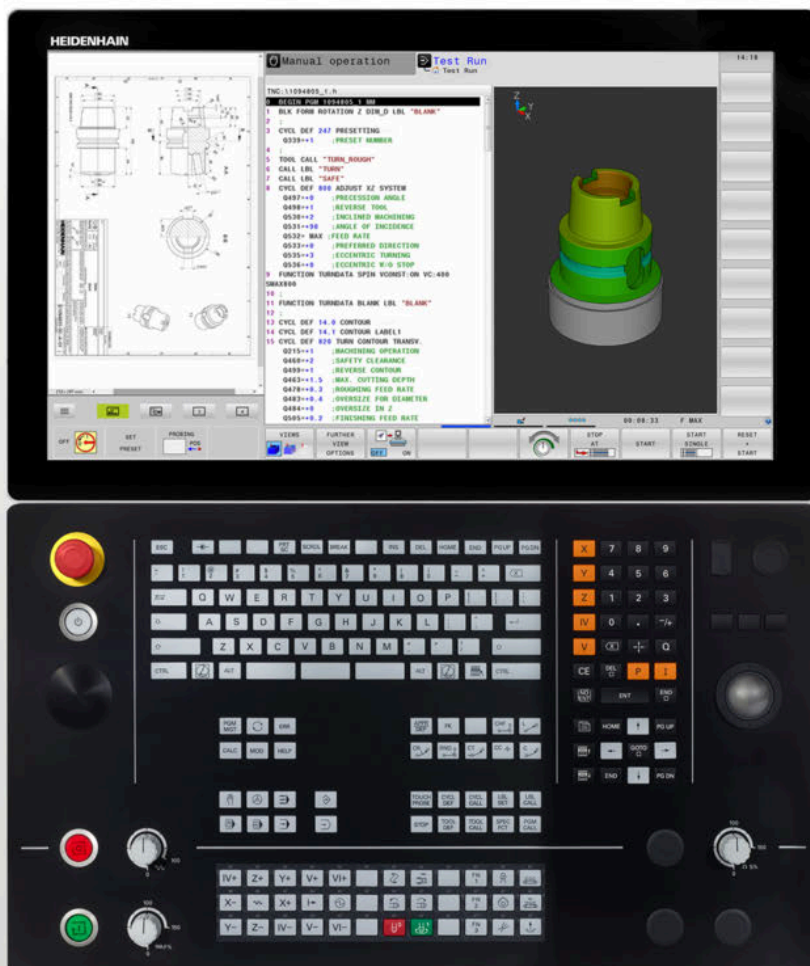




HEIDENHAIN



TNC 640

Používateľská príručka
programovania DIN/ISO

Softvér NC
340590-10
340591-10
340595-10

Slovensky (sk)
10/2019

Ovládacie prvky ovládania

Tlačidlá

Pri používaní TNC 640 s dotykovým ovládaním môžete v niektorých prípadoch nahradiť stláčanie tlačidiel gestami.

Ďalšie informácie: "Ovládanie dotykovej obrazovky", Strana 507

Ovládacie prvky na obrazovke

Tlačidlo	Funkcia
	Výber rozdelenia obrazovky
	Prepínanie zobrazenia medzi prevádzkovými režimami Stroj a Programovanie a treťou pracovnou plochou
	Softvérové tlačidlá: Vybrať funkciu na obrazovke
  	Prepínanie líšt softvérových tlačidiel

Znaková klávesnica

Tlačidlo	Funkcia
  	Názvy súborov, komentáre
  	Programovanie DIN/ISO

Prevádzkové režimy stroja

Tlačidlo	Funkcia
	Ručný režim
	Elektronické ručné koliesko
	Polohovanie s ručným zadávaním
	Krokovanie programu
	Vykonávanie programu po blokoch

Prevádzkové režimy programovania

Tlačidlo	Funkcia
	Programovanie
	Test programu

Vloženie a editácia súradnicových osí a číslíc

Tlačidlo	Funkcia
 ... 	Výber súradnicových osí, resp. ich vloženie do programu NC
 ... 	Čísllice
 	Zmena desatinného oddeľovacieho znaku/znamienka
 	Vloženie polárnych súradníc/inkrementálne hodnoty
	Programovanie/stav parametrov Q
	Prevzatie skutočnej polohy
	Preskočiť dialóg a vymazať slová
	Dokončiť vstup a pokračovať dialógom
	Dokončenie bloku NC, ukončenie vstupu
	Zrušenie vstupov alebo vymazanie chybového hlásenia
	Prerušit dialóg, vymazať časť programu

Údaje o nástrojoch

Tlačidlo	Funkcia
	Definovanie nástrojových údajov v programe NC
	Vyvolať nástrojové dáta

Správa programov NC a súborov, riadiace funkcie

Tlačidlo	Funkcia
	Výber a vymazanie programov NC alebo súborov, externý dátový prenos
	Definovanie vyvolania programu, výber tabuliek nulových bodov a bodov
	Vybrať funkciu MOD
	Zobraziť texty pomocníka pri NC chybových hláseniach, vyvolať TNCguide
	Zobraziť všetky aktuálne chybové hlásenia
	Vyvolať kalkulačku
	Zobrazenie špeciálnych funkcií
	Aktuálne bez funkcie

Navigačné tlačidlá

Tlačidlo	Funkcia
	Umiestnenie kurzora
	Priamy výber blokov NC, cyklov a funkcií parametrov
	Navigácia na začiatok programu alebo tabuľky
	Navigácia na koniec programu alebo riadka v tabuľke
	Navigácia po stranách vzostupne
	Navigácia po stranách zostupne
	Výber nasledujúcej karty vo formulároch
	Dialógové pole alebo tlačidlo dopredu/späť

Cykly, podprogramy a opakovania časti programu

Tlačidlo	Funkcia
	Definícia cyklov snímacieho systému
	Definovať a vyvolať cykly
	Vložiť a vyvolať podprogramy a opakovania časti programu
	Vloženie zastavenia programu do programu NC

Naprogramovanie dráhových pohybov

Tlačidlo	Funkcia
	Prísuv/odsun na/od obrysu
	Voľné programovanie obrysu FK
	Priamka
	Stred kruhu/pól pre polárne súradnice
	Kruhovú dráhu okolo stredu kruhu
	Kruhovú dráhu s polomerom
	Kruhovú dráhu s tangenciálnym napojením
	Zaoblenie hrán/rohov

Potenciometer pre posuv a otáčky vretena

Posuv



Otáčky vretena



Obsah

1	Základy.....	31
2	Prvé kroky.....	49
3	Základy.....	67
4	Nástroje.....	123
5	Programovanie obrysov.....	139
6	Pomôcky pri programovaní.....	187
7	Prídavné funkcie.....	223
8	Podprogramy a opakovanie časti programu.....	245
9	Programovanie parametrov Q.....	265
10	Špeciálne funkcie.....	331
11	Obrábanie vo viacerých osiach.....	371
12	Prevzatie údajov zo súborov CAD.....	427
13	Palety.....	451
14	Obrábanie sústružením.....	469
15	Brúsenie.....	499
16	Ovládanie dotykovej obrazovky.....	507
17	Tabuľky a prehľady.....	519

1	Základy.....	31
1.1	O tejto príručke.....	32
1.2	Typ ovládania, softvér a funkcie.....	34
	Voliteľný softvér.....	35
	Nové funkcie 34059x-09.....	40
	Nové funkcie 34059x-10.....	44

2	Prvé kroky.....	49
2.1	Prehľad.....	50
2.2	Zapnutie stroja.....	51
	Potvrdenie výpadku prúdu.....	51
2.3	Programovanie prvého dielu.....	52
	Zvoliť druh prevádzky.....	52
	Dôležité ovládacie prvky ovládania.....	52
	Otvorenie nového programu NC / správa súborov.....	53
	Definovanie polovýrobku.....	54
	Štruktúra programu.....	55
	Naprogramujte jednoduchý obrys.....	57
	Vytvorenie programu cyklov.....	61

3	Základy	67
3.1	TNC 640	68
	Nekódovaný text HEIDENHAIN a DIN/ISO	68
	Kompatibilita	68
3.2	Obrazovka a ovládací panel	69
	Obrazovka	69
	Nastavenie rozdelenia obrazovky	69
	Ovládací panel	70
	Extended Workspace Compact	71
3.3	Prevádzkové režimy	73
	Ručná prevádzka a el. ručné koliesko	73
	Polohovanie s ručným zadávaním	73
	Programovanie	74
	Test programu	74
	Výkonávanie programu plynulo a krokovo	75
3.4	Základy NC	76
	Meracie zariadenia a referenčné značky	76
	Programovateľné osi	76
	Vzťažné systémy	77
	Označenie osí na frézach	89
	Polárne súradnice	89
	Absolútne a inkrementálne polohy obrobku	90
	Výber vzťažného bodu	91
3.5	Vytváranie a vkladanie programov NC	92
	Štruktúra programu NC v formáte DIN/ISO	92
	Definícia polovýrobku: G30/G31	93
	Otvorenie nového programu NC	96
	Programovanie pohybov nástroja v DIN/ISO	97
	Prevzatie skutočných polôh	99
	Editovanie programu NC	100
	Vyhľadávacia funkcia ovládania	104
3.6	Správa súborov	106
	Súbory	106
	Zobrazenie súborov vytvorených v externom prostredí na ovládanie	108
	Adresáre	108
	Cesty	108
	Prehľad: funkcie správy súborov	109
	Vývolať správu údajov	110
	Výber jednotiek, adresárov a súborov	111
	Vytvorenie nového adresára	113
	Vytvorenie nového súboru	113

Kopírovanie jednotlivého súboru.....	113
Kopírovanie súborov do iného adresára.....	114
Kopírovať tabuľku.....	115
Kopírovanie adresára.....	116
Výber jedného z naposledy vybraných súborov.....	116
Vymazanie súboru.....	117
Vymazanie adresára.....	117
Označenie súborov.....	118
Premenovanie súboru.....	119
Triedenie súborov.....	119
Prídavné funkcie.....	120

4	Nástroje.....	123
4.1	Vstupy týkajúce sa nástroja.....	124
	Posuv F.....	124
	Otáčky vretena S.....	125
4.2	Údaje nástroja.....	126
	Predpoklady pre korekciu nástroja.....	126
	Číslo nástroja, názov nástroja.....	126
	Dĺžka nástroja L.....	126
	Polomer nástroja R.....	128
	Hodnoty delta dĺžok a polomerov.....	128
	Vloženie údajov o nástroji do programu NC.....	128
	Vyvolanie údajov nástrojov.....	129
	Výmena nástroja.....	131
4.3	Korekcia nástroja.....	134
	Úvod.....	134
	Korekcia dĺžky nástroja.....	134
	Korekcia polomeru nástroja.....	135

5	Programovanie obrysov.....	139
5.1	Pohyby nástroja.....	140
	Dráhové funkcie.....	140
	Voľné programovanie obrysu FK.....	140
	Prídavné funkcie M.....	140
	Podprogramy a opakovanie časti programu.....	141
	Programovanie s parametrami Q.....	141
5.2	Základné informácie o dráhových funkciách.....	142
	Programovanie pohybu nástroja na obrábanie.....	142
5.3	Nábeh na obrys a opustenie obrysu.....	145
	Začiatkový a koncový bod.....	145
	Tangenciálny nábeh a odchod.....	147
	Prehľad: Tvary dráh na nábeh a odchod od obrysu.....	148
	Dôležité polohy pri nábehu a odchode.....	149
	Nábeh po priamke s tangenciálnym napojením: APPR LT.....	151
	Nábeh po priamke kolmo na prvý bod obrysu: APPR LN.....	151
	Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: APPR CT.....	152
	Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: APPR LCT.....	153
	Odchod po priamke s tangenciálnym napojením: DEP LT.....	154
	Odchod po priamke kolmo na posledný bod obrysu: DEP LN.....	154
	Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: DEP CT.....	155
	Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: DEP LCT.....	155
5.4	Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice.....	156
	Prehľad dráhových funkcií.....	156
	Programovanie dráhových funkcií.....	156
	Priamka v rýchloposuve G00 alebo priamka s posuvom F G01.....	157
	Vloženie skosenia medzi dvoma priamkami.....	158
	Zaoblňovanie rohov G25.....	159
	Stred kruhu I, J.....	160
	Kruhová dráha okolo stredu kruhu.....	161
	Kruhová dráha G02/G03/G05 so stanoveným polomerom.....	162
	Kruhová dráha G06 s tangenciálnym napojením.....	163
	Príklad: Priamkový pohyb a skosenie kartézsky.....	164
	Príklad: kruhový pohyb kartézsky.....	165
	Príklad: Úplný kruh karteziánsky.....	166
5.5	Dráhové pohyby – polárne súradnice.....	167
	Prehľad.....	167
	Počiatok polárnych súradníc: pól I, J.....	168
	Priamka v rýchloposuve G10 alebo priamke s posuvom F G11.....	168
	Kruhová dráha G12/G13/G15 okolo pólu I, J.....	169
	Kruhová dráha G16 s tangenciálnym napojením.....	169
	Závitnica (Helix).....	170

Príklad: Priamkový pohyb polárny.....	172
Príklad: Helix.....	173
5.6 Dráhové pohyby – Dráhové pohyby.....	174
Základy.....	174
Definovanie roviny obrábania.....	175
Grafika voľného programovania obrysov (FK).....	176
Otvoriť dialóg FK.....	177
Pól na voľné programovanie obrysov (FK).....	177
Voľné programovanie priamok.....	178
Voľné programovanie kruhových dráh.....	179
Možnosti zadania.....	180
Pomocné body.....	183
Relatívne vzťahy.....	184
Príklad: Voľné programovanie obrysov (FK) 1.....	186

6	Pomôcky pri programovaní.....	187
6.1	Funkcia GOTO.....	188
	Použiť tlačidlo GOTO.....	188
6.2	Zobrazenie programov NC.....	190
	Zvýraznenie syntaxe.....	190
	Rolovacia lišta.....	190
6.3	Vloženie komentárov.....	191
	Použitie.....	191
	Komentár počas vkladania programu.....	191
	Dodatočné vloženie komentára.....	191
	Vloženie komentára v samostatnom bloku NC.....	191
	Dodatočné odstránenie komentára z bloku NC.....	192
	Funkcie pri editovaní komentárov.....	192
6.4	Voľné editovanie programu NC.....	193
6.5	Preskočenie blokov NC.....	194
	Vloženie znaku /.....	194
	Vymazanie znaku /.....	194
6.6	Členenie programov NC.....	195
	Definícia, možnosti používania.....	195
	Zobrazenie okna členenia/zmena aktívneho okna.....	195
	Vloženie členiaceho bloku do okna programu.....	195
	Výber blokov v okne členenia.....	196
6.7	Kalkulačka.....	197
	Ovládanie.....	197
6.8	Výpočtový modul pre rezné parametre.....	200
	Použitie.....	200
	Práca s tabuľkami rezných údajov.....	202
6.9	Programovacia grafika.....	205
	Súbežné vykonávanie alebo nevykonávanie programovacej grafiky.....	205
	Vytvorenie programovacej grafiky pre existujúci program NC.....	206
	Zobrazenie/skrytie čísel blokov.....	207
	Vymazanie grafiky.....	207
	Zobraziť raster.....	207
	Zväčšenie alebo zmenšenie výrezu.....	208
6.10	Chybové hlásenia.....	209
	Zobrazenie chýb.....	209
	Otvorenie okna chybových hlásení.....	209

Zatvorenie okna chybových hlásení.....	209
Podrobné chybové hlásenia.....	210
Softvérové tlačidlo INTERNÉ INFORM.....	210
Softvérové tlačidlo FILTER.....	210
Softvérové tlačidlo AUTOMAT. ULOŽENIE AKTIVOVAŤ.....	211
Vymazanie chyby.....	211
Protokol o chybách.....	212
Protokol pre tlačidlá.....	213
Texty upozornení.....	214
Ukladanie servisných súborov.....	214
Spustenie systému pomocníka TNCguide.....	215
6.11 Kontextový systém pomocníka TNCguide.....	216
Použitie.....	216
Práca s TNCguide.....	217
Stiahnutie aktuálnych súborov pomocníka.....	221

7	Prídavné funkcie.....	223
7.1	Zadávanie prídavných funkcií M a STOP.....	224
	Základy.....	224
7.2	Prídavné funkcie na kontrolu chodu programu, pre vreteno a chladiacu kvapalinu.....	225
	Prehľad.....	225
7.3	Prídavné funkcie na zadávanie súradníc.....	226
	Programovanie súradníc vzťahujúcich sa na stroj: M91/M92.....	226
	Nábeh na polohovanie v nenatočenom súradnicovom systéme pri natočenej rovine obrábania:	
	M130.....	228
7.4	Prídavné funkcie pre dráhové správanie.....	229
	Obrábanie malých obrysových stupňov: M97.....	229
	Úplné obrobenie otvorených rohov obrysu: Úplné obrobenie otvorených rohov obrysu: M98.....	230
	Faktor posuvu pre zanorovacie pohyby: M103.....	231
	Posuv v milimetroch/jedno otočenie vretena: M136.....	232
	Rýchlosti posuvu pri kruhových oblúkoch: M109/M110/M111.....	233
	Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD): M120.....	234
	Interpolácia polohovania ručným kolieskom počas priebehu programu: M118.....	236
	Odsun od obrysu v smere osi nástroja: M140.....	238
	Potlačenie kontroly dotykovou sondou: M141.....	240
	Vymazanie základného natočenia: M143.....	241
	Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC: M148.....	242
	Zaoblenie rohov: M197.....	243

8	Podprogramy a opakovanie časti programu.....	245
8.1	Označenie podprogramov a opakovaní časti programu.....	246
	Návestie (label).....	246
8.2	Podprogramy.....	247
	Spôsob vykonávania.....	247
	Pripomienky k programovaniu.....	247
	Programovanie podprogramu.....	248
	Vyvolanie podprogramu.....	248
8.3	Opakovania časti programu.....	249
	Návestie G98.....	249
	Spôsob vykonávania.....	249
	Pripomienky k programovaniu.....	249
	Programovanie opakovania časti programu.....	250
	Vyvolanie opakovania časti programu.....	250
8.4	Vyvolanie externého programu NC.....	251
	Prehľad softvérových tlačidiel.....	251
	Spôsob vykonávania.....	252
	Pripomienky k programovaniu.....	252
	Vyvolanie externého programu NC.....	254
8.5	Vnárانيا.....	256
	Druhy vnorení.....	256
	Hĺbka vnorenia.....	256
	Podprogram v podprograme.....	257
	Opakovať opakovania časti programu.....	258
	Opakovanie podprogramu.....	259
8.6	Príklady programovania.....	260
	Príklad: Frézovanie obrysu v niekoľkých prísuvoch.....	260
	Príklad: Skupiny dier.....	261
	Príklad: Skupina dier niekoľkými nástrojmi.....	262

9	Programovanie parametrov Q.....	265
9.1	Princíp a prehľad funkcií.....	266
	Pokyny na programovanie.....	268
	Vyvolanie funkcií parametrov Q.....	269
9.2	Skupiny dielov – parametre Q namiesto číselných hodnôt.....	270
	Použitie.....	270
9.3	Popis obrysov základnými matematickými funkciami.....	271
	Použitie.....	271
	Prehľad.....	271
	Naprogramovanie základných aritmetických operácií.....	272
9.4	Uhlové funkcie.....	274
	Definície.....	274
	Programovanie uhlových funkcií.....	274
9.5	Výpočty kruhu.....	275
	Použitie.....	275
9.6	Rozhodnutia ak/potom s parametrami Q.....	276
	Použitie.....	276
	Nepodmienené skoky.....	276
	Programovanie rozhodovania ak/potom.....	278
9.7	Kontrola a zmena parametrov Q.....	279
	Postup.....	279
9.8	Prídavné funkcie.....	281
	Prehľad.....	281
	D14 – Vygenerovanie chybových hlásení.....	282
	D16 – Formátový výstup textov a hodnôt parametrov Q.....	286
	D18 – Čítanie systémových údajov.....	292
	D19 – Prenos hodnôt do PLC.....	293
	D20 – Synchronizácia NC a PLC.....	294
	D29 – Prenos hodnôt do PLC.....	295
	D37 – EXPORT.....	296
	D38 – Odoslanie informácií z programu NC.....	296
9.9	Priame vkladanie vzorcov.....	299
	Vloženie vzorca.....	299
	Výpočtové pravidlá.....	301
	Príklad zadávania.....	302
9.10	Parametre reťazca.....	303
	Funkcie spracovania reťazcov.....	303

Priradenie parametra reťazca.....	304
Združenie parametrov reťazca.....	305
Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca.....	306
Kopírovanie čiastkového reťazca z parametra reťazca.....	307
Čítanie systémových údajov.....	308
Transformovať parameter reťazca na číselnú hodnotu.....	309
Kontrola parametra reťazca.....	310
Určenie dĺžky parametra reťazca.....	311
Porovnať abecedné poradie.....	312
Načítanie parametra stroja.....	313
9.11 Vopred obsadené parametre Q.....	316
Hodnoty z PLC: Q100 až Q107.....	316
Aktívny polomer nástroja: Q108.....	316
Os nástroja: Q109.....	317
Stav vretena: Q110.....	317
Prívod chladiacej kvapaliny: Q111.....	317
Faktor prekrytia: Q112.....	317
Rozmerové údaje v programe NC: Q113.....	317
Dĺžka nástroja: Q114.....	318
Súradnice po snímaní počas chodu programu.....	318
Odchýlka skutočnej a požadovanej hodnoty pri automatickom premeriavaní nástrojov, napr. pomocou sondy TT 160.....	318
Natáčanie roviny obrábania pomocou uhlov obrobku: ovládaním vypočítané súradnice pre osi otáčania.....	318
Výsledky merania cyklov snímacieho systému.....	319
Monitorovanie upnutia: Q601.....	322
9.12 Príklady programovania.....	323
Príklad: zaokrúhliť hodnotu.....	323
Príklad: Elipsa.....	324
Príklad: Vydutý (konkávny) valec s Guľová fréza	326
Príklad: Vypuklá (konvexná) guľa stopkovou frézou.....	328

10 Špeciálne funkcie.....	331
10.1 Prehľad špeciálnych funkcií.....	332
Hlavné menu Špeciálne funkcie SPEC FCT.....	333
Menu Predvoľby programu.....	333
Menu Funkcie na spracovanie obrysu a bodov.....	334
Menu Definovať rôzne DIN/ISO.....	335
10.2 Režim funkcií.....	336
Programovanie režimu funkcií.....	336
10.3 Dynamická kontrola kolízie (možnosť #40).....	337
Funkcia.....	337
Aktivácia a deaktivácia monitorovania kolízie v programe NC.....	338
10.4 Adaptívna regulácia posuvu AFC (možnosť č. 45).....	340
Použitie.....	340
Definícia základných nastavení AFC.....	341
AFC programovanie.....	343
10.5 Definovanie funkcií DIN/ISO.....	345
Prehľad.....	345
10.6 Definovanie transformácií súradníc.....	346
Prehľad.....	346
10.7 Tabuľka korektúr.....	347
Použitie.....	347
Typy tabuliek korektúr.....	347
Vytvorenie tabuľky korektúr.....	348
Aktivovanie tabuľky korektúr.....	348
Editovanie tabuľky korektúr pri vykonávaní programu.....	349
10.8 Definovať počítadlo.....	350
Použitie.....	350
Definovanie funkcie FUNCTION COUNT.....	351
10.9 Vytvorenie textových súborov.....	352
Použitie.....	352
Otvorenie a zatvorenie textového súboru.....	352
Editovanie textov.....	353
Mazanie a opätovné vkladanie znakov, slov a riadkov.....	353
Úprava textových blokov.....	354
Vyhľadanie častí textu.....	355
10.10 Voľne definovateľné tabuľky.....	356
Základy.....	356

Vytvorenie voľne definovateľných tabuliek.....	356
Zmena formátu tabuľky.....	357
Prepínanie medzi tabuľkovým a formulárovým náhľadom.....	359
D26 – Otvoriť voľne definovateľnú tabuľku.....	359
D27 – Zapísať údaje do voľne definovateľnej tabuľky.....	360
D28 – Načítať voľne definovateľnú tabuľku.....	361
Úprava formátu tabuľky.....	361
10.11 Kolísajúce otáčky FUNCTION S-PULSE.....	362
Programovanie kolísajúcich otáčok.....	362
Vynulovanie kolísajúcich otáčok.....	363
10.12 Čas zotrvania FUNCTION FEED.....	364
Programovať čas zotrvania.....	364
Reset času zotrvania.....	365
10.13 Čas zotrvania FUNCTION DWELL.....	366
Programovať čas zotrvania.....	366
10.14 Zdvihnúť nástroj pri Stop NC: FUNCTION LIFTOFF.....	367
Naprogramujte zdvihnutie pomocou funkcie FUNCTION LIFTOFF.....	367
Resetujte funkciu Liftoff.....	369

11 Obrábanie vo viacerých osiach.....	371
11.1 Funkcie na obrábanie vo viacerých osiach.....	372
11.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (možnosť #8).....	373
Úvod.....	373
Prehľad.....	375
Definovanie funkcie PLANE.....	376
Zobrazenie polohy.....	376
Vynulovanie funkcie PLANE.....	377
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priestorového uhla: PLANE SPATIAL.....	378
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priemetového uhla: PLANE PROJECTED.....	380
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom Eulerovho uhla: PLANE EULER.....	382
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom dvoch vektorov: PLANE VECTOR.....	384
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom troch bodov: PLANE POINTS.....	386
Definovanie roviny obrábania jediným inkrementálnym priestorovým uhlom: PLANE RELATIV.....	388
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom uhla osí: PLANE AXIAL.....	389
Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE.....	391
Automatické natočenie MOVE/TURN/STAY.....	392
Výber možností natočenia SYM (SEQ) +/-.....	395
Výber spôsobu transformácie.....	398
Natočiť rovinu obrábania bez osí otáčania.....	400
11.3 Frézovanie sklonenou frézou v natočenej rovine (možnosť #9).....	401
Funkcia.....	401
Frézovanie sklonenou frézou inkrementálnym posuvom po osi otáčania.....	401
11.4 Prídavné funkcie pre osi otáčania.....	402
Posuv v mm/min. pri osiach otáčania A, B, C: M116 (možnosť #8).....	402
Posuv osí otáčania po optimalizovanej dráhe: M126.....	403
Zobrazenie osi otáčania znížiť na hodnotu nižšiu ako 360°: M94.....	404
Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natočania (TCPM): M128 (možnosť #9).....	405
Výber osí natočenia: M138.....	408
Zohľadnenie kinematiky stroja v polohách SKUTOČNÉ/POŽADOVANÉ na konci bloku: M144 (možnosť č. 9).....	409
11.5 FUNCTION TCPM (možnosť #9).....	410
Funkcia.....	410
Definovanie FUNKCIE TCPM.....	411
Spôsob pôsobenia naprogramovaného posuvu.....	411
Interpretácia naprogramovaných súradníc osí otáčania.....	412
Interpolácia orientácie medzi začiatočnou a koncovou polohou.....	413
Výber vzťažného bodu nástroja a stredu otáčania.....	414
Reset funkcie FUNCTION TCPM.....	415

11.6	Obvodové frézovanie: 3D korekcia polomeru funkciou M128 a korekcia polomeru (G41/G42).....	416
	Použitie.....	416
	Interpretácia naprogramovanej dráhy.....	417
	3D korekcia polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu (možnosť č. 92).....	418
11.7	Spracovanie programov CAM.....	420
	Od 3D modelu po program NC.....	420
	Dodržiavajte pri konfigurácii postprocesora.....	421
	Dodržiavajte pri programovaní CAM.....	423
	Možnosti zásahov na ovládaní.....	425
	Riadenie pohybov ADP.....	425

12	Prevzatie údajov zo súborov CAD.....	427
12.1	Rozdelenie obrazovky, aplikácia CAD-Viewer.....	428
	Základy aplikácie CAD-Viewer.....	428
12.2	CAD Import (voliteľný softvér #42).....	429
	Použitie.....	429
	Práca s aplikáciou CAD-Viewer.....	430
	Otvorenie súboru CAD.....	430
	Základné nastavenia.....	431
	Nastavenie vrstvy.....	433
	Vložiť vzťažný bod.....	434
	Určenie nulového bodu.....	437
	Výber a uloženie obrysu.....	440
	Výber a uloženie polôh obrábania.....	444

13 Palety.....	451
13.1 Správa paliet.....	452
Použitie.....	452
Výber tabuľky paliet.....	455
Vloženie alebo odstránenie stĺpcov.....	455
Základy obrábania orientovaného na nástroje.....	456
13.2 Batch Process Manager (možnosť č. 154).....	458
Použitie.....	458
Základy.....	458
Otvoriť správcu Batch Process Manager.....	461
Pripojiť zoznam zadání.....	465
Zmeniť zoznam zadání.....	466

14 Obrábanie sústružením.....	469
14.1 Obrábanie sústružením na frézach (možnosť #50).....	470
Úvod.....	470
Korekcia polomeru reznej hrany SRK.....	471
14.2 Základné funkcie (možnosť #50).....	473
Prepínanie medzi frézovaním a sústružením.....	473
Grafické zobrazenie sústruženia.....	475
Programovanie otáčok.....	476
Rýchlosť posuvu.....	478
14.3 Funkcie programu Sústruženie (možnosť #50).....	479
Korekcia nástroja v programe NC.....	479
Zápichy a odľahčovacie zápichy.....	480
Sledovanie polovýrobov TURNDATA BLANK.....	486
Nastavené sústruženie.....	487
Simultánne sústruženie.....	489
Použitie priečneho suportu.....	491
Monitorovanie reznej sily pomocou funkcie AFC.....	495

15 Brúsenie.....	499
15.1 Brúsenie na frézach (možnosť č 156).....	500
Úvod.....	500
Súradnicové brúsenie.....	501
15.2 Orovnávanie (voliteľná možnosť #156).....	503
Základy funkcie orovnávania.....	503
Zjednodušené orovnávanie.....	503
Programovanie orovnávania FUNCTION DRESS.....	504

16 Ovládanie dotykovej obrazovky.....	507
16.1 Obrazovka a ovládanie.....	508
Dotyková obrazovka.....	508
Ovládací panel.....	508
16.2 Gestá.....	510
Prehľad možných gest.....	510
Navigovanie v tabuľkách a programoch NC.....	511
Ovládanie simulácie.....	512
Ovládanie aplikácie CAD-Viewer.....	513

17	Tabuľky a prehľady.....	519
17.1	Systémové údaje.....	520
	Zoznam funkcií D18.....	520
	Porovnanie: funkcie D18.....	553
17.2	Prehľadné tabuľky.....	557
	Prídavné funkcie.....	557
	Používateľské funkcie.....	559
17.3	Porovnanie funkcií medzi TNC 640 a iTNC 530.....	562
	Porovnanie: počítačový softvér.....	562
	Porovnanie: Používateľské funkcie.....	562
	Porovnanie: Prídavné funkcie.....	566
	Porovnanie: cykly.....	569
	Porovnanie: Cykly snímacieho systému v prevádzkových režimoch Ručný režim a Elektrické ručné koliesko.....	573
	Porovnanie: cykly snímacieho systému na automatickú kontrolu obrobku.....	574
	Porovnanie: rozdiely pri programovaní.....	576
	Porovnanie: rozdiely v teste programu, funkčnosti.....	579
	Porovnanie: rozdiely v teste programu, ovládání.....	580
	Porovnanie: rozdiely v programovaní mieste.....	581
17.4	Prehľad funkcií DIN/ISO TNC 640.....	582

1

Základy

1.1 O tejto príručke

Bezpečnostné pokyny

Rešpektujte všetky bezpečnostné pokyny uvedené v tejto dokumentácii a v dokumentácii od výrobcu vášho stroja!

Bezpečnostné pokyny upozorňujú na riziká spojené so zaobchádzaním so softvérom a prístrojmi. Taktiež poskytujú tipy, ako sa im vyhnúť. Sú klasifikované na základe vážnosti nebezpečenstva a rozdelené do nasledujúcich skupín:

NEBEZPEČENSTVO

Nebezpečenstvo signalizuje ohrozenie osôb. Pokiaľ nebudete dodržiavať pokyny, ako sa vyhnúť ohrozeniu, bude toto ohrozenie **s určitosťou viesť k smrti alebo ťažkým zraneniam**.

VÝSTRAHA

Výstraha signalizuje ohrozenie osôb. Pokiaľ nebudete dodržiavať pokyny, ako sa vyhnúť ohrozeniu, bude toto ohrozenie **pravdepodobne viesť k smrti alebo ťažkým zraneniam**.

OPATRNE

Opatrne signalizuje ohrozenie osôb. Pokiaľ nebudete dodržiavať pokyny, ako sa vyhnúť ohrozeniu, bude toto ohrozenie **pravdepodobne viesť k ľahkým zraneniam**.

UPOZORNENIE

Upozornenie signalizuje ohrozenie predmetov alebo údajov. Pokiaľ nebudete dodržiavať pokyny, ako sa vyhnúť ohrozeniu, bude toto ohrozenie **pravdepodobne viesť k vecným škodám**.

Poradie informácií v rámci bezpečnostných pokynov

Všetky bezpečnostné pokyny obsahujú nasledujúce štyri odseky:

- výstražné slovo upozorňuje na závažnosť nebezpečenstva,
- druh a zdroj nebezpečenstva,
- dôsledky nerešpektovania nebezpečenstva, napr. „Pri nasledujúcom obrábaní hrozí nebezpečenstvo kolízie“,
- únik – opatrenia na odvrátenie nebezpečenstva,

Informačné pokyny

Rešpektujte informačné pokyny uvedené v tomto návode s cieľom zaistiť bezchybné a efektívne nasadenie softvéru.

V tomto návode nájdete nasledujúce informačné pokyny:



Informačný symbol označuje nejaký **tip**.

Tip Vám poskytne dôležité dodatočné alebo doplňujúce informácie.



Tento symbol vás upozorňuje, aby ste dodržiavali bezpečnostné pokyny výrobcu stroja. Symbol odkazuje na funkcie závislé od daného stroja. Možné riziká pre obsluhu a stroj sú opísané v príručke stroja.



Symbol knihy označuje **křížový odkaz** na externú dokumentáciu, napr. dokumentáciu od výrobcu vášho stroja alebo tretích strán.

Požadovanie zmien alebo odhalenie chybového škriatka?

Ustavične sa pre vás snažíme zlepšovať našu dokumentáciu.

Pomôžte nám s tým a oznámte nám, čo by ste si želali zmeniť, na nasledujúcu e-mailovú adresu:

tnc-userdoc@heidenhain.de

1.2 Typ ovládania, softvér a funkcie

Táto príručka popisuje funkcie programovania, ktoré sú v ovládaniach k dispozícii od nasledujúcich čísiel softvéru NC.

Typ ovládania	Č. NC softvéru
TNC 640	340590-10
TNC 640 E	340591-10
TNC 640 Programovacie miesto	340595-10

Identifikačné písmeno E označuje exportnú verziu ovládania. Exportná verzia neobsahuje nasledujúci voliteľný softvér, resp. iba v oklieštenej podobe:

- Advanced Function Set 2 (možnosť č. 9) s obmedzením na 4-osovú interpoláciu

Výrobca stroja prispôsobí využiteľný rozsah výkonu ovládania príslušnému stroju pomocou strojových parametrov. Preto sú v tejto príručke opísané aj funkcie, ktoré nie sú k dispozícii na každom ovládaní.

Funkcie ovládania, ktoré nie sú k dispozícii na všetkých strojoch, sú napr.:

- Meranie nástroja s TT

Informácie o skutočnom rozsahu funkcií stroja vám na požiadanie poskytne výrobca daného stroja.

Mnohí výrobcovia strojov a spoločnosť HEIDENHAIN ponúkajú kurzy programovania ovládání HEIDENHAIN. V záujme dôkladného oboznámenia sa s funkciami ovládania odporúčame absolvovať tieto kurzy.



Používateľská príručka programovania cyklov:

Všetky funkcie cyklov (cykly snímacieho systému a obrábacie cykly) sú opísané v príručke používateľa **Programovanie cyklov**. Ak potrebujete túto používateľskú príručku, obráťte sa na spoločnosť HEIDENHAIN.
ID: 892905-xx



Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

Všetky obsahy na nastavenie stroja, ako aj na testovanie a priebeh vašich programov NC sú opísané v používateľskej príručke **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**. Ak potrebujete túto používateľskú príručku, obráťte sa na spoločnosť HEIDENHAIN.
ID: 1261174-xx

Voliteľný softvér

Stroj TNC 640 obsahuje rôzne voliteľné softvérové doplnky, ktoré môžu byť aktivované výrobcom vášho stroja. Každý voliteľný softvér sa dá aktivovať osobitne a obsahuje vždy nasledovne uvedené funkcie:

Prídavná os (možnosť #0 až možnosť #7)

Prídavná os	Prídavné regulačné okruhy 1 až 8
-------------	----------------------------------

Advanced Function Set 1 (možnosť #8)

Rozšírené funkcie skupina 1	Obrábanie na otočnom stole:
-----------------------------	------------------------------------

- obrysy na rozvinutom valci
- Posuv v mm/min.

Prepočty súradníc:

Natočenie roviny obrábania

Advanced Function Set 2 (možnosť #9)

Rozšírené funkcie skupina 2	3D obrábanie:
-----------------------------	----------------------

Export podlieha schváleniu

- Korekcia nástroja 3D pomocou vektora normály plochy
- Zmena polohy otočnej hlavy pomocou elektronického ručného kolesa počas priebehu programu; poloha hrotu nástroja zostáva nezmenená (TCPM = Tool Center Point Management)
- Udržanie nástroja kolmo k obrysu
- Korekcia polomeru nástroja zvislo k smeru nástroja
- Manuálny posun v aktívnom systéme osí nástroja

Interpolácia:

Priamka vo > 4 osiach (export podlieha schváleniu)

HEIDENHAIN DNC (možnosť #18)

Komunikácia s externými PC aplikáciami prostredníctvom komponentu COM

Dynamic Collision Monitoring – DCM (možnosť #40)

Dynamická kontrola kolízie	■ Výrobca stroja definuje objekty, ktoré treba monitorovať ■ Výstraha v ručnej prevádzke ■ Monitorovanie kolízie v teste programu ■ Prerušenie programu v automatickej prevádzke ■ Kontrola aj 5 osových pohybov
----------------------------	--

CAD Import (možnosť č. 42)

CAD Import	■ Podporuje formáty DXF, STEP a IGES ■ Prevzatie obrysov a bodových rastrov ■ Komfortné určovanie vzťažného bodu ■ Grafický výber úsekov obrysov z dialógových programov v nekódovanom texte
------------	---

Adaptive Feed Control – AFC (možnosť #45)**Adaptívna regulácia posuvu****Obrábanie frézou:**

- Zaznamenanie skutočného výkonu vretena pomocou výukového rezu
- Definícia medzí, v ktorých sa aplikuje automatická regulácia posuvu
- Plnoautomatická regulácia posuvu pri obrábaní

Sústruženie (možnosť č. 50):

- Monitorovanie reznej sily pri obrábaní

KinematicsOpt (možnosť #48)**Optimalizácia kinematiky stroja**

- Uložiť/obnoviť aktívnu kinematiku
- Preskúšať aktívnu kinematiku
- Optimalizovať aktívnu kinematiku

Mill-Turning (možnosť #50)**Režim frézovania/sústruženia****Funkcie:**

- Prepínanie frézovanie/sústruženie
- Konštantná rezná rýchlosť
- Kompenzácia polomeru reznej hrany
- Cykly sústruženia
- Cyklus 880: Ozubené koleso, frézovanie odvaľovaním (možnosť č. 50 a možnosť č. 131)

KinematicsComp (možnosť č. 52)**Priestorová 3D kompenzácia**

Kompenzácia chyby polohy a zložiek

OPC UA NC Server 1 – 6 (možnosti č. 56 – č. 61)**Štandardizované rozhranie**

Softvér OPC UA NC Server poskytuje štandardizované rozhranie (OPC UA) na externý prístup k údajom a funkciám ovládania

S týmto voliteľným softvérom môžete vytvoriť až šesť paralelných klient-skych spojení

3D-ToolComp (možnosť č. 92)**3D korekcia polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu**

Export podlieha schváleniu

- Kompenzácia polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu
- Korekčné hodnoty v samostatnej tabuľke
- Predpoklad: práca s vektormi normály plochy (bloky LN)

Extended Tool Management (možnosť #93)**Rozšírená správa nástrojov**

Na báze aplikácie Python

Advanced Spindle Interpolation (možnosť č. 96)**Interpolujúce vreteno****Interpolačné sústruženie:**

- Cyklus 291: Interpolačné sústruženie obrysy väzba
- Cyklus 292: Interpolačné sústruženie obrysy načisto

Spindle Synchronism (možnosť #131)

- | | |
|--------------------------------|--|
| Synchronný chod vretien | <ul style="list-style-type: none"> ■ Synchronný chod frézovacieho vretena a vretena sústruhu ■ Cyklus 880: Ozubené koleso, frézovanie odvaľovaním (možnosť č. 50 a možnosť č. 131) |
|--------------------------------|--|

Remote Desktop Manager (možnosť #133)

- | | |
|---|--|
| Diaľkové ovládanie externých počítačov | <ul style="list-style-type: none"> ■ OS Windows na externom počítači ■ Integrácia do používateľského rozhrania ovládania |
|---|--|

Synchronizing Functions (možnosť #135)

- | | |
|-------------------------------|--|
| Synchronizačné funkcie | Väzbová funkcia v reálnom čase (Real Time Coupling – RTC):
Združovanie osí |
|-------------------------------|--|

Visual Setup Control – VSC (možnosť č. 136)

- | | |
|---|---|
| Monitorovanie upnutia pomocou kamery | <ul style="list-style-type: none"> ■ Snímanie upnutia kamerovým systémom HEIDENHAIN ■ Optické porovnanie skutočného a požadovaného stavu pracovného priestoru |
|---|---|

State Reporting Interface – SRI (možnosť č. 137)

- | | |
|--|--|
| Prístupy Http na stav ovládania | <ul style="list-style-type: none"> ■ Načítanie časov zmien stavov ■ Načítanie aktívnych programov NC |
|--|--|

Cross Talk Compensation – CTC (možnosť #141)

- | | |
|----------------------------------|--|
| Kompenzácia združenia osí | <ul style="list-style-type: none"> ■ Zaznamenanie dynamicky podmienenej odchýlky polohy spôsobenej akceleráciami osí ■ Kompenzácia TCP (Tool Center Point) |
|----------------------------------|--|

Position Adaptive Control – PAC (možnosť #142)

- | | |
|-----------------------------------|---|
| Adaptívna regulácia polohy | <ul style="list-style-type: none"> ■ Úprava regulačných parametrov v závislosti od polohy osí v pracovnom priestore ■ Úprava regulačných parametrov v závislosti od rýchlosti alebo akcelerácie osí |
|-----------------------------------|---|

Load Adaptive Control – LAC (možnosť #143)

- | | |
|-----------------------------------|---|
| Adaptívna regulácia záťaže | <ul style="list-style-type: none"> ■ Automatické určenie rozmerov obrobku a trecích síl ■ Úprava regulačných parametrov v závislosti od aktuálnej hmotnosti obrobku |
|-----------------------------------|---|

Active Chatter Control – ACC (možnosť č. 145)

- | | |
|-----------------------------------|--|
| Aktívne potlačenie chvenia | Plnoautomatická funkcia na eliminovanie stôp po chvení počas obrábania |
|-----------------------------------|--|

Active Vibration Damping – AVD (možnosť č. 146)

- | | |
|------------------------------------|---|
| Aktívne potlačenie vibrácií | Potlačenie chvenia stroja na vylepšenie povrchu obrobku |
|------------------------------------|---|

Batch Process Manager (možnosť č. 154)

- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| Batch Process Manager | Plánovanie výrobných zadaní |
|------------------------------|-----------------------------|

Component Monitoring (možnosť č. 155)

Monitorovanie komponentov bez externej senzoriky	Monitorovanie preťaženia konfigurovaných komponentov stroja
---	---

Grinding (možnosť č. 156)

Súradnicové brúsenie	■ Cykly pre výkyvný zdvih ■ Cykly na orovnávanie ■ Podpora typov nástrojov – brúsny nástroj a orovnávací nástroj
-----------------------------	--

Gear Cutting (možnosť č. 157)

Obrábanie ozubení	■ Cyklus 285: Definovanie ozubeného kolesa ■ Cyklus 286: Valcové frézovanie ozubeného kolesa ■ Cyklus 287: Valcové frézovanie ozubeného kolesa
--------------------------	--

Advanced Function Set Turning (možnosť č. 158)

Rozšírené sústružnícke funkcie	Cyklus 883: Simultánne sústruženie
---------------------------------------	------------------------------------

Možn. Contour Milling (možnosť č. 167)

Optimalizované obrysové cykly	■ Cyklus 271: OCM UDAJE OBRYSU ■ Cyklus 272: OCM HRUBOVANIE ■ Cyklus 273: OCM OBRAB.DNA NACIS. ■ Cyklus 274: OCM OBRAB. STR. NAC.
--------------------------------------	--

Stav vývoja (inovované funkcie)

Okrem voliteľného softvéru sa budú ďalšie hlavné vývoje softvéru ovládania spravovať pomocou inovovaných funkcií **FeatureContentLevel** (angl. výraz pre stav vývoja). Ak dostanete aktualizáciu softvéru pre ovládanie, nebudete mať automaticky k dispozícii funkcie, ktoré podliehajú FCL.



Po zaobstaraní nového stroja máte k dispozícii všetky inovované funkcie bez nákladov navyše.

Inovované funkcie sú v príručke označené ako **FCL n**. Číslica **n** označuje priebežné číslo stavu vývoja.

Funkcie FCL môžete natrvalo aktivovať číselným kódom, ktorý je možné si zakúpiť. Na tento účel sa spojte s výrobcom stroja alebo so spoločnosťou HEIDENHAIN.

Predpokladané miesto použitia

Ovládanie zodpovedá triede A podľa EN 55022 a je určené hlavne na prevádzku v priemyselných oblastiach.

Právne upozornenie

Tento výrobok používa softvér Open Source. Ďalšie informácie nájdete v ovládaní pod:

- ▶ Stlačte tlačidlo **MOD**
- ▶ Vyberte **Zadanie klúčového čísla**
- ▶ Softvérové tlačidlo **LICENČNÉ UPOZORNENIA**

Nové funkcie 34059x-09

- Teraz je možné pracovať s tabuľkami rezných údajov, pozrite si "Práca s tabuľkami rezných údajov", Strana 202
- Nové softvérové tlačidlo **ROVINA XY ZX YZ** na výber roviny obrábania pri voľnom programovaní obrysov (FK), pozrite si "Základy", Strana 174
- V prevádzkovom režime **Test programu** sa simuluje počítadlo definované v programe NC, pozrite si "Definovať počítadlo", Strana 350
- Vyvolaný program NC je možné zmeniť, ak sa kompletne spracuje vo volajúcom programe NC.
- V CAD-Viewer môžete definovať vzťažný bod alebo nulový bod priamym zadáním číselnej hodnoty v okne zoznamu, pozrite si "Prevzatie údajov zo súborov CAD", Strana 427
- Teraz je možné čítať a zapisovať s parametrami QS z voľne definovateľných tabuliek, pozrite si "D27 – Zapísať údaje do voľne definovateľnej tabuľky", Strana 360
- Funkcia D16 bola rozšírená o vkladanie znaku *, pomocou ktorého môžete zapisovať riadky komentára, pozrite si "Vytvoriť textový súbor", Strana 286
- Nový výstupný formát pre funkciu D16 **%RS**, s ktorým môžete odoslať texty na výstup bez formátovania, pozrite si "Vytvoriť textový súbor", Strana 286
- Funkcie D18 boli rozšírené, pozrite si "D18 – Čítanie systémových údajov", Strana 292

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

- S novou správou používateľov môžete vytvoriť a spravovať používateľov s rôznymi prístupovými oprávneniami.
- S novým voliteľným softvérom **Component Monitoring** môžete automaticky skontrolovať preťaženie definovaných komponentov stroja.
- S novou funkciou **PREVÁDZKA HLAVNÉHO POČÍTAČA** môžete preniesť riadenie do externého hlavného počítača.
- Prostredníctvom **State Reporting Interface**, v skratke **SRI**, ponúka výrobca HEIDENHAIN jednoduché a robustné rozhranie na evidenciu prevádzkových stavov vášho stroja.
- Základné natočenie sa zohľadňuje v prevádzkovom režime **Ručný režim**.
- S novým rozdelením obrazovky **PROGRAM + STROJ** sa vám zobrazujú program NC, kolízne telesá a obrobok.
- S novým rozdelením obrazovky **STROJ** sa vám zobrazujú kolízne telesá a obrobok.
- Softvérové tlačidlá rozdelenia obrazovky boli prispôsobené.
- Doplnkové zobrazenie stavu zobrazuje toleranciu dráhy a uhlovú toleranciu bez aktívneho cyklu 32.
- Doplnkové zobrazenie stavu zobrazuje, či je tolerancia dráhy a uhlová tolerancia obmedzená prostredníctvom DCM.
- Ovládanie kontroluje úplnosť všetkých programov NC pred spracovaním. Ak spustíte neúplný program NC, preruší sa činnosť ovládania chybovým hlásením.

- V prevádzkovom režime **Ručné polohovanie** je teraz možné preskočiť bloky NC.
- Tabuľka nástrojov obsahuje dva nové typy nástrojov: **Guľová fréza** a **Toroidná fréza**.
- Pri nastavení vzťažného bodu so snímacím systémom 3D sa zohľadňuje aktívny TCPM.
- Pri snímaní PL je možné vybrať riešenie pri vyrovnávaní osí otáčania.
- Dizajn softvérového tlačidla **Voliteľné zastavenie chodu programu** sa zmenil.
- Tlačidlo medzi **PGM MGT** a **ERR** je možné použiť ako prepínacie tlačidlo obrazovky.
- Ovládanie podporuje zariadenia USB so systémom súborov exFAT.
- Ovládanie dokáže zobrazíť interpoláciu ručného kolieska aktivovanú prostredníctvom GPS aj v zobrazení polohy.
- Pri posuve <10 zobrazuje ovládanie aj zadané desatinné miesto, pri <1 zobrazuje ovládanie dve desatinné miesta.
- Výrobca stroja môže v prevádzkovom režime **Test programu** určiť, či sa otvára tabuľka nástrojov alebo rozšírená správa nástrojov.
- Výrobca stroja určuje, ktoré typy súborov môžete importovať pomocou funkcie **PRISP.TAB/ NC-PGM**.
- Nový parameter stroja **CfgProgramCheck** (č. 129800), na určenie nastavení pre súbory použitia nástroja.

Zmenené funkcie 34059x-09

- Funkcie **PLANE** ponúkajú doplnkovo ku **SEQ** alternatívnu možnosť výberu **SYM**, pozrite si "Výber možností natočenia SYM (SEQ) +/-", Strana 395
- Výpočtový modul rezných parametrov bol prepracovaný, pozrite si "Výpočtový modul pre rezné parametre", Strana 200
- **CAD-Viewer** vydáva teraz **PLANE SPATIAL** namiesto **PLANE VECTOR**, pozrite si "Určenie nulového bodu", Strana 437
- **CAD-Viewer** vydáva teraz štandardne obrisy 2D.
- Ovládanie nevykonáva žiadne makro na výmenu nástroja, ak vo vyvolaní nástroja nie je naprogramovaný žiaden názov nástroja a žiadne číslo nástroja, ale rovnaká os nástroja ako v predchádzajúcom bloku T, pozrite si "Vyvolanie údajov nástrojov", Strana 129
- Ovládanie vygeneruje chybové hlásenie, ak skombinujete blok FK s funkciou M89.
- Pri funkcii D16 pôsobí M_CLOSE a M_TRUNCATE pri výstupe na obrazovku rovnako, pozrite si "Zobrazovanie hlásení na obrazovke", Strana 291

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

- **Batch Process Manager** môžete otvoriť len v prevádzkových režimoch **Programovať**, **Beh programu - plynulý chod** a **Krokovanie programu**.
- Tlačidlo **GOTO** funguje teraz v prevádzkovom režime **Test programu** ako v iných prevádzkových režimoch, .

- Ak sa uhol osi nezhoduje s uhlom natočenia, nevygeneruje sa pri nastavení vzťažného bodu s ručnými snímacími funkciami chybové hlásenie, ale sa otvorí menu **Nekonzistentna uroveň obrabania**.
- Softvérové tlačidlo **REF. BOD AKTIVOVAŤ** aktualizuje aj hodnoty už aktívneho riadka správy vzťažných bodov.
- Z tretej pracovnej plochy je možné pomocou tlačidiel prevádzkových režimov prejsť do ľubovoľného prevádzkového režimu.
- Doplnkové zobrazenie stavu v prevádzkovom režime **Test programu** bolo prispôsobené na prevádzkový režim **Ručný režim**.
- Ovládanie umožňuje aktualizáciu webového prehliadača.
- V Remote Desktop Manager je pri pripojení Shutdown možnosť zadať dodatočnú čakaciu dobu.
- Z tabuľky nástrojov boli odstránené zastarané typy nástrojov. Existujúce nástroje s týmito typmi nástrojov získajú typ **Nedefinované**.
- V rozšírenej správe nástrojov funguje rýchly prechod do kontextového online pomocníka teraz aj pri úprave formulára nástrojov.
- Šetrič obrazovky Glideshow bol odstránený.
- Výrobca stroja môže špecificky pre osi určiť, ako pôsobí posunutie (mW-CS) osí otáčania.
- Výrobca stroja môže určiť minimálnu vzdialenosť medzi dvoma kolízne kontrolovanými objektmi v prevádzkovom režime **Ručný režim**.
- Výrobca stroja môže určiť, ktoré funkcie M sú povolené v prevádzkovom režime **Ručný režim**.
- Výrobca stroja môže určiť štandardné hodnoty pre stĺpce L-OFFS a R-OFFS tabuľky nástrojov.

Nové a zmenené funkcie cyklov 34059x-09**Ďalšie informácie:** používateľská príručka **Programovanie cyklov**

- Nový cyklus 285 DEFINOVANIE OZUBENÉHO KOLESA (možnosť č. 157).
- Nový cyklus 286 VALCOVÉ FRÉZOVANIE OZUBENÉHO KOLESA (možnosť č. 157).
- Nový cyklus 287 LÚPANIE OZUBENÉHO KOLESA ODVAĽOVANÍM (možnosť č. 157).
- Nový cyklus 883 SUSTRUZENIE, SIMULT. OBR. NACISTO (možnosť č. 50 a možnosť č. 158).
- Nový cyklus 1410 HRANA SNIMANIA.
- Nový cyklus 1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV.
- Nový cyklus 1420 ÚROVEŇ SNÍMANIA.
- Automatické cykly snímacieho systému 408 do 419 zohľadňujú chýbajúce osi (Nr. 204600) pri nastavení vzťažného bodu.
- Cykly snímacieho systému 41x, automatické zaznamenanie vzťažných bodov: Nová reakcia parametrov cyklov Q303 ODOVZD. NAM. HODN. a Q305 C. V TABULKE.
- V cykle 420 MERANIE UHLA sa pri predpolohovaní zohľadňujú údaje cyklu a tabuľky snímacieho systému.
- Cyklus 444 SNIMANIE 3D kontroluje v závislosti od nastavenia voliteľného parametra stroja polohu osí otáčania k uhlu natočenia.
- Pomocné zobrazenie v cykle 444 SNIMANIE 3D pri Q309 REAKCIA PRI CHYBE bolo zmenené, okrem toho zohľadňuje tento cyklus TCPM.
- Cyklus 450 ULOŽIT KINEMATIKU nezapisuje pri obnovení rovnaké hodnoty.
- Cyklus 451 MERANIE KINEMATIKY bol rozšírený o hodnotu 3 v parametri cyklov Q406 REZIM.
- V cykle 451 MERANIE KINEMATIKY a 453 MREZKA KINEMAT. sa monitoruje len pri druhom meraní polomer kalibračnej guľôčky.
- V simulácii sa započíta simulačné tlačidlo. Simulácia prebieha bez chybového hlásenia.
- Tabuľka snímacieho systému bola rozšírená o stĺpec REACTION.
- V cykle 24 STR. OBR. NA CISTO sa vykonáva zaoblenie v poslednom prísuve prostredníctvom tangenciálneho Helix.
- Cyklus 233 CEL. FREZ. bol rozšírený o parameter Q367 PLOSNA POLOHA.
- Cyklus 257 KRUHOVÝ VYCNELOK používa Q207 POSUV FREZOVANIA aj pre hrubovanie.
- Pri cykloch 291 VAZBA, SUSTRUZ. IPO. a 292 OBRYS, SUSTRUZ. IPO. sa zohľadňuje konfigurácia CfgGeoCycle (č. 201000).
- V cykle 800 PRISPOS. OT. SYSTEM bol parameter Q531 UHOL NAKLONENIA rozšírený na 0,001°.
- Parameter stroja CfgThreadSpindle (č. 113600) je teraz k dispozícii.

Nové funkcie 34059x-10

- Funkcia Súradnicové brúsenie (možnosť č. 156) umožňuje obrábanie obrobku pomocou brúsneho nástroja. Počas dráhového pohybu je možný prekryvaný výkyvný zdvih, pozrite si "Brúsenie na frézach (možnosť č. 156)", Strana 500
- Funkcia Orovňávanie **FUNCTION DRESS** (možnosť č. 156) umožňuje orovňávanie brúsnych nástrojov, pozrite si "Orovňávanie (voliteľná možnosť #156)", Strana 503
- Vo funkcii **Batch Process Manager** je k dispozícii spoločná kontrola kolízií všetkých programov NC palety, pozrite si "Otvoriť správcu Batch Process Manager", Strana 461
- Funkcia **FUNCTION TCPM** umožňuje obmedzenie posuvu vyrovnávacích pohybov, pozrite si "FUNCTION TCPM (možnosť #9)", Strana 410
- Funkcia **FUNCTION TCPM** je k dispozícii v programovaní DIN/ISO, pozrite si "FUNCTION TCPM (možnosť #9)", Strana 410
- Ovládanie zálohuje v servisnom súbore aktívne programy NC výlučne do maximálnej veľkosti 10 MB.
- Funkcie D18 boli rozšírené, pozrite si "D18 – Čítanie systémových údajov", Strana 292
- Výrobca stroja definuje vo voliteľnom parametri stroja vzdialenosť od softvérového koncového spínača alebo kolízneho telesa pri pohyboch spätného posuvu.
- Výrobca stroja vo voliteľnom parametri stroja stanoví, či ovládanie pri novom výbere alebo reštarte programu NC automaticky vymaže zaregistrované výstražné a chybové hlásenia, pozrite si "Vymazanie chyby", Strana 211

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

- Voliteľný softvér **OPC UA NC Server 1 – 6** (možnosť č. 51 – č. 56) poskytuje štandardizované rozhranie OPC UA na vzdialený prístup k údajom a funkciám ovládania.
- Na jednoduché nastavenie rozhrania OPC UA poskytuje ovládanie asistenta konfigurácie ako funkciu HEROS.
- Ovládanie poskytuje vysoké rozlíšenie krokov zobrazenia v štandardnom rozsahu bez voliteľného softvéru **Display Step** (možnosť č. 23).
- Na definovanie brúsnych a orovnávacích nástrojov sú k dispozícii ďalšie typy nástrojov.
- Na karte **TOOL** prídavného zobrazenia stavu sa zobrazujú špecifické údaje pre brúsne a orovnávacie nástroje.
- Aj rozšírená správa nástrojov umožňuje prevzatie aktuálnej hodnoty polohy ako dĺžky nástroja.
- Všeobecné zobrazenie stavu zobrazuje rôznymi symbolmi aktívnu korekciu polomeru nástroja.
- Softvérové tlačidlo **AUTOMAT. ULOŽENIE AKTIVOVAŤ** umožňuje definovanie čísla chyby, pri výskyte ktorej ovládanie automaticky vytvorí servisný súbor.
- V prevádzkových režimoch **Chod programu Po blokoch** a **Chod programu Plynu** môžete hodnoty polôh prevziať do tabuľky nulových bodov po osiach.

- Na karte **POS HR** prídavného zobrazenia stavu sa zobrazuje, či pôsobia definované Max.hodn. funkcie **M118** alebo funkcie **Globálne nastavenia programu**.
 - Vo funkcii **POLOTOVAR V PRAC. PRIEST.** sa pomocou softvérového tlačidla **REF. BOD VYNULOV.** hodnoty hlavnej osi aktuálneho vzťažného bodu nastaví na 0.
 - Vo funkcii **POLOTOVAR V PRAC. PRIEST.** je k dispozícii softvérové tlačidlo **Prevziať stav stroja**.
 - Ovládanie používa aktívny vzťažný bod v prevádzkovom režime **Test programu** na simuláciu.
 - Menu **PREVZIAT'** voliteľne zobrazuje definované uhly osí alebo priestorové uhly.
 - Počas ručných snímacích funkcií deaktivuje ovládanie dočasne funkciu **Globálne nastavenia programu**.
 - Vo funkcii **Globálne nastavenia** umožňuje softvérové tlačidlo **CELKOVÉ NASTAVENIA FILTER** obnovenie posledných aktívnych nastavení.
- Správa súborov umožňuje prostredníctvom softvérového tlačidla **ROZŠ PRÍ PRÁ** pridelenie špecifických prístupových práv pre súbory.
- Bezdrôtové ručné koliesko HR 550 FS zobrazuje okrem hodnoty polohy aj vyosenie ručného kolieska.
- Ovládanie podporuje definované medze posuvu aj pri osiach Modulo.
 - Pomocou voliteľného parametra stroja **applyCfgLanguage** (č. 101305) určíte reakciu ovládania, keď dialógový jazyk v parametroch stroja a operačnom systéme HEROS nesúhlasia.
 - Výrobca stroja definuje v parametri stroja **restoreAxis** (č. 200305) poradie osí pri opätovnom nábehu na obrys v režime sústruženia.
 - Výrobca stroja určuje, ktoré predvolené hodnoty používa ovládanie pre jednotlivé stĺpce nového riadka v tabuľke vzťažných bodov.

Zmenené funkcie 34059x-10

- Ovládanie zálohuje do zálohy aj parametre QR, pozrite si "Princíp a prehľad funkcií", Strana 266
- Filter zobrazenia nastavený v správe súborov zostane uložený aj po reštarte ovládania, pozrite si "Výber jednotiek, adresárov a súborov", Strana 111
- Ovládanie vykonáva funkciu **D27** výlučne v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod**.
- Pomocou voliteľných parametrov stroja **fn16DefaultPath** (č. 102202) a **fn16DefaultPathSim** (č. 102203) môžete definovať cestu pre výstupy funkcie **D16**, pozrite si "D16 – Formátový výstup textov a hodnôt parametrov Q", Strana 286

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

- V správe nástrojov sprístupňuje ovládanie v závislosti od zvoleného typu nástroja len potrebné vstupné polia.
- V tabuľke sústružníckych nástrojov je predvolená hodnota stĺpca **CUTLENGTH** 0.

- V tabuľke vzťahných bodov bol vstupný rozsah stĺpcov **SPA**, **SPB**, **SPC**, **A_OFFS**, **B_OFFS** a **C_OFFS** rozšírený na +/- 99999,99999.
- Na 19“ a 24“ obrazovkách zobrazuje ovládanie v prídavnom zobrazení stavu až 10 osí.
- Funkcia merania prevádzkového režimu **Test programu** zobrazuje okrem iného aj informácie o nástroji.
- Funkcia **Odsunutie po výpadku elektrického prúdu** si pri aktívnej správe používateľov vyžaduje právo **NC.OPModeManual**.
- Funkcia **Globálne nastavenia programu** si pri aktívnej správe používateľov vyžaduje právo **NC.OPModeMDI**.
- V prídavnom zobrazení stavu nahrádzajú karty **MON** a **MON Detail** karty **CM** a **CM Detail**.
- Ovládanie zohľadňuje pri zaznamenávaní časov stroja pri režime **Beh programu** výlučne aktívny stav obrábania. Ten zobrazuje ovládanie v zobrazení stavu prostredníctvom zelenej ikony **Štart NC**.
- Ovládanie zobrazuje vzdialené prístupy prostredníctvom nového symbolu.
- Na ručnom koliesku s displejom predstavuje najmenší nastaviteľný rýchlostný stupeň 1/1000 maximálnej rýchlosti ručného kolieska.

Nové a zmenené funkcie cyklov 34059x-10

Ďalšie informácie: používateľská príručka **Programovanie cyklov**

- Nový cyklus bodového rastra 224 MUSTER DATAMATRIX CODE, pomocou ktorého môžete vytvoriť kód DataMatrix.
- Nový cyklus 238 MERAT STAV STROJA, pomocou ktorého kontrolujete opotrebovanie komponentov stroja.
- Nový cyklus 271 OCM UDAJE OBRYSU, pomocou ktorého definujete informácie na obrábanie pre cykly OCM.
- Nový cyklus 272 OCM HRUBOVANIE, pomocou ktorého môžete obrábať otvorené výrezy a dodržať uhol záberu.
- Nový cyklus 273 OCM OBRAB.DNA NACIS., pomocou ktorého môžete obrábať otvorené výrezy a dodržať uhol záberu.
- Nový cyklus 274 OCM OBRAB. STR. NAC., pomocou ktorého môžete obrábať otvorené výrezy a dodržať uhol záberu.
- Nové cykly 1000 DEFINOVAT VYK. ZDVIH, 1001 SPUSTIT VYK. ZDVIH a 1002 ZASTAVIT VYK. ZDVIH na brúsenie pohybom výkyvného zdvihu.
- Nové cykly 1010 OROVNAT PRIEM. a 1015 PROFIL. OROVNAVANIE na orovnanie brúsneho nástroja.
- Nový cyklus 1030 HRANA KOTUCA AKT., pomocou ktorého môžete aktivovať hrany kotúčov.
- Nové cykly 1032 KOREKCIA DLZKY BRUS. KOTUCA a 1033 KOREKCIA POLOMERU BRUS. KOTUCA na korekciu dĺžky a polomeru brúsneho nástroja.
- Nové softvérové tlačidlo TAB. NUL. BODOV v prevádzkových režimoch **Chod programu Po blokoch** a **Chod programu Plynule**.
- V cykloch 205 UNIV. HLBK. VRTANIE a 241 JEDNOBRITOVE VRTANIE sa skontroluje zadaná hodnota parametra Q379 VYCHODZI BOD a porovná sa s parametrom Q201 HLBKA.

- Pomocou cyklu 225 GRAVIROVAT možno vygravírovať cestu alebo názov programu NC.
- Ak je v cykle 233 naprogramované obmedzenie, predĺži cyklus PLANFRAESEN obrys o polomer rohu v smere prísuvu.
- Cyklus 239 URCITNALOZENIE sa zobrazuje len vtedy, ak to zadefinoval výrobca stroja.
- Pomocný obrázok v cykle 256 PRAVOUHLY VYCNELOK pri Q224 NATOCENIE sa zmenil.
- Pomocný obrázok v cykle 415 REF. B. VNUT. ROH pri Q326 ODSUP 1. OSI a Q327 ODSUP 2. OSI sa zmenil.
- Cyklus 444 SNIMANIE 3D zaznamenáva nameranú 3D odchýlku. Ovládanie sa tak môže medzi nepodarkom a opravou líšiť.
- Pomocný obrázok v cykle 481 a 31 DLZKA NASTROJA, ako aj v cykle 482 a 32 POLOMER NASTROJA pri Q341 SKONTROLOVAT sa zmenil.
- V cykloch 14xx možno v poloautomatickom režime predpolohovať pomocou ručného kolieska. Po nasnímaní môžete ručne vykonať posuv na bezpečnú výšku.

2

Prvé kroky

2.1 Prehľad

Táto kapitola vám má pomôcť, aby ste sa rýchlo oboznámili s najdôležitejšími postupmi obsluhy ovládania. Bližšie informácie k danej téme nájdete v príslušnom popise, na ktorý sa vždy odkazuje v texte.

V tejto kapitole nájdete informácie o nasledujúcich témach:

- Zapnutie stroja
- Programovanie obrobku



Nasledujúce témy nájdete v používateľskej príručke
Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC:

- Zapnutie stroja
- Grafické testovanie obrobku
- Nastavenie nástrojov
- Nastavenie obrobku
- Obrábanie obrobku

2.2 Zapnutie stroja

Potvrdenie výpadku prúdu

NEBEZPEČENSTVO

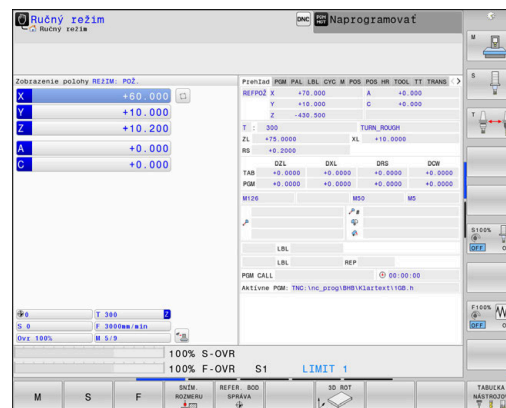
Pozor, nebezpečenstvo pre operátora!

Stroje a ich komponenty sú vždy zdrojom mechanických nebezpečenstiev. Elektrické, magnetické alebo elektromagnetické polia sú nebezpečné najmä pre osoby s kardiostimulátormi a implantátmi. Nebezpečenstvo začína hroziť už pri zapnutí stroja!

- ▶ Rešpektujte a dodržiavajte príručku k stroju
- ▶ Rešpektujte a dodržiavajte bezpečnostné pokyny a symboly
- ▶ Používajte bezpečnostné prvky



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Zapnutie stroja a nábeh do referenčných bodov sú funkcie závislé od stroja.



Pri zapínaní stroja postupujte nasledovne:

- ▶ Zapnite prívod napájacieho napätia ovládania a stroja.
- Ovládanie spustí operačný systém. Tento proces môže trvať niekoľko minút.
- Ovládanie potom zobrazí v záhlaví obrazovky dialógové okno prerušenia prúdu.

CE

- ▶ Stlačte tlačidlo **CE**
- Ovládanie skompiluje program PLC.

I

- ▶ Zapnite riadiace napätie
- Ovládanie sa nachádza v prevádzkovom režime **Ručný režim**.



V závislosti od vášho stroja sú potrebné ďalšie kroky, aby ste mohli spustiť programy NC.

Detailné informácie k tejto téme

- Zapnutie stroja
Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

2.3 Programovanie prvého dielu

Zvoliť druh prevádzky

Programy NC môžete vytvárať výhradne v prevádzkovom režime

Programovať:



- ▶ Stlačte tlačidlo prevádzkového režimu
- > Ovládanie sa prepne do prevádzkového režimu **Programovať**.

Detailné informácie k tejto téme

- Prevádzkové režimy

Ďalšie informácie: "Programovanie", Strana 74

Dôležité ovládacie prvky ovládania

Tlačidlo	Funkcie na vedenie dialógu
	Potvrdenie zadania a aktivovanie nasledujúcej dialógovej otázky
	Preskočenie dialógovej otázky
	Predčasné ukončenie dialógu
	Prerušenie dialógu, odmietnutie zadania
	Softvérové tlačidlá na obrazovke, pomocou ktorých v závislosti od aktívneho prevádzkového stavu volíte funkcie

Detailné informácie k tejto téme

- Vytváranie a úprava programov NC

Ďalšie informácie: "Editovanie programu NC", Strana 100

- Prehľad tlačidiel

Ďalšie informácie: "Ovládacie prvky ovládania", Strana 2

Otvorenie nového programu NC / správa súborov

Pri pripájaní nového programu NC postupujte takto:

PGM
MGT

- ▶ Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- > Ovládanie otvorí správu súborov.

Správa súborov ovládania je zostavená podobne ako správa súborov v osobnom počítači s programom Windows Prieskumník. Správa súborov slúži na správu údajov v internej pamäti ovládania.

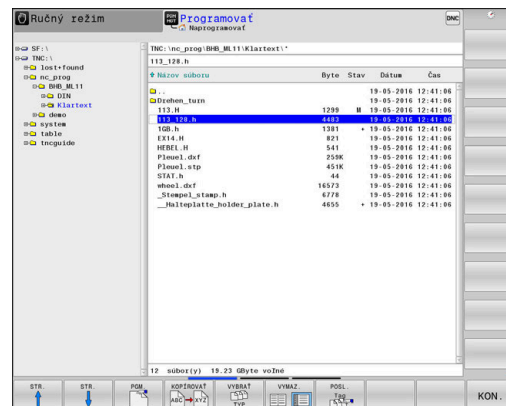
- ▶ Vyberte adresár
- ▶ Vložte ľubovoľný názov súboru s príponou **.I**

ENT

- ▶ Potvrdte vstup tlačidlom **ENT**.
- > Ovládanie zobrazí výzvu na zadanie mernej jednotky nového programu NC.

MM

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo požadovanej mernej jednotky **MM** alebo **INCH**



Ovládanie vytvára prvý a posledný blok NC programu NC automaticky. Tieto bloky NC nemôžete dodatočne zmeniť.

Detailné informácie k tejto téme

- Správa súborov
Ďalšie informácie: "Správa súborov", Strana 106
- Vytvorenie nového programu NC
Ďalšie informácie: "Vytváranie a vkladanie programov NC", Strana 92

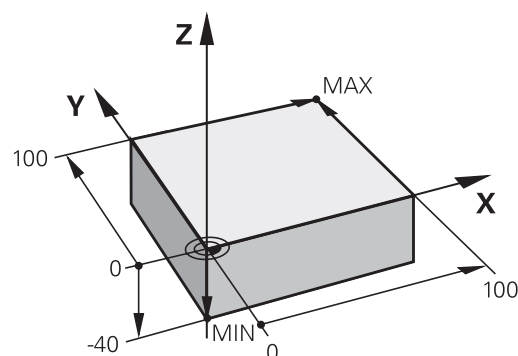
Definovanie polovýrobku

Po otvorení nového programu NC môžete definovať polovýrobok. Kváder definujete zadáním bodu MIN. a MAX., vždy vzhľadom na zvolený vzťažný bod.

Po výbere želanej formy polovýrobku softvérovým tlačidlom ovládanie automaticky aktivuje definíciu polovýrobku a zobrazí výzvu na zadanie potrebných údajov polovýrobku.

Pri definovaní pravouhlého polovýrobku postupujte takto:

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo požadovaného tvaru polovýrobku Kváder
- ▶ **Os vretena Z - rovina XY:** Zadajte aktívnu os vretena. G17 je uložené ako prednastavenie, s tlačidlom **ENT** prevezmite
- ▶ **Definícia polovýrobku: minimum X:** Vložte najmenšiu súradnicu X polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. 0, vstup potvrdte tlačidlom **ENT**
- ▶ **Definícia polovýrobku: minimum Y:** Vložte najmenšiu súradnicu Y polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. 0, vstup potvrdte tlačidlom **ENT**
- ▶ **Definícia polovýrobku: minimum Z:** Vložte najmenšiu súradnicu Z polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. -40, vstup potvrdte tlačidlom **ENT**
- ▶ **Definícia polovýrobku: maximum X:** Vložte najväčšiu súradnicu X polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. 100, vstup potvrdte tlačidlom **ENT**
- ▶ **Definícia polovýrobku: maximum Y:** Vložte najväčšiu súradnicu Y polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. 100, vstup potvrdte tlačidlom **ENT**
- ▶ **Definícia polovýrobku: maximum Z:** Vložte najväčšiu súradnicu Z polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. 0, vstup potvrdte tlačidlom **ENT**
- > Ovládanie ukončí dialógové okno.



Príklad

```
%NOVÝ G71 *
```

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

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

```
N99999999 %NOVÝ G71 *
```

Detailné informácie k tejto téme

- Definícia polovýrobku
Ďalšie informácie: "Otvorenie nového programu NC",
 Strana 96

Štruktúra programu

Programy NC by mali byť, podľa možnosti, vždy zostavené rovnako. Zvyšuje sa tým prehľadnosť, urýchľuje programovanie a redukuje zdroje chýb.

Odporúčaná štruktúra programu pri jednoduchých, konvenčných obrábaniach obrysov

Príklad

%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 Vyvolanie nástroja, definovanie osi nástroja
- 2 Odsunutie nástroja, zapnutie vretena
- 3 V rovine obrábania predpolohujte do blízkosti začiatočného bodu obrysu
- 4 V osi nástroja predpolohujte nad obrobok alebo hneď na hĺbku, v prípade potreby zapnite chladiacu kvapalinu
- 5 Nábeh na obrys
- 6 Obrobenie obrysu
- 7 Opustenie obrysu
- 8 Odsunutie nástroja, ukončenie programu NC

Detailné informácie k tejto téme

- Programovanie obrysu
Ďalšie informácie: "Programovanie pohybu nástroja na obrábanie", Strana 142

Odporúčaná štruktúra programu pri jednoduchých programoch cyklov

Príklad

%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 Vyvolanie nástroja, definovanie osi nástroja
- 2 Odsunutie nástroja, zapnutie vretena
- 3 Definícia obrábacieho cyklu
- 4 Nábeh do polohy obrábania
- 5 Vyvolanie cyklu, zapnutie chladiacej kvapaliny
- 6 Odsunutie nástroja, ukončenie programu NC

Detailné informácie k tejto téme

- Programovanie cyklov
Ďalšie informácie: príručka používateľa Programovanie cyklov,

Naprogramujte jednoduchý obrys

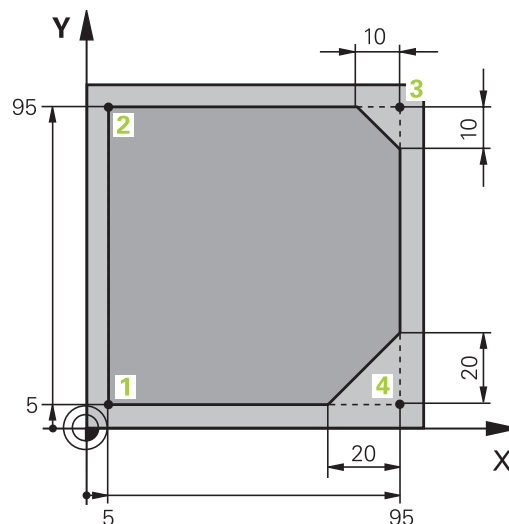
Máte ofrézovať obrys zobrazený vpravo na hĺbku 5 mm. Definíciu polovýrobnku ste už vytvorili.

Keď pomocou funkčného tlačidla otvoríte blok NC, vyžiada si ovládanie všetky údaje v riadku hlavičky formou dialógového okna.

Pri programovaní obrysú postupujte nasledovne:

Vyvolanie nástroja

- 
 - ▶ Stlačte tlačidlo **TOOL CALL**
 - ▶ Vložte parametre nástroja, napr. číslo nástroja 16
 - ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- 
 - ▶ Os nástroja **G17** potvrďte tlačidlom **ENT**
 - ▶ Vložte otáčky vretena, napr. 6500
- 
 - ▶ Stlačte tlačidlo **END**
- 
 - ▶ Ovládanie ukončí blok NC.



Odsunutie nástroja

- 
 - ▶ Stlačte tlačidlo **L**
- 
 - ▶ Stlačte ľavé tlačidlo so šípkou
 - ▶ Ovládanie otvorí vstupný rozsah pre funkcie G.
- 
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **G00**
 - ▶ Ovládanie spracuje blok NC v rýchloposuve.

Alternatíva:

- 
 - ▶ Stlačte tlačidlo **G** na znakovkej klávesnici
 - ▶ Vložte **0**
- 
 - ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
 - ▶ Ovládanie spracuje blok NC v rýchloposuve.
- 
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **G90**
 - ▶ Ovládanie spracuje vložené rozmerové údaje absolútne.
- 
 - ▶ Stlačte tlačidlo osi **Z**
 - ▶ Vložte hodnotu na odsunutie, napr. 250 mm
- 
 - ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
- 
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **G40**
 - ▶ Ovládanie aktivuje korekciu polomeru.
 - ▶ Príp. zadajte prídavnú funkciu **M**, napr. **M3**, zapnite vreteno
- 
 - ▶ Stlačte tlačidlo **END**
 - ▶ Ovládanie uloží blok posuvu do pamäte.

Predpolohovanie nástroja v rovine obrábania

-  ▶ Stlačte tlačidlo **G** na znakovkej klávesnici
- ▶ Vložte **0**
-  ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- > Ovládanie spracuje blok NC v rýchloposuve.
-  ▶ Stlačte tlačidlo osi **X**
- ▶ Vložte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. -20 mm
-  ▶ Stlačte tlačidlo osi **Y**
- ▶ Vložte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. -20 mm
-  ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **G40**
- > Ovládanie aktivuje korekciu polomeru.
- ▶ Príp. zadajte prídavnú funkciu **M**
-  ▶ Stlačte tlačidlo **END**
- > Ovládanie uloží blok posuvu do pamäte.

Polohovanie nástroja do hĺbky

-  ▶ Stlačte tlačidlo **G** na znakovkej klávesnici
- ▶ Vložte **0**
-  ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- > Ovládanie spracuje blok NC v rýchloposuve.
-  ▶ Stlačte tlačidlo osi **Z**
- ▶ Vložte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. -5 mm
-  ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **G40**
- > Ovládanie aktivuje korekciu polomeru.
- ▶ Príp. zadajte prídavnú funkciu **M**, napr. **M8**, na zapnutie chladiacej kvapaliny
-  ▶ Stlačte tlačidlo **END**
- > Ovládanie uloží blok posuvu do pamäte.

Mäkký nábeh na obrys

-  ▶ Stlačte tlačidlo **L**
-  ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **G41**
- ▶ Ovládanie aktivuje korekciu polomeru vľavo.
- ▶ Vložte hodnotu pre obrábací posuv, napr. 700 mm/min
-  ▶ Stlačte tlačidlo **END**
-  ▶ Stlačte tlačidlo **G** na znakovkej klávesnici
- ▶ Vložte **26**
-  ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
- ▶ Ovládanie otvorí príkaz **G26**, mäkký nábeh na obrys.
- ▶ Vložte polomer zaoblenia kružnice nábehu, napr. 8 mm
-  ▶ Stlačte tlačidlo **END**
- ▶ Ovládanie uloží nábehový pohyb.

Obrobenie obrysu

-  ▶ Stlačte tlačidlo **L**
- ▶ Vložte meniace sa súradnice bodu obrysu **2**, napr. **Y 95**
-  ▶ Stlačte tlačidlo **END**
- ▶ Ovládanie prevezme zmenenú hodnotu a zachová všetky ostatné informácie z predchádzajúceho bloku NC.
-  ▶ Stlačte tlačidlo **L**
- ▶ Vykonajte nábeh na meniace sa súradnice bodu obrysu **3**, napr. **X 95**
-  ▶ Stlačte tlačidlo **END**
-  ▶ Stlačte tlačidlo **CHF**
- ▶ Vložte šírku skosenia **G24** v bode obrysu **3**, 10 mm
-  ▶ Stlačte tlačidlo **END**
- ▶ Ovládanie uloží skosenie na koniec lineárneho bloku.
-  ▶ Stlačte tlačidlo **L**
- ▶ Vložte meniace sa súradnice bodu obrysu **4**
-  ▶ Stlačte tlačidlo **END**
-  ▶ Stlačte tlačidlo **CHF**
- ▶ Vložte šírku skosenia **G24** v bode obrysu **4**, 20 mm
-  ▶ Stlačte tlačidlo **END**

Ukončenie obrysu a mäkké opustenie



- ▶ Stlačte tlačidlo **L**
- ▶ Vložte meniace sa súradnice bodu obrysu **1**



- ▶ Stlačte tlačidlo **END**



- ▶ Stlačte tlačidlo **G** na znakovkej klávesnici
- ▶ Vložte **27**



- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
- > Ovládanie otvorí príkaz **G27**, mäkký odsun od obrysu.
- ▶ Vložte polomer zaoblenia kružnice odsunu, napr. 8 mm



- ▶ Stlačte tlačidlo **END**
- > Ovládanie uloží odsúvací pohyb.



- ▶ Stlačte tlačidlo **L**
- ▶ Zadať súradnice mimo obrobku na osi X a Y, napr. **X -20 Y -20**



- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **G40**
- > Ovládanie aktivuje korekciu polomeru.
- ▶ Vložte hodnotu pre polohovací posuv, napr. 3000 mm/min



- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
- ▶ Príp. zadajte prídavnú funkciu **M**, napr. M9, vypnite chladiacu kvapalinu



- ▶ Stlačte tlačidlo **END**
- > Ovládanie uloží vložený blok posuvu do pamäte.

Odsunutie nástroja

- | | |
|---|--|
|  | ▶ Stlačte tlačidlo G na znakovkej klávesnici |
| | ▶ Vložte 0 |
|  | ▶ Stlačte tlačidlo ENT |
| | > Ovládanie spracuje blok NC v rýchloposuve. |
|  | ▶ Stlačte tlačidlo osi Z |
| | ▶ Vložte hodnotu na odsunutie, napr. 250 mm |
|  | ▶ Stlačte tlačidlo ENT |
| | |
|  | ▶ Stlačte softvérové tlačidlo G40 |
| | > Ovládanie aktivuje korekciu polomeru. |
| | ▶ Zadajte prídavnú funkciu M , napr. M30 , na ukončenie programu |
|  | ▶ Stlačte tlačidlo END |
| | > Ovládanie uloží blok posuvu do pamäte a ukončí program NC. |

Detailné informácie k tejto téme

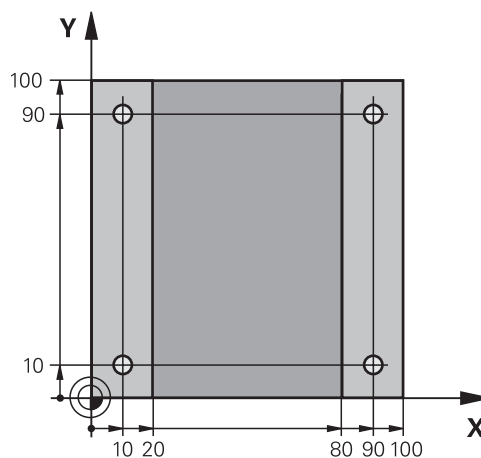
- Úplný príklad s blokmi NC
Ďalšie informácie: "Príklad: Priamkový pohyb a skosenie kartézsky", Strana 164
- Vytvorenie nového programu NC
Ďalšie informácie: "Vytváranie a vkladanie programov NC", Strana 92
- Nábeh na/opustenie obrysu
Ďalšie informácie: "Nábeh na obrys a opustenie obrysu", Strana 145
- Programovanie obrysov
Ďalšie informácie: "Prehľad dráhových funkcií", Strana 156
- Korekcia polomeru nástroja
Ďalšie informácie: "Korekcia polomeru nástroja", Strana 135
- Prídavné funkcie M
Ďalšie informácie: "Prídavné funkcie na kontrolu chodu programu, pre vreteno a chladiacu kvapalinu ", Strana 225

Vytvorenie programu cyklov

Otvory zobrazené na obrázku vpravo (hĺbka 20 mm) máte vyhotoviť štandardným cyklom vŕtania. Definíciu polovýrobku ste už vytvorili.

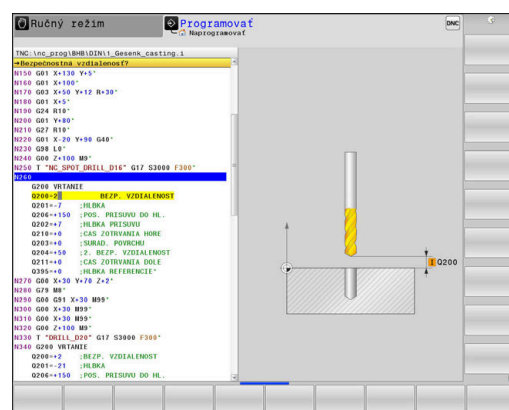
Vyvolanie nástroja

- TOOL CALL**
- ▶ Stlačte tlačidlo **TOOL CALL**
 - ▶ Vložte parametre nástroja, napr. číslo nástroja 5
 - ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- ENT**
- ▶ Os nástroja **G17** potvrďte tlačidlom **ENT**
 - ▶ Vložte otáčky vretena, napr. 4500
- END**
- ▶ Stlačte tlačidlo **END**
 - ▶ Ovládanie ukončí blok NC.



Odsunutie nástroja

- L**
- ▶ Stlačte tlačidlo **L**
- ←**
- ▶ Stlačte ľavé tlačidlo so šípkou
 - ▶ Ovládanie otvorí vstupný rozsah pre funkcie G.
- G00**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **G00**
 - ▶ Ovládanie spracuje blok NC v rýchloposuve.
- Alternatíva:
- G**
- ▶ Stlačte tlačidlo **G** na znakovkej klávesnici
 - ▶ Vložte **0**
 - ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
 - ▶ Ovládanie spracuje blok NC v rýchloposuve.
- G90**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **G90**
 - ▶ Ovládanie spracuje vložené rozmerové údaje absolútne.
- Z**
- ▶ Stlačte tlačidlo osi **Z**
 - ▶ Vložte hodnotu na odsunutie, napr. 250 mm
 - ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
- G40**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **G40**
 - ▶ Ovládanie aktivuje korekciu polomeru.
 - ▶ Príp. zadajte prídavnú funkciu **M**, napr. **M3**, zapnite vreteno
 - ▶ Stlačte tlačidlo **END**
 - ▶ Ovládanie uloží blok posuvu do pamäte.



Definovanie cyklu

-  ▶ Stlačte tlačidlo **CYCL DEF**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VŔTANIE/ ZÁVIT**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **200**
 - > Ovládanie spustí dialógové okno na definovanie cyklu.
- ▶ Vložte parametre cyklu
- ▶ Každý vstup potvrdte tlačidlom **ENT**
- ▶ Ovládanie zobrazí grafiku, v ktorej je znázornený príslušný parameter cyklu

Vyvolanie cyklu v polohách obrábania

-  ▶ Stlačte tlačidlo **G** na znakovej klávesnici
- ▶ Vložte **0**
- > Ovládanie spracuje blok NC v rýchloposuve.
-  ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
- ▶ Zadajte súradnice prvej polohy
-  ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **G40**
 - > Ovládanie aktivuje korekciu polomeru.
- ▶ Zadajte prídavnú funkciu **M99**, vyvolanie cyklu
-  ▶ Stlačte tlačidlo **END**
 - > Ovládanie uloží blok NC.
-  ▶ Stlačte tlačidlo **G**
- ▶ Vložte **0**
-  ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
- ▶ Zadajte súradnice druhej polohy
-  ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **G40**
 - > Ovládanie aktivuje korekciu polomeru.
- ▶ Zadajte prídavnú funkciu **M99**, vyvolanie cyklu
-  ▶ Stlačte tlačidlo **END**
 - > Ovládanie uloží blok NC.
- ▶ Naprogramujte všetky polohy a aktivujte ich pomocou funkcie **M99**

Odsunutie nástroja

- | | |
|---|--|
|  | ▶ Stlačte tlačidlo G na znakovkej klávesnici |
| | ▶ Vložte 0 |
|  | ▶ Stlačte tlačidlo ENT |
| | > Ovládanie spracuje blok NC v rýchloposuve. |
|  | ▶ Stlačte tlačidlo osi Z |
| | ▶ Vložte hodnotu na odsunutie, napr. 250 mm |
|  | ▶ Stlačte tlačidlo ENT |
| | |
|  | ▶ Stlačte softvérové tlačidlo G40 |
| | > Ovládanie aktivuje korekciu polomeru. |
| | ▶ Zadajte prídavnú funkciu M , napr. M30 , na ukončenie programu |
|  | ▶ Stlačte tlačidlo END |
| | > Ovládanie uloží blok posuvu do pamäte a ukončí program NC. |

Príklad

%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	Definícia polotovaru
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T5 G17 S4500*	Vyvolanie nástroja
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3*	Odsunutie nástroja, zapnutie vretena
N50 G200 VŘTAŤ	Definovanie cyklu
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q201=-20 ;HLBKA	
Q206=250 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q202=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS ZOTRVANIA HORE	
Q203=-10 ;SURAD. POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZP. VZDIALENOST	
Q211=0.2 ;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q395=0 ;HLBKA REFERENCIE	
N60 G00 X+10 Y+10 G40 M8 M99*	Chladiaca kvapalina zap., vyvolanie cyklu
N70 G00 X+10 Y+90 G40 M99*	Vyvolanie cyklu
N80 G00 X+90 Y+10 G40 M99*	Vyvolanie cyklu
N90 G00 X+90 Y+90 G40 M99*	Vyvolanie cyklu
N100 G00 Z+250 M30*	Odsunutie nástroja, koniec programu
N99999999 %C200 G71 *	

Detailné informácie k tejto téme

- Vytvorenie nového programu NC
Ďalšie informácie: "Vytváranie a vkladanie programov NC",
Strana 92
- Programovanie cyklov
Ďalšie informácie: používateľská príručka Programovanie
cyklov

3

Základy

3.1 TNC 640

Ovládania TNC od spoločnosti HEIDENHAIN sú určené pre dielenské ovládania dráh, s ktorými môžete programovať bežné frézovacie a vŕtacie obrábania priamo na stroji v ľahko zrozumiteľnom nekódovanom texte. Sú navrhnuté na používanie vo frézovacích a vŕtacích strojoch, ako aj v obrábacích centrách pracujúcich až s 24 osami. Okrem toho môžete programovane nastavovať uhlovú polohu vretena.

Na integrovanom pevnom disku môžete uložiť ľubovoľné množstvo programov NC, aj keď boli vytvorené externe. Na rýchle výpočty sa dá kedykoľvek vyvolať vrecková kalkulačka.

Ovládací panel a znázornenie obrazovky sú usporiadané prehľadne, takže máte jednoduchý a rýchly prístup ku všetkým funkciám.



Nekódovaný text HEIDENHAIN a DIN/ISO

Nekódovaný text od spoločnosti HEIDENHAIN, ktorý je programovacím jazykom pre dielenské prevádzky na báze dialógových okien, umožňuje mimoriadne jednoduché vytvorenie programu. Programovacia grafika znázorňuje jednotlivé kroky obrábania priamo počas zadávania programu. Ak nie je k dispozícii výkres, ktorý je kompatibilný s programom NC, ako pomôcku možno dodatočne použiť voľné programovanie obrysův FK. Grafickú simuláciu obrábania obrobku možno vykonať počas testu programu, ale aj priamo počas chodu programu.

Okrem toho môžete ovládania programovať aj podľa DIN/ISO.

Program NC sa dá zadať a vyskúšať aj vtedy, keď iný program NC práve vykonáva nejaké obrábanie obrobku.

Kompatibilita

Programy NC, ktoré ste vytvorili na systémoch ovládania dráh HEIDENHAIN (od TNC 150 B), sa v TNC 640 môžu vykonávať podmienene. Keď bloky NC obsahujú neplatné prvky, ovládanie ich pri otváraní súboru označí chybovým hlásením alebo ako bloky typu ERROR (chybné).



V tejto súvislosti si pozrite aj podrobný opis rozdielov medzi iTNC 530 a TNC 640.

Ďalšie informácie: "Porovnanie funkcií medzi TNC 640 a iTNC 530", Strana 562

3.2 Obrazovka a ovládací panel

Obrazovka

Ovládanie sa dodáva s 19" obrazovkou.

1 Hlavička

Pri zapnutom ovládaní sa v hlavičke obrazovky zobrazujú zvolené prevádzkové režimy: prevádzkové režimy stroja vľavo a prevádzkové režimy programovania vpravo. Vo väčšom poli hlavičky je uvedený prevádzkový režim, v ktorom je zapnutá obrazovka: tu sa zobrazujú dialógové otázky a texty hlásení (výnimka: ak ovládanie zobrazuje len grafiku).

2 Softvérové tlačidlá

V spodnom riadku zobrazuje ovládanie ďalšie funkcie na lište softvérových tlačidiel. Tieto funkcie volíte tlačidlami ležiacimi pod nimi. Na orientáciu zobrazujú úzke pásy priamo nad lištou softvérových tlačidiel počet líst softvérových tlačidiel, ktoré môžete zvoliť zvonku umiestnenými prepínacími softvérovými tlačidlami. Aktívna lišta softvérových tlačidiel sa zobrazuje ako modrý pás

3 Softvérové tlačidlá voľby

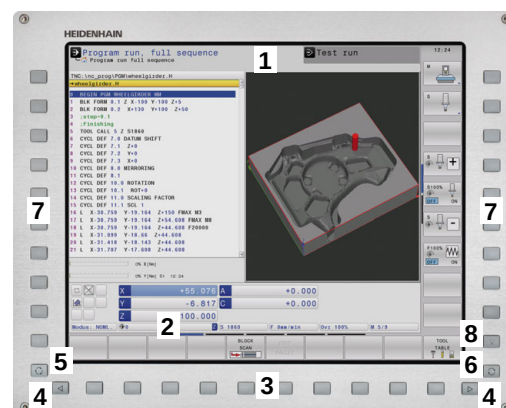
4 Prepínacie softvérové tlačidlá

5 Určenie rozdelenia obrazovky

6 Tlačidlo na prepínanie zobrazenia pre prevádzkové režimy stroja a programovania a tretiu pracovnú plochu

7 Softvérové tlačidlá voľby pre softvérové tlačidlá výrobcu stroja

8 Prepínacie softvérové tlačidlá pre softvérové tlačidlá výrobcu stroja



Pri používaní TNC 640 s dotykovým ovládaním môžete v niektorých prípadoch nahradiť stláčanie tlačidiel gestami.

Ďalšie informácie: "Ovládanie dotykovej obrazovky", Strana 507

Nastavenie rozdelenia obrazovky

Používateľ si zvolí rozdelenie obrazovky. Ovládanie môže napr. v prevádzkovom režime **Naprogramovať** zobraziť program NC v ľavom okne, kým pravé okno zobrazuje súčasne napr. programovaciu grafiku. Alternatívne sa dá v pravom okne zobraziť aj členenie programu alebo výlučne program NC vo veľkom okne. Ktoré okno môže ovládanie zobraziť, závisí od zvoleného prevádzkového režimu.

Nastavenie rozdelenia obrazovky:



- Stlačte tlačidlo **Rozdelenie obrazovky**: Na lište softvérových tlačidiel sa zobrazia dostupné možnosti rozdelenia obrazovky

Ďalšie informácie: "Prevádzkové režimy", Strana 73

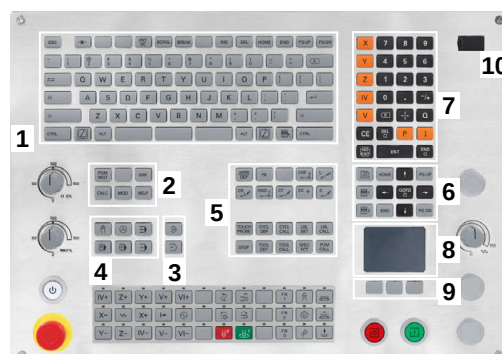


- Zvoľte rozdelenie obrazovky softvérovým tlačidlom.

Ovládací panel

Ovládanie TNC 640 sa dodáva s integrovaným ovládacím panelom. Obrázok vpravo hore znázorňuje ovládacie prvky ovládacieho panela:

- 1 Znaková klávesnica na zadávanie textu, názvov súborov a programovanie DIN/ISO
- 2
 - Správa súborov
 - Vrecková kalkulačka
 - Funkcia MOD
 - Funkcia HELP
 - Zobrazenie chybových hlásení
 - Prepínanie obrazovky medzi prevádzkovými režimami
- 3 Prevádzkové režimy programovania
- 4 Prevádzkové režimy stroja
- 5 Otváranie programovacích dialógov
- 6 Navigačné tlačidlá a pokyn na skok **GOTO**
- 7 Číselný vstup a výber osi
- 8 Dotykový ovládač Touchpad
- 9 Tlačidlá myši
- 10 Konektor USB



Funkcie jednotlivých tlačidiel sú zhrnuté na prvej strane obálky.



Pri používaní TNC 640 s dotykovým ovládaním môžete v niektorých prípadoch nahradiť stláčanie tlačidiel gestami.

Ďalšie informácie: "Ovládanie dotykovej obrazovky", Strana 507



Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Niektorí výrobcovia strojov nepoužívajú štandardný ovládací panel spoločnosti HEIDENHAIN.

Tlačidlá, ako napr. **Štart NC** alebo **Stop NC**, sú opísané v príručke k stroju.

Extended Workspace Compact

MC 8562 ponúka v zobrazení v širokom formáte doplnkovú pracovnú plochu vľavo vedľa používateľského rozhrania ovládania.

Rozvrhnutie s doplnkovou pracovnou plochou sa označuje ako **Extended Workspace Compact**.

Prostredníctvom tohto rozvrhnutia sa ponúka možnosť otvoriť popri obrazovke ovládania iné aplikácie a paralelne mať vždy pred očami obrábanie.

Doplnková pracovná plocha v **Extended Workspace Compact** ponúka plnú multit dotykovú funkciu. Ak prepnete do režimu zobrazenia na celú obrazovku, môžete použiť klávesnicu HEIDENHAIN pre svoje externé aplikácie.

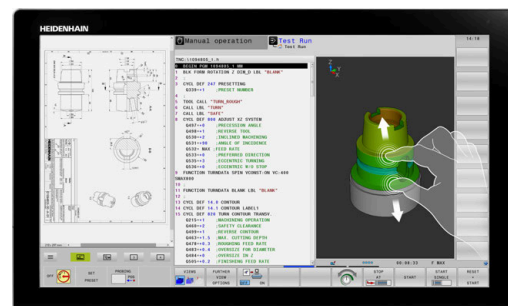
Sekcia **Extended Workspace Compact** je rezervovaná pre aplikácie výrobcu stroja.

Extended Workspace Compact ponúka nasledujúce možnosti zobrazenia:

- Rozdelené na doplnkovú pracovnú plochu a hlavnú obrazovku
- Režim zobrazenia obrazovky ovládania na celú obrazovku



HEIDENHAIN ponúka druhú obrazovku k ovládaniu aj naďalej ako **Extended Workspace Comfort**.



Extended Workspace Compact je rozdelený na tri sekcie:

1 JH-štandard:

V tejto sekcii sa zobrazuje hlavná obrazovka ovládania. Tu má ovládanie všetky funkcie.

2 JH-rozšírené:

V tejto sekcii sú uložené konfigurovateľné rýchle prístupy na aplikácie HEIDENHAIN.

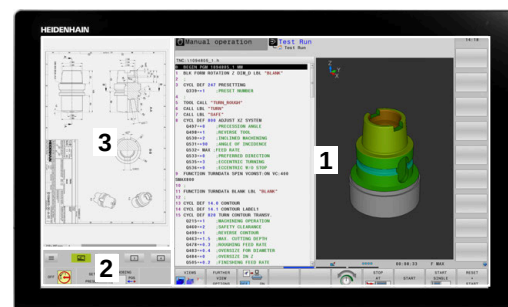
Obsahy **JH-rozšírené**:

- Menu **HEROS**
- 1. Pracovná oblasť, prevádzkový režim **Ručný režim**.
- 2. Pracovná oblasť, prevádzkový režim **Programovať**.
- 3. & 4. Pracovná oblasť, možnosť voľného použitia pre aplikácie, ako napr. **CAD-Converter**.
- Zoznam najčastejšie používaných softvérových tlačidiel



Výhody **JH-rozšírené**:

- Každý prevádzkový režim má doplnkovú lištu softvérových tlačidiel
- Ušetrí to navigáciu cez rôzne úrovne softvérových tlačidiel HEIDENHAIN



3 OEM:

Táto oblasť je rezervovaná pre aplikácie výrobcu stroja.

Obsahy **OEM**

- Výrobca stroja môže použiť túto plochu pre aplikácie Python na zobrazenie funkcií.
- Táto oblasť umožňuje pripojenie počítačov Windows v sieti



Pomocou možnosti **Remote Desktop Manager** môžete spustiť doplnkové aplikácie, napr. Windows-PC, na svojom ovládaní a nechať si ich zobrazit' na doplnkovej pracovnej ploche alebo v režime celej obrazovky **Extended Workspace Compact**.

V parametri stroja **CfgSideScreen** (č. 130000) môžete vybrať pripojenie, ktoré je vložené vo vedľajšej obrazovke.

Tento parameter stroj musí aktivovať a schváliť výrobca stroja.

Pod **connection** sa uvádza názov pripojenia zadaný v **Remote Desktop Manager**, napr. Windows 10.

3.3 Prevádzkové režimy

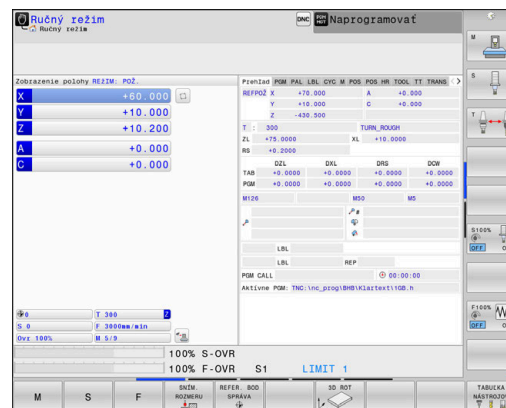
Ručná prevádzka a el. ručné koliesko

Nastavenie stroja sa vykonáva v prevádzkovom režime **Ručný režim**. Tento prevádzkový režim umožňuje polohovanie osí stroja ručne alebo po krokoch, vkladanie bodov a otáčanie roviny obrábania.

Prevádzkový režim **Elektrické ručné koliesko** podporuje ručný posuv osí stroja elektronickým ručným kolieskom HR.

Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky (zvoľte podľa popisu vyššie)

Softvérové tlačidlo	Okno
POLOHA	Polohy
POLOHA + STAV	Vľavo: Polohy, vpravo: Zobrazenie stavu
POLOHA + OBROBOK	Vľavo: polohy, vpravo: obrobok
POLOHA + MACHINE	Vľavo: polohy, vpravo: kolízne teleso a obrobok

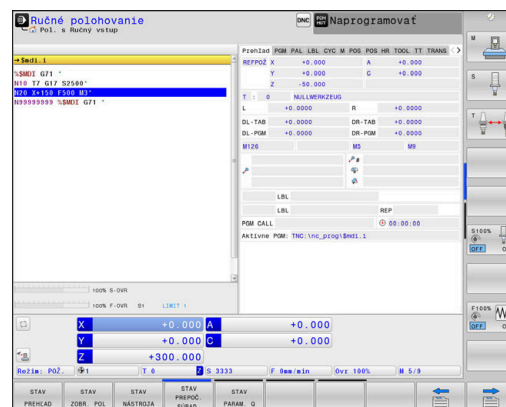


Polohovanie s ručným zadávaním

V tomto prevádzkovom režime sa dajú programovať jednoduché posuvy, napr. rovinné vyfrézovanie alebo predpolohovanie.

Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky

Softvérové tlačidlo	Okno
PROGRAM	Program NC
STAV + PROGRAMU	Vľavo: program NC, vpravo: zobrazenie stavu
PROGRAM + OBROBOK	Vľavo: program NC, vpravo: obrobok
PROGRAM + MACHINE	Vľavo: program NC, vpravo: kolízne teleso a obrobok



Programovanie

V tomto prevádzkovom režime vytvoríte svoje programy NC. Univerzálnu podporu a doplnenie pri programovaní ponúkajú: voľné programovanie obrysu, rôzne cykly a funkcie parametra Q. Na požiadanie zobrazí programovacia grafika naprogramované dráhy posuvu.

Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky

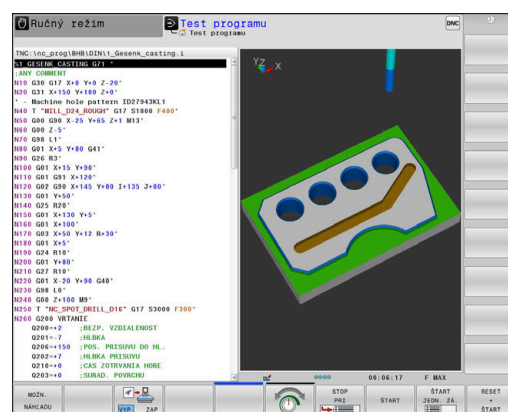
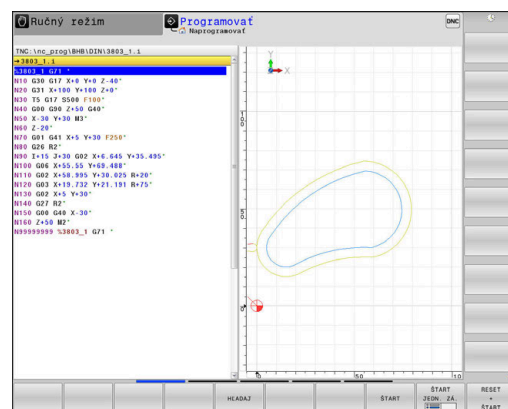
Softvérové tlačidlo	Okno
	Program NC
	Vľavo: program NC, vpravo: členenie programu
	Vľavo: program NC, vpravo: programovacia grafika

Test programu

Ovládanie simuluje programy NC a časti programov v prevádzkovom režime **Test programu**, napr. na nájdenie geometrických nezrovnalostí, chýbajúcich alebo nesprávnych údajov v programe NC a porušení pracovného priestoru. Simulácia je podporovaná graficky rôznymi náhľadmi.

Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky

Softvérové tlačidlo	Okno
	Program NC
	Vľavo: program NC, vpravo: zobrazenie stavu
	Vľavo: program NC, vpravo: obrobok
	Obrobok
	Vľavo: program NC, vpravo: kolízne teleso a obrobok
	Kolízne teleso a obrobok



Vykonávanie programu plynulo a krokovanie programu

V prevádzkovom režime **Chod programu Plynule** vykoná ovládanie programu NC až do konca programu alebo až po ručné, príp. naprogramované prerušenie. Po prerušení môžete v priebehu programu ďalej pokračovať.

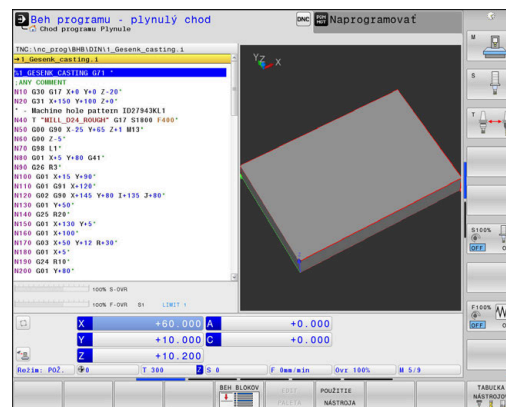
V prevádzkovom režime **Chod programu Po blokoch** spustíte každý blok NC samostatne tlačidlom **Štart NC**. Pri cykloch bodových rastrov a **CYCL CALL PAT** ovládanie zastaví po každom bode.

Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky

Softvérové tlačidlo	Okno
	Program NC
	Vľavo: program NC, vpravo: členenie
	Vľavo: program NC, vpravo: zobrazenie stavu
	Vľavo: program NC, vpravo: obrobok
	Obrobok
	Vľavo: program NC, vpravo: kolízne teleso a obrobok
	Kolízne teleso a obrobok

Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky pri použití tabuliek paliet

Softvérové tlačidlo	Okno
	Tabuľka paliet
	Vľavo: program NC, vpravo: tabuľka paliet
	Vľavo: tabuľka paliet, vpravo: zobrazenie stavu
	Vľavo: tabuľka paliet, vpravo: grafika
	Batch Process Manager



3.4 Základy NC

Meracie zariadenia a referenčné značky

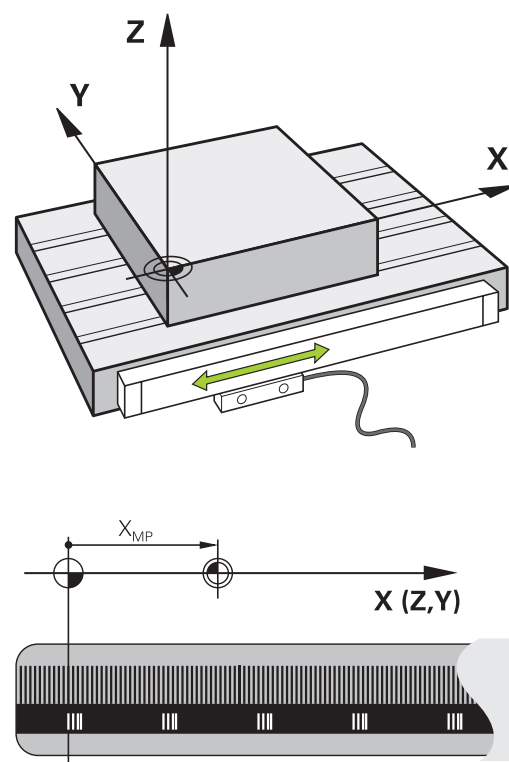
Na osiach stroja sa nachádzajú meracie zariadenia, ktoré zisťujú polohy stola stroja, resp. nástroja. Na lineárnych osiach sú bežne namontované lineárne meracie systémy, na otočných stoloch a naklápacích osiach rotačné meracie zariadenia.

Ak sa niektorá os stroja pohybuje, generuje príslušný merací systém elektrický signál, z ktorého ovládanie vypočíta presnú skutočnú polohu tejto osi stroja.

Pri výpadku napájania dôjde k strate priradenia medzi polohou saní stroja a vypočítanou skutočnou polohou. Aby sa toto priradenie opäť obnovilo, sú inkrementálne meracie systémy vybavené referenčnými značkami. Pri prebehnutí referenčnej značky prijme ovládanie signál, ktorý označuje pevný vzťažný bod stroja.

Ovládanie tak môže znovu obnoviť priradenie skutočnej polohy k aktuálnej polohe saní stroja. Pri lineárnych meracích systémoch s dištančne kódovanými referenčnými značkami musíte presunúť osi stroja maximálne o 20 mm, pri rotačných meracích systémoch maximálne o 20°.

Pri absolútnych meracích systémoch sa po zapnutí prenesie do systému riadenia absolútna hodnota polohy. Tým je možné priame priradenie medzi skutočnou polohou a polohou saní stroja po zapnutí bez presúvania osí stroja.



Programovateľné osi

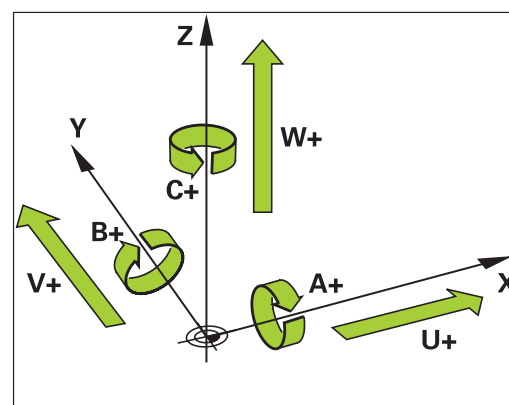
Programovateľné osi ovládania zodpovedajú štandardne definíciám osí DIN 66217.

Označenia programovateľných osí nájdete v nasledujúcej tabuľke.

Hlavná os	Paralelná os	Os otáčania
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Počet, názov a priradenie programovateľných osí závisí od stroja.
Váš výrobca stroja môže definovať ďalšie osi, napr. osi PLC.



Vzťahné systémy

Aby ovládanie dokázalo presunúť os o definovanú dráhu, potrebuje **vzťahný systém**.

Ako jednoduchý vzťahný systém pre lineárne osi slúži na obrábacom stroji prístroj na meranie dĺžky, ktorý je namontovaný rovnobežne s osami. Prístroj na meranie dĺžky je **číselná os**, jednodimenziálny súradnicový systém.

Na presun na bod v **rovine** potrebuje ovládanie dve osi a teda vzťahný systém s dvomi rozmermi.

Na presun na bod v **priestore** potrebuje ovládanie tri osi a teda vzťahný systém s tromi rozmermi. Keď sú tri osi usporiadané vzájomne kolmo, vzniká tzv. **trojdimenzionálny kartézsky súradnicový systém**.



V súlade s pravidlom pravej ruky ukazujú konce prstov kladným smerom troch hlavných osí.

Na jednoznačné určenie bodu v priestore je okrem priradenia troch rozmerov dodatočne potrebný **začiatočný súradnicový bod**. Ako začiatočný súradnicový bod slúži v trojdimenzionálnom súradnicovom systéme spoločný priesečník. Tento priesečník má súradnice **X+0, Y+0 a Z+0**.

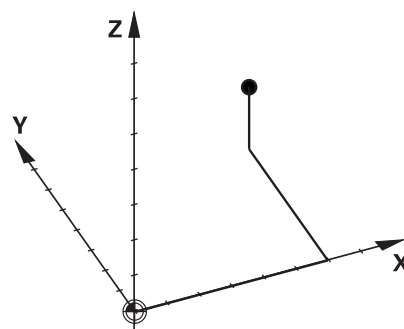
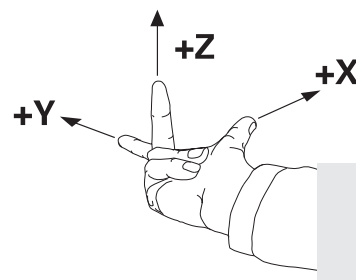
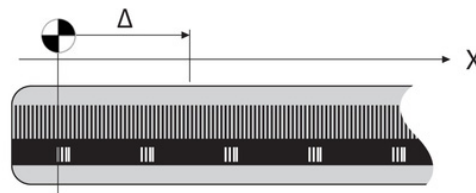
Aby ovládanie vykonávalo napr. výmenu nástroja vždy v rovnakej polohe, obrábanie ale vždy vzhľadom na aktuálnu polohu nástroja, musí rozlišovať rôzne vzťahné systémy.

Ovládanie rozlišuje nasledujúce vzťahné systémy:

- Súradnicový systém stroja M-CS:
Machine Coordinate System
- Základný súradnicový systém B-CS:
Basic Coordinate System
- Súradnicový systém obrobku W-CS:
Workpiece Coordinate System
- Súradnicový systém roviny obrábania WPL-CS:
Working Plane Coordinate System
- Vstupný súradnicový systém I-CS:
Input Coordinate System
- Súradnicový systém nástroja T-CS:
Tool Coordinate System



Všetky vzťahné systémy sú vzájomne prepojené väzbami. Sú podriadené kinematickému reťazcu príslušného obrábacieho stroja. Súradnicový systém stroja je pritom referenčný vzťahný systém.



Súradnicový systém stroja M-CS

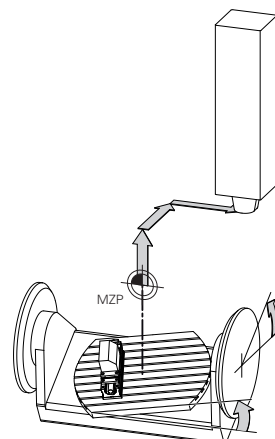
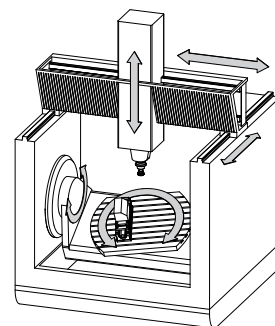
Súradnicový systém stroja zodpovedá opisu kinematiky a teda skutočnej mechanike obrábacieho stroja.

Pretože mechanika obrábacieho stroja nikdy nezodpovedá presne kartézskemu súradnicovému systému, tvoria súradnicový systém stroja viaceré jednodimenzionálne súradnicové systémy. Jednodimenzionálne súradnicové systémy zodpovedajú fyzickým osiam stroja, ktoré nemusia byť nevyhnutne vzájomne kolmé.

Polohu a orientáciu jednodimenzionálnych súradnicových systémov definujú posuvné pohyby a rotácie vychádzajúc z osi vretena v opise kinematiky.

Polohu začiatočného súradnicového bodu, tzv. nulového bodu stroja, definuje výrobca stroja v konfigurácii stroja. Hodnoty v konfigurácii stroja definujú nulové polohy meracích systémov a zodpovedajú osiam stroja. Nulový bod stroja sa nemusí nevyhnutne nachádzať v teoretickom priesečníku fyzických osí. Môže teda ležať aj mimo oblasti posuvu.

Pretože používateľ nemôže meniť hodnoty konfigurácie stroja, slúži súradnicový systém stroja na určenie konštantných polôh, napr. bodu na výmenu nástroja.



Nulový bod stroja MCP:
Machine Zero Point

Softvérové Použitie tlačidlo

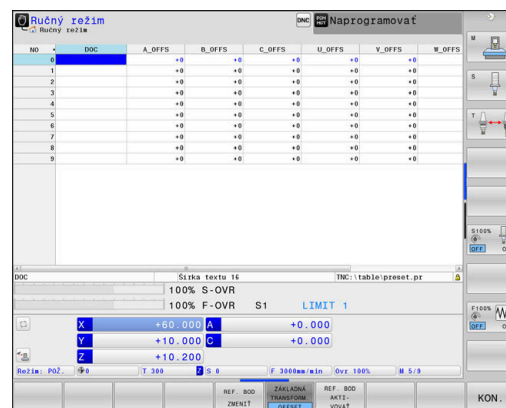


Používateľ môže definovať po osiach presunutia v súradnicovom systéme stroja pomocou hodnôt **OFFSET** z tabuľky vzťažných bodov.



Výrobca stroja zabezpečí Konfiguráciu stĺpcov **OFFSET** v správcovi vzťažných bodov, ktorá bude vhodná pre stroj.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC



UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

V závislosti od stroja môže vaše ovládanie obsahovať prídavnú tabuľku vzťahných bodov paliet. Váš výrobca stroja v nej môže definovať hodnoty **VYOSENIA**, ktoré majú prednosť pred vami definovanými hodnotami **VYOSENIA** z tabuľky vzťahných bodov. O aktivovaní a príp. konkrétnom vzťahnom bode palety informujte karta **PAL** v doplnkovom zobrazení stavu. Pretože hodnoty **VYOSENIA** tabuľky vzťahných bodov paliet nie sú viditeľné alebo sa nedajú editovať, hrozí počas pohybov nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Rešpektujte dokumentáciu od vášho výrobcu stroja.
- ▶ Vzťahného body paliet používajte výlučne v spojení s paletami
- ▶ Pred obrábaním skontrolujte signalizáciu na karte **PAL**



Pomocou funkcie **Globálne nastavenia programu** (možnosť č. 44) je pre osi natočenia dodatočne dostupná transformácia **Prídavné vyosenie (M-CS)**. Táto transformácia pôsobí ako doplnok hodnôt **VYOSENIE** z tabuľky vzťahných hodnôt a tabuľky vzťahných hodnôt paliet.



Len výrobca stroja má dodatočne prístup k tzv. parametru **VYOSENIE OEM**. Tento parameter **VYOSENIE OEM** umožňuje definovanie dodatočných posunutí pre osi otáčania a paralelné osi. Výsledkom všetkých hodnôt **VYOSENIA** (všetky spomínané možnosti zadania **VYOSENIA**) je rozdiel medzi **SKUT.** a **RFSKUT** polohou osi.

Ovládanie realizuje všetky pohyby v súradnicovom systéme stroja bez ohľadu na to, v akom vzťažnom systéme dôjde k vloženiu hodnôt.

Príklad 3-osého stroja s osou Y ako klinovou osou, ktorá nie je kolmá na rovinu ZX.

- ▶ V prevádzkovom režime **Ručné polohovanie** spracujte blok NC s **L IY+10**
- > Ovládanie určí z definovaných hodnôt potrebné požadované hodnoty osí.
- > Ovládanie presúva počas polohovania osi stroja **Y a Z**.
- > Ukazovatele **RFSKUT** a **REFPOŽ** zobrazujú pohyby osí Y a Z v súradnicovom systéme stroja.
- > Ukazovatele **SKUT.** a **POŽ.** ukazujú výlučne pohyb osi Y vo vstupnom súradnicovom systéme.
- ▶ V prevádzkovom režime **Ručné polohovanie** spracujte blok NC s **L IY-10 M91**
- > Ovládanie určí z definovaných hodnôt potrebné požadované hodnoty osí.
- > Ovládanie presúva počas polohovania výlučne os stroja **Y**.
- > Ukazovatele **RFSKUT** a **REFPOŽ** ukazujú výlučne pohyb osi Y v súradnicovom systéme stroja.
- > Ukazovatele **SKUT.** a **POŽ.** zobrazujú pohyby osí Y a Z vo vstupnom súradnicovom systéme.

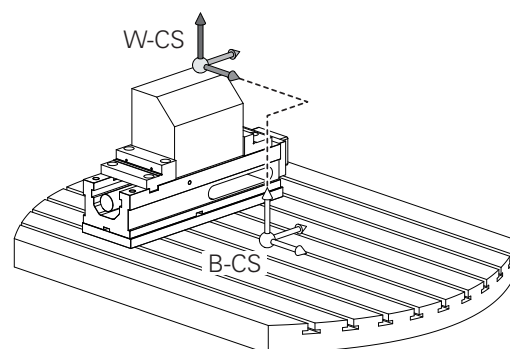
Používateľ môže programovať polohy vzhľadom na nulový bod stroja, napr. pomocou dodatočnej funkcie **M91**.

Základný súradnicový systém B-CS

Základný súradnicový systém je trojdimenzionálny kartézsky súradnicový systém, ktorého začiatkový súradnicový bod zodpovedá koncu opisu pneumatiky.

Orientácia základného súradnicového systému zodpovedá vo väčšine prípadov súradnicovému systému stroja. K výnimkám môže dochádzať, keď výrobca stroja používa dodatočné kinematické transformácie.

Opis kinematiky a teda polohu začiatkového súradnicového bodu pre základný súradnicový systém definuje výrobca stroja v jeho konfigurácii. Používateľ nemôže meniť hodnoty konfigurácie stroja. Základný súradnicový systém slúži na určenie polohy a orientácie súradnicového systému obrobku.



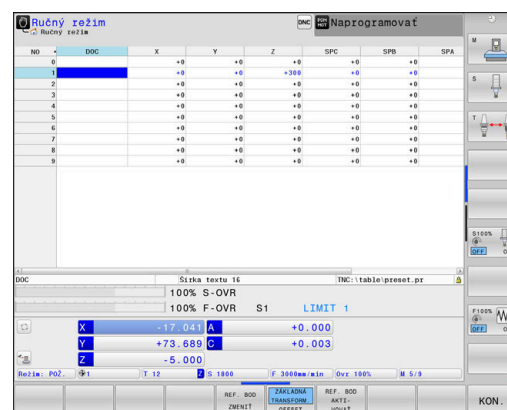
Softvérové Použitie tlačidlo



Používateľ zistí polohu a orientáciu súradnicového systému obrobku napr. pomocou 3D snímacieho systému. Zistenú hodnotu uloží ovládanie vzhľadom na základný súradnicový systém do správcu vzťahných bodov ako hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.**



Výrobca stroja zabezpečí Konfiguráciu stĺpcov **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.** v správcovi vzťahných bodov, ktorá bude vhodná pre stroj.



Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

V závislosti od stroja môže vaše ovládanie obsahovať prídavnú tabuľku vzťahných bodov palet. Váš výrobca stroja v nej môže definovať hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORMÁCIA**, ktoré majú prednosť pred vami definovanými hodnotami **ZÁKLADNÁ TRANSFORMÁCIA** z tabuľky vzťahných bodov. O aktivovaní a príp. konkrétnom vzťahu bode palety informujte karta **PAL** v doplnkovom zobrazení stavu. Pretože hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORMÁCIA** tabuľky vzťahných bodov palet nie sú viditeľné alebo sa nedajú editovať, hrozí počas všetkých pohybov nebezpečenstvo kolízie!

- Rešpektujte dokumentáciu od vášho výrobcu stroja.
- Vzťahného body palet používajte výlučne v spojení s paletami
- Pred obrábaním skontrolujte signalizáciu na karte **PAL**

Súradnicový systém obrobku W-CS

Súradnicový systém obrobku je trojdimenzionálny kartézsky súradnicový systém, ktorého začiatkový súradnicový bod zodpovedá aktívnemu vzťažnému bodu.

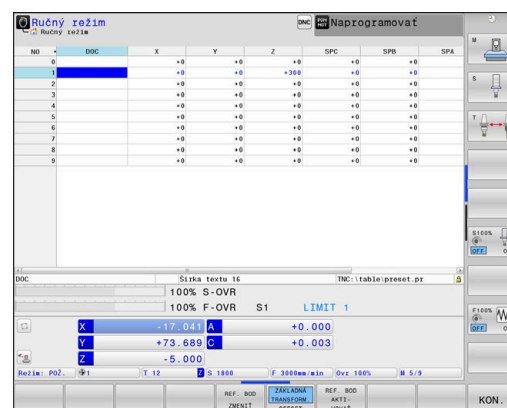
Poloha a orientácia súradnicového systému obrobku závisia od hodnôt **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.** z aktívnej tabuľky vzťažných bodov.

Softvérové tlačidlo

Použitie



Používateľ zistí polohu a orientáciu súradnicového systému obrobku napr. pomocou 3D snímacieho systému. Zistenú hodnotu uloží ovládanie vzhľadom na základný súradnicový systém do správcu vzťažných bodov ako hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.**



Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC



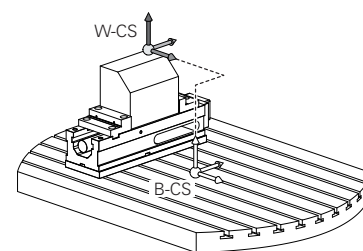
Pomocou funkcie **Globálne nastavenia programu** (možnosť č. 44) sú dodatočne dostupné nasledujúce transformácie:

- **Príd. zákl. natočenie (W-CS)** pôsobí ako doplnok základného natočenia alebo základného 3D natočenia z tabuľky vzťažných bodov a tabuľky vzťažných bodov paliet. **Príd. zákl. natočenie (W-CS)** je pritom prvou možnou transformáciou v súradnicovom systéme obrobku W-CS.
- **Posunutie (W-CS)** pôsobí ako doplnok posunutia definovaného v programe NC pred natočením roviny obrábania (cyklus 7 **POSUN.** **NUL. BODU**).
- **Zrkadlenie (W-CS)** pôsobí ako doplnok zrkadlenia definovaného v programe NC pred natočením roviny obrábania (cyklus 8 **ZRKADLENIE**).
- **Posunutie (mW-CS)** pôsobí v tzv. modifikovanom súradnicovom systéme obrobku po aplikácii transformácií **Posunutie (W-CS)** alebo **Zrkadlenie (W-CS)** a pred natočením roviny obrábania.

Používateľ definuje v súradnicovom systéme obrobku pomocou transformácií polohu a orientáciu súradnicového systému roviny obrábania.

Transformácie v súradnicovom systéme obrobku

- Funkcie **3D ROT**
 - Funkcie **PLANE**
 - Cyklus 19 **ROVINA OBRABANIA**
- Cyklus 7 **POSUN. NUL. BODU** (posunutie **pred** natočením roviny obrábania)
- Cyklus 8 **ZRKADLENIE** (zrkadlenie **pred** natočením roviny obrábania)



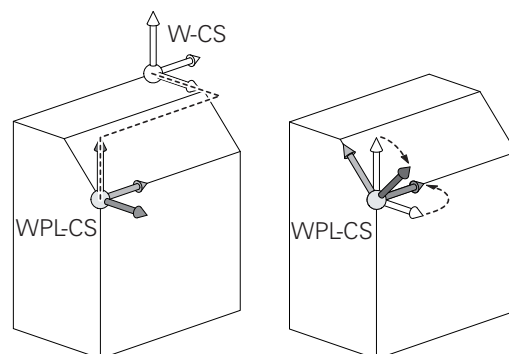


Výsledok vzájomne previazaných transformácií závisí od poradia programovania!

V každom súradnicovom systéme naprogramujte len uvedené (odporúčané) transformácie. Platí to nielen pre aktivovanie, ale aj deaktivovanie transformácií. Výsledkom iného používania môžu byť neočakávané alebo neželané konštelácie. V tomto prípade rešpektujte nasledujúce pokyny na programovanie.

Pokyny na programovanie:

- Naprogramovanie transformácií (zrkadlenie a posunutie) pred funkciami **PLANE** (okrem **PLANE AXIAL**) spôsobí zmenu polohy ťažiska (začiatok súradnicového systému roviny obrábania WPL-CS) a orientácie osí otáčania.
 - Samotné posunutie zmení iba polohu ťažiska
 - Samotné zrkadlenie zmení iba orientáciu osí otáčania.
- V spojení s **PLANE AXIAL** a cyklom 19 nemajú naprogramované transformácie (zrkadlenie, otáčanie a nastavenie mierky) žiaden vplyv na polohu ťažiska alebo orientáciu osí otáčania.



Bez aktívnych transformácií v súradnicovom systéme obrobku sa poloha a orientácia súradnicového systému roviny obrábania a súradnicového systému obrobku zhodujú.

Na 3-osom stroji alebo pri čistom obrábaní v 3 osiach neexistujú žiadne transformácie v súradnicovom systéme obrobku. Hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.** z aktívneho riadka tabuľky vzťahných bodov pôsobia pri tomto predpoklade priamo na súradnicový systém roviny obrábania.

Súradnicový systém roviny obrábania, samozrejme, umožňuje ďalšie transformácie

Ďalšie informácie: "Súradnicový systém roviny obrábania WPL-CS", Strana 84

Súradnicový systém roviny obrábania WPL-CS

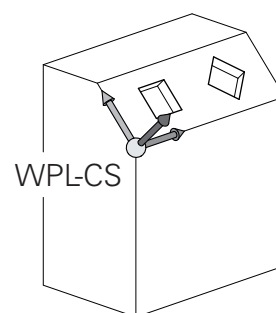
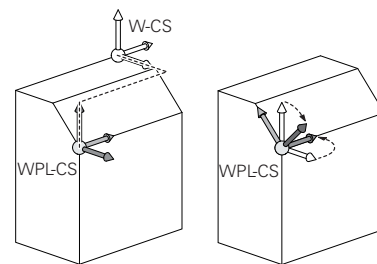
Súradnicový systém roviny obrábania je trojdimenzionálny kartézsky súradnicový systém.

Poloha a orientácia súradnicového systému roviny obrábania závisia od aktívnych transformácií v súradnicovom systéme obrobku.



Bez aktívnych transformácií v súradnicovom systéme obrobku sa poloha a orientácia súradnicového systému roviny obrábania a súradnicového systému obrobku zhodujú.

Na 3-osom stroji alebo pri čistom obrábaní v 3 osiach neexistujú žiadne transformácie v súradnicovom systéme obrobku. Hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.** z aktívneho riadka tabuľky vzťažných bodov pôsobia pri tomto predpoklade priamo na súradnicový systém roviny obrábania.



Pomocou funkcie **Mill-Turning** (možnosť č. 50) sú dodatočne dostupné transformácie **Otočenie OEM** a **Precesný uhol**.

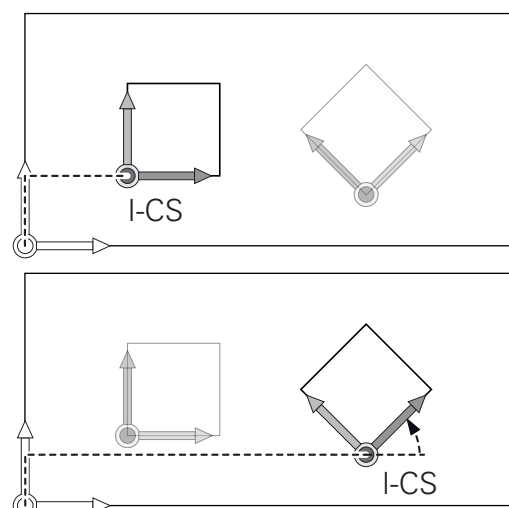
- Prístup k transformácii **Otočenie OEM** má výlučne výrobca stroja a pôsobí pred **precesným uhlom**
- **Precesný uhol** sa definuje pomocou cyklov 800 **PRISPOS. OT. SYSTEM**, 801 **VYNULOVAŤ ROTACNY SYSTEM** a 880 **OZ. KOL. ODV. FREZ.** a účinkuje pred ďalšími transformáciami súradnicového systému roviny obrábania

Aktívne hodnoty oboch transformácií (keď sa nerovnejú 0) zobrazuje karta **POS** doplnkového stavového zobrazenia. Skontrolujte tieto hodnoty aj vo frézovacom režime, pretože aj v ňom pôsobia aktívne transformácie!



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Váš výrobca stroja môže transformácie **Otočenie OEM** a **Precesný uhol** použiť aj bez funkcie **Mill-Turning** (možnosť č. 50).



Transformácie v súradnicovom systéme roviny obrábania:

- Cyklus 7 **POSUN. NUL. BODU**
- Cyklus 8 **ZRKADLENIE**
- Cyklus 10 **OTACANIE**
- Cyklus 11 **ROZM: FAKT.**
- Cyklus 26 **FAKT. ZAC. BOD OSI**
- **PLANE RELATIVE**



Ako funkcia **PLANE** pôsobí v súradnicovom systéme obrobku funkcia **PLANE RELATIVE** a orientuje súradnicový systém roviny obrábania.

Hodnoty dodatočného natočenia sa pritom ale vždy vzťahujú na aktuálny súradnicový systém roviny obrábania.



Pomocou funkcie **Globálne nastavenia programu** (možnosť č. 44) je dodatočne dostupná transformácia **Natočenie (I-CS)**. Táto transformácia pôsobí ako doplnok otočenia definovaného v programe NC (cyklus 10 **OTACANIE**).



Výsledok vzájomne previazaných transformácií závisí od poradia programovania!



Bez aktívnych transformácií v súradnicovom systéme roviny obrábania sa poloha a orientácia vstupného súradnicového systému a súradnicového systému roviny obrábania zhodujú.

Na 3-osom stroji alebo pri čistom obrábaní v 3 osiach neexistujú okrem toho žiadne transformácie v súradnicovom systéme obrobku. Hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.** z aktívneho riadka tabuľky vzťahných bodov pôsobia pri tomto predpoklade priamo na vstupný súradnicový systém.

Vstupný súradnicový systém I-CS

Vstupný súradnicový systém je trojdimenzionálny kartézsky súradnicový systém.

Poloha a orientácia vstupného súradnicového systému závisia od aktívnych transformácií v súradnicovom systéme roviny obrábania.



Bez aktívnych transformácií v súradnicovom systéme roviny obrábania sa poloha a orientácia vstupného súradnicového systému a súradnicového systému roviny obrábania zhodujú.

Na 3-osom stroji alebo pri čistom obrábaní v 3 osiach neexistujú okrem toho žiadne transformácie v súradnicovom systéme obrobku. Hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.** z aktívneho riadka tabuľky vzťahných bodov pôsobia pri tomto predpoklade priamo na vstupný súradnicový systém.

Používateľ definuje pomocou blokov posuvu vo vstupnom súradnicovom systéme polohu nástroja a tým polohu súradnicového systému nástroja.



Aj zobrazenia **POŽ.**, **SKUT.SKUT.**, **P.OD.** a **SKUT. RW** sa vzťahujú na vstupný súradnicový systém.

Bloky posuvu vo vstupnom súradnicovom systéme:

- bloky posuvu rovnobežné s osami
- bloky posuvu s kartézskymi alebo polárnymi súradnicami

Príklad

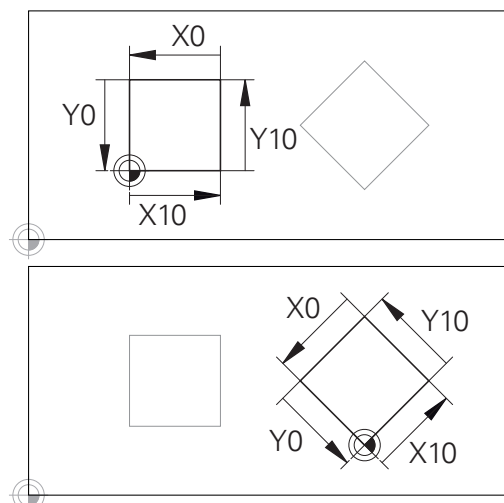
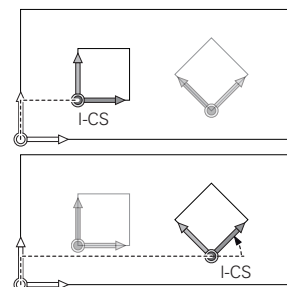
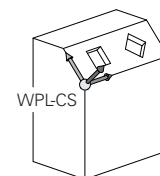
N70 X+48 R+*

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



Orientáciu súradnicového systému nástroja môžete upravovať v rôznych vzťahných systémoch.

Ďalšie informácie: "Súradnicový systém nástroja T-CS", Strana 87



Obrys vzťahujúci sa na začiatok vstupného súradnicového systému sa dá ľubovoľne transformovať veľmi jednoducho.

Súradnicový systém nástroja T-CS

Súradnicový systém nástroja je trojdimenzionálny kartézsky súradnicový systém, ktorého začiatkový súradnicový bod zodpovedá vzťažnému bodu nástroja. Na tento bod sa vzťahujú hodnoty z tabuľky nástrojov, **L** a **R** pri frézovacích nástrojoch a **ZL**, **XL** a **YL** pri sústružníckych nástrojoch.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC



Aby Dynamická kontrola kolízie (možnosť č. 40) dokázala zabezpečiť korektné monitorovanie nástroja, musia hodnoty z tabuľky nástrojov zodpovedať skutočným rozmerom nástrojov.

V súlade s hodnotami z tabuľky nástrojov sa počiatok súradnicového systému nástroja presunie na vodiaci bod nástroja TCP. TCP je skratka pre spojenie **Tool Center Point**.

Ak sa program NC nevzťahuje na hrot nástroja, musí sa vodiaci bod nástroja presunúť. Potrebné posunutie sa v programe NC vykoná pomocou hodnôt delta pri vyvolaní nástroja.



Poloha TCP zobrazená v grafike je v spojení s 3D korekciou nástroja záväzná.

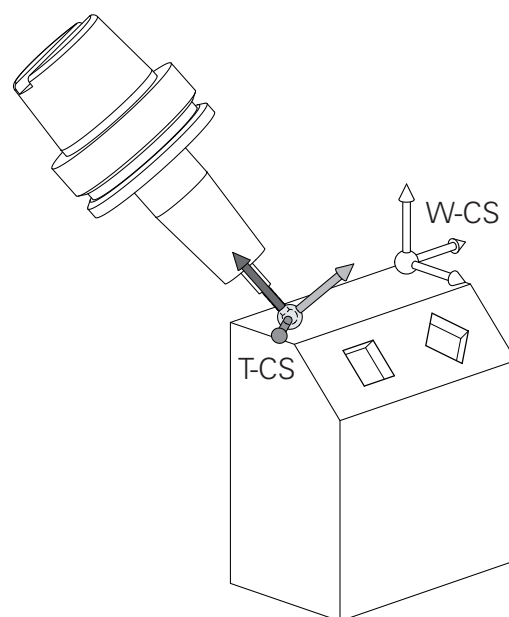
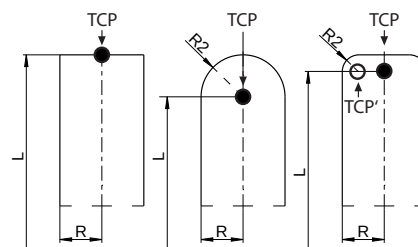
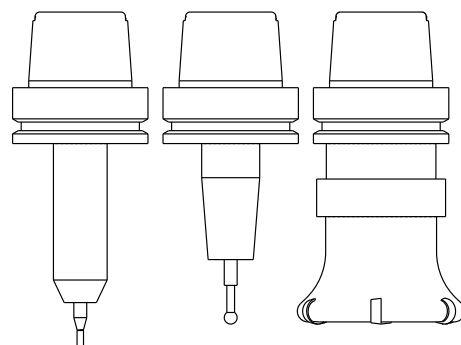


Používateľ definuje pomocou blokov posuvu vo vstupnom súradnicovom systéme polohu nástroja a tým polohu súradnicového systému nástroja.

Orientácia súradnicového systému nástroja závisí pri aktívnej dodatočnej funkcii **M128** od aktuálneho prísuvu nástroja. Prísuv nástroja v súradnicovom systéme stroja:

Príklad

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





Pri zobrazených blokoch posuvu s vektormi je 3D korekcia nástroja možná pomocou korekčných hodnôt **DL**, **DR** a **DR2** z bloku Talebo tabuľky korekcií **.tco**.

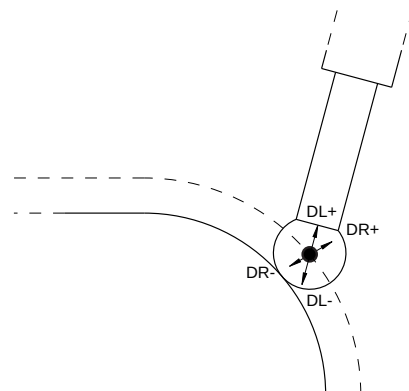
Princíp fungovania korekčných hodnôt závisí od typu nástroja.

Ovládanie rozpoznáva rôzne typy nástrojov pomocou stĺpcov **L**, **R** a **R2** z tabuľky nástrojov:

- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = 0$
→ stopkové frézy
- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
→ zaobl'ovacie alebo guľové frézy
- $0 < R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} < R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
→ rohové zaobl'ovacie alebo toroidné frézy



Bez funkcie **TCPM** alebo prídavnej funkcie **M128** je orientácia súradnicového systému nástroja a vstupného súradnicového systému identická.



Označenie osí na frézach

Osi X, Y a Z na vašej fréze sa označujú aj ako os nástroja, hlavná os (1. os) a vedľajšia os (2. os). Umiestnenie osi nástroja je rozhodujúce pre priradenie hlavnej a vedľajšej osi.

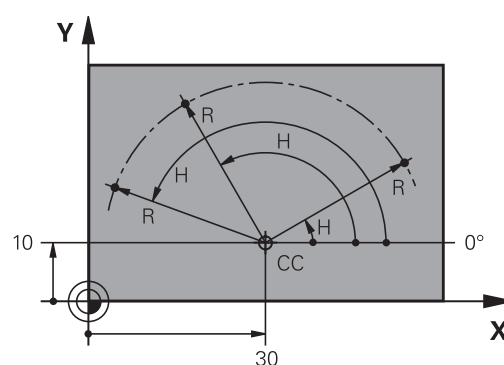
Os nástroja	Hlavná os	Vedľajšia os
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Polárne súradnice

Ak je výrobný výkres okótovaný pravouhlo, vytvoríte program NC taktiež s pravouhlými súradnicami. Pri obrobkoch s kruhovými oblúkmi alebo pri uhlových údajoch je často jednoduchšie definovať polohy polárnymi súradnicami.

Na rozdiel od pravouhlých súradníc X, Y a Z popisujú polárne súradnice polohy iba v jednej rovine. Polárne súradnice majú svoj nulový bod (začiatok) v póle CC (CC = circle centre; angl. stred kruhu). Poloha v rovine je potom jednoznačne definovaná pomocou:

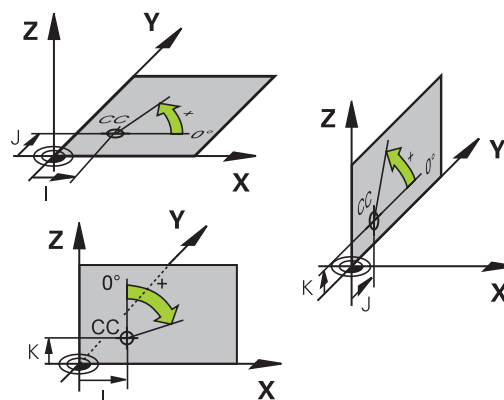
- Polárne súradnice polomeru: Vzďialenosť od pólu CC k danej polohe
- Polárne súradnice uhla: Uhol medzi vzťažnou osou uhla a priamkou, ktorá spája pól CC s danou polohou.



Určenie pólu a vzťažnej osi uhla

Pól definujete pomocou dvoch súradníc v pravouhlom súradnicovom systéme v niektorej z troch rovín. Tým je tiež jednoznačne priradená vzťažná os uhla pre uhol polárnej súradnice H.

Polárne súradnice (rovina)	Vzťažná os uhla
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z



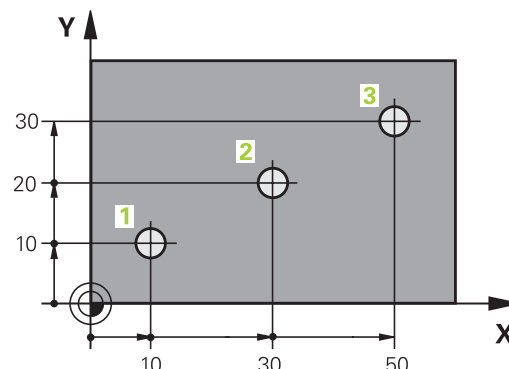
Absolútne a inkrementálne polohy obrobku

Absolútne polohy obrobku

Ak sa súradnice polohy vzťahujú na nulový bod súradníc (počiatok), označujú sa ako absolútne súradnice. Každá poloha na obrobku je jednoznačne definovaná svojimi absolútnymi súradnicami.

Príklad 1: Diery s absolútnymi súradnicami:

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



Inkrementálne polohy obrobku

Inkrementálne (prírastkové) súradnice sa vzťahujú na poslednú naprogramovanú polohu nástroja, ktorá slúži ako relatívny (myslený) nulový bod (počiatok). Inkrementálne (prírastkové) súradnice teda uvádzajú pri vytváraní programu vzdialenosť medzi poslednou a za ňou nasledujúcou cieľovou polohou, o ktorú sa má nástroj posunúť. Preto sa tiež označujú ako reťazové kóty.

Inkrementálny rozmer označíte pomocou funkcie G91.

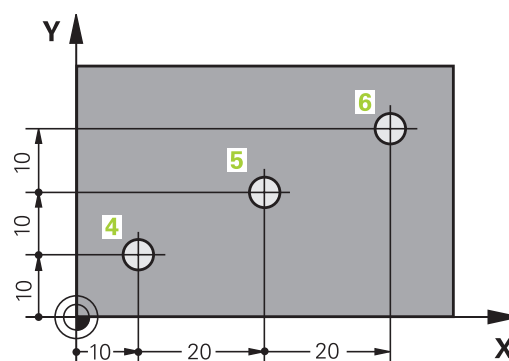
Príklad 2: Diery s inkrementálnymi súradnicami

Absolútne súradnice diery 4

X = 10 mm

Y = 10 mm

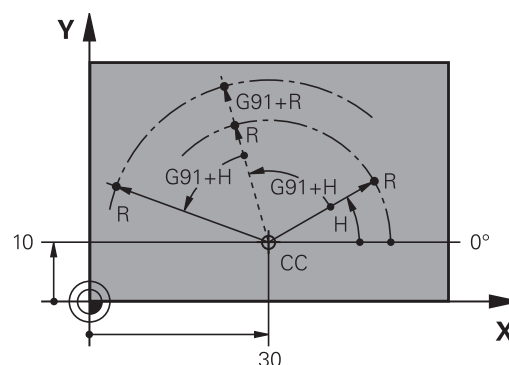
Diera 5, vzťahujúca sa na 4	Diera 6, vzťahujúca sa na 5
G91 X = 20 mm	G91 X = 20 mm
G91 Y = 10 mm	G91 Y = 10 mm



Absolútne a inkrementálne polárne súradnice

Absolútne súradnice sa vzťahujú vždy na pól a vzťažnú os uhla.

Inkrementálne súradnice sa vzťahujú vždy na poslednú naprogramovanú polohu nástroja.



Výber vzťažného bodu

Výkres obrobku stanoví určitý tvarový prvok obrobku ako absolútny vzťažný bod (nulový bod), väčšinou ide o roh obrobku. Pri nastavovaní vzťažného bodu najskôr vyrovnajte obrobok voči osiam stroja a presuňte nástroj pre každú os do známej polohy k obrobku. Pre túto polohu nastavíte indikáciu ovládania buď na nulu, alebo na určenú hodnotu polohy. Tým priradíte obrobok k tej vzťažnej sústave, ktorá platí pre indikáciu ovládania alebo pre váš program NC.

Ak výkres obrobku definuje relatívne vzťažné body, stačí použiť cykly na transformáciu súradníc.

Ďalšie informácie: príručka používateľa Programovanie cyklov

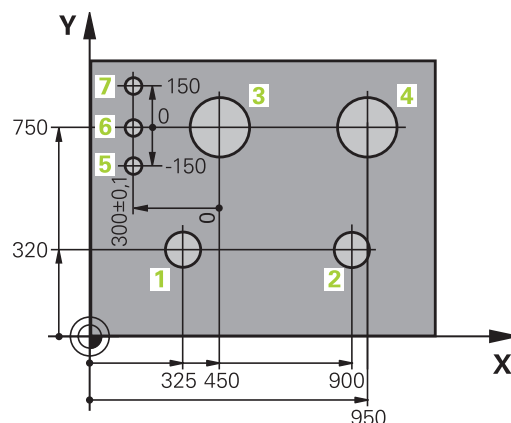
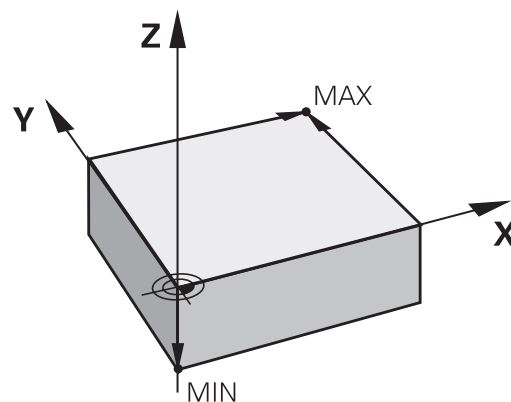
Ak nie je výkres obrobku okótovaný tak, ako je to potrebné pre NC, ako vzťažný bod vyberte niektorú polohu alebo niektorý roh obrobku, z ktorých sa dajú stanoviť kóty ostatných polôh obrobku.

Veľmi pohodlne nastavíte vzťažné body pomocou 3D dotykovej sondy HEIDENHAIN.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

Príklad

Náčrt obrobku znázorňuje otvory (1 až 4), ktorých kótovanie sa vzťahuje na absolútny vzťažný bod so súradnicami $X = 0$ a $Y = 0$. Otvory (5 až 7) sa vzťahujú na relatívny vzťažný bod s absolútnymi súradnicami $X = 450$ a $Y = 750$. Pomocou cyklu **Posunutie nul. bodu** môžete dočasne posunúť nulový bod do polohy $X = 450$, $Y = 750$, vďaka čomu bude možné naprogramovať otvory (5 až 7) bez toho, aby bolo potrebné vykonať ďalšie prepočty.



3.5 Vytváranie a vkladanie programov NC

Štruktúra programu NC v formát DIN/ISO.

Program NC sa skladá z radu blokov NC. Obrázok vpravo znázorňuje prvky bloku NC.

Ovládanie čísluje bloky NC programu NC automaticky, v závislosti od parametra stroja **blockIncrement** (105409). Parameter stroja **blockIncrement** (105409) definuje rozsah kroku číslovania blokov.

Prvý blok NC programu NC je označený reťazcom %, názvom programu a platnou mernou jednotkou.

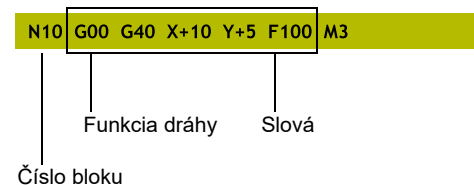
Nasledujúce bloky NC obsahujú informácie o:

- polovýrobku,
- Vyvolania nástrojov
- nábehu do bezpečnostnej polohy
- posuvoch a otáčkach vretena,
- dráhových pohyboch, , cykloch a ďalších funkciách.

Posledný blok NC programu NC je označený reťazcom

N99999999, názvom programu a platnou mernou jednotkou.

Blok NC



UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie vykoná automatickú kontrolu kolízií medzi nástrojom a obrobkom. Počas prísuvu po výmene nástroja hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- V prípade potreby naprogramujte prídavnú bezpečnú medzipolohu.

Definícia polovýrobku: G30/G31

Bezprostredne po otvorení nového programu definujte neobrobený obrobok. Na dodatočné definovanie polovýrobku stlačte tlačidlo **SPEC FCT**, softvérové tlačidlo **NORMATÍVY PROGRAMU** a následne softvérové tlačidlo **BLK FORM**. Túto definíciu potrebuje ovládanie na grafické simulácie.



Definícia polovýrobku je potrebná iba vtedy, ak chcete program NC graficky testovať!

Ovládanie dokáže zobrazovať rôzne tvary polovýrobkov:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Definícia pravouhlého polovýrobku
	Definícia valcového polovýrobku
	Definovanie rotačne symetrického polovýrobku s ľubovoľným tvarom

Pravouhlý polovýrobok

Strany kvádra ležia rovnobežne s osami X, Y a Z. Tento polovýrobok je definovaný svojimi dvoma rohovými bodmi:

- MIN. bod G30: najmenšia súradnica X, Y a Z kvádra; vložte absolútne hodnoty
- MAX. bod G31: najväčšia súradnica X, Y a Z kvádra; vložte absolútne alebo prírastkové hodnoty

Príklad

%NOVÝ G71 *	Začiatok programu, názov, merná jednotka
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	Os vretena, súradnice bodu MIN
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	Súradnice bodu MAX
N99999999 %NOVÝ G71 *	Koniec programu, názov, merná jednotka

Valcový polovýrobok

Valcový polovýrobok je definovaný rozmermi valca:

- X, Y alebo Z: Rotačná os
- D, R: Priemer alebo polomer valca (s pozitívnym znamienkom)
- L: Dĺžka valca (s pozitívnym znamienkom)
- DIST: posunutie pozdĺž rotačnej osi
- DI, RI: Vnútorný priemer alebo vnútorný polomer pre dutý valec



Parametre **DIST** a **RI** alebo **DI** sú voliteľné a nemusíte ich naprogramovať.

Príklad

%NOVÝ G71 *	Začiatok programu, názov, merná jednotka
N10 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10*	Os vretena, polomer, dĺžka, vzdialenosť, vnútorný polomer
N99999999 %NOVÝ G71 *	Koniec programu, názov, merná jednotka

Rotačne symetrický polovýrobok s ľubovoľným tvarom

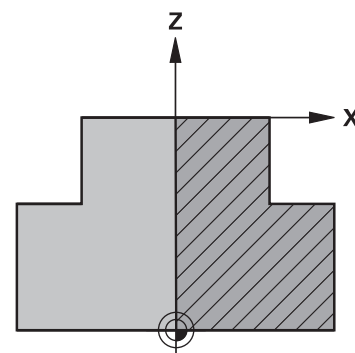
Obrys rotačne symetrického polovýrobku definujete v podprograme. Pritom použijete X, Y alebo Z ako rotačnú os.

V rámci definície polovýrobku odkazujete na popis obrysu:

- DIM_D, DIM_R: priemer alebo polomer rotačne symetrického polovýrobku
- LBL: podprogram s popisom obrysu

Popis obrysu smie obsahovať negatívne hodnoty na rotačnej osi, no iba pozitívne hodnoty na hlavnej osi. Obrys musí byť uzatvorený, tzn. že začiatok obrysu zodpovedá koncu obrysu.

Ak použijete na definovanie rotačne symetrického polovýrobku inkrementálne súradnice, nebudú rozmery závisieť od naprogramovaného priemeru.



Podprogram môžete uviesť pomocou čísla, názvu alebo parametra QS.

Príklad

%NOVÝ G71 *	Začiatok programu, názov, merná jednotka
N10 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1*	Os vretena, spôsob interpretácie, číslo podprogramu
N20 M30*	Koniec hlavného programu
N30 G98 L1*	Začiatok podprogramu
N40 G01 X+0 Z+1*	Začiatok obrysu
N50 G01 X+50*	Programovanie v pozitívnom smere hlavnej osi
N60 G01 Z-20*	
N70 G01 X+70*	
N80 G01 Z-100*	
N90 G01 X+0*	
N100 G01 Z+1*	Koniec obrysu
N110 G98 L0*	Koniec podprogramu
N99999999 %NOVÝ G71 *	Koniec programu, názov, merná jednotka

Otvorenie nového programu NC

Program NC zadávajte vždy v prevádzkovom režime **Programovať**.
Príklad otvorenia programu:



- Prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **Programovať**



- Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- Ovládanie otvorí správu súborov.

Vyberte adresár, do ktorého chcete nový program NC uložiť:

NÁZOV SÚBORU = NOVY.I



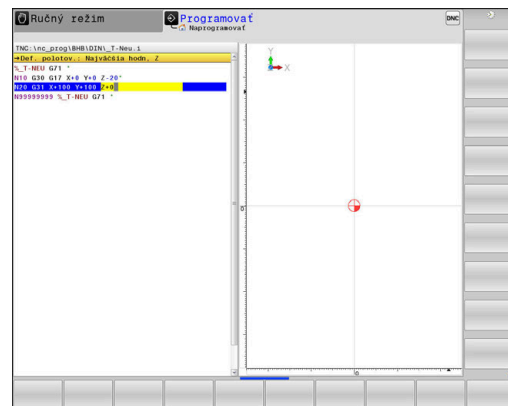
- Zadajte nový názov programu
- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.



- Vyberte mernú jednotku: stlačte softvérové tlačidlo **MM** alebo **INCH**.
- Ovládanie prejde do okna programu a spustí dialóg na definovanie **BLK-FORM** (polovýrobok).



- Vyberte pravouhlý polovýrobok: stlačte softvérové tlačidlo pre pravouhlý tvar polovýrobku



ROVINA OBRÁBANIA V GRAFIKE: XY



- Vložte os vretena, napr. **G17**

DEFINÍCIA POLOVÝROBKU: MINIMUM



- Vložte postupne súradnice X, Y a Z MIN-bodu a každú súradnicu potvrďte klávesom **ENT**

DEFINÍCIA POLOVÝROBKU: MAXIMUM



- Vložte postupne súradnice X, Y a Z MAX-bodu a každú súradnicu potvrďte klávesom **ENT**

Príklad

%NOVÝ G71 *	Začiatok programu, názov, merná jednotka
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	Os vretena, súradnice bodu MIN
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	Súradnice bodu MAX
N99999999 %NOVÝ G71 *	Koniec programu, názov, merná jednotka

Ovládanie vytvára prvý a posledný blok NC programu NC automaticky.



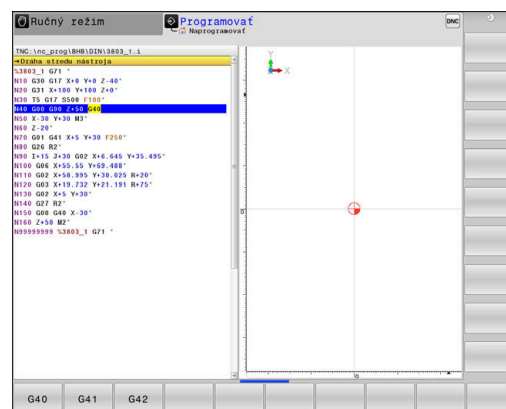
Ak nechcete programovať definíciu polovýrobku, prerušte dialóg pri položke **Plocha spracovania v grafike: XY** stlačením tlačidla **DEL**!

Programovanie pohybov nástroja v DIN/ISO

Na naprogramovanie bloku NC stlačte tlačidlo **SPEC FCT**. Stlačte softvérové tlačidlo **FUNKCIE PROGRAMU** a potom softvérové tlačidlo **DIN/ISO**. Na získanie príslušného kódu G môžete použiť aj sivé tlačidlá dráhových funkcií.



Pri zadávaní funkcií DIN/ISO pomocou znakovkej klávesnice pripojenej pomocou USB dbajte na to, aby bolo aktívne písanie veľkých písmen.



Príklad polohovacieho bloku

G

- ▶ Stlačte tlačidlo **G**
- ▶ Vložte **1** a stlačte tlačidlo **ENT** na otvorenie bloku NC

ENT

SÚRADNICE?

X

- ▶ **10** (vložte cieľové súradnice pre os X)

Y

- ▶ **20** (vložte cieľové súradnice pre os Y)

ENT

- ▶ Tlačidlom **ENT** na nasledovnú otázku

Dráha stredu nástroja

G

- ▶ Vložte **40** a vstup potvrdte tlačidlom **ENT** na posuv bez korekcie polomeru nástroja

Alternatíva

G 4 1

- ▶ Posuv na obrys naprogramovaný vľavo, resp. vpravo: Stlačte softvérové tlačidlo **G41** alebo **G42**

G 4 2

POSUV F=?

- ▶ **100** (vložte posuv pre tento dráhový pohyb 100 mm/min.)

ENT

- ▶ Tlačidlom **ENT** na nasledovnú otázku

PRÍDAVNÁ FUNKCIA M?

- ▶ Vložte **3** (dodatočná funkcia **M3 Vreteno zap.**).

END

- ▶ Po stlačení tlačidla **END** ukončí ovládanie tento dialóg.

Príklad

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

Prevzatie skutočných polôh

Ovládanie umožňuje prevzatie aktuálnej polohy nástroja do programu NC, ak napr.

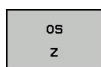
- programujete bloky posuvu,
- programujete cykly.

Na prevzatie správnych hodnôt polohy postupujte takto:

- ▶ Umiestnite vstupné pole na mieste v bloku NC, na ktorom chcete prevziať polohu



- ▶ Zvolíte funkciu Prevziať skutočnú polohu
- ▶ Ovládanie zobrazí v lište pomocných tlačidiel osi, ktorých polohy môžete prevziať.



- ▶ Výber osi
- ▶ Ovládanie zapíše aktuálnu polohu vybranej osi do aktívneho vstupného políčka.



Napriek aktívnej korekcii polomeru nástroja preberá ovládanie do roviny obrábania vždy súradnice stredu nástroja.

Ovládanie zohľadní aktívnu korekciu dĺžky nástroja a do osi nástroja prevezme vždy súradnice hrotu nástroja.

Ovládanie ponechá lištu softvérových tlačidiel na výber osi aktívnu až po stlačenie tlačidla

Prevziať skutočnú polohu. Táto reakcia platí aj v prípade, ak uložíte aktuálny blok NC alebo pomocou osového tlačidla otvoríte nový blok NC. Ak pomocou softvérového tlačidla vyberiete vstupnú alternatívu (napr. korekcia polomeru), ovládanie zatvorí lištu softvérových tlačidiel na výber osi.

Pri aktívnej funkcii **Natočenie obrábacej roviny** nie je funkcia **Prevziať skutočnú polohu** povolená.

Editovanie programu NC



Počas spracovania nemôžete editovať aktívny program NC.

Pri vytváraní alebo zmene programu NC môžete tlačidlami so šípkami alebo softvérovými tlačidlami vybrať ľubovoľný riadok v programe NC a aj jednotlivé slová v bloku NC:

Softvérové tlačidlo / tlačidlo

Funkcia



Zmena polohy aktuálneho bloku NC na obrazovke. Táto funkcia umožňuje zobraziť viac blokov NC, ktoré sú naprogramované pred aktuálnym blokom NC.

Bez funkcie pri úplnom zobrazení programu NC na obrazovke.



Zmena polohy aktuálneho bloku NC na obrazovke. Táto funkcia umožňuje zobraziť viac blokov NC, ktoré sú naprogramované za aktuálnym blokom NC.

Bez funkcie pri úplnom zobrazení programu NC na obrazovke.



Skok z bloku NC na blok NC



Výber jednotlivých slov v bloku NC



Zvoľte stanovený blok NC

Ďalšie informácie: "Použiť tlačidlo GOTO",
Strana 188

Softvérové tlačidlo / tlačidlo	Funkcia
	- Nastavenie hodnoty vybraného slova na nulu - Vymazanie chybné hodnoty - Vymazanie chybového hlásenia, ktoré sa dá vymazať
	Vymazanie vybraného slova
	- Vymazanie vybraného bloku NC - Vymazanie cyklov a častí programu
	Vloženie bloku NC, ktorý ste naposledy upravili alebo vymazali

Vloženie bloku NC na ľubovoľnom mieste

- Vyberte blok NC, za ktorý chcete pripojiť nový blok NC
- Začatie dialógu

Uloženie zmien

Ovládanie ukladá zmeny štandardne automaticky, ak prepnete prevádzkový režim, alebo ak vyberiete správu súborov. Pri cielenom ukladaní zmien v programe NC postupujte takto:

- Vyberte lištu softvérových tlačidiel s funkciami na ukladanie

- Stlačte softvérové tlačidlo **ULOŽIŤ**
- Ovládanie uloží všetky zmeny vykonané od posledného uloženia.

Uloženie programu NC do nového súboru

Obsah aktuálne vybraného programu NC môžete uložiť pod iným názvom programu. Postupujte pritom takto:

- Vyberte lištu softvérových tlačidiel s funkciami na ukladanie

- Stlačte softvérové tlačidlo **ULOŽIŤ POD**
- Ovládanie zobrazí okno, v ktorom môžete vybrať adresár a vložiť nový názov súboru.
- Softvérovým tlačidlom **ZMENIŤ** príp. zvolíte cieľový adresár
- Vložte názov súboru
- Vstup potvrdte softvérovým tlačidlom **OK** alebo tlačidlom **ENT**, resp. operáciu ukončíte softvérovým tlačidlom **PRERUŠIŤ**



Súbor uložený príkazom **ULOŽIŤ POD** nájdete v správe súborov aj pomocou softvérového tlačidla **POSL. Tag**.

Vrátenie zmien späť

Môžete vrátiť späť všetky zmeny, ktoré ste vykonali od posledného uloženia. Postupujte pritom takto:

- Vyberte lištu softvérových tlačidiel s funkciami na ukladanie



- Stlačte softvérové tlačidlo **ZRUŠIŤ ZMENU**
- ovládanie zobrazí okno, v ktorom môžete úkon potvrdiť alebo prerušiť
- Zmeny odmietnite softvérovým tlačidlom **ÁNO** alebo tlačidlom **ENT**, resp. operáciu prerušte softvérovým tlačidlom **NIE**

Zmena a vloženie slov

- Výber slova v bloku NC
- Prepísanie novým slovom
- Ihneď po výbere slova je k dispozícii dialóg.
- Dokončenie zmeny: Stlačte tlačidlo **KONIEC**

Ak chcete vložiť nejaké slovo, stláčajte tlačidlá so šípkami (doprava alebo doľava), kým sa zobrazí požadovaný dialóg a zadajte požadovanú hodnotu.

Hľadanie rovnakých slov v rôznych blokoch NC



- Výber slova v bloku NC: stláčajte tlačidlo so šípkou, kým sa neoznačí požadované slovo.



- Výber bloku NC tlačidlami so šípkami
 - Šípka nadol: vyhľadávanie v smere vpred
 - Šípka nahor: vyhľadávanie v smere vzad

Označenie sa nachádza v novo vybranom bloku NC na rovnakom slove ako v bloku NC vybranom predtým.



Ak ste spustili hľadanie vo veľmi dlhých programoch NC, ovládanie zobrazí symbol s indikátorom priebehu. V prípade potreby môžete hľadanie kedykoľvek prerušiť.

Označenie, kopírovanie, vystrihnutie a vloženie častí programu

S cieľom umožniť kopírovanie častí programu v rámci jedného programu NC, resp. do iného programu NC, ponúka ovládanie nasledujúce funkcie:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
UVYRNAČIŤ BLOK	Zapnutie funkcie na označovanie (výber)
OZNAČIŤ STORNO	Vypnutie funkcie na označovanie (výber)
UVYSTRHNÚŤ BLOK	Vystrihnutie vybraného bloku
VLOŽIŤ BLOK	Vloženie bloku uloženého v pamäti
KOPÍROVAŤ BLOK	Kopírovanie vybraného bloku

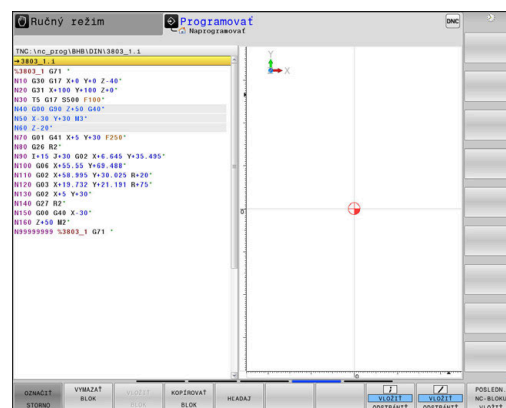
Pri kopírovaní častí programu postupujte takto:

- Vyberte lištu softvérových tlačidiel s funkciami označovania
- Vyberte prvý blok NC časti programu, ktorá sa má kopírovať
- Označte prvý blok NC: Stlačte softvérové tlačidlo **VYRNAČIŤ BLOK**.
- Ovládanie zobrazí blok NC farebne a zobrazí softvérové tlačidlo **OZNAČIŤ STORNO**.
- Presuňte kurzor na posledný blok NC časti programu, ktorú chcete kopírovať alebo vystrihnúť.
- Ovládanie zobrazí všetky označené (vybrané) bloky NC inou farbou. Funkciu označovania môžete kedykoľvek ukončiť stlačením softvérového tlačidla **OZNAČIŤ STORNO**.
- Kopírovanie označenej časti programu: Stlačte softvérové tlačidlo **KOPÍROVAŤ BLOK**. Vystrihnutie označenej časti programu: Stlačte softvérové tlačidlo **VYSTRHNÚŤ BLOK**.
- Ovládanie uloží označený blok do pamäte



Ak chcete preniesť časť programu do iného programu NC, zvolte na tomto mieste pomocou správy súborov najskôr požadovaný program NC.

- Tlačidlami so šípkami vyberte blok NC, za ktorý chcete vložiť kopírovanú (vystrihnutú) časť programu.
- Vloženie uloženej časti programu: Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ BLOK**.
- Ukončenie funkcie označovania: Stlačte softvérové tlačidlo **OZNAČIŤ STORNO**.



Vyhľadávacia funkcia ovládania

Pomocou vyhľadávacej funkcie ovládania môžete vyhľadať akékoľvek texty v programe NC a v prípade potreby ich nahrádzať novými textami.

Hľadat' ľubovoľný text

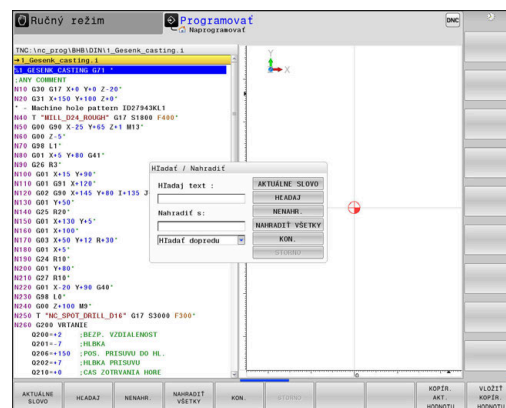
HLADAJ

- Vyberte funkciu vyhľadávania
- Ovládanie zobrazí okno vyhľadávania a ukáže vyhľadávacie funkcie, ktoré sú k dispozícii na lište pomocných tlačidiel.
- Zadať hľadací text, napr.: **TOOL**
- Vyberte vyhľadávanie v smere vpred alebo vzad
- Spustenie vyhľadávania
- Ovládanie preskočí do najbližšieho ďalšieho bloku NC, v ktorom je uložený hľadaný text.
- Opakovanie vyhľadávania
- Ovládanie preskočí do najbližšieho ďalšieho bloku NC, v ktorom je uložený hľadaný text.
- Ukončenie vyhľadávacej funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo Koniec

HL'ADAJ

HL'ADAJ

KON.



Vyhľadanie a nahradenie ľubovoľných textov

UPOZORNENIE**Pozor, hrozí strata údajov!**

Funkcie **NENahr.** a **NAhradiť Všetko** prepíšu všetky nájdené prvky syntaxe bez generovania otázok. Pred nahradením nevytvorí ovládanie automaticky žiadnu zálohu existujúcich dát. Pri tom môže dôjsť k nezvratnému poškodeniu programov NC.

- Pred nahrádzaním si príp. vytvorte záložné kópie programov NC
- Funkcie **NENahr.** a **NAhradiť Všetko** používajte s náležitou opatnosťou



Počas spracovania nie sú funkcie **Hľadať** a **NENahr.** v aktívnom programe NC možné. Tieto funkcie blokuje aj aktívna ochrana proti zápisu.

- Vyberte blok NC, v ktorom je uložené hľadané slovo

Hľadať

- Vyberte funkciu vyhľadávania
- Ovládanie zobrazí okno vyhľadávania a ukáže vyhľadávacie funkcie, ktoré sú k dispozícii na lište pomocných tlačidiel.
- Stlačte softvérové tlačidlo **AKTUÁLNE SLOVO**
- Ovládanie prevezme prvé slovo aktuálneho bloku NC. Na prevzatie želaného slova príp. opäť stlačte softvérové tlačidlo.

Hľadať

- Spustenie vyhľadávania
- Ovládanie preskočí na najbližší ďalší hľadaný text.

NENahr.

- Ak chcete nahradiť text a potom prejsť na nasledujúce nájdené miesto, stlačte softvérové tlačidlo **NENahr.**. Ak chcete nahradiť všetky nájdené miesta v texte, stlačte softvérové tlačidlo **NAhradiť Všetko**. Ak nebudete chcieť nahradiť text a budete chcieť preskočiť na nasledujúce nájdené miesto, stlačte softvérové tlačidlo **Hľadať**.

Kon.

- Ukončenie vyhľadávacej funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo Koniec

3.6 Správa súborov

Súbory

Súbory v ovládaní	Typ
Programy NC	
vo formáte HEIDENHAIN	.H
vo formáte DIN/ISO	.I
Kompatibilné programy NC	
Programy HEIDENHAIN Unit	.HU
Programy HEIDENHAIN Kontur	.HC
Tabuľky pre	
nástroje	.T
meniče nástrojov	.TCH
nulové body	.D
body	.PNT
vzťažné body	.PR
snímacie systémy	.TP
záložné súbory	.BAK
závislé údaje (napr. členiace body)	.DEP
voľne definovateľné tabuľky	.TAB
palety	.P
sústružnícke nástroje	.TRN
korekcia nástroja	.3DTC
Texty ako	
súbory ASCII	.A
textové súbory	.TXT
súbory HTML, napr. protokoly výsledkov cyklov snímacieho systému	.HTML
Pomocné súbory	.CHM
Údaje CAD ako	
súbory formátu ASCII	.DXF .IGES .STEP

Ak vkladáte do ovládania program NC, dajte tomuto programu najskôr názov. Ovládanie uloží tento program NC do internej pamäte ako súbor s rovnakým názvom. Aj texty a tabuľky ukladá ovládanie ako súbory.

Aby bolo možné rýchlo vyhľadať a spravovať súbory, má ovládanie špeciálne okno na správu súborov. Umožňuje vyvolanie, kopírovanie, premenovanie a vymazanie jednotlivých súborov.

Pomocou ovládania môžete spravovať takmer neobmedzené množstvo súborov. Dostupná pamäťová kapacita je minimálne **21 GB**. Maximálna prípustná veľkosť jedného programu NC je **2 GB**.



V závislosti od nastavenia vytvorí ovládanie po editovaní a uložení programov NC záložné súbory s príponou *.bak. Tým môže dôjsť k obmedzeniu dostupnej pamätevej kapacity.

Názvy súborov

K programom NC, tabuľkám a textom pripojí ovládanie ešte príponu, ktorá je od názvu súboru oddelená bodkou. Táto prípona označuje typ súboru.

názov súb.	Typ súboru
PROG20	.l

Názvy súborov, jednotiek a adresárov v ovládaní upravuje nasledujúca norma: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (štandard Posix).

Sú povolené nasledujúce 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 _ -

Nasledujúce znaky majú osobitný význam:

Znak	Význam
.	Posledná bodka v názve súboru oddeľuje príponu
\ a /	Pre adresárovú štruktúru
:	Oddeľuje názvy jednotiek od adresára

V záujme prevencie problémov pri prenose dát nepoužívajte žiadne iné znaky.



Názvy tabuliek a stĺpcov tabuliek musia začínať písmenom a nesmú obsahovať žiadne výpočtové znaky, napr. +.



Maximálna dovolená dĺžka cesty je 255 znakov. Do dĺžky cesty sa zahŕňajú názvy jednotky, adresára a súboru vrátane prípony.

Ďalšie informácie: "Cesty", Strana 108

Zobrazenie súborov vytvorených v externom prostredí na ovládaní

V ovládaní je nainštalovaných niekoľko prídavných nástrojov, ktoré umožňujú zobrazenie a čiastočne aj spracovanie súborov uvedených v nasledujúcej tabuľke.

Typy súborov	Typ
Súbory PDF	pdf
Tabuľky Excel	xls
	csv
Internetové súbory	html
Textové súbory	txt
	ini
Grafické súbory	bmp
	gif
	jpg
	png

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

Adresáre

Keďže do internej pamäte môžete ukladať veľké množstvo programov NC, resp. súborov, v záujme zachovania prehľadnosti ukladajte jednotlivé súbory do adresárov (zložiek). V týchto adresároch môžete vytvárať ďalšie adresáre, takzvané podadresáre. Tlačidlom +/- alebo **ENT** môžete zapnúť alebo vypnúť zobrazenie podadresárov.

Cesty

Cesta uvádza jednotku a všetky adresáre, resp. podadresáre, v ktorých je daný súbor uložený. Jednotlivé údaje sú oddelené znakom \.



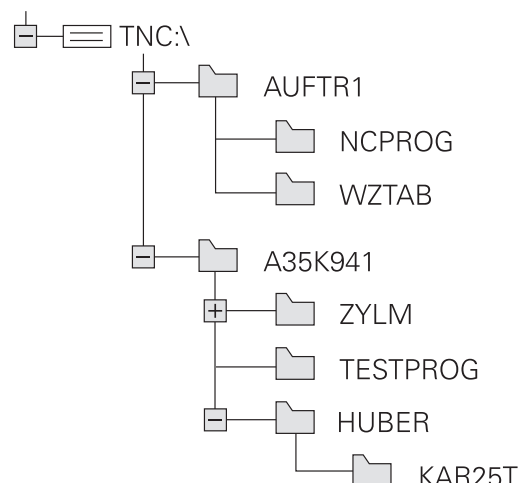
Maximálna dovolená dĺžka cesty je 255 znakov. Do dĺžky cesty sa zahŕňajú názvy jednotky, adresára a súboru vrátane prípony.

Príklad

V jednotke **TNC** bol vytvorený adresár **AUFTR1**. Potom bol v adresári **AUFTR1** ešte vytvorený podadresár **NCPROG** a do neho bol nakopírovaný program NC **PROG1.H**. Tento program NC má teda cestu:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.I

Obrázok vpravo znázorňuje príklad zobrazenia adresárov s rôznymi cestami.



Prehľad: funkcie správy súborov

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Strana
	Kopírovanie jednotlivého súboru	113
	Zobrazenie určitého typu súboru	111
	Pripojiť nový súbor	113
	Zobraziť posledných 10 vybraných súborov	116
	Zmazať súbor	117
	Označiť súbor	118
	Premenovať súbor	119
	Chrániť súbor proti vymazaniu a zmene	120
	Zrušenie ochrany súboru	120
	Import súboru zo systému iTNC 530	Pozri používateľskú príručku Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC
	Prispôsobenie formátu tabuľky	361
	Správa sieťových jednotiek	Pozri používateľskú príručku Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC
	Výber editora	120
	Triedenie súborov podľa vlastností	119
	Kopírovanie adresára	116
	Vymazať adresár vrátane všetkých podadresárov	
	Aktualizovať adresár	
	Premenovať adresár	
	Vytvoriť nový adresár	

Vyvolať správu údajov

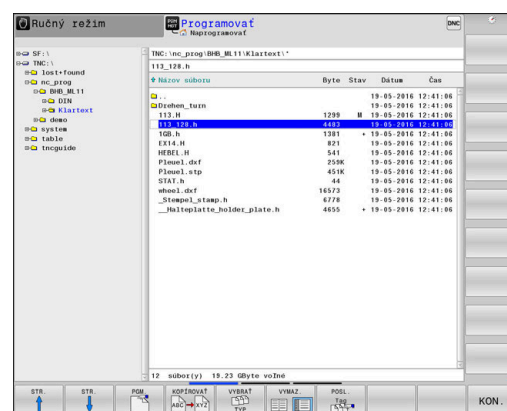
PGM
MGT

- ▶ Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- Ovládanie otvorí okno správy súborov (na obrázku je znázornené základné nastavenie). Ak ovládanie zobrazí iné rozloženie obrazovky, stlačte softvérové tlačidlo **OKNO**).

Ľavé úzke okno zobrazuje dostupné jednotky a adresáre. Tieto jednotky označujú zariadenia, ktoré umožňujú ukladanie alebo prenos údajov. Jednotka je interná pamäť ovládania. Ďalšími jednotkami sú rozhrania (RS232, sieť Ethernet), ku ktorým môžete pripojiť napr. osobný počítač. Adresár je vždy označený symbolom fascikla (vľavo) a názvom adresára (vpravo). Podadresáre sú odsadené smerom doprava. Keď sú dostupné podadresáre, môžete ich zobrazenie zapnúť alebo vypnúť tlačidlom **-/+**.

Ak je adresárová štruktúra dlhšia ako obrazovka, môžete na navigovanie použiť rolovaciu lištu alebo pripojenú myš.

Pravé široké okno zobrazuje všetky súbory, ktoré sú uložené vo vybranom adresári. Pre každý súbor je zobrazených niekoľko informácií, ktoré sú rozpísané v nižšie uvedenej tabuľke.



Zobrazenie	Význam
Názov súb.	Názov a typ súboru
Byte	Veľkosť súboru v bajtoch
Stav	Vlastnosť súboru:
E	Súbor je vybraný v prevádzkovom režime Programovať
S	Súbor je vybraný v prevádzkovom režime Test programu
M	Súbor je vybraný v prevádzkovom režime Priebeh programu
+	Súbor obsahuje nezobrazované závislé súbory s príponou DEP, ktoré slúžia napr. na vykonávanie skúšok použitia nástroja
	Súbor je chránený proti vymazaniu a zmene
	Súbor je chránený proti vymazaniu a zmene, pretože sa práve používa
Dátum	Dátum poslednej zmeny súboru
Čas	Čas poslednej zmeny súboru



Na zobrazenie závislých súborov nastavte parameter stroja **dependentFiles**(č. 122101) na možnosť **MANUAL**.

Výber jednotiek, adresárov a súborov



- Vyvolajte správu súborov tlačidlom **PGM MGT**

Navigujte pripojenou myšou alebo stláčajte tlačidlá so šípkami alebo softvérové tlačidlá na presunutie kurzora na požadované miesto na obrazovke:



- Presúva kurzor z pravého do ľavého okna a späť



- Presúva kurzor nahor a nadol v rámci okna



- Presúva kurzor nahor a nadol po stránkach v rámci okna



Krok 1: Výber jednotky

- Označte jednotku v ľavom okne



- Výber jednotky: Stlačte softvérové tlačidlo **PGM.** alebo



- Stlačte tlačidlo **ENT**

Krok 2: Výber adresára

- Označte adresár v ľavom okne
- > Pravé okno zobrazí automaticky všetky súbory v adresári, ktorý je označený (svetlým poľom).

Krok 3: Výber súboru

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAT TYP**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBR. VŠ.**
- ▶ Označte súbor v pravom okne



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PGM.** alebo



- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
- ▶ Ovládanie aktivuje vybraný súbor v prevádzkovom režime, z ktorého ste vyvolali správu súborov.



Ak v správe súborov zadáte začiatkové písmeno hľadaného súboru, kurzor sa automaticky presunie na prvý program NC, ktorého názov sa začína príslušným písmenom.

Filtrovanie zobrazenia

Zobrazované súbory môžete filtrovať nasledovne:



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAT TYP**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo požadovaného typu súboru

Alternatíva:



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBR. VŠ.**
- ▶ Ovládanie zobrazí všetky súbory adresára.

Alternatíva:



- ▶ Použite znaky wildcards, napr. **4*.H**
- ▶ Ovládanie zobrazí všetky súbory s typom súboru .h, ktoré začínajú na 4.

Alternatíva:



- ▶ Zadajte prípony, napr. ***.H;*.D**
- ▶ Ovládanie zobrazí všetky súbory s typom súboru .h a .d.

Nastavený filter zobrazenia zostane uložený aj po reštarte ovládania.

Vytvorenie nového adresára

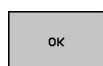
- ▶ V ľavom okne vyznačte adresár, v ktorom chcete vytvoriť podadresár.



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **NOVÝ ADRESÁR**
- ▶ Zadanie názvu adresára



- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**



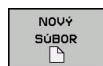
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **OK** na potvrdenie alebo



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **STORNO** na prerušenie

Vytvorenie nového súboru

- ▶ Vyberte adresár v ľavom okne, v ktorom chcete vytvoriť nový súbor
- ▶ Kurzor umiestnite do pravého okna



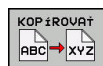
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **NOVÝ SÚBOR**
- ▶ Zadajte názov súboru s príponou



- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**

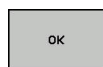
Kopírovanie jednotlivého súboru

- ▶ Presuňte kurzor na súbor, ktorý sa má kopírovať



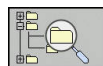
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **KOPÍROVAŤ**: Vyberte funkciu kopírovania
- ▶ Ovládanie otvorí prekrývacie okno.

Kopírovanie súboru do aktuálneho adresára

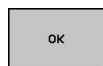


- ▶ Zadajte názov cieľového súboru
- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT** alebo softvérové tlačidlo **OK**
- ▶ Ovládanie skopíruje súbor do aktuálneho adresára. Pôvodný súbor zostane zachovaný.

Kopírovanie súboru do iného adresára



- ▶ Stlačením softvérového tlačidla **Cieľový adresár** zobrazíte prekrývacie okno, v ktorom môžete vybrať cieľový adresár



- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT** alebo softvérové tlačidlo **OK**
- ▶ Ovládanie skopíruje súbor s rovnakým názvom do vybraného adresára. Pôvodný súbor zostane zachovaný.



Keď spustíte kopírovanie tlačidlom **ENT** alebo softvérovým tlačidlom **OK**, ovládanie zobrazí priebeh.

Kopírovanie súborov do iného adresára

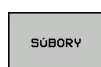
- Vyberte rozdelenie obrazovky s rovnako veľkými oknami

Pravé okno

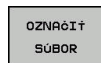
- Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZ STROM**
- Presuňte kurzor na adresár, do ktorého chcete kopírovať súbory, a tlačidlom **ENT** zobrazte súbory v tomto adresári

Ľavé okno

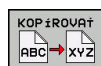
- Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZ STROM**
- Vyberte adresár so súbormi, ktoré chcete kopírovať a softvérovým tlačidlom **UKÁŽ SÚBORY** zobrazte súbory



- Stlačte softvérové tlačidlo Označiť: Zobrazia sa funkcie na označenie súborov



- Stlačte softvérové tlačidlo Označiť súbor: Presuňte kurzor na súbor, ktorý chcete kopírovať a označte ho. Ak chcete, označte rovnakým spôsobom ďalšie súbory



- Stlačte softvérové tlačidlo Kopírovať: Označené súbory sa nakopírujú do cieľového adresára

Ďalšie informácie: "Označenie súborov", Strana 118

Ak ste označili súbory nielen v ľavom, ale aj v pravom okne, ovládanie skopíruje súbory z adresára, v ktorom sa nachádza kurzor.

Prepísanie súborov

Ak kopírujete súbory do adresára, v ktorom sa nachádzajú súbory s rovnakým názvom, ovládanie sa opýta, či sa súbory v cieľovom adresári smú prepísať:

- Prepísanie všetkých súborov (je označené políčko **Existujúce súbory**): Stlačte softvérové tlačidlo **OK** alebo
- Zakázanie prepisovania súborov: Stlačte softvérové tlačidlo **STORNO**

Ak chcete prepísať chránený súbor, označte políčko **Chrán. súbory** alebo zrušte proces.

Kopírovať tabuľku

Import riadkov do tabuľky

Ak skopírujete tabuľku do existujúcej tabuľky, softvérovým tlačidlom **NAHRADIŤ POLIA** môžete prepísať jednotlivé riadky. Predpoklady:

- musí existovať cieľová tabuľka
- kopírovaný súbor smie obsahovať iba nahrádzané riadky,
- typ súboru tabuliek sa musí zhodovať

UPOZORNENIE

Pozor, hrozí strata údajov!

Funkcia **NAHRADIŤ POLIA** prepíše bez generovania otázok všetky riadky v cieľovom súbore, ktoré obsahuje nakopírovaná tabuľka. Pred nahradením nevytvorí ovládanie automaticky žiadnu zálohu existujúcich dát. Pri tom môže dôjsť k nezvratnému poškodeniu tabuliek.

- ▶ Pred nahrádzaním si príp. vytvorte záložné kópie tabuliek
- ▶ Funkciu **NAHRADIŤ POLIA** používajte s náležitou opatrnosťou

Príklad

Na zoraďovacom prístroji ste zmenili dĺžku a polomer pre desať nových nástrojov. Zoraďovací prístroj potom vytvorí tabuľku nástrojov TOOL_Import.T s desiatimi riadkami, teda s desiatimi nástrojmi.

Postupujte nasledovne:

- ▶ Nakopírujte tabuľku z externého dátového nosiča do ľubovoľného adresára.
- ▶ Nakopírujte externe vytvorenú tabuľku so správou súborov ovládania do existujúcej tabuľky TOOL.T
- Ovládanie sa spýta, či sa má prepísať existujúcu tabuľku nástrojov TOOL.T.
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ÁNO**
- Ovládanie úplne prepíše aktuálny súbor TOOL.T. Po kopírovaní sa teda TOOL.T skladá z 10 riadkov.
- ▶ Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **NAHRADIŤ POLIA**
- Ovládanie prepíše v súbore TOOL.T 10 riadkov. Údaje zvyšných riadkov ponechá ovládanie bez zmeny

Extrahovanie riadkov z tabuľky

V tabuľke môžete označiť jeden alebo viacero riadkov a uložiť ich do samostatnej tabuľky.

Postupujte nasledovne:

- ▶ Otvorte tabuľku, z ktorej chcete kopírovať riadky
- ▶ Tlačidlami so šípkou vyberte prvý kopírovaný riadok
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PRÍD. FUNKC.**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **SÚBORY**
- ▶ Príp. označte ďalšie riadky
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ULOŽIŤ POD**
- ▶ Zadať názov tabuľky, pod ktorým sa majú uložiť vybrané riadky

Kopírovanie adresára

- Presuňte kurzor v pravom okne na adresár, ktorý chcete skopírovať
- Stlačte softvérové tlačidlo **KOPÍROVAŤ**
- Ovládanie zobrazí okno na výber cieľového adresára.
- Vyberte cieľový adresár a výber potvrdíte klávesom **ENT** alebo softvérovým tlačidlom **OK**
- Ovládanie nakopíruje vybraný adresár vrátane podadresárov do zvoleného cieľového adresára.

Výber jedného z naposledy vybraných súborov

PGM
MGT

- Vyvolajte správu súborov: stlačte tlačidlo **PGM MGT**

POSL.
Tag

- Zobrazenie posledných desiatich vybraných súborov: Stlačte softvérové tlačidlo **POSL. Tag**

Pomocou tlačidiel so šípkami presuňte kurzor na súbor, ktorý chcete vybrať:

↑

- Presúva kurzor nahor a nadol v rámci okna

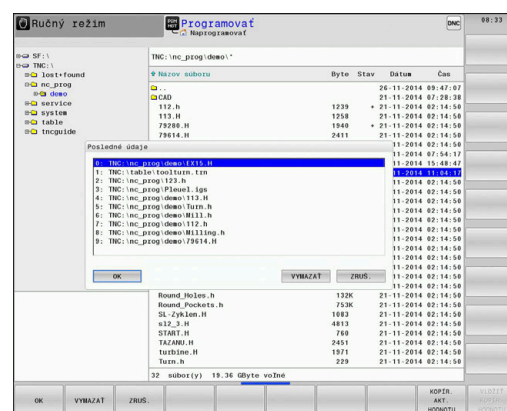
↑

OK

- Výber súboru: Stlačte softvérové tlačidlo **OK** alebo

ENT

- Stlačte tlačidlo **ENT**



Softvérovým tlačidlom **KOPÍR. AKT. HODNOTU** môžete skopírovať cestu označeného súboru. Skopírovanú cestu môžete použiť neskôr, napr. pri vyvolaní programu pomocou tlačidla **PGM CALL**.

Vymazanie súboru

UPOZORNENIE

Pozor, hrozí strata údajov!

Funkcia **ZMAZAŤ** vymaže súbor definitívne. Pred vymazaním nevytvorí ovládanie automaticky žiadnu zálohu súboru, napr. v koši. Súbory sú nenávratne odstránené.

- Dôležité údaje si pravidelne zálohujte na externých jednotkách

Postupujte nasledovne:

- Presuňte kurzor na súbor, ktorý chcete vymazať



- Stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZAŤ**
- > Ovládanie zobrazí otázku, či sa má súbor skutočne vymazať.
- Stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- > Ovládanie vymaže súbor.
- Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **STORNO**
- > Ovládanie preruší postup.

Vymazanie adresára

UPOZORNENIE

Pozor, hrozí strata údajov!

Funkcia **OKNO VŠ.** definitívne vymaže všetky súbory adresára. Pred vymazaním nevytvorí ovládanie automaticky žiadnu zálohu súborov, napr. v koši. Súbory sú nenávratne odstránené.

- Dôležité údaje si pravidelne zálohujte na externých jednotkách

Postupujte nasledovne:

- Presuňte kurzor na adresár, ktorý chcete vymazať



- Stlačte softvérové tlačidlo **OKNO VŠ.**
- > Ovládanie zobrazí výzvu, či sa má vymazať adresár so všetkými podadresármi a súbormi.
- Stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- > Ovládanie vymaže adresár.
- Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **STORNO**
- > Ovládanie preruší postup.

Označenie súborov

Softvérové tlačidlo	Funkcia na označenie
	Označenie (výber) jednotlivého súboru
	Označenie (výber) všetkých súborov v adresári
	Zrušenie označenia jedného súboru
	Zrušenie označenia všetkých súborov
	Kopírovanie všetkých označených súborov

Funkcie, ako je kopírovanie alebo vymazávanie súborov, môžete použiť nielen pre jednotlivé súbory, ale aj pre viac súborov súčasne. Viac súborov označíte (vyberiete) takto:

- Presuňte kurzor na prvý súbor

	► Zobrazte funkciu označovania: Stlačte softvérové tlačidlo SÚBORY
	► Označte súbor: Stlačte softvérové tlačidlo OZNAČIŤ SÚBOR
	► Presuňte kurzor na ďalší súbor
	
	► Označte ďalší súbor: Stlačte softvérové tlačidlo OZNAČIŤ SÚBOR atď.

Kopírovanie označených súborov:

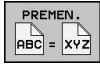
	► Zatvorte aktívnu lištu softvérových tlačidiel
	► Stlačte softvérové tlačidlo KOPÍROVAŤ

Vymazanie označených súborov:

	► Zatvorte aktívnu lištu softvérových tlačidiel
	► Stlačte softvérové tlačidlo VYMAZAŤ

Premenovanie súboru

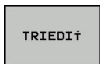
- Presuňte kurzor na súbor, ktorý chcete premenovať



- Zvoľte funkciu na premenovanie: Stlačte softvérové tlačidlo **PREMEN.**
- Vložte nový názov súboru; typ súboru sa nedá meniť
- Vykonaajte premenovanie: Stlačte softvérové tlačidlo **OK** alebo tlačidlo **ENT**

Triedenie súborov

- Vyberte adresár, v ktorom chcete triediť súbory



- Stlačte softvérové tlačidlo **TRIEDIŤ**
- Stlačte softvérové tlačidlo s príslušným kritériom zobrazenia
 - **TRIEDIŤ PODĽA MENA**
 - **TRIEDIŤ PODĽA VEĽKOSTI**
 - **TRIEDIŤ PODĽA DÁTUMU**
 - **TRIEDIŤ PODĽA TYPU**
 - **TRIEDIŤ PODĽA STAVU**
 - **NETRIEDIŤ**

Prídavné funkcie

Ochrana súboru a zrušenie ochrany súboru

- Prejdite kurzorom na chránený súbor



- Vyberte prídavné funkcie:
Stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**



- Aktivácia ochrany súboru:
Stlačte softvérové tlačidlo **ZABEZP.**



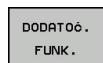
- Súbor získa symbol ochrany (Protect).



- Zrušenie ochrany súboru:
Stlačte softvérové tlačidlo **BEZ. ZAB.**

Výber editora

- Prejdite kurzorom na otváraný súbor



- Vyberte prídavné funkcie:
Stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**



- Výber editora:
Stlačte softvérové tlačidlo **BRAŤ EDITOR**
- Označte požadovaný editor
 - **TEXT-EDITOR** pre textové súbory, napr. **.A** alebo **.TXT**
 - **PROGRAM-EDITOR** pre programy NC **.H** a **.I**
 - **TABLE-EDITOR** pre tabuľky, napr. **.TAB** alebo **.T**
 - **BPM-EDITOR** pre tabuľky paliet **.P**
- Stlačte softvérové tlačidlo **OK**

Pripojenie a odstránenie USB zariadenia

Pripojené USB zariadenia s podporovaným systémom súborov rozpozná ovládanie automaticky.

Pri odstraňovaní zariadení USB postupujte takto:



- Presuňte kurzor do ľavého okna
- Stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**
- Odstráňte USB zariadenie



Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

ROZŠ PRÍ PRA

Funkciu Rozšírené prístupové práva môžete používať len v spojení so správou používateľov a vyžaduje si adresár **public**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

Pri prvej aktivácii správy používateľov sa v rámci partície TNC pripojí adresár **public**.



Prístupové práva pre súbory môžete stanoviť len v adresári **public**.

Všetkým súborom, ktoré sú na partícii TNC a nie v adresári **public**, sa ako vlastník automaticky priradí funkčný používateľ **user**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

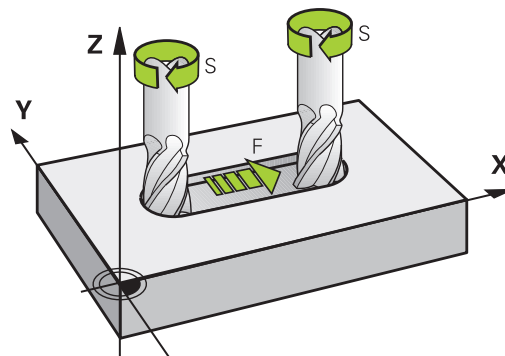
4

Nástroje

4.1 Vstupy týkajúce sa nástroja

Posuv F

Posuv **F** je rýchlosť, ktorou sa po svojej dráhe pohybuje stred nástroja. Maximálny posuv môže byť pre každú os odlišný a je definovaný v parametroch stroja.



Zadanie

Posuv môžete zadať v bloku **T** (vyvolanie nástroja) a v každom polohovacom bloku.

Ďalšie informácie: "Programovanie pohybov nástroja v DIN/ISO", Strana 97

V milimetrových programoch zadajte posuv **F** v jednotke mm/min., v palcových programoch z dôvodov rozlíšenia v 1/10 palca/min.

Rýchloposuv

Pre rýchloposuv zadajte **G00**.



Ak chcete stroj presúvať rýchloposuvom, môžete naprogramovať aj príslušnú číselnú hodnotu, napr. **G01 F30000**. Tento rýchloposuv pôsobí na rozdiel od **G00** nielen v rámci bloku, ale až dovtedy, kým nenaprogramujete nový posuv.

Trvanie účinnosti

Posuv naprogramovaný číselnou hodnotou platí až po blok NC, v ktorom je naprogramovaný nový posuv. **G00** platí len pre blok NC, v ktorom bol naprogramovaný. Po bloku NC s **G00** platí znovu posledný posuv naprogramovaný číselnou hodnotou.

Zmena počas vykonávania programu

Počas vykonávania programu zmeníte posuv pomocou potenciometra posuvu **F**.

Potenciometer posuvu znižuje naprogramovaný posuv a neovplyvňuje posuv, ktorý vypočítalo ovládanie.

Otáčky vretena S

Otáčky vretena S zadáte v jednotkách otáčky za minútu (ot./min.) v bloku T (vyvolanie nástroja). Reznú rýchlosť Vc môžete prípadne definovať tiež v metroch za minútu (m/min).

Naprogramovaná zmena

V programe NC môžete meniť otáčky vretena pomocou bloku T (vyvolanie nástroja) tým, že zadáte len nové otáčky vretena.

Postupujte nasledovne:

- S

 - ▶ Stlačte tlačidlo S na znakovkej klávesnici
 - ▶ Vložte nové otáčky vretena



V nasledujúcich prípadoch zmení ovládanie len otáčky:

- T blok bez názvu nástroja, čísla nástroja a osi nástroja
- Blok T bez názvu nástroja, čísla nástroja, s rovnakou osou nástroja ako v predchádzajúcom bloku T

V nasledujúcich prípadoch vykoná ovládanie makro zmeny nástroja a prejde príp. do sesterského nástroja:

- T blok s číslom nástroja
- T blok s názvom nástroja
- T blok bez názvu nástroja alebo čísla nástroja, so zmeneným smerom osi nástroja

Zmena počas vykonávania programu

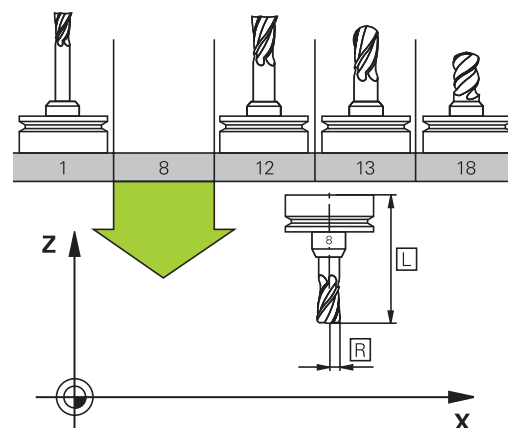
Počas vykonávania programu zmeníte otáčky vretena pomocou potenciometra otáčok vretena S.

4.2 Údaje nástroja

Predpoklady pre korekciu nástroja

Bežne sa súradnice dráhových pohybov programujú podľa okótovania obrobku na výkrese. Aby ovládanie mohlo vypočítať dráhu stredu nástroja, teda vykonať korekciu nástroja, musíte pre každý použitý nástroj vložiť jeho dĺžku a polomer.

Nástrojové údaje môžete vložiť buď pomocou funkcie **G99** priamo do programu NC, alebo osobitne do tabuliek nástrojov. Ak vkladáte údaje o nástroji do tabuliek, sú k dispozícii ešte ďalšie informácie špecifické pre daný nástroj. Pri vykonávaní programu NC zohľadňuje ovládanie všetky vložené informácie.



Číslo nástroja, názov nástroja

Každý nástroj je označený číslom od 0 do 32767. Ak pracujete s tabuľkou nástrojov, môžete navyše vložiť aj názov nástroja. Názvy nástrojov smú obsahovať maximálne 32 znakov.



Prípustné 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

Malé písmená nahradí ovládanie pri ukladaní automaticky príslušnými veľkými písmenami.

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

Nástroj s číslom 0 je nastavený ako nulový nástroj a má dĺžku $L=0$ a polomer $R=0$. V tabuľkách nástrojov by ste mali definovať nástroj T0 rovnako s $L=0$ a $R=0$.

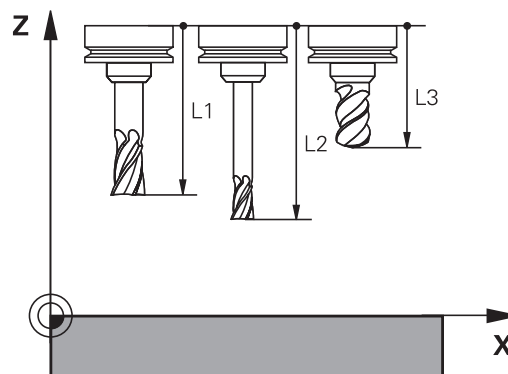
Dĺžka nástroja L

Dĺžku nástroja **L** zadáte ako absolútnu dĺžku vzhľadom na vzťažný bod nástroja.



Ovládanie vyžaduje absolútnu dĺžku nástroja pre množstvo funkcií, napr. na simuláciu úberu alebo na funkciu **Dynamic Collision Monitoring (DCM)**.

Absolútna dĺžka nástroja sa vždy vzťahuje na vzťažný bod nástroja. Spravidla určí výrobca stroja vzťažný bod nástroja na hlavu vretena.



Určenie dĺžky nástroja

Zmerajte svoje nástroje zvonka pomocou zariadenia na generovanie prednastavení alebo priamo v stroji, napr. pomocou snímacieho systému nástroja. Dĺžky nástrojov môžete určiť aj vtedy, ak nemáte k dispozícii uvedené možnosti merania.

Máte nasledujúce možnosti určenia dĺžky nástroja:

- Pomocou koncovej mierky
- Pomocou kalibračného trňa (skúšobný nástroj)



Pred určením dĺžky nástroja musíte nastaviť vzťažný bod v osi vretena.

Určenie dĺžky nástroja pomocou koncovej mierky



Aby ste mohli použiť nastavenie vzťažného bodu pomocou koncovej mierky, musí sa vzťažný bod nástroja nachádzať na hlave vretena.

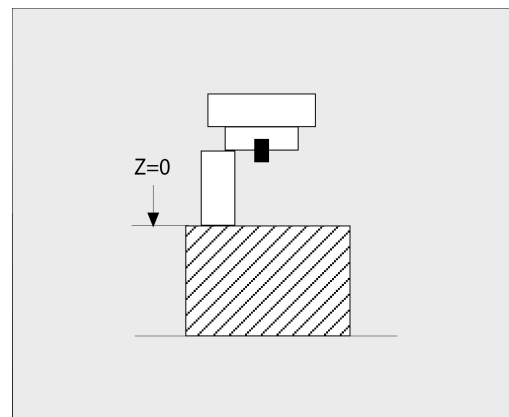
Vzťažný bod musíte vložiť na plochu, ktorú následne zaškrabnete nástrojom. Táto plocha sa v prípade potreby musí najprv vytvoriť.

Pri nastavení vzťažného bodu pomocou koncovej mierky postupujte nasledovne:

- ▶ Umiestnite koncovú mierku na stôl stroja
- ▶ Umiestnite hlavu vretena vedľa koncovej mierky
- ▶ V krokoch vykonajte posuv v smere **Z+**, kým nebudete môcť koncovú mierku práve ešte zasunúť pod hlavu vretena
- ▶ Nastavte vzťažný bod **Z**

Dĺžku nástroja potom určíte nasledovne:

- ▶ Vymeňte nástroj
- ▶ Zaškrabnite plochu
- ▶ Ovládanie zobrazí absolútnu dĺžku nástroja ako skutočnú polohu v zobrazení polohy.



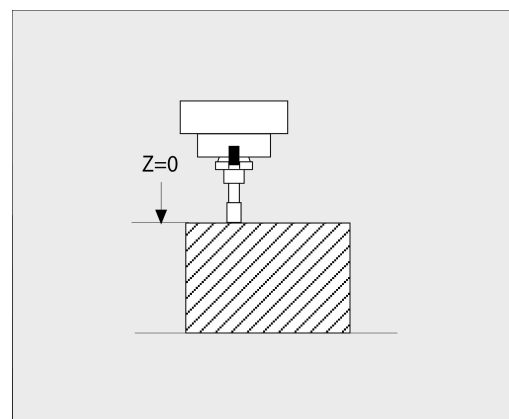
Určenie dĺžky nástroja pomocou kalibračného trňa a meracieho článku

Pri nastavovaní vzťažného bodu pomocou kalibračného trňa a meracieho článku postupujte nasledovne:

- ▶ Upnite merací článok na stole stroja
- ▶ Pohyblivý vnútorný krúžok meracieho článku presuňte na rovnakú výšku s pevným vonkajším krúžkom
- ▶ Nastavte číselníkový odchýlkomer na 0
- ▶ Kalibračným trňom vykonajte posuv k vnútornému krúžku
- ▶ Nastavte vzťažný bod **Z**

Dĺžku nástroja potom určíte nasledovne:

- ▶ Vymeňte nástroj
- ▶ Posúvajte nástroj k vnútornému krúžku, kým nebude číselníkový odchýlkomer ukazovať 0
- ▶ Ovládanie zobrazí absolútnu dĺžku nástroja ako skutočnú polohu v zobrazení polohy.



Polomer nástroja R

Polomer nástroja R vložte priamo.

Hodnoty delta dĺžok a polomerov

Hodnoty delta označujú odchýlky pre dĺžku a polomer nástrojov.

Kladná hodnota delta platí pre prídavok (**DL**, **DR**>0). Pri obrábaní s prídavkom vložte hodnotu pre prídavok v programe NC pomocou bloku **T** alebo pomocou tabuľky korektúr.

Záporná hodnota delta znamená záporný prídavok (**DL**, **DR**<0). Záporný prídavok sa vkladá v tabuľke nástrojov pri opotrebení nástroja.

Hodnoty delta vkladajte ako číselné hodnoty, v bloku **T** môžete odovzdať hodnotu tiež pomocou parametra **Q**.

Vstupný rozsah: Hodnoty delta smú byť maximálne $\pm 99,999$ mm.

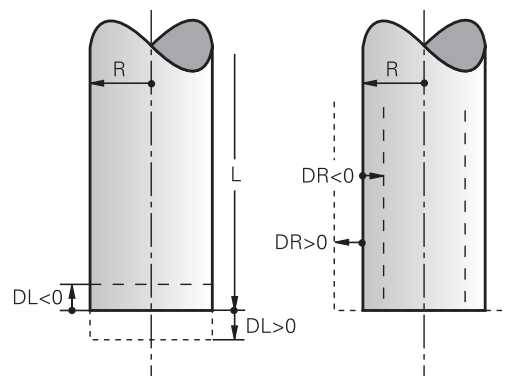


Hodnoty delta z tabuľky nástrojov ovplyvňujú grafické zobrazenie simulácie úberu.

Hodnoty delta z programu NC nemenia veľkosť **nástroja** zobrazenú v simulácii. Naprogramované hodnoty delta ale posúvajú **nástroj** v simulácii o definovanú hodnotu.



Hodnoty Delta z bloku **T** ovplyvňujú zobrazenie polohy v závislosti od voliteľného parametra stroja **progToolCalIDL** (č. 124501).



Vloženie údajov o nástroji do programu NC



Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Výrobca stroja určuje rozsah funkcií funkcie **G99**.

Číslo, dĺžku a polomer zadefinujete pre určitý nástroj v programe NC v bloku **G99**:

Pri definícii postupujte nasledovne:



- ▶ Stlačte tlačidlo **TOOL DEF**
- ▶ **Dĺžka nástroja**: hodnota korekcie pre dĺžku
- ▶ **Polomer nástroja**: hodnota korekcie pre polomer

Príklad

N40 G99 T5 L+10 R+5*

Vyvolanie údajov nástrojov

Pred vyvolaním nástroja ho definujte v bloku **G99** alebo v tabuľke nástrojov.

Vyvolanie nástroja **T** naprogramujte v programe NC s nasledujúcimi údajmi:



- ▶ Stlačte tlačidlo **TOOL CALL**
- ▶ **Číslo nástroja:** Vložte číslo alebo názov nástroja. Pomocou softvérového tlačidla **NÁZOV NÁSTROJA** môžete vložiť názov, pomocou softvérového tlačidla **QS** zadáte parameter reťazca. Ovládanie automaticky umiestni názov nástroja do úvodzoviek. Parametru reťazca musíte najskôr priradiť názov daného nástroja. Mená sa viažu na položku v aktívnej tabuľke nástrojov TOOL.T.



- ▶ Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **PGM.**
- ▶ Ovládanie otvorí okno, ktoré vám umožní priamy výber nástroja z tabuľky nástrojov TOOL.T.
- ▶ Na vyvolanie nástroja s inými korekčnými hodnotami vložte za desatinný znak index definovaný v tabuľke nástrojov.
- ▶ **Os vretena paralelná s X/Y/Z:** vložte os nástroja
- ▶ **Otáčky vretena S:** vložte počet otáčok vretena S v otáčkach za minútu (ot./min). Reznú rýchlosť Vc môžete alternatívne definovať v metroch za minútu (m/min). Na tento účel stlačte softvérové tlačidlo **VC**
- ▶ **Posuv F:** Posuv **F** zadajte v milimetroch za minútu (mm/min.). Posuv pôsobí dovtedy, kým v niektorom polohovacom bloku alebo v bloku **T** nenaprogramujete nový posuv
- ▶ **Prídavok na dĺžku nástroja DL:** hodnota delta pre dĺžku nástroja
- ▶ **Prídavok na polomer nástroja DR:** hodnota delta pre polomer nástroja
- ▶ **Prídavok na polomer nástroja DR2:** hodnota delta pre polomer nástroja 2



V nasledujúcich prípadoch zmení ovládanie len otáčky:

- **T** blok bez názvu nástroja, čísla nástroja a osi nástroja
- Blok **T** bez názvu nástroja, čísla nástroja, s rovnakou osou nástroja ako v predchádzajúcom bloku **T**

V nasledujúcich prípadoch vykoná ovládanie makro zmeny nástroja a prejde príp. do sesterského nástroja:

- **T** blok s číslom nástroja
- **T** blok s názvom nástroja
- **T** blok bez názvu nástroja alebo čísla nástroja, so zmeneným smerom osi nástroja

Výber nástroja v prekrývacom okne

Po otvorení prekrývacieho okna na výber nástroja označí ovládanie všetky nástroje dostupné v zásobníku nástrojov zelenou farbou.

V prekrývacom okne môžete vyhľadať nástroj nasledovne:

- 
 - ▶ Stlačte tlačidlo **GOTO**
 - ▶ Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **HĽADAJ**
 - ▶ Zadaťte názov nástroja alebo číslo nástroja
- 
 - ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
 - ▶ Ovládanie prejde na prvý nástroj zodpovedajúci zadanému kritériu vyhľadávania.

Pripojenou myšou môžete spúšťať nasledujúce funkcie:

- Po kliknutí na stĺpec záhlavia tabuľky usporiada ovládanie údaje vo vzostupnom alebo zostupnom poradí
- Kliknutím do stĺpca hlavičky tabuľky a následným presunutím pri stlačení tlačidla myši môžete upraviť šírku stĺpcov.

Zobrazené prekrývacie okná môžete pri vyhľadávaní podľa čísla a názvu nástroja nakonfigurovať vzájomne odlišne. Vytriedené poradie a šírky stĺpcov zostanú zachované aj po vypnutí ovládania.

Vyvolanie nástroja

Vyvoláva sa nástroj číslo 5 v osi nástroja Z, s otáčkami vretena 2500 ot./min. a posuvom 350 mm/min. Prídavok na dĺžku nástroja a polomer nástroja 2 je 0,2 mm, resp. 0,05 mm, menší rozmer pre polomer nástroja je 1 mm.

Príklad

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

Písmeno **D** pred **L**, **R** a **R2** označuje hodnotu delta.

Predvoľba nástrojov



Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Funkcia predvoľby nástrojov prostredníctvom **G51** závisí od vyhotovenia stroja.

Ak používate tabuľky nástrojov, pomocou bloku **G51** vykonáte predvoľbu ďalšieho používaného nástroja. Na tento účel vložte číslo nástroja, parameter Q alebo názov nástroja v úvodzovkách.

Výmena nástroja

Automatická výmena nástroja



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Výmena nástroja je funkcia, ktorá závisí od vyhotovenia daného stroja.

Pri automatickej výmene nástroja sa vykonávanie programu nepreruší. Pri vyvolaní nástroja pomocou **T** založí ovládanie nástroj zo zásobníka nástrojov.

Automatická výmena nástrojov pri prekročení životnosti: **M101**



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

M101 je funkcia, ktorá závisí od vyhotovenia daného stroja.

Ovládanie môže po uplynutí prednastavenej životnosti automaticky vložiť sesterský nástroj a pokračovať v obrábaní pomocou neho. Na tento účel aktivujte dodatočnú funkciu **M101**. Účinok funkcie **M101** môžete zrušiť funkciou **M102**.

V tabuľke nástrojov zapíšete do stĺpca **TIME2** životnosť nástroja, po ktorej uplynutí má obrábanie pokračovať sesterským nástrojom. Ovládanie zapíše do stĺpca **CUR_TIME** práve aktuálnu životnosť nástroja.

Ak aktuálna životnosť prekročí **TIME2**, vykoná sa najneskôr minútu po uplynutí životnosti, na najbližšom možnom mieste v programe, výmena sesterského nástroja. Výmena sa vykoná až po ukončení bloku NC.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri automatickej výmene nástroja pomocou funkcie **M101** vykoná ovládanie vždy najskôr spätný posuv nástroja v jeho osi. Počas spätného posuvu hrozí pri nástrojoch, ktoré sú určené na rezy na čele, nebezpečenstvo kolízie, napr. pri kotúčových frézach alebo pri frázach na **T** drážky!

- Deaktivujte výmenu nástroja pomocou funkcie **M102**

Po výmene nástroja polohuje ovládanie, ak výrobca stroja nedefinoval nič iné, podľa nasledujúcej logiky:

- Ak sa cieľová poloha nachádza v osi nástroja pod aktuálnou polohou, polohuje sa os nástroja posledná.
- Ak sa cieľová poloha nachádza v osi nástroja nad aktuálnou polohou, polohuje sa os nástroja prvá.

Vstupný parameter BT (Block Tolerance)

Kontrolou životnosti a výpočtom automatickej výmeny nástroja sa, v závislosti od programu NC, dá predĺžiť čas obrábania. Toto kritérium môžete ovplyvniť alternatívnym vstupným parametrom **BT** (Block Tolerance – tolerancia bloku).

Po vložení funkcie **M101** bude ovládanie pokračovať v dialógu dopytom na **BT**. Tu definujete počet blokov NC (1 – 100), o ktoré sa môže odložiť vykonanie automatickej výmeny nástroja. Z toho vyplývajúca doba odloženia výmeny nástroja závisí od obsahu blokov NC (napr. posuv, úsek dráhy). Ak nedefinujete **BT**, použije ovládanie hodnotu 1 alebo príp. výrobcom stroja definovanú štandardnú hodnotu.



O čo je hodnota **BT**, vyššia, o to obmedzenejší je účinok príp. predĺženia doby chodu pomocou funkcie **M101**. Upozorňujeme, že na základe toho sa automatická výmena nástroja vykoná neskôr!

Na vypočítanie vhodnej výstupnej hodnoty pre **BT** použite vzorec **BT = 10: priemerný čas spracovania bloku NC v sekundách**. Zaokrúhlite výsledok na celé číslo. Ak je vypočítaná hodnota vyššia ako 100, použite maximálnu vstupnú hodnotu 100.

Ak chcete vynulovať aktuálnu životnosť nástroja (napr. po výmene rezných doštičiek), zapíšte do stĺpca **CUR_TIME** hodnotu 0.

Funkcia **M101** nie je k dispozícii pre sústružnícke nástroje a v rotačnom režime.

Predpoklady pre výmenu nástroja s M101



Použite ako sesterský nástroj len nástroje s rovnakým polomerom. Ovládanie nekontroluje polomer nástroja automaticky.

Ak má ovládanie kontrolovať polomer sesterského nástroja, zadajte v programe NC **M108**.

Ovládanie vykoná automatickú výmenu nástroja na vhodnom mieste v programe. Automatická výmena nástroja sa nevykoná:

- počas vykonávania obrábacích cyklov,
- počas aktívnej korekcie polomeru (**G41/G42**)
- bezprostredne po nábehovej funkcii **APPR**,
- bezprostredne pred funkciou odsunutia **DEP**,
- bezprostredne pred a po **G24** a **G25**
- počas vykonávania makier,
- počas vykonávania výmeny nástroja,
- priamo po **T** bloku alebo **G99**
- počas vykonávania cyklov **SL**.

Prekročenie životnosti

Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Stav nástroja závisí na konci plánovanej životnosti okrem iného od typu nástroja, druhu obrábania a materiálu obrobku. Do stĺpca **OVRTIME** tabuľky nástrojov vložte čas v minútach, počas ktorého sa nástroj smie používať aj nad rámec životnosti.

Výrobca stroja určí, či je tento stĺpec uvoľnený a ako sa použije pri vyhľadávaní nástroja.

Predpoklady pre bloky NC s vektormi normály plochy a 3D korekciou

Aktívny polomer ($R + DR$) sesterského nástroja sa musí zhodovať s polomerom originálneho nástroja. Hodnoty delta (**DR**) zadajte buď v tabuľke nástrojov, alebo v programe NC (tabuľka korekcií alebo blok **T**). Pri odchýlkach zobrazí systém ovládanie text hlásenia a nevymení nástroj. Pomocou M funkcie **M107** potlačte toto chybové hlásenie, pomocou **M108** ho znovu aktivujte.

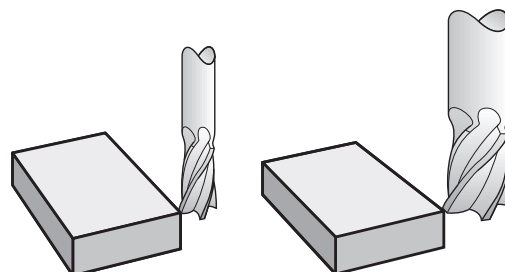
4.3 Korekcia nástroja

Úvod

Ovládanie koriguje dráhu nástroja o korekčnú hodnotu pre dĺžku nástroja v osi vretena a o polomer nástroja v rovine obrábania.

Ak vytvárate program NC priamo v ovládaní, je korekcia polomeru nástroja účinná iba v rovine obrábania.

Ovládanie pritom zohľadňuje až šesť osí vrátane osí otáčania.



Korekcia dĺžky nástroja

Korekcia nástroja pre dĺžku je účinná po vyvolaní nástroja. Zruší sa ihneď po vyvolaní nástroja s dĺžkou $L = 0$ (napr. **T 0**).

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie použije definované dĺžky nástrojov na korekciu dĺžky nástrojov. Výsledkom nesprávnych dĺžok nástrojov bude aj nesprávna korekcia dĺžky nástrojov. Pri nástrojoch s dĺžkou **0** a po bloku **T 0** nevykoná ovládanie žiadnu korekciu dĺžky ani kontrolu kolízií. Počas nasledujúcich polohovaní nástrojov hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Pre nástroje definujte vždy skutočnú dĺžku nástrojov (nie len rozdiely).
- Blok **T 0** používajte výlučne na vyprázdenie vretena

Pri korekcii dĺžky sa zohľadňujú hodnoty delta nielen z programu NC, ale aj z tabuľky nástrojov.

Korekčná hodnota = $L + DL_{TAB} + DL_{Prog}$ s

- L:** Dĺžka nástroja **L** z bloku **G99** alebo z tabuľky nástrojov
- DL_{TAB} :** Prídavok **DL** na dĺžku z tabuľky nástrojov
- DL_{Prog} :** Prídavok **DL** na dĺžku z bloku **T** alebo z tabuľky korektúr
- Aktívna je posledná naprogramovaná hodnota.
- Ďalšie informácie:** "Tabuľka korektúr",
Strana 347

Korekcia polomeru nástroja

Blok NC môže obsahovať nasledujúce korekcie polomeru nástroja:

- **G41** alebo **G42** na korekciu polomeru ľubovoľnej funkcie dráhy
- **G40**, ak sa korekcia polomeru nemá vykonať



Ovládanie zobrazuje korekciu polomeru nástroja vo všeobecnom zobrazení stavu.

Korekcia polomeru je účinná, len čo sa nástroj vyvolá a presúva sa v rovine obrábania pomocou niektorej z uvedených korekcií polomeru nástroja v rámci priamkového bloku alebo pohybu rovnobežného s osou.



Ovládanie deaktivuje korekciu polomeru v nasledujúcich prípadoch:

- priamkový blok s **G40**,
- funkcia **DEP** na opustenie obrysu,
- Výber nového programu NC pomocou **PGM MGT**

Pri korekcii polomeru zohľadňuje ovládanie hodnoty delta nielen z bloku **T**, ale aj z tabuľky nástrojov:

Korekčná hodnota = $R + DR_{TAB} + DR_{Prog}$

R: Polomer nástroja **R** z bloku **G99** alebo z tabuľky nástrojov

DR_{TAB}: Prídavok **DR** na polomer z tabuľky nástrojov

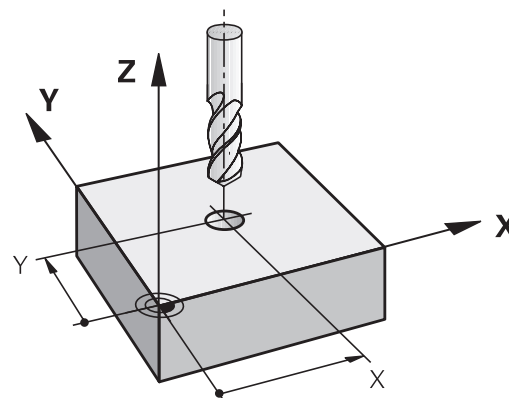
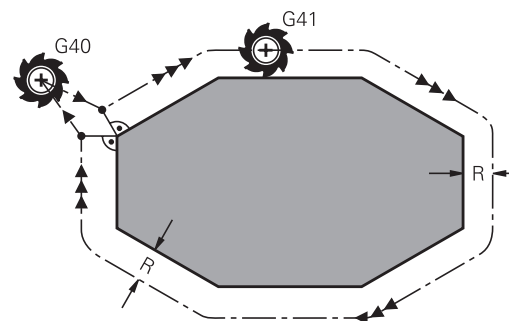
DR_{Prog}: Prídavok **DL** na polomer z bloku **T** alebo z tabuľky korektúr

Ďalšie informácie: "Tabuľka korektúr",
Strana 347

Pohyby bez korekcie polomeru: **G40**

Nástroj prechádza svojím stredom v rovine obrábania na naprogramované súradnice.

Použitie: vŕtanie, predpolohovanie.



Dráhové pohyby s korekciou polomeru: G42 a G41**G42:** Nástroj prechádza vpravo od obrysu**G41:** Nástroj prechádza vľavo od obrysu

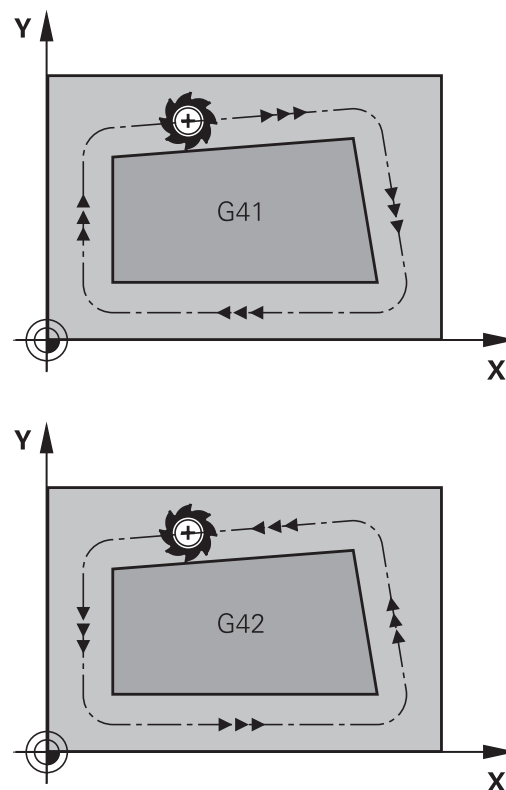
Stred nástroja sa pritom nachádza vo vzdialenosti polomeru nástroja od naprogramovaného obrysu. **Vpravo a vľavo** označuje polohu nástroja v smere posuvu pozdĺž obrysu obrobku.



Medzi dvoma blokmi NC s rozdielnou korekciou polomeru **G42** a **G41** musí byť minimálne jeden blok posuvu v rovine obrábania bez korekcie polomeru (teda s **G40**).

Ovládanie aktivuje korekciu polomeru na konci bloku NC, v ktorom ste prvýkrát naprogramovali korekciu.

Pri aktivovaní korekcie polomeru pomocou **G42/G41** a pri zrušení pomocou **G40** polohuje ovládanie nástroj vždy kolmo na naprogramovaný začiatkový bod alebo koncový bod. Nástroj polohujte pred prvým bodom obrysu alebo za posledným bodom obrysu tak, aby nedošlo k poškodeniu obrysu.

**Vloženie korekcie polomeru**

Korekciu polomeru vložte do bloku **G01**. Zadajte súradnice cieľového bodu a potvrdte tlačidlom **ENT**.

G 4 1

- Pohyb nástroja vľavo od naprogramovaného obrysu: Stlačte softvérové tlačidlo funkcie **G41** alebo

G 4 2

- Pohyb nástroja vpravo od naprogramovaného obrysu: Stlačte softvérové tlačidlo funkcie **G42** alebo

G 4 0

- Pohyb nástroja bez korekcie polomeru alebo zrušenie korekcie polomeru: Stlačte softvérové tlačidlo funkcie **G40**

END

- Ukončenie bloku NC: Stlačte tlačidlo **END**

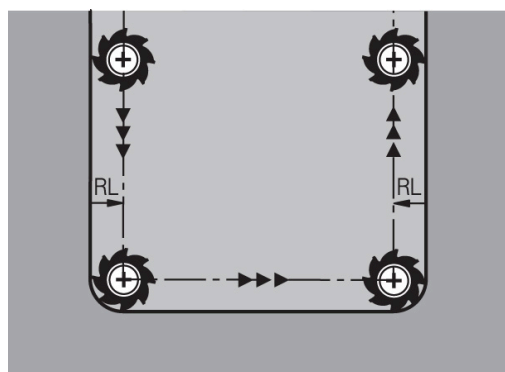
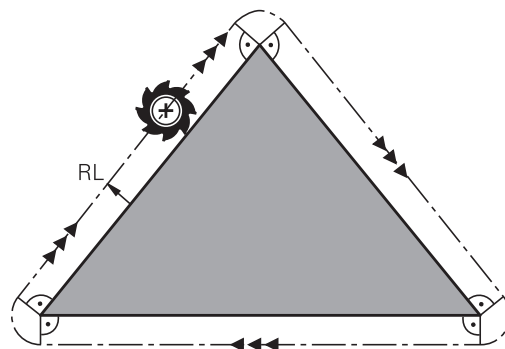
Korekcia polomeru: obrábanie rohov

■ Vonkajšie rohy:

Ak ste naprogramovali korekciu polomeru, ovládanie povedie nástroj na vonkajších rohoch na prechodový oblúk. Ovládanie v prípade potreby zmenší posuv na vonkajších rohoch, napr. pri veľkých zmenách smeru.

■ Vnútorne rohy:

Na vnútorných rohoch vypočíta ovládanie priesečník dráh, na ktoré sa presunie stred nástroja s korekciou. Z tohto bodu prechádza nástroj pozdĺž ďalšieho prvku obrysu. Tým sa obrobok na vnútorných rohoch nepoškodí. Z toho vyplýva, že pre konkrétny obrys sa nedá vybrať ľubovoľne veľký polomer nástroja.

**UPOZORNENIE****Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Aby ovládanie dokázalo nabehnúť na obrys alebo ho opustiť, potrebuje bezpečné polohy na nábeh a odsunutie. Tieto pohyby musia pri aktivovaní a deaktivovaní korekcie polomeru umožňovať kompenzačné pohyby. Nesprávne polohy môžu spôsobiť narušenie obrysu. Počas obrábania hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Polohy na nábeh a odsunutie naprogramujte mimo obrysu.
- Zohľadnite polomer nástroja
- Zohľadnite stratégiu odsunu

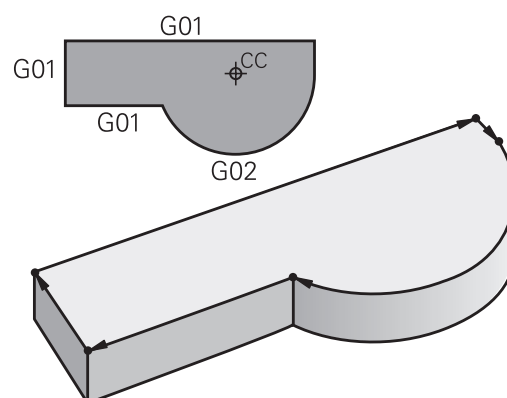
5

**Programovanie
obrysov**

5.1 Pohyby nástroja

Dráhové funkcie

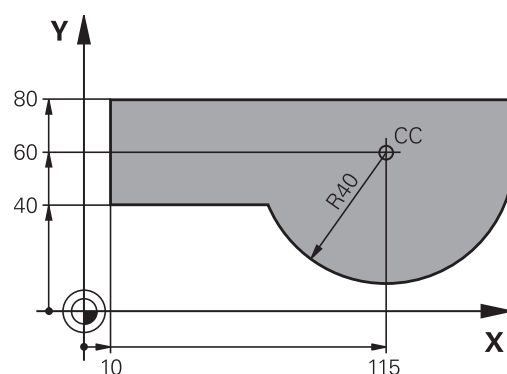
Obrys obrobku sa zvyčajne skladá z niekoľkých obrysových prvkov, ako sú napríklad priamky a kruhové oblúky. Pomocou dráhových funkcií môžete naprogramovať pohyby nástroja pre **priamky** a **kruhové oblúky**.



Voľné programovanie obrysu FK

Ak nemáte k dispozícii výkres, ktorý je okótovaný pre program NC a rozmerové údaje pre program NC nie sú úplné, môžete naprogramovať obrys obrobku pomocou voľného programovania obrysov. Ovládanie potom vypočíta chýbajúce údaje.

Pomocou voľného programovania obrysov (FK) môžete takisto naprogramovať pohyby nástroja pre **priamky** a **kruhové oblúky**.



Prídavné funkcie M

Dodatočnými funkciami ovládania môžete riadiť

- chod programu, napr. prerušenie chodu programu
- funkcie stroja, ako napríklad zapínanie a vypínanie otáčok vretena a prívodu chladiacej kvapaliny,
- dráhový spôsob činnosti nástroja.

Podprogramy a opakovanie časti programu

Obrábacie operácie, ktoré sa opakujú, vkladáte do programu len raz ako podprogram alebo ako opakovanie časti programu. Ak chcete určitú časť programu NC vykonať len za určitých podmienok, tak zadefinujte tieto programové operácie takisto v nejakom podprograme. Dodatočne môže program NC vyvolať a vykonať nejaký ďalší program.

Ďalšie informácie: "Podprogramy a opakovanie časti programu", Strana 245

Programovanie s parametrami Q

V programoch NC zastupujú parametre Q číselné hodnoty: Danému parametru Q je na inom mieste priradená číselná hodnota. Pomocou parametrov Q môžete programovať matematické funkcie, ktoré riadia priebeh programu alebo definujú obrys.

Prostredníctvom programovania parametrov Q môžete navyše počas priebehu programu vykonávať merania s trojrozmernými dotykovými sondami.

Ďalšie informácie: "Programovanie parametrov Q", Strana 265

5.2 Základné informácie o dráhových funkciách

Programovanie pohybu nástroja na obrábanie

Keď vytvárate program NC, postupne programujete za sebou nasledujúce dráhové funkcie pre jednotlivé prvky obrysu obrobku. Na tento účel zadajte súradnice koncových bodov prvkov obrysu z kótovaného výkresu. Z týchto súradnicových zadaní, údajov nástroja a korekcie polomeru vypočíta ovládanie skutočnú dráhu posuvu nástroja.

Ovládanie vykonáva posuv súčasne po všetkých osiach stroja, ktoré ste naprogramovali v bloku NC dráhovej funkcie.

Pohyby rovnobežné s osami stroja.

Keď blok NC obsahuje súradnicu, presunie ovládanie nástroj rovnobežne s naprogramovanou osou stroja.

Podľa konštrukcie vášho stroja sa pri obrábaní posúva buď nástroj, alebo stôl stroja, na ktorom je obrobok upnutý. Pri programovaní dráhového pohybu postupujte tak, ako keby sa mal pohybovať nástroj.

Príklad

N50 G00 X+100*

N50	Číslo bloku
G00	Dráhová funkcia Priamka v rýchloposuve
X+100	Súradnice koncového bodu

Nástroj si uchová súradnice osi Y a Z a posúva sa do polohy X = 100.

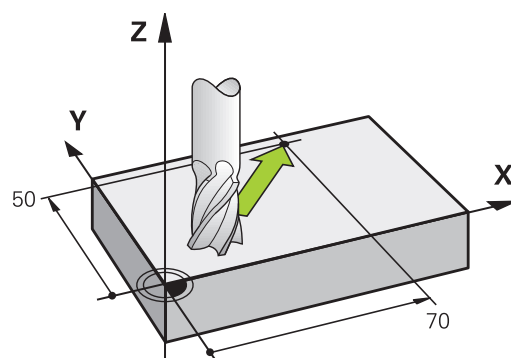
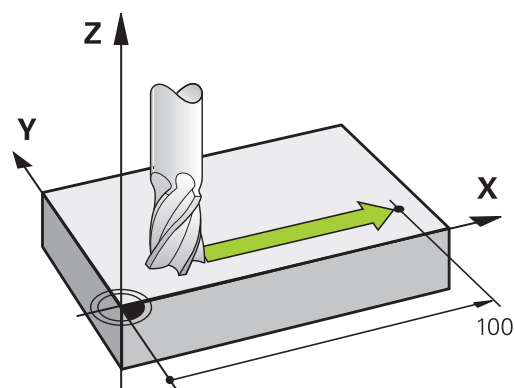
Pohyby v hlavných rovinách

Keď blok NC obsahuje dve súradnice, presunie ovládanie nástroj v naprogramovanej rovine.

Príklad

N50 G00 X+70 Y+50*

Nástroj si uchová súradnicu osi Z a posúva sa v rovine XY do polohy X = 70, Y = 50.



Trojrozmerný pohyb

Keď blok NC obsahuje tri súradnice, presunie ovládanie nástroj priestorovo do naprogramovanej polohy.

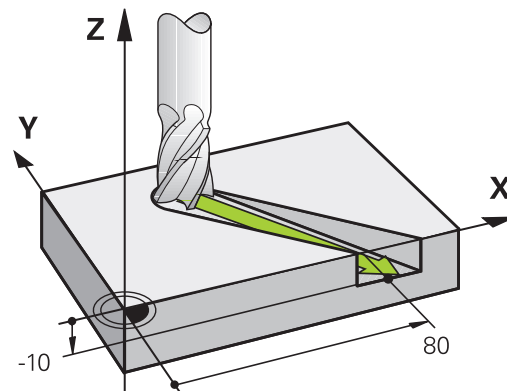
Príklad

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

V priamkovom bloku môžete v závislosti od kinematiky vášho stroja naprogramovať až šesť osí.

Príklad

```
N50 G01 X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45
```

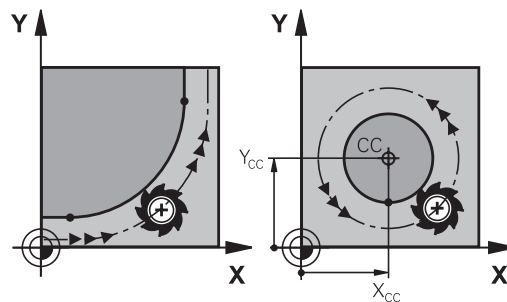


Kruhy a kruhové oblúky

Pri kruhových pohyboch vykonáva ovládanie po dvoch osiach stroja súčasne: Nástroj sa pohybuje relatívne vzhľadom na obrobok po kruhovej dráhe. Pre kruhové pohyby môžete vložiť stredový bod kružnice prostredníctvom I a J.

Pomocou dráhových funkcií kruhových oblúkov naprogramujete kruhy v hlavných rovinách: hlavnú rovinu pri vyvolaní nástroja **T** je potrebné definovať určením osi vretena:

Os vretena	Hlavná rovina
(G17)	XY, aj UV, XV, UY
(G18)	ZX, aj WU, ZU, WX
(G19)	YZ, aj VW, YW, VZ



Kruhy, ktoré nie sú rovnobežné s hlavnou rovinou, naprogramujete tiež pomocou funkcie **Natočenie roviny obrábania** alebo pomocou parametrov Q.

Ďalšie informácie: "Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (možnosť #8)", Strana 373

Ďalšie informácie: "Princíp a prehľad funkcií", Strana 266

Smer otáčania DR pri kruhových pohyboch

Pre kruhové pohyby bez tangenciálneho prechodu na iné obrysové prvky zadáte smer otáčania takto:

Otáčanie v smere hodinových ručičiek: **G02/G12**

Otáčanie proti smeru hodinových ručičiek: **G03/G13**

Korekcia polomeru

Korekcia polomeru musí byť zadaná v tom bloku NC, pomocou ktorého nabiehate na prvý obrysový prvok. Korekciu polomeru nesmiete aktivovať v bloku NC pre kruhovú dráhu. Naprogramujte ju predtým v priamkovom bloku.

Ďalšie informácie: "Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice", Strana 156

Predpolohovanie**UPOZORNENIE****Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Ovládanie vykoná automatickú kontrolu kolízií medzi nástrojom a obrobkom. Nesprávne predpolohovanie môže spôsobiť dodatočné narušenia obrysu. Počas prísuvu nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Naprogramujte vhodné predpolohovanie
- ▶ Priebeh a obrys skontrolujte pomocou grafickej simulácie

5.3 Nábeh na obrys a opustenie obrysův

Začiatočný a koncový bod

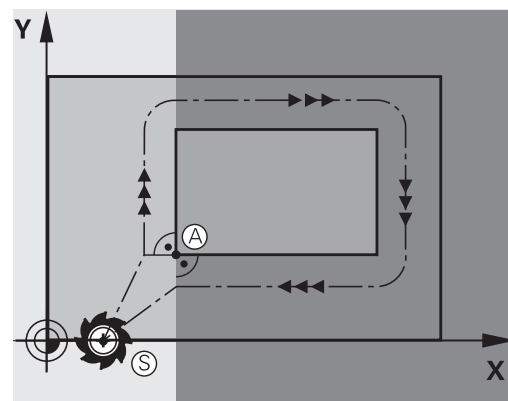
Nástroj nabieha zo začiatočného bodu na prvý bod obrysův.

Požiadavky na začiatočný bod:

- naprogramovaný bez korekcie polomeru,
- možnosť nábehu bez nebezpečenstva kolízie
- v blízkosti prvého bodu na obryse.

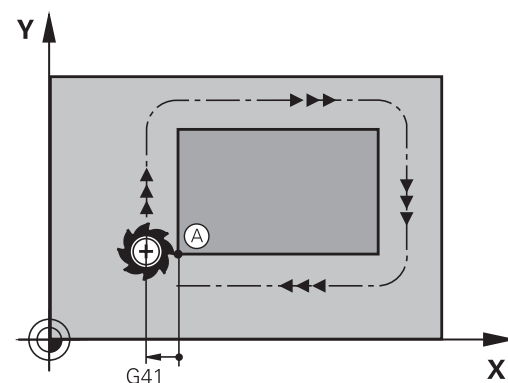
Príklad na obrázku vpravo:

ak definujete začiatočný bod v tmavosivej oblasti, pri nábehu na prvý bod obrysův dôjde k poškodeniu obrysův.



Prvý bod obrysův

Pre pohyb nástroja na prvý bod obrysův naprogramujte korekciu polomeru.



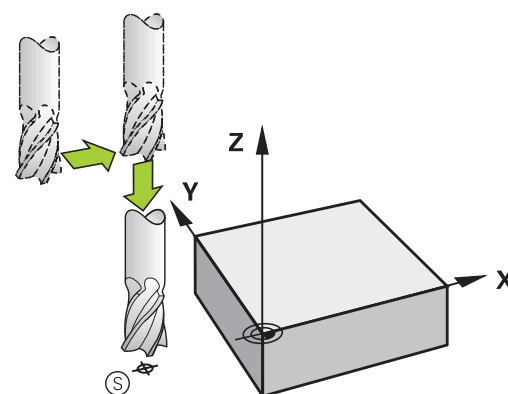
Nábeh na začiatočný bod v osi vretena

Pri nábehu na začiatočný bod sa nástroj musí presunúť v osi vretena na pracovnú hĺbku. Pri nebezpečenstve kolízie nabiehajte na začiatočný bod v osi vretena osobitne.

Príklad

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

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



Koncový bod

Predpoklady na výber konečného bodu:

- možnosť nábehu bez nebezpečenstva kolízie
- v blízkosti posledného bodu na obryse
- Vylúčte poškodenie obrysův: Optimálny konečný bod sa nachádza na predĺžení dráhy nástroja na obrábanie posledného obrysového prvku

Príklad na obrázku vpravo:

ak definujete koncový bod v tmavosivej oblasti, pri nábehu na koncový bod obrysův dôjde k poškodeniu obrysův.

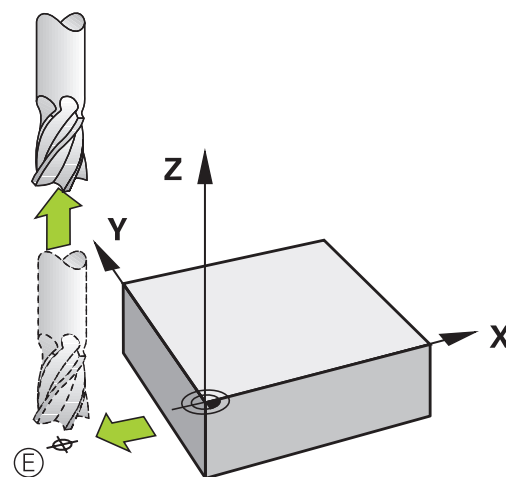
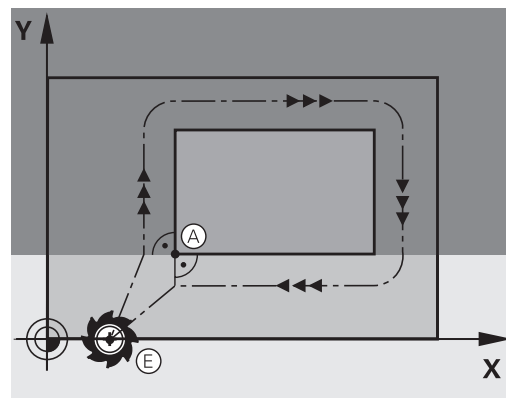
Opustenie koncového bodu v osi vretena:

Pri opustení koncového bodu naprogramujte os vretena osobitne.

Príklad

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

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



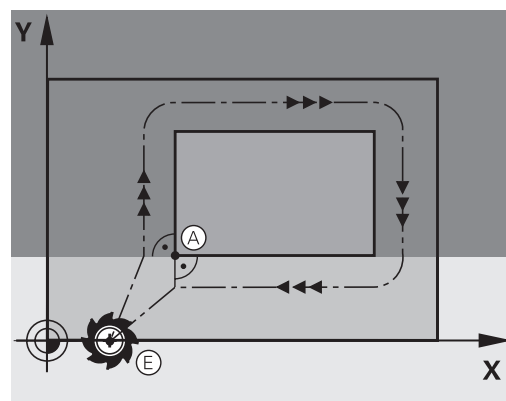
Spoločný začiatkový a koncový bod

Pre spoločný začiatkový a koncový bod neprogramujte žiadnu korekciu polomeru.

Vylúčte poškodenie obrysův: Optimálny začiatkový bod sa nachádza medzi predĺženiami dráh nástroja na obrábanie prvého a posledného obrysového prvku.

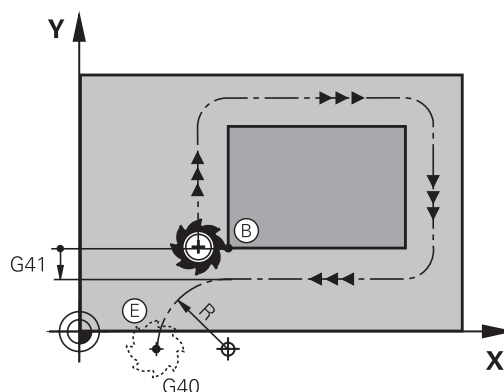
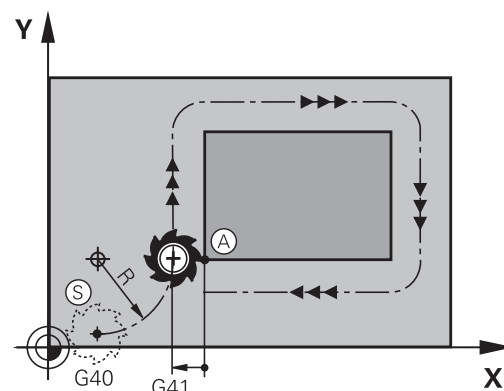
Príklad na obrázku vpravo:

ak definujete koncový bod v tmavosivej oblasti, pri nábehu alebo odsune dôjde k poškodeniu obrysův.



Tangenciálny nábeh a odchod

Pomocou **G26** (obrázok vpravo v strede) môžete nabiehať na obrobok tangenciálne a pomocou **G27** (obrázok vpravo dole) môžete odchádzať od obrobku tangenciálne. Zabráňte tak vzniku stôp po nástroji, ktorý nie je v zábere.



Začiatkový a koncový bod

Začiatkový a koncový bod sa nachádza v blízkosti prvého, resp. posledného obrysového bodu mimo obrobku a tieto body musíte naprogramovať bez korekcie polomeru.

Nábeh

- **G26** vložte za blok NC, v ktorom je naprogramovaný prvý bod obrysu: Je to prvý blok NC s korekciou polomeru **G41/G42**

Odsunutie

- **G27** vložte za blok NC, v ktorom je naprogramovaný posledný bod obrysu: Je to posledný blok NC s korekciou polomeru **G41/G42**



Polomer pre **G26** a **G27** musíte zvoliť tak, aby ovládanie dokázalo realizovať kruhovú dráhu medzi začiatkovým bodom a prvým bodom obrysu, ako aj posledným bodom obrysu a koncovým bodom.

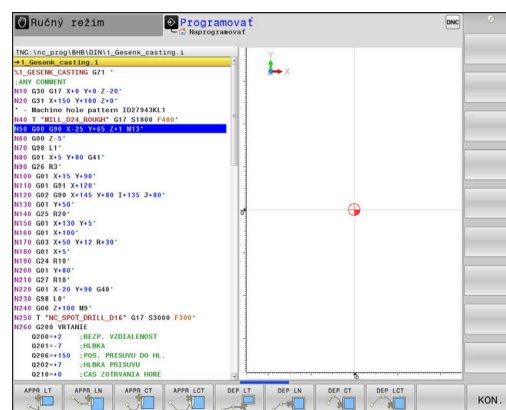
Príklad

N50 G00 G40 G90 X-30 Y+50*	Začiatkový bod
N60 G01 G41 X+0 Y+50 F350*	Prvý bod obrysů
N70 G26 R5*	Tangenciálny nábeh s polomerom R = 5 mm
...	
Programovanie prvků obrysů	
...	Posledný bod obrysů
N210 G27 R5*	Tangenciálne odsunutie s polomerom R = 5 mm
N220 G00 G40 X-30 Y+50*	Koncový bod

Prehľad: Tvary dráh na nábeh a odchod od obrysů

Funkcie **APPR** (angl. approach = nábeh) a **DEP** (angl. departure = odsun) sa aktivujú tlačidlom **APPR DEP**. Potom je možné zvoliť softvérovými tlačidlami niektorý z nasledujúcich tvarů dráhy:

Nábeh	Odchod	Funkcia
		Priamka s tangenciálnym napojením
		Priamka kolmá na bod obrysů
		Kruhová dráha s tangenciálnym napojením
		Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na obrys, nabíhanie a odchádzanie do pomocného bodu mimo obrys po tangenciálne napojenom priamkovom úseku



Nábeh a odchod po závitnici

Pri nábehu a odchode po závitnici (helixe) sa nástroj posúva po predĺžení závitnice a napája sa tak po tangenciálnej kruhovej dráhe na obrys. Na tento účel použite funkcie **APPR CT** a **DEP CT**.

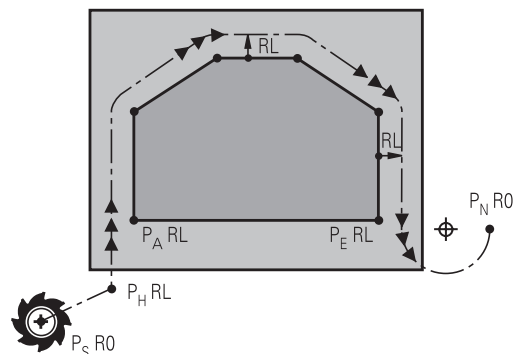
Dôležité polohy pri nábehu a odchode

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie nabieha z aktuálnej polohy (začiatkový bod P_S) do pomocného bodu P_H posledným naprogramovaným posuvom. Ak ste ho naprogramovali v poslednom polohovacom bloku pred nábehovou funkciou **G00**, potom nabieha ovládanie aj do pomocného bodu P_H v rýchloposuve

- Pred nábehovou funkciou naprogramujte iný posuv ako **G00**



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Začiatkový bod P_S
Túto polohu naprogramujte bezprostredne pred blokom APPR. P_S sa nachádza mimo obrys a nabieha sa naň bez korekcie polomeru (G40).
- Pomocný bod P_H
Nábeh a odsunutie vedie pri niektorých tvaroch dráh cez pomocný bod P_H , ktorý ovládanie vypočíta z údajov vložených v bloku APPR a DEP.
- Prvý bod obrysů P_A a posledný bod obrysů P_E
Prvý bod obrysů P_A naprogramujte v bloku APPR, posledný bod obrysů P_E pomocou ľubovoľnej dráhovej funkcie. Ak blok APPR obsahuje aj súradnicu osi Z, presunie ovládanie nástroj simultánne na prvý bod obrysů P_A .
- Koncový bod P_N
Poloha P_N sa nachádza mimo obrysů a je výsledkom vašich vstupů v bloku DEP. Ak blok DEP obsahuje aj súradnicu osi Z, presunie ovládanie nástroj simultánne na koncový bod obrysů P_N .

Označenie	Význam
APPR	angl. APPRoach = nábeh
DEP	angl. DEParture = odchod
L	angl. Line = priamka
C	angl. Circle = kruh
T	Tangenciálny (súvislý, plynulý) prechod
N	normála (kolmica)

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie vykoná automatickú kontrolu kolízií medzi nástrojom a obrobkom. Nesprávne predpolohovanie a nesprávne pomocné body P_H môžu spôsobiť dodatočné narušenia obrysů. Počas prísuvu nebezpečenstvo kolízie!

- Naprogramujte vhodné predpolohovanie
- Pomocný bod P_H , priebeh a obrys skontrolujte pomocou grafickej simulácie



Pri funkciách **APPR LT**, **APPR LN** a **APPR CT** presúva ovládanie pomocný bod P_H pomocou posledného naprogramovaného posuvu (aj **FMAX**). Pri funkcii **APPR LCT** presúva ovládanie do pomocného bodu P_H pomocou posuvu naprogramovaného v bloku **APPR**. Ak pred nábehovým blokom ešte nebol naprogramovaný žiadny posuv, zobrazí ovládanie chybové hlásenie.

Polárne súradnice

Body obrysův pre nasledujúce nábehové a odsúvacie funkcie môžete naprogramovať aj prostredníctvom polárnych súradníc:

- **APPR LT** sa zmení na **APPR PLT**
- **APPR LN** sa zmení na **APPR PLN**
- **APPR CT** sa zmení na **APPR PCT**
- **APPR LCT** sa zmení na **APPR PLCT**
- **DEP LCT** sa zmení na **DEP PLCT**

Na tento účel stlačte oranžové tlačidlo **P** potom, ako prostredníctvom softvérového tlačidla zvolíte funkciu nábehu alebo odsunu.

Korekcia polomeru

Korekciu polomeru naprogramujete spolu s prvým bodom obrysův P_A v bloku **APPR**. Bloky **DEP** korekciu polomeru automaticky rušia!



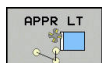
Ak naprogramujete **APPR LN** alebo **APPR CT** pomocou **G40**, zastaví ovládanie spracovanie alebo simuláciu s chybovým hlásením.
Toto správanie sa líši od ovládania iTNC 530!

Nábeh po priamke s tangenciálnym napojením:

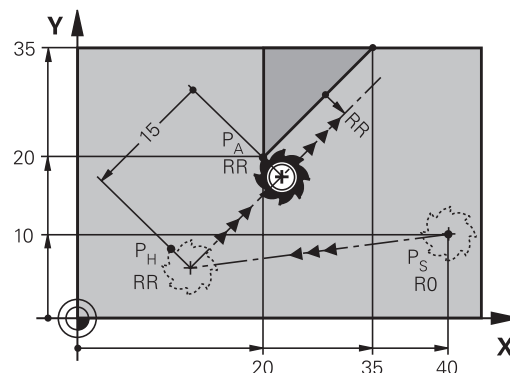
APPR LT

Ovládanie posúva nástroj po priamke zo začiatočného bodu P_S do pomocného bodu P_H . Odtiaľ nabehne tangenciálne po priamke do prvého bodu obrysův P_A . Pomocný bod P_H je vo vzdialenosti **LEN** od prvého bodu obrysův P_A .

- Ľubovoľná dráhová funkcia: Nábeh do začiatočného bodu P_S
- Otvorenie dialógu tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **APPR LT**:



- Súradnice prvého bodu obrysův P_A
- **LEN**: Vzdialenosť pomocného bodu P_H od prvého bodu obrysův P_A
- Korekcia polomeru **G41/G42** pre obrábanie



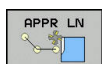
R0=G40; RL=G41; RR=G42

Príklad

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Nábeh do P_S bez korekcie polomeru
N80 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 G42 F100*	P_A s korekciou polomeru G42, vzdialenosť P_H od P_A : LEN = 15
N90 G01 X+35 Y+35*	Koncový bod prvého prvku obrysův
N100 G01 ...*	Ďalší prvok obrysův

Nábeh po priamke kolmo na prvý bod obrysův: APPR LN

- Ľubovoľná dráhová funkcia: Nábeh do začiatočného bodu P_S
- Otvorenie dialógu tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **APPR LN**:



- Súradnice prvého bodu obrysův P_A
- Dĺžka: Vzdialenosť pomocného bodu P_H . **LEN** zadávajúte vždy kladnú!
- Korekcia polomeru **G41/G42** pre obrábanie

Príklad

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Nábeh do P_S bez korekcie polomeru
N80 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 G24 F100*	P_A s korekciou polomeru G42
N90 G01 X+20 Y+35*	Koncový bod prvého prvku obrysův
N100 G01 ...*	Ďalší prvok obrysův

Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: APPR CT

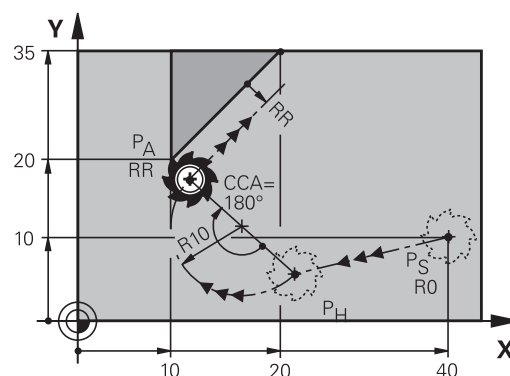
Ovládanie posúva nástroj po priamke zo začiatočného bodu P_S do pomocného bodu P_H . Odtiaľ nabieha po kruhovej dráhe, ktorá prejde tangenciálne do prvého prvku obrysu, do prvého bodu obrysu P_A .

Kruhová dráha vedúca z P_H do P_A je definovaná polomerom R a stredovým uhlom CCA . Smer otáčania kruhovej dráhy je daný priebehom prvého prvku obrysu.

- ▶ Ľubovoľná dráhová funkcia: Nábeh do začiatočného bodu P_S
- ▶ Otvorenie dialógu tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **APPR CT**:



- ▶ Súradnice prvého bodu obrysu P_A
- ▶ Polomer R kruhovej dráhy
 - Nábeh na stranu obrobku, ktorá je definovaná korekciou polomeru: zadajte kladnú hodnotu R
 - Nábeh zo strany obrobku: zadajte zápornú hodnotu R .
- ▶ Stredový uhol **CCA** kruhovej dráhy
 - CCA zadávajúte len kladný.
 - Maximálna hodnota zadania 360°
- ▶ Korekcia polomeru **G41/G42** pre obrábanie



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

Príklad

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Nábeh do PS bez korekcie polomeru
N80 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100*	PA s korekciou polomeru G42, polomer $R = 10$
N90 G01 X+20 Y+35*	Koncový bod prvého prvku obrysu
N100 G01 ...*	Ďalší prvok obrysu

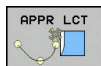
Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: APPR LCT

Ovládanie posúva nástroj po priamke zo začiatočného bodu P_S do pomocného bodu P_H . Odtiaľ nabehne po kruhovom oblúku do prvého bodu obrysův P_A . Posuv naprogramovaný v bloku APPR je platný pre celú dráhu, ktorou ovládanie prechádza v nábehovom bloku (dráha $P_S - P_A$).

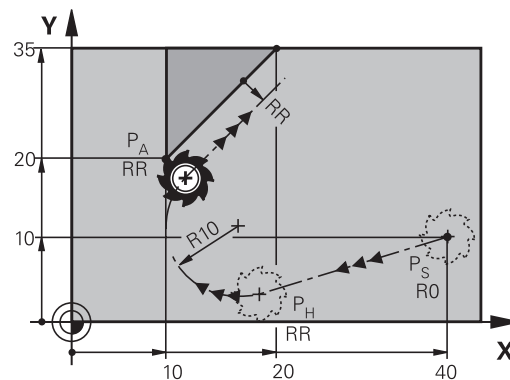
Ak ste v nábehovom bloku naprogramovali všetky tri hlavné osi X, Y a Z, ovládanie presúva z polohy definovanej pred blokom APPR vo všetkých troch osiach súčasne do pomocného bodu P_H . Následný posun z bodu P_H do bodu P_A vykonáva ovládanie iba v rovine obrábania.

Kruhová dráha sa tangenciálne napája nielen na priamku $P_S - P_H$, ale aj na prvý obrysův prvok. Tým je kruhová dráha pevne definovaná polomerom R.

- Ľubovoľná dráhová funkcia: Nábeh do začiatočného bodu P_S
- Otvorenie dialógu tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **APPR LCT**:



- Súradnice prvého bodu obrysův P_A
- Polomer R kruhovej dráhy. R zadajte kladný
- Korekcia polomeru **G41/G42** pre obrábanie



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Príklad

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Nábeh do PS bez korekcie polomeru
N80 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 G42 F100*	PA s korekciou polomeru G42, polomer R = 10
N90 G01 X+20 Y+35*	Koncový bod prvého prvku obrysův
N100 G01 ...*	Ďalší prvok obrysův

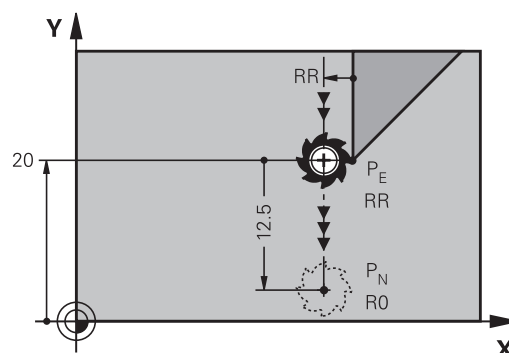
Odchod po priamke s tangenciálnym napojením: DEP LT

Ovládanie posúva nástroj po priamke z posledného bodu obrysu P_E do koncového bodu P_N . Priamka leží na predĺžení posledného prvku obrysu. P_N sa nachádza vo vzdialenosti **LEN** od P_E .

- ▶ Naprogramujte posledný prvok obrysu s koncovým bodom P_E a korekciou polomeru
- ▶ Otvorenie dialógu tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **DEP LT**:



- ▶ **LEN**: Zadajte vzdialenosť koncového bodu P_N od posledného obrysového prvku P_E



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Príklad

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Posledný obrysový prvok: PE s korekciou polomeru
N30 DEP LT LEN12.5 F100*	Odchod o hodnotu LEN = 12,5 mm
N40 G00 Z+100 M2*	Odsunutie po osi Z, návrat na začiatok, koniec programu

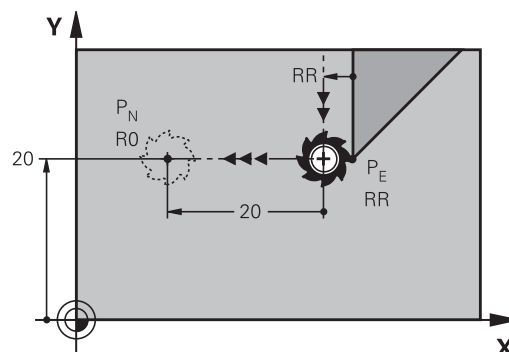
Odchod po priamke kolmo na posledný bod obrysu: DEP LN

Ovládanie posúva nástroj po priamke z posledného bodu obrysu P_E do koncového bodu P_N . Priamka vychádza kolmo smerom od posledného bodu obrysu P_E . P_N sa nachádza od P_E vo vzdialenosti **LEN** + polomer nástroja.

- ▶ Naprogramujte posledný prvok obrysu s koncovým bodom P_E a korekciou polomeru
- ▶ Otvorenie dialógu tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **DEP LN**:



- ▶ **LEN**: zadajte vzdialenosť koncového bodu P_N
Dôležité: hodnotu **LEN** zadajte kladnú



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Príklad

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Posledný obrysový prvok: PE s korekciou polomeru
N30 DEP LN LEN+20 F100*	Odchod kolmo od obrysu o hodnotu LEN = 20 mm
N40 G00 Z+100 M2*	Odsunutie po osi Z, návrat na začiatok, koniec programu

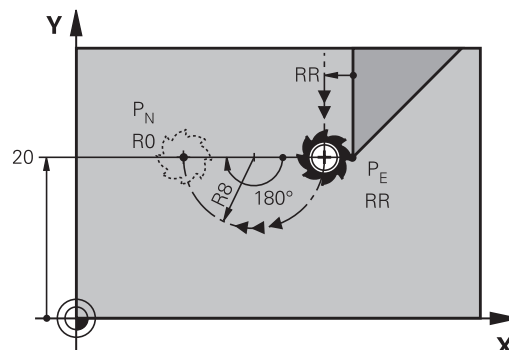
Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: DEP CT

Ovládanie posúva nástroj po kruhovej dráhe z posledného bodu obrysú P_E do koncového bodu P_N . Kruhová dráha sa tangenciálne napája na posledný obrysú prvok.

- ▶ Naprogramujte posledný prvok obrysú s koncovým bodom P_E a korekciou polomeru
- ▶ Otvorenie dialógu tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **DEP CT**:



- ▶ Stredový uhol **CCA** kruhovej dráhy
- ▶ Polomer R kruhovej dráhy
 - Nástroj má obrobok opustiť na tej strane, ktorá je zadefinovaná korekciou polomeru: Zadajte kladné R .
 - Nástroj má obrobok opustiť na **protiľahlej** strane, než ktorá je zadefinovaná korekciou polomeru: R zadajte záporné.



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

Príklad

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Posledný obrysú prvok: PE s korekciou polomeru
N30 DEP CT CCA 180 R+8 F100*	Stredový uhol =180°, polomer kruhovej dráhy=8 mm
N40 G00 Z+100 M2*	Odsunutie po osi Z, návrat na začiatok, koniec programu

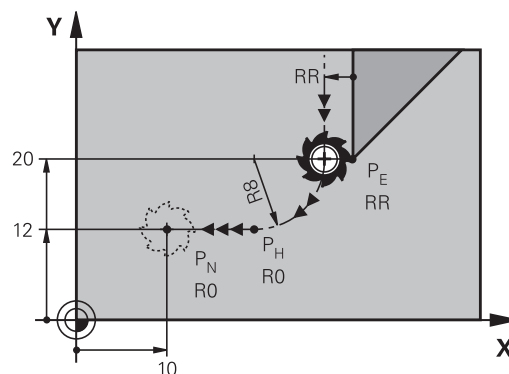
Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: DEP LCT

Ovládanie posúva nástroj po kruhovej dráhe z posledného bodu obrysú P_E do pomocného bodu P_H . Odtiaľ sa posúva po priamke do koncového bodu P_N . Posledný obrysú prvok a priamka z bodu P_H do P_N majú s kruhovou dráhou tangenciálne prechody. Tým je kruhová dráha pevne definovaná polomerom R .

- ▶ Naprogramujte posledný prvok obrysú s koncovým bodom P_E a korekciou polomeru
- ▶ Otvorte dialóg tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **DEP LCT**



- ▶ Zadajte súradnice koncového bodu P_N
- ▶ Polomer R kruhovej dráhy. R zadajte kladný



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

Príklad

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Posledný obrysú prvok: PE s korekciou polomeru
N30 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100*	Súradnice PN, polomer kruhovej dráhy = 8 mm
N40 G00 Z+100 M2*	Odsunutie po osi Z, návrat na začiatok, koniec programu

5.4 Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice

Prehľad dráhových funkcií

Tlačidlo	Funkcia	Pohyb nástroja	Požadované zadania	Strana
	Priamka L angl.: Line G00 a G01	Priamka	Súradnice koncového bodu	157
	Skosenie: CHF angl.: CHamFer G24	Skosenie medzi dvoma priamkami	Dĺžka skosenia	158
	Stred kruhu CC ; angl.: Circle Center I a J	Žiadne	Súradnice stredu kruhu, resp. pólu	160
	Kruhový oblúk C angl.: Circle G02 a G03	Kruhová dráha okolo stredu kruhu CC do koncového bodu kruhového oblúka	Súradnice koncového bodu kruhu, smer otáčania	161
	Kruhový oblúk CR angl.: Circle by Radius G05	Kruhová dráha s určeným polomerom	Súradnice koncového bodu kruhu, polomer kruhu, smer otáčania	162
	Kruhový oblúk CT angl.: Circle Tangential G06	Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci a nasledujúci prvok obrysu	Súradnice koncového bodu kruhu	163
	Zaoblenia rohov RND angl.: RouNDing of Corner G25	Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci a nasledujúci prvok obrysu	Polomer rohov R	159
	Voľné programovanie obrysu FK	Priamka alebo kruhová dráha s ľubovoľným napojením na predchádzajúci prvok obrysu	Zadanie závislé od funkcie	177

Programovanie dráhových funkcií

Dráhové funkcie môžete naprogramovať pohodlne sivými tlačidlami dráhových funkcií. Ovládanie si v ďalších dialógoch vyžiada potrebné zadania.



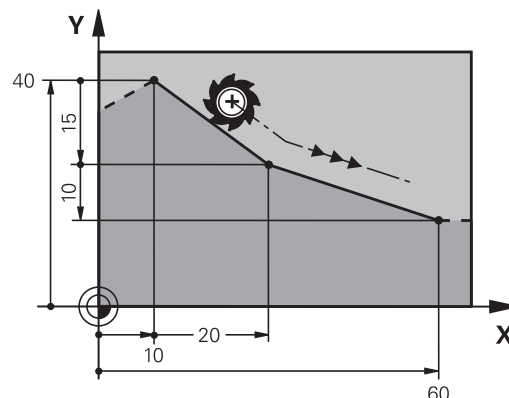
Pri zadávaní funkcií DIN/ISO pomocou znakovkej klávesnice pripojenej pomocou USB dbajte na to, aby bolo aktívne písanie veľkých písmen. Na začiatku bloku zapíše ovládanie automaticky veľké písmeno.

Priamka v rýchloposuve G00 alebo priamka s posuvom F G01

Ovládanie posúva nástroj po priamke z jeho aktuálnej polohy do koncového bodu priamky. Začiatkový bod je pritom vlastne koncový bod predchádzajúceho bloku NC.



- ▶ Na otvorenie bloku NC na pohyb po priamke s posuvom stlačte tlačidlo **L**
- ▶ **Súradnice** koncového bodu priamok, v prípade potreby
- ▶ **Korekcia polomeru G40/G41/G42**
- ▶ **Posuv F**
- ▶ **Prídavná funkcia M**



Pohyb rýchloposuvom

Priamkový blok pre pohyb s rýchloposuvom (blok **G00**) môžete otvoriť tiež tlačidlom **L**:

- ▶ Na otvorenie bloku NC pre pohyb po priamke stlačte tlačidlo **L**
- ▶ Tlačidlom so šípkou prejdite doľava do vstupnej oblasti pre funkcie **G**
- ▶ Na rýchloposuv stlačte softvérové tlačidlo **G00**

Príklad

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

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

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

Prevzatie skutočnej polohy

Priamkový blok (blok **G01**) môžete vygenerovať aj prostredníctvom tlačidla **Prevziať skutočnú polohu**:

- ▶ Presuňte nástroj v prevádzkovom režime **Ručný režim** do polohy, ktorá sa má prevziať
- ▶ Zmeňte zobrazenie obrazovky na programovanie
- ▶ Zvoľte blok NC, za ktorý sa má vložiť priamkový blok



- ▶ Stlačte tlačidlo **Prevziať skutočnú polohu**
- ▶ Ovládanie vygeneruje priamkový blok so súradnicami skutočnej polohy.

Vloženie skosenia medzi dvoma priamkami

Rohy obrysu, ktoré vzniknú ako priesečník dvoch priamok, môžete zraziť prostredníctvom skosenia a vytvoriť tak skosenú hranu.

- V priamkových blokoch pred a za blokom **G24** naprogramujte vždy obe súradnice roviny, v ktorej sa má skosenie vykonať
- Korekcia polomeru musí byť pred aj za blokom **G24** rovnaká
- Skosenie sa musí dať vykonať aktuálne používaným nástrojom



- **Úsek skosenia:** Dĺžka skosenia, v prípade potreby:
- **Posuv F** (je účinný len v bloku **G24**)

Príklad

```
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*
```

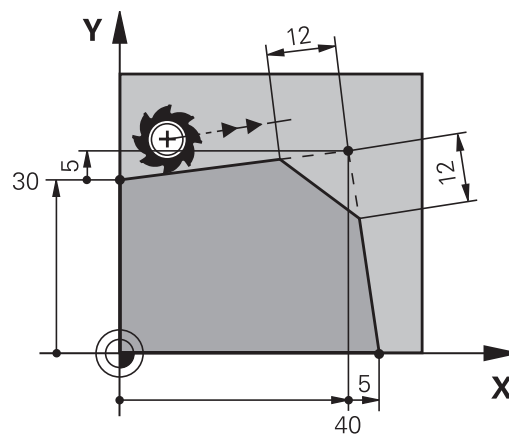


Nezačínajte obrys s blokom **G24**.

Skosenie je možné vykonať len v rovine obrábania.

Do rohového bodu zrazeného pri skosení sa nenabieha.

Posuv, ktorý bol naprogramovaný v určitom bloku **G24**, je účinný len v tomto bloku CHF. Potom je znovu účinný posuv, ktorý bol naprogramovaný pred blokom **G24**.



Zaobl'ovanie rohov G25

Funkcia **G25** zaobl'uje rohy obrysov.

Nástroj sa posúva po kruhovej dráhe, ktorá sa tangenciálne napája jednak na predchádzajúci, ako aj na nasledujúci prvok obrysu.

Kruh zaoblenia sa musí dať vykonať vyvolaným nástrojom.



- **Polomer zaoblenia:** polomer kruhového oblúka v prípade potreby:
- **Posuv F** (je účinný len v bloku **G25**)

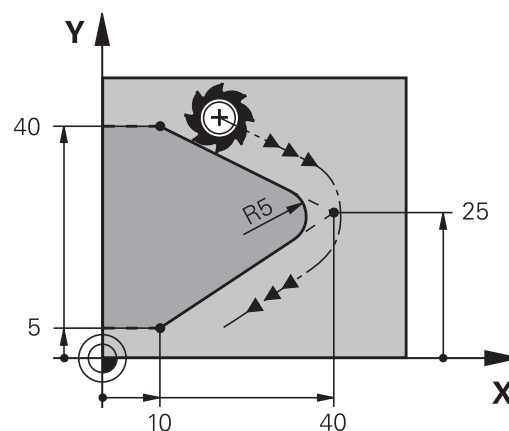
Príklad

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*



Predchádzajúci a nasledujúci obrysový prvok by mal obsahovať obidve súradnice roviny, v ktorej sa vykonáva zaoblenie rohov. Ak obrys obrábate bez korekcie polomeru, musíte naprogramovať obidve súradnice roviny.

Do rohového bodu sa nenabieha.

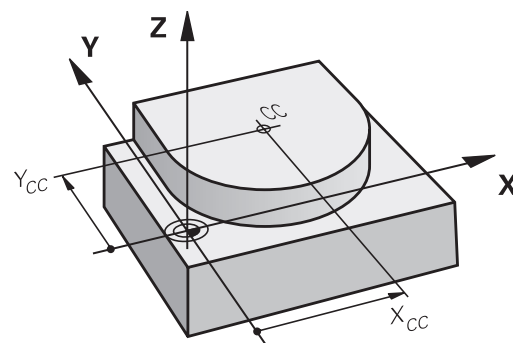
Posuv naprogramovaný v bloku **G25** pôsobí iba v tomto bloku **G25**. Potom je znovu účinný posuv, ktorý bol naprogramovaný pred blokom **G25**.

Blok **G25** sa dá použiť aj na mäkký nábeh na obrys.

Stred kruhu I, J

Stred kruhu určíte pre kruhové dráhy, ktoré programujete pomocou funkcií **G02**, **03** alebo **G05**. Na tento účel

- zadajte pravouhlé súradnice stredu kruhu v rovine obrábania, alebo
- použite naposledy naprogramovanú polohu, alebo
- prevezmite súradnice pomocou tlačidla **Prevziať skutočnú polohu**



SPEC
FCT

- ▶ Naprogramujte stred kruhu: stlačte tlačidlo **SPEC FCT**.
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **DIN/ISO**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **I** alebo **J**
- ▶ Vložte súradnice pre stred kruhu alebo na prevzatie poslednej naprogramovanej polohy: **G29**

Príklad

N50 I+25 J+25*

alebo

N10 G00 G40 X+25 Y+25*

N20 G29*

Riadky programu 10 a 20 sa nevzťahujú na obrázok.

Platnosť

Stred kruhu zostane zadefinovaný až dovtedy, pokiaľ nenaprogramujete nový stred kruhu.

Inkrementálne zadanie stredu kruhu

Inkrementálne zadanie súradnice pre stred kruhu sa vždy vzťahuje na naposledy naprogramovanú polohu nástroja.



Pomocou **I** a **J** označíte určitú polohu ako stred kruhu: Nástroj nenabíha do tejto polohy.
Stred kruhu je zároveň pólom pre polárne súradnice.

Kruhová dráha okolo stredu kruhu

Pred naprogramovaním kruhovej dráhy musíte definovať stred kruhu I, J. Začiatočným bodom kruhovej dráhy je posledná naprogramovaná poloha nástroja pred kruhovou dráhou.

Smer otáčania

- V smere hodinových ručičiek: **G02**
- Proti smeru hodinových ručičiek: **G03**
- Bez uvedenia smeru otáčania: **G05**. Ovládanie prechádza po kruhovej dráhe s posledným naprogramovaným smerom otáčania.

► Nábeh nástroja na začiatočný bod kruhovej dráhy

J

► Vložte **súradnice** stredu kruhu

I

C

► Vložte **súradnice** koncového bodu kruhového oblúka, v prípade potreby:

► Posuv F

► Prídavná funkcia M



Ovládanie vykonáva kruhové pohyby bežne v aktívnej rovine obrábania. Môžete naprogramovať aj kruhy, ktoré neležia v aktívnej rovine obrábania. Keď tieto kruhové pohyby súčasne rotujú, vznikajú priestorové kruhy (kruhy v troch osiach), napr. **G2 Z... X ...** (pri osi nástroja Z).

Príklad

N50 I+25 J+25*

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

N70 G03 X+45 Y+25*

Plný kruh

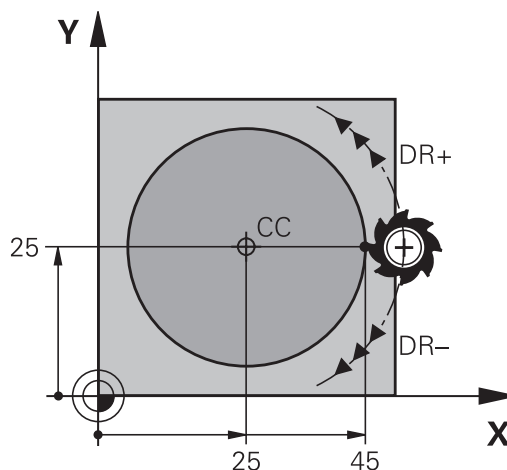
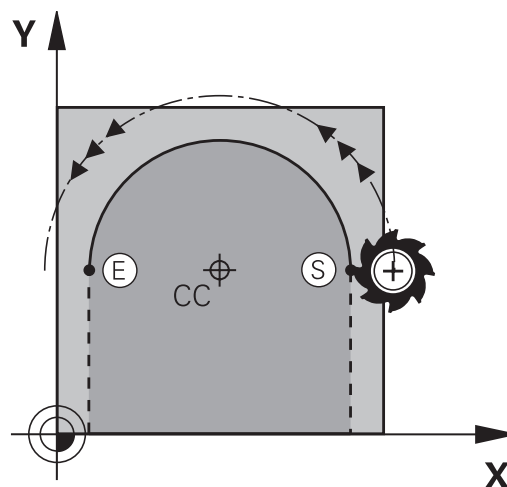
Pre koncový bod naprogramujte rovnaké súradnice ako pre bod začiatočný.



Začiatočný a koncový bod kruhového pohybu musia ležať na kruhovej dráhe.

Maximálna hodnota prípustnej odchýlky vstupu je 0,016 mm. Prípustnú odchýlku vstupu môžete nastaviť v parametri stroja **circleDeviation**(č. 200901).

Najmenší kruh, ktorý dokáže ovládanie opísať: 0 016 mm.



Kruhová dráha G02/G03/G05 so stanoveným polomerom

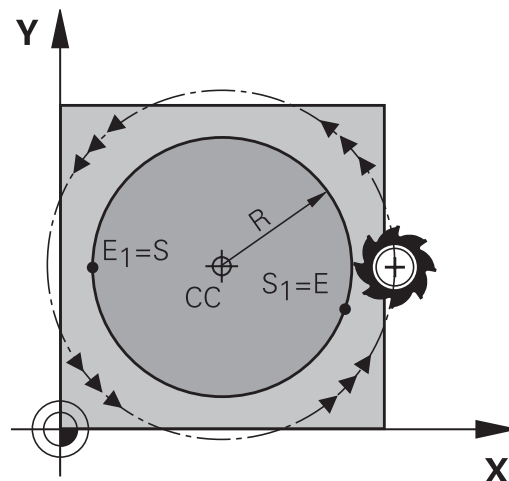
Nástroj sa posúva po kruhovej dráhe s polomerom R.

Smer otáčania

- V smere hodinových ručičiek: **G02**
- Proti smeru hodinových ručičiek: **G03**
- Bez uvedenia smeru otáčania: **G05**. Ovládanie prechádza po kruhovej dráhe s posledným naprogramovaným smerom otáčania.



- ▶ **Súradnice** koncového bodu kruhového oblúka
- ▶ **Polomer R** Pozor: Znamienko určuje veľkosť kruhového oblúka!
- ▶ **Prídavná funkcia M**
- ▶ **Posuv F**



Plný kruh

Pre úplný kruh naprogramujte dva bloky kruhu za sebou:

Koncový bod prvého polkruhu je začiatočným bodom druhého polkruhu. Koncový bod druhého polkruhu je začiatočným bodom prvého polkruhu.

Stredový uhol CCA a polomer kruhového oblúka R

Začiatočný a koncový bod na obryse sa dajú vzájomne spojiť prostredníctvom štyroch rôznych kruhových oblúkov s rovnakým polomerom.

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

Polomer má kladné znamienko $R > 0$

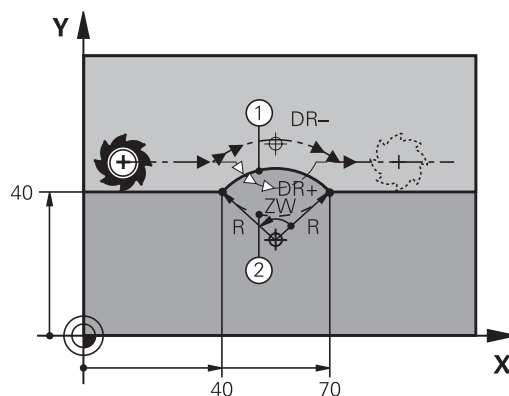
Väčší kruhový oblúk: $CCA > 180^\circ$

Polomer má záporné znamienko $R < 0$

Prostredníctvom smeru otáčania zadefinujete, či je kruhový oblúk zakrivený navonok (konvexne) alebo dovnútra (konkávne):

Konvexne: Smer otáčania **G02** (s korekciou polomeru **G41**)

Konkávne: Smer otáčania **G03** (s korekciou polomeru **G41**)



Vzdialenosť začiatočného a koncového bodu priemeru kruhu nesmie byť väčšia ako samotný priemer.

Maximálny polomer je 99,9999 m.

Podporujú sa uhlové osi A, B a C.

Ovládanie vykonáva kruhové pohyby bežne v aktívnej rovine obrábania. Môžete naprogramovať aj kruhy, ktoré neležia v aktívnej rovine obrábania. Keď tieto kruhové pohyby súčasne rotujú, vznikajú priestorové kruhy (kruhy v troch osiach).

Príklad

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

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

alebo

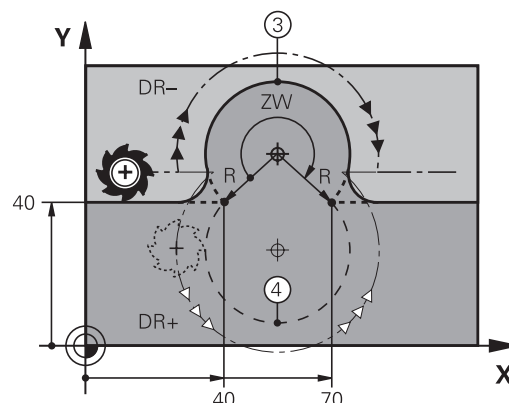
```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20* (oblúk 2)
```

alebo

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

alebo

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



Kruhová dráha G06 s tangenciálnym napojením

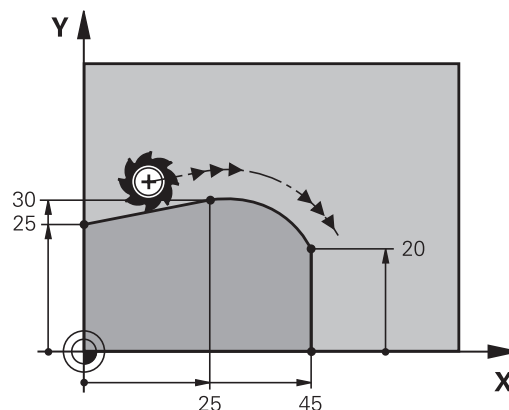
Nástroj sa posúva po kruhovom oblúku, ktorý sa tangenciálne napája na predtým naprogramovaný obrysový prvok.

Prechod je tangenciálny, ak na priesečníku obrysových prvků nevzniká zlom alebo rohový bod, čiže obrysové prvky do seba prechádzajú plynulo.

Obrysový prvok, na ktorý sa kruhový oblúk tangenciálne napája, naprogramujte priamo pred blok **G06**. Na tento účel sú potrebné minimálne dva polohovacie bloky



- ▶ **Súradnice** koncového bodu kruhového oblúka, v prípade potreby:
- ▶ **Posuv F**
- ▶ **Prídavná funkcia M**



Príklad

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

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

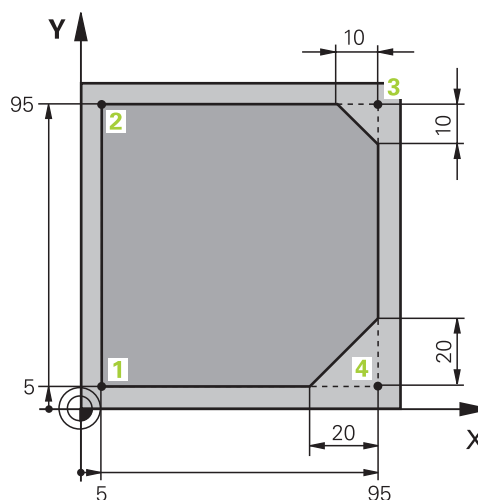
```
N90 G06 X+45 Y+20*
```

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



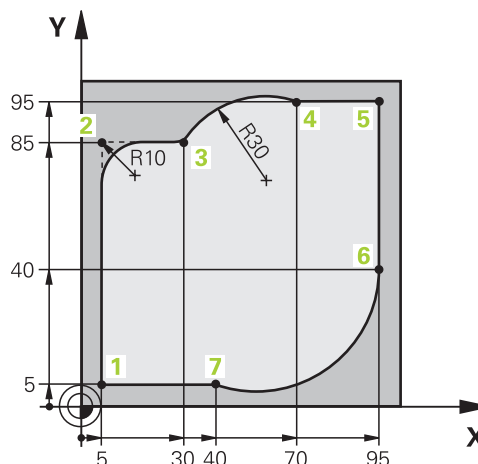
Blok **G06** a predtým naprogramovaný prvok obrysů by mali obsahovať obidve súradnice roviny, v ktorej má byť vykonaný kruhový oblúk!

Príklad: Priamkový pohyb a skosenie kartézsky



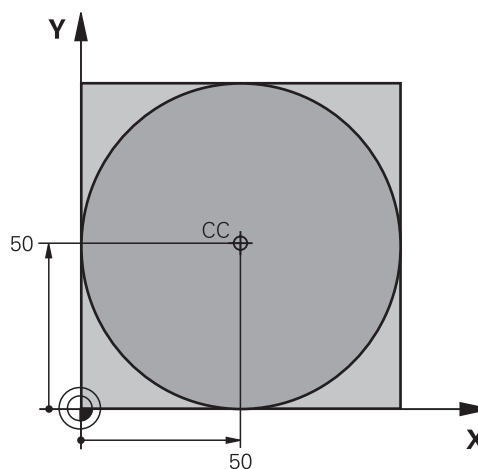
%LINEAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definícia polovýrobku pre grafickú simuláciu obrábania
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S4000*	Vyvolanie nástroja s osou vretena a otáčkami vretena
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Odsunutie nástroja po osi vretena rýchloposuvom
N50 X-10 Y-10*	Predpolohovanie nástroja
N60 G01 Z-5 F1000 M3*	Nábeh do hĺbky obrábania posuvom $F = 1\,000\text{ mm/min.}$
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*	Nábeh do bodu 1, aktivovanie korekcie polomeru G41
N80 G26 R5 F150*	Tangenciálny nábeh
N90 Y+95*	Nábeh do bodu 2
N100 X+95*	Bod 3: Prvá priamka pre roh 3
N110 G24 R10*	Naprogramovanie skosenej hrany s dĺžkou 10 mm
N120 Y+5*	Bod 4: Druhá priamka pre roh 3, prvá priamka pre roh 4
N130 G24 R20*	Naprogramovanie skosenej hrany s dĺžkou 20 mm
N140 X+5*	Nábeh do posledného bodu obrysu 1, druhá priamka pre roh 4
N150 G27 R5 F500*	Tangenciálne odsunutie
N160 G40 X-20 Y-20 F1000*	Odsunutie nástroja v rovine obrábania, zrušenie korekcie polomeru
N170 G00 Z+250 M2*	Odsunutie nástroja, koniec programu
N99999999 %LINEAR G71 *	

Príklad: kruhový pohyb kartézsky



%CIRCULAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definícia polovýrobku pre grafickú simuláciu obrábania
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S4000*	Vyvolanie nástroja s osou vretena a otáčkami vretena
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Odsunutie nástroja po osi vretena rýchloposuvom
N50 X-10 Y-10*	Predpolohovanie nástroja
N60 G01 Z-5 F1000 M3*	Nábeh do hĺbky obrábania posuvom $F = 1\,000$ mm/min.
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*	Nábeh do bodu 1, aktivovanie korekcie polomeru G41
N80 G26 R5 F150*	Tangenciálny nábeh
N90 Y+85*	Bod 2: Prvá priamka pre roh 2
N100 G25 R10*	Vloženie polomeru s hodnotou $R = 10$ mm, posuv: 150 mm/min.
N110 X+30*	Nábeh do bodu 3: Začiatkový bod kruhu
N120 G02 X+70 Y+95 R+30*	Nábeh do bodu 4: Koncový bod kruhu s G02, polomer 30 mm
N130 G01 X+95*	Nábeh do bodu 5
N140 Y+40*	Nábeh do bodu 6
N150 G06 X+40 Y+5*	Nábeh do bodu 7: Koncový bod kruhu, kruhový oblúk s tangenciálnym napojením na bod 6, ovládanie vypočíta polomer samo
N160 G01 X+5*	Nábeh do posledného bodu obrysu 1
N170 G27 R5 F500*	Odchod od obrysu po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením
N180 G40 X-20 Y-20 F1000*	Odsunutie nástroja v rovine obrábania, zrušenie korekcie polomeru
N190 G00 Z+250 M2*	Odsunutie nástroja na osi nástroja, koniec programu
N99999999 %CIRCULAR G71 *	

Príklad: Úplný kruh karteziánsky



%C-CC G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definícia polovýrobku
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3150*	Vyvolanie nástroja
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Odsunutie nástroja
N50 I+50 J+50*	Definovanie stredu kruhu
N60 X-40 Y+50*	Predpolohovanie nástroja
N70 G01 Z-5 F1000 M3*	Nábeh na hĺbku obrábania
N80 G41 X+0 Y+50 F300*	Nábeh na začiatkový bod kruhu, korekcia polomeru G41
N90 G26 R5 F150*	Tangenciálny nábeh
N100 G02 X+0*	Nábeh do koncového bodu kruhu (= začiatkového bodu kruhu)
N110 G27 R5 F500*	Tangenciálne odsunutie
N120 G01 G40 X-40 Y-50 F1000*	Odsunutie nástroja v rovine obrábania, zrušenie korekcie polomeru
N130 G00 Z+250 M2*	Odsunutie nástroja na osi nástroja, koniec programu
N99999999 %C-CC G71 *	

5.5 Dráhové pohyby – polárne súradnice

Prehľad

Polárnymi súradnicami zadefinujete polohu prostredníctvom uhla **H** a vzdialenosti **R** od predtým definovaného pólu **Pol I, J**.

Polárne súradnice využijete najmä pri:

- polohách na kruhovom oblúku,
- výkresoch obrobku so zadaniami uhlov, napr. pri rozstupových kružniciach.

Prehľad dráhových funkcií s polárnymi súradnicami

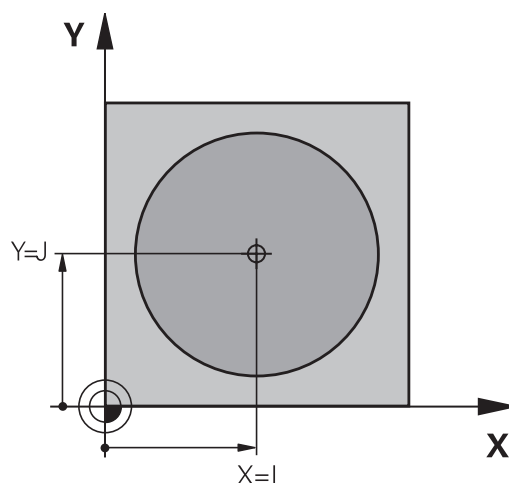
Tlačidlo	Pohyb nástroja	Požadované zadania	Strana
 + 	Priamka	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu priamky	168
 + 	Kruhová dráha okolo stredu kruhu/pólu do koncového bodu kruhového oblúka	Polárny uhol koncového bodu kruhu	169
 + 	Kruhová dráha zodpovedajúca aktívne-mu smeru otáčania	Polárny uhol koncového bodu kruhu	169
 + 	Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci prvok obrysu	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu kruhu	169
 + 	Preloženie kruhovej dráhy priamkou	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu kruhu, súradnice koncového bodu na osi nástroja	170

Počiatok polárnych súradníc: pól I, J

Pól (I, J) môžete zadať na ľubovoľnom mieste v programe NC predtým, než zadáte polohy pomocou polárnych súradníc. Pri definovaní pólu postupujte rovnako ako pri programovaní stredu kruhu.

SPEC
FCT

- ▶ Naprogramovanie pólu: Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**.
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **DIN/ISO**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **I** alebo **J**
- ▶ **Súradnice:** Vložte pravouhlé súradnice pre pól alebo na prevzatie poslednej naprogramovanej polohy: Zadajte **G29**. Pól definujte ešte predtým, ako naprogramujete polárne súradnice. Pól programujte len v pravouhlých súradniciach. Pól je účinný, až pokiaľ nezadáte nejaký nový pól.



Príklad

N120 I+45 J+45*

Priamka v rýchloposuve G10 alebo priamke s posuvom F G11

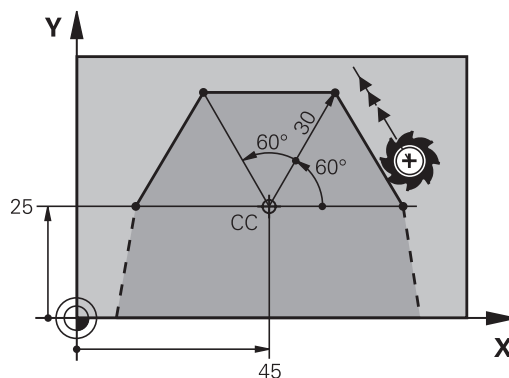
Nástroj sa posúva po priamke z jeho aktuálnej polohy do koncového bodu priamky. Začiatkový bod je pritom vlastne koncový bod predchádzajúceho bloku NC.



- ▶ **Polomer polárnych súradníc R:** Zadajte vzdialenosť koncového bodu priamky od pólu CC
- ▶ **Uhol polárnych súradníc H:** Uhlová poloha koncového bodu priamky medzi -360° a $+360^\circ$

Znamienko **H** je definované vzhľadom na osu uhla:

- Uhol medzi vzhľadom na osu uhla a **R** proti smeru hodinových ručičiek: $H > 0$
- Uhol medzi vzhľadom na osu uhla a **R** v smere hodinových ručičiek: $H < 0$



Príklad

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 okolo pólu I, J

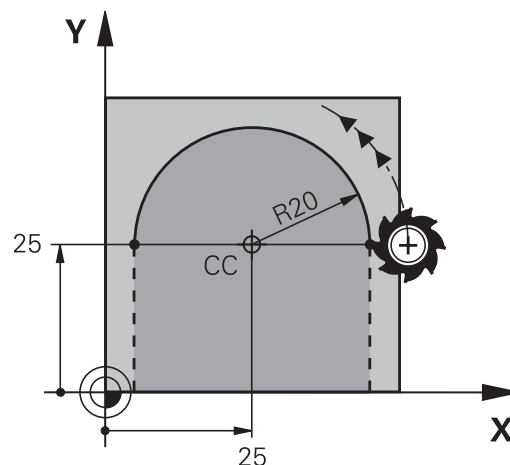
Polomer polárnych súradníc **R** je zároveň polomerom kruhového oblúka. **R** je definovaný vzdialenosťou začiatočného bodu od pólu **I, J**. Začiatočným bodom kruhovej dráhy je posledná naprogramovaná poloha nástroja pred kruhovou dráhou.

Smer otáčania

- V smere hodinových ručičiek: **G12**
- Proti smeru hodinových ručičiek: **G13**
- Bez uvedenia smeru otáčania: **G15**. Ovládanie prechádza po kruhovej dráhe s posledným naprogramovaným smerom otáčania.



- **Uhol polárnych súradníc H:** Uhlová poloha koncového bodu kruhovej dráhy medzi -99999,9999° až +99999,9999°



Príklad

N180 I+25 J+25*

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

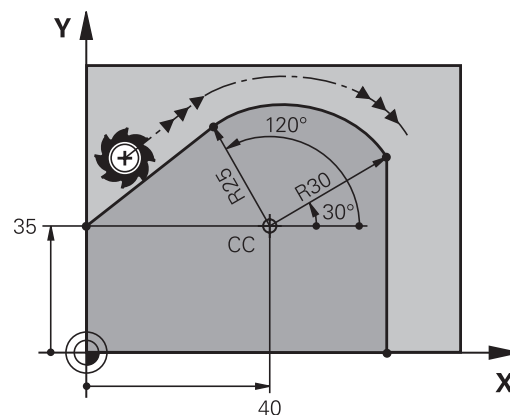
N200 G13 H+180*

Kruhová dráha G16 s tangenciálnym napojením

Nástroj sa posúva po kruhovej dráhe, ktorá sa tangenciálne napája na predchádzajúci prvok obrysu.



- **Polomer polárnych súradníc R:** Vzdialenosť koncového bodu kruhovej dráhy od pólu **I, J**
- **Uhol polárnych súradníc H:** Uhlová poloha koncového bodu kruhovej dráhy



Pól nie je stredom obrysovej kružnice!

Príklad

N120 I+40 J+35*

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

N140 G11 R+25 H+120*

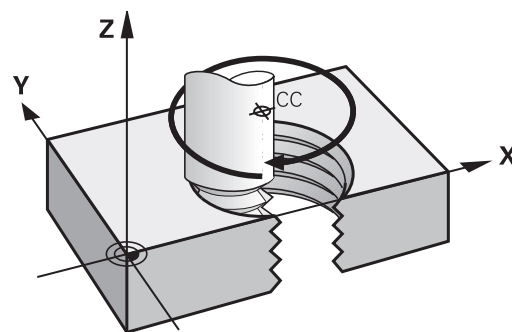
N150 G16 R+30 H+30*

N160 G01 Y+0*

Závitnica (Helix)

Závitnica vzniká preložením kruhového pohybu pohybom priamkovým, ktorý je na kruhový pohyb kolmý. Kruhová dráhu programujete v hlavnej rovine.

Dráhové pohyby pre závitnicu sa dajú naprogramovať len prostredníctvom polárnych súradníc.



Použitie

- Vnútorne a vonkajšie závitky s veľkými priermi
- Mazacie drážky

Výpočet závitnice

Na programovanie potrebujete inkrementálne zadanie celkového uhla, pod ktorým sa nástroj po závitnici posúva a celkovú výšku závitnice.

Počet chodov n:	Chody závitku + prebehnutie chodu na začiatku a konci závitku
Celková výška h:	Stúpanie P x počet chodov n
Inkrementálny celkový uhol G91 H :	Počet chodov x 360° + uhol pre začiatok závitku + uhol pre prebehnutie chodu
Začiatočná súradnica Z:	Stúpanie P x (chody závitku + prebehnutie chodu na začiatku závitku)

Tvar závitnice

Tabuľka zobrazuje vzťah medzi smerom obrábania, smerom otáčania a korekciou polomeru pre určité tvary dráh.

Vnútorný závit	Smer obrábania	Smer otáčania	Korekcia polomeru
pravotočivý	Z+	G13	G41
ľavotočivý	Z+	G12	G42
pravotočivý	Z-	G12	G42
ľavotočivý	Z-	G13	G41
Vonkajší závit			
pravotočivý	Z+	G13	G42
ľavotočivý	Z+	G12	G41
pravotočivý	Z-	G12	G41
ľavotočivý	Z-	G13	G42

Programovanie závitnice



Smer otáčania a inkrementálny celkový uhol **G91 h** zadajte s rovnakým znamienkom, v opačnom prípade sa môže nástroj posúvať po nesprávnej dráhe.

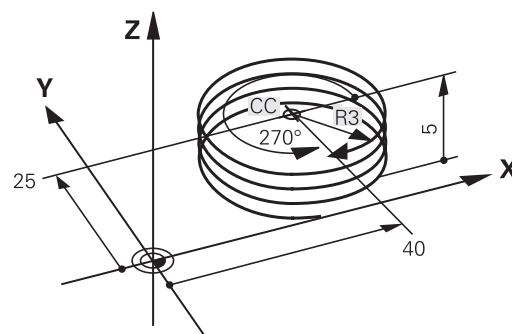
Pre celkový uhol **G91 h** môžete zadať hodnotu v rozsahu od -99 999,9999° do +99 999,9999°.



- **Uhol polárnych súradníc:** Celkový uhol, po ktorom sa nástroj posúva po závitnici, zadajte inkrementálny.



- **Po zadání uhla vyberte os nástroja niektorým z osových tlačidiel.**
- **Súradnice** pre výšku závitnice zadajte inkrementálnu
- **Korekciu polomeru** zadajte podľa tabuľky



Príklad: Závit M6 x 1 mm s 5 chodmi

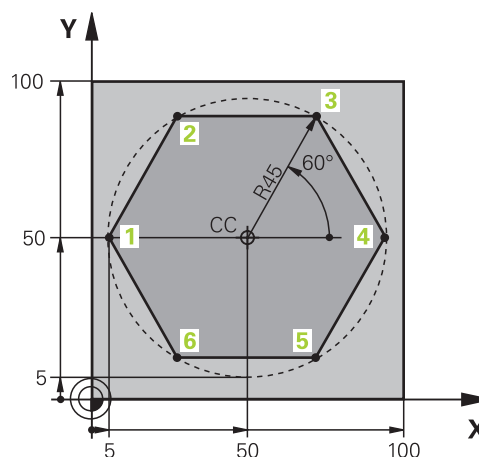
N120 I+40 J+25*

N130 G01 Z+0 F100 M3*

N140 G11 G41 R+3 H+270*

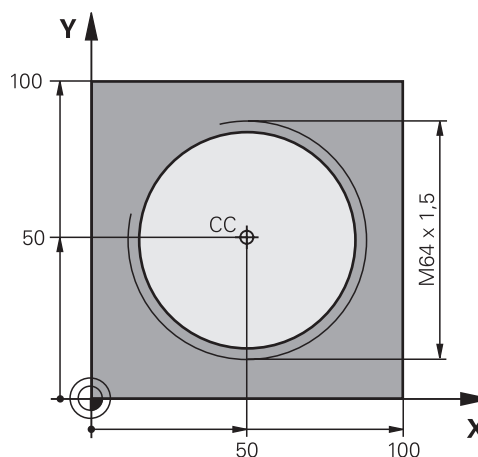
N150 G12 G91 H-1800 Z+5*

Príklad: Priamkový pohyb polárny



%LINEARPO G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definícia polovýrobku
N20 G31 G90 X+100 Y+100 z+0*	
N30 T1 G17 S4000*	Vyvolanie nástroja
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Definícia vzťažného bodu polárnych súradníc
N50 I+50 J+50*	Odsunutie nástroja
N60 G10 R+60 H+180*	Predpolohovanie nástroja
N70 G01 Z-5 F1000 M3*	Nábeh na hĺbku obrábania
N80 G11 G41 R+45 H+180 F250*	Nábeh na obrys v bode 1
N90 G26 R5*	Nábeh na obrys v bode 1
N100 H+120*	Nábeh do bodu 2
N110 H+60*	Nábeh do bodu 3
N120 H+0*	Nábeh do bodu 4
N130 H-60*	Nábeh do bodu 5
N140 H-120*	Nábeh do bodu 6
N150 H+180*	Nábeh do bodu 1
N160 G27 R5 F500*	Tangenciálne odsunutie
N170 G40 R+60 H+180 F1000*	Odsunutie nástroja v rovine obrábania, zrušenie korekcie polomeru
N180 G00 Z+250 M2*	Vysunutie nástroja v osi vretena, koniec programu
N99999999 %LINEARPO G71 *	

Príklad: Helix



%HELIX G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definícia polovýrobku
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S1400*	Vyvolanie nástroja
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Odsunutie nástroja
N50 X+50 Y+50*	Predpolohovanie nástroja
N60 G29*	Prevziať poslednú naprogramovanú polohu ako pól
N70 G01 Z-12,75 F1000 M3*	Nábeh na hĺbku obrábania
N80 G11 G41 R+32 H+180 F250*	Nábeh do prvého bodu obrysu
N90 G26 R2*	Napojenie
N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200*	Pojazd po závitnici
N110 G27 R2 F500*	Tangenciálne odsunutie
N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000*	Odsunutie nástroja, koniec programu
N130 G00 Z+250 M2*	
N99999999 %HELIX G71 *	

5.6 Dráhové pohyby – Dráhové pohyby

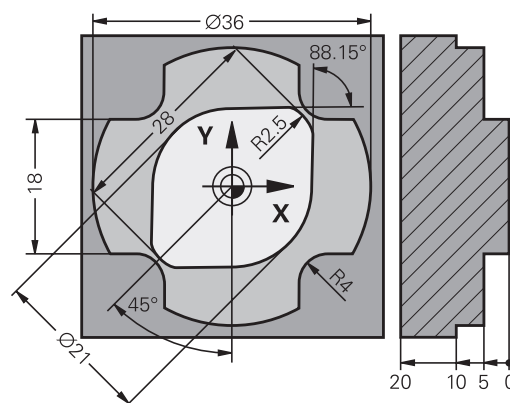
Základy

Výkresy obrobkov, ktorých kótovanie nevyhovuje požiadavkám programu NC, často obsahujú zadania súradníc, ktoré nemožno zadávať pomocou sivých dialógových tlačidiel.

Takéto zadania možno naprogramovať priamo pomocou Voľného programovania obrysu FK, napr.

- ak sa známe súradnice nachádzajú na obrysovom prvku alebo v jeho blízkosti,
- ak sa zadania súradníc vzťahujú na iný obrysový prvok,
- ak sú známe smerové údaje a údaje o priebehu obrysu.

Ovládanie potom vypočíta obrys zo známych súradnicových zadanií a podporí programovací dialóg interaktívnou grafikou FK. Obrázok vpravo hore znázorňuje kótovanie, ktoré zadáte najjednoduchšie prostredníctvom voľného programovania obrysov (FK).



Pripomienky k programovaniu

Pre každý prvok obrysu zadajte všetky potrebné údaje. V každom bloku NC naprogramujte tiež údaje, ktoré sa nemenia: nenaprogramované údaje sa považujú za neznáme!

Parametre Q sú prípustné vo všetkých prvkoch FK okrem prvkov s relatívnymi vzťahmi (napr. **RX** alebo **RAN**) a takisto okrem prvkov, ktoré sa vzťahujú na iné bloky NC.

Ak v programe NC kombinujete konvenčné a voľné programovanie obrysu, tak musí byť každý úsek FK jednoznačne určený.

Naprogramujte všetky obrysy, skôr než ich napr. skombinujete s cyklami SL. Vďaka tomu zaistíte jednak korektnú definíciu obrysov a jednak sa vyhnete zbytočným chybovým hláseniam.

Pre všetky výpočty potrebuje ovládanie jeden pevný východiskový bod. Naprogramujte hneď pred úsekom FK pomocou šedých dialógových tlačidiel polohu, ktorá obsahuje obidve súradnice roviny obrábania. V tomto bloku NC neprogramujte žiadne parametre Q.

Ak je prvý blok NC v úseku FK blok **FCT** alebo blok **FLT**, musíte pred tento blok naprogramovať pomocou sivých dialógových tlačidiel minimálne dva bloky NC pomocou sivých dialógových tlačidiel. Tým je jednoznačne určený smer nábehu.

Úsek FK nesmie nasledovať priamo za značkou **L**.

Vyvolanie cyklu **M89** nemôžete kombinovať s programovaním FK.

Definovanie roviny obrábania

Prvky obrysu môžete vo voľnom programovaní obrysu naprogramovať len v rovine obrábania.

Ovládanie určí rovinu obrábania programovania FK podľa nasledujúcej hierarchie:

- 1 Rovinou popísanou v bloku **FPOL**
- 2 V rovine Z/X, ak sa sekvencia FK vykoná v sústružení
- 3 Pomocou roviny obrábania definovanej v **bloku T** (napr. **G17** = rovina X/Y)
- 4 Pokiaľ nie je relevantná žiadna z možností, aktivuje sa štandardná rovina X/Y

Zobrazenie softvérových tlačidiel FK závisí zásadne od osi vretena v definícii polovýrobku. Ak napríklad v rámci definície polovýrobku vložíte os vretena **G17**, zobrazí ovládanie iba softvérové tlačidlá pre rovinu X/Y.

Zmena roviny obrábania

Ak potrebujete na programovanie inú rovinu obrábania, ako je momentálne aktívna rovina, postupujte takto:



- Stlačte softvérové tlačidlo **ROVINA XY ZX YZ**
- > Ovládanie zobrazí softvérové tlačidlá FK na novo zvolenej rovine.

Grafika voľného programovania obrysův (FK)

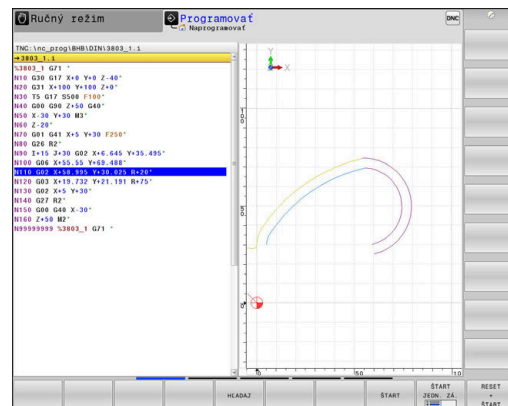


Aby ste pri programovaní FK mohli využívať grafiku, zvolte rozdelenie obrazovky **PROGRAM + GRAFIKA**.

Ďalšie informácie: "Programovanie", Strana 74



Naprogramujte všetky obrysův, skôr než ich napr. skombinujete s cyklami SL. Vďaka tomu zaistíte jednak korektnú definíciu obrysův a jednak sa vyhnete zbytočným chybovým hláseniam.



Pri neúplných súradnicových zadaniach nie je často možné jednoznačne definovať obrys obrobku. V takomto prípade zobrazí ovládanie v grafike FK rôzne alternatívy riešenia a vy z nich vyberiete tú správnu.

V grafike FK používa ovládanie rôzne farby:

- **modrá:** jednoznačne určený prvok obrysův
Posledný prvok FK zobrazí ovládanie modrou farbou až po odsunutí.
- **fialová:** ešte jednoznačne neurčený prvok obrysův
- **okrová:** dráha stredového bodu nástroja
- **červená:** rýchlosť
- **zelená:** možné viaceré riešenia

Ak údaje ponúkajú viacero riešení a prvok obrysův je zobrazený zelenou farbou, správny obrys vyberiete takto:

ZOBRAZ
RIEŠENIE

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZ RIEŠENIE**, kým sa prvok obrysův nezobrazí správne. Pri nemožnosti odlíšenia možných riešení v štandardnom zobrazení použite funkciu priblíženia (Zoom)

VYBRAŤ
RIEŠENIE

- ▶ Zobrazený prvok obrysův zodpovedá výkresu: Definujte ho softvérovým tlačidlom **VYBRAŤ RIEŠENIE**

Ak ešte nechcete definovať obrys zobrazený zelenou farbou, stlačte softvérové tlačidlo **ŠTART JEDN. ZÁ.** na pokračovanie v dialógu FK.



Prvky obrysův znázornené zelenou farbou by ste mali čo najrýchlejšie definovať pomocou tlačidla **VYBRAŤ RIEŠENIE**, aby ste tak znížili mieru mnohoznačnosti nasledujúcich prvkův obrysův.

Zobrazenie čísel blokov v grafickom okne

Čísla blokov zobrazíte v grafickom okne:

ZOB.
Č.BLK.
UVP **ZAP**

- ▶ Softvérové tlačidlo **ZOB. Č.BLK.** prepnete na **ZAP**

Otvoriť dialóg FK

Pri otváraní dialógu FK postupujte takto:

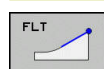


- ▶ Stlačte tlačidlo **FK**
- ▶ Ovládanie zobrazí lištu softvérových tlačidiel s funkciami FK.

Ak otvoríte dialóg FK jedným z týchto softvérových tlačidiel, zobrazí ovládanie ďalšie lišty softvérových tlačidiel. Tým môžete zadať známe súradnice, vykonať zadania smeru a údaje ku priebehu obrysov.

Softvérové tlačidlo

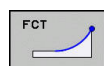
Prvok FK



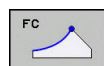
Priamka s tangenciálnym napojením



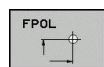
Priamka bez tangenciálneho napojenia



Kruhový oblúk s tangenciálnym napojením



Kruhový oblúk bez tangenciálneho napojenia



Pól na voľné programovanie obrysov (FK)



Vyberte rovinu obrábania

Ukončíte dialóg FK

Na ukončenie lišty softvérových tlačidiel programovania FK postupujte nasledovne:



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **KON.**

Alternatíva

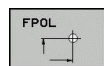


- ▶ Znova stlačte tlačidlo **FK**

Pól na voľné programovanie obrysov (FK)



- ▶ Zobrazenie softvérových tlačidiel voľného programovania obrysu: stlačte tlačidlo **FK**



- ▶ Otvorenie dialógu na definovanie pólu: Stlačte softvérové tlačidlo **FPOL**
- ▶ Ovládanie zobrazí softvérové tlačidlá osí aktívnej roviny obrábania
- ▶ Pomocou týchto softvérových tlačidiel zadajte súradnice pólu



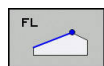
Pól na voľné programovanie obrysov (FK) zostane aktívny, kým pomocou FPOL nenadefinujete nový.

Voľné programovanie priamok

Priamka bez tangenciálneho napojenia



- Zobrazenie softvérových tlačidiel voľného programovania obrysův: stlačte tlačidlo **FK**



- Otvorenie dialógu pre voľne programovanú priamku: Stlačte softvérové tlačidlo **FL**
- Ovládanie zobrazí ďalšie softvérové tlačidlá.
- Pomocou týchto softvérových tlačidiel zadajte do bloku NC všetky známe údaje.
- Grafika FK zobrazuje naprogramovaný obrys fialovou farbou, kým sú údaje postačujúce. Viaceré alternatívy riešenia sa v grafike vyznačia zelenou farbou.

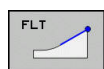
Ďalšie informácie: "Grafika voľného programovania obrysův (FK)", Strana 176

Priamka s tangenciálnym napojením

Keď sa priamka tangenciálne napája na iný prvok obrysův, otvorte dialóg softvérovým tlačidlom :



- Zobrazenie softvérových tlačidiel na voľné programovanie obrysův: Stlačte tlačidlo **FK**



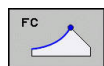
- Otvorenie dialógu: Stlačte softvérové tlačidlo **FLT**
- Pomocou týchto softvérových tlačidiel zadajte do bloku NC všetky známe údaje

Voľné programovanie kruhových dráh

Kruhová dráha bez tangenciálneho napojenia



- Zobrazenie softvérových tlačidiel voľného programovania obrysů: stlačte tlačidlo **FK**



- Otvorenie dialógu pre voľne programovaný kruhový oblúk: Stlačte softvérové tlačidlo **FL**
- Ovládanie zobrazí softvérové tlačidlo na priame zadávanie údajů pre kruhovú dráhu alebo stredu kruhu
- Pomocou týchto softvérových tlačidiel zadajte do bloku NC všetky známe údaje.
- Grafika FK zobrazuje naprogramovaný obrys fialovou farbou, kým sú údaje postačujúce. Viaceré alternatívy riešenia sa v grafike vyznačia zelenou farbou.

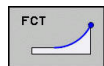
Ďalšie informácie: "Grafika voľného programovania obrysů (FK)", Strana 176

Kruhová dráha s tangenciálnym napojením

Keď sa kruhová dráha tangenciálne napája na iný prvok obrysů, otvorte dialóg softvérovým tlačidlom **FCT**:



- Zobrazenie softvérových tlačidiel na voľné programovanie obrysů: Stlačte tlačidlo **FK**



- Otvorenie dialógu: Stlačte softvérové tlačidlo **FCT**
- Pomocou týchto softvérových tlačidiel zadajte do bloku NC všetky známe údaje

Možnosti zadania

Súradnice koncového bodu

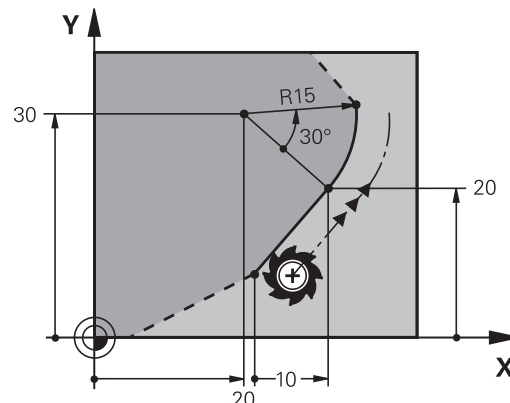
Softvérové tlačidlá	Známe údaje
 	Pravouhlé súradnice X a Y
 	Polárne súradnice, ktoré sa vzťahujú na FPOL

Príklad

N70 FPOL X+20 Y+30*

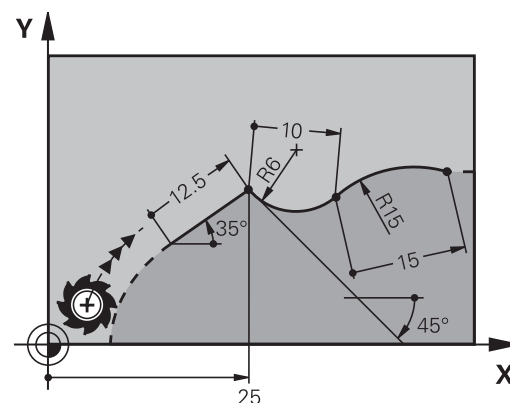
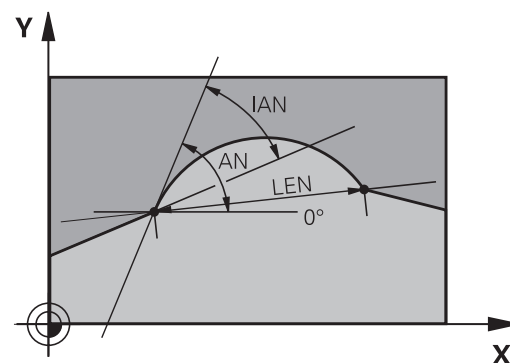
N80 FL IX+10 Y+20 G42 F100*

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



Smer a dĺžka obrysových prvků

Softvérové tlačidlá	Známe údaje
	Dĺžka priamky
	Uhol stúpania priamky
	Dĺžka tetivy LEN úseku kruhového oblúka
	Uhol stúpania AN vstupnej tangenty
	Stredový uhol úseku kruhového oblúka



UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Inkrementálny uhol stúpania **IAN** vzťahuje ovládanie na smer predchádzajúceho bloku posuvu. Program NC z predchádzajúcich verzií (ani z iTNC 530) nie je kompatibilný. Počas spracovania importovaných programů NC hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Priebeh a obrys skontrolujte pomocou grafickej simulácie
- V prípade potreby upravte importované programy NC

Príklad

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*

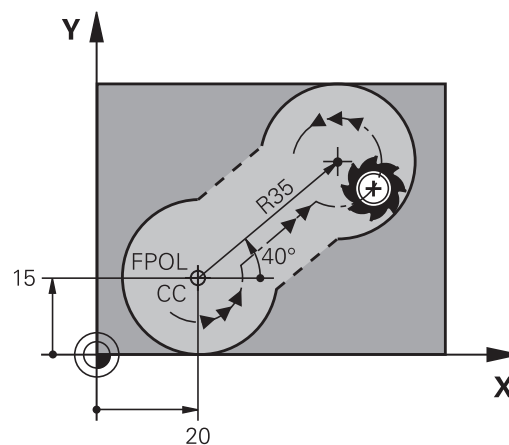
Stred kruhu CC, polomer a smer otáčania v bloku FC/FCT

Pre voľne programovateľné kruhové dráhy vypočíta ovládanie z vami zadanych údajov stred kruhu. Tým môžete aj pomocou voľného programovania obrysov (FK) naprogramovať v jednom bloku NC úplný kruh.

Ak chcete stred kruhu naprogramovať v polárnych súradniciach, musíte pól zadefinovať nie pomocou CC, ale prostredníctvom funkcie FPOL. Funkcia FPOL ostane účinná až do ďalšieho bloku NC s funkciou FPOL a je zadefinovaná pravouhlými súradnicami.

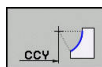
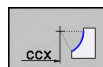


Naprogramovaný alebo automaticky vypočítaný stred kruhu alebo pól pôsobí iba v súvisiacich konvenčných úsekoch alebo úsekoch FK. Ak sa úsek FK člení na dva konvenčne naprogramované úseky programu, informácie o strede kruhu alebo póle sa stratia. Oba konvenčne naprogramované úseky musia obsahovať vlastné, príp. aj identické bloky CC. Stratú týchto informácií spôsobí aj konvenčne naprogramovaný úsek medzi dvoma úsekmi FK.

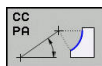
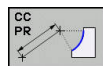


Softvérové tlačidlá

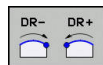
Známe údaje



Stred v pravouhlých súradniciach



Stred v polárnych súradniciach



Smer otáčania kruhovej dráhy



Polomer kruhovej dráhy

Príklad

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*

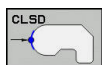
Zatvorené obrysy

Prostredníctvom softvérového tlačidla **CLSD** označujete začiatok a koniec uzatvoreného obrysu. Tým sa zníži počet možných riešení pre posledný prvok obrysu.

CLSD pridajte okrem toho k niektorému ďalšiemu obrysovému zadaniu v prvom a poslednom bloku NC úseku FK.

Softvérové tlačidlo

Známe údaje



Začiatok obrysu: CLSD+

Koniec obrysu: CLSD–

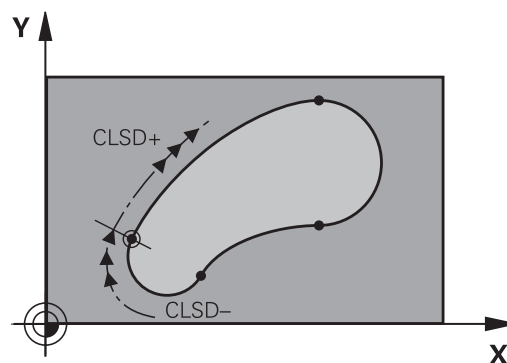
Príklad

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

Pre voľne programovateľné priamky, ako aj pre voľne programovateľné kruhové dráhy, môžete zadávať súradnice pre pomocné body na obryse alebo vedľa neho.

Pomocné body na obryse

Pomocné body ležia priamo na priamkach, resp. na predĺženiach priamok alebo priamo na kruhovej dráhe.

Softvérové tlačidlá	Známe údaje	
		Súradnice osi X pomocného bodu P1 alebo P2 priamky
		Súradnica Y pomocného bodu P1 alebo P2 priamky
		Súradnica X pomocného bodu P1, P2 alebo P3 kruhovej dráhy
		Súradnica Y pomocného bodu P1, P2 alebo P3 kruhovej dráhy

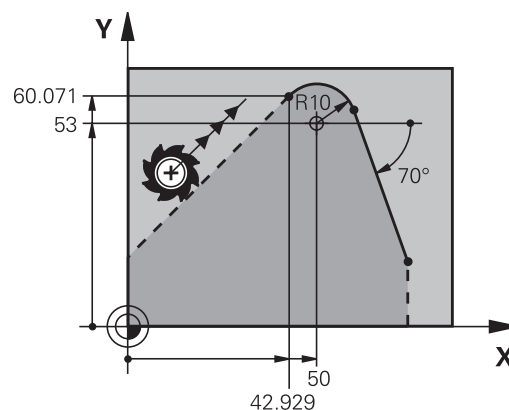
Pomocné body vedľa obrysu

Softvérové tlačidlá	Známe údaje	
		Súradnice X a Y pomocného bodu vedľa priamky
		Vzdialenosť pomocného bodu od priamky
		Súradnice X a Y pomocného bodu vedľa kruhovej dráhy
		Vzdialenosť pomocného bodu od kruhovej dráhy

Príklad

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

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

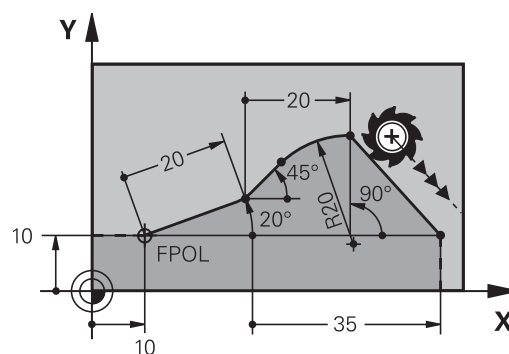


Relatívne vzťahy

Relatívne vzťahy sú údaje, ktoré sa vzťahujú na iný obrysový prvok. Softvérové tlačidlá a programové slová Relatívnych vzťahov sa začínajú písmenom **R**. Obrázok vpravo znázorňuje rozmerové údaje, ktoré by mali byť naprogramované ako relatívne vzťahy.



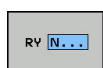
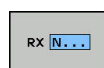
Súradnice s relatívnym vzťahom zadávajúte vždy inkrementálne. Dodatočne zadajte číslo bloku NC obrysového prvku, ktorý chcete použiť ako referenčný. Obrysový prvok, ktorého číslo bloku zadáte, sa nesmie nachádzať viac ako 64 polohovacích blokov pred blokom NC, v ktorom naprogramujete vzťah. Ak vymažete blok NC, na ktorý ste sa vzťahovali, zobrazí ovládanie chybové hlásenie. Zmeňte program NC, skôr ako vymažete tento blok NC.



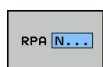
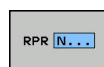
Relatívny vzťah na blok N NC: Súradnice koncového bodu

Softvérové tlačidlá

Známe údaje



Pravouhlé súradnice vzťahujúce sa na blok NC N



Polárne súradnice vzťahujúce sa na blok NC N

Príklad

N10 FPOL X+10 Y+10*

N20 FL PR+20 PA+20*

N30 FL AN+45*

N40 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 20*

N50 FL IPR+35 PA+0 RPR 20*

Relatívny vzťah na blok NC N: smer a vzdialenosť obrysového prvku

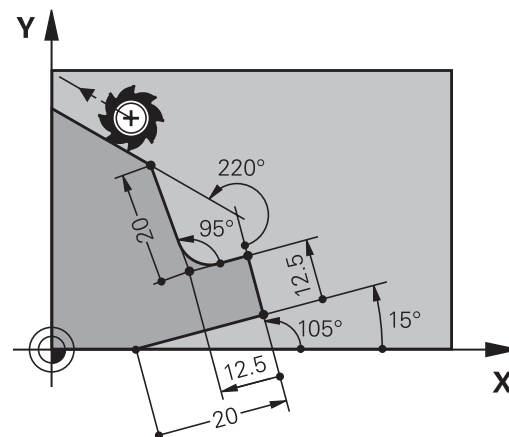
Softvérové tlačidlo	Známe údaje
	Uhol medzi priamkou a iným prvkom obrysu, resp. medzi vstupnou tangentou kruhového oblúka a iným prvkom obrysu
	Priamka rovnobežná s iným prvkom obrysu
	Vzdialenosť priamky od rovnobežného prvku obrysu

Príklad

```

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*

```



Relatívny vzťah na blok NC N: Stred kruhu CC

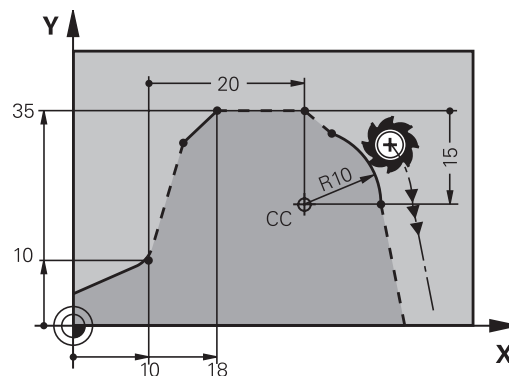
Softvérové tlačidlo	Známe údaje
	 Pravouhlé súradnice stredu kruhu vzťahujúce sa na blok NC N
	 Polárne súradnice stredu kruhu vzťahujúce sa na blok NC N

Príklad

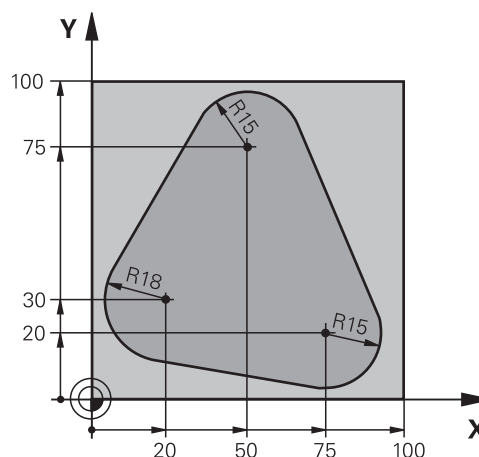
```

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*

```



Príklad: Voľné programovanie obrysov (FK) 1



%FK1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definícia polovýrobku
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T 1 G17 S500*	Vyvolanie nástroja
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3*	Odsunutie nástroja
N50 G00 X-20 Y+30 G40*	Predpolohovanie nástroja
N60 G01 Z-10 G40 F1000*	Nábeh na hĺbku obrábania
N70 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 G41 F250*	Nábeh na obrys po kruhu s tangenciálnym napojením
N80 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30*	Úsek FK:
N90 FLT*	Ku každému prvku obrysu naprogramujte známe 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*	Odchod od obrysu po kruhu s tangenciálnym napojením
N160 G00 X-30 Y+0*	
N170 G00 Z+250 M2*	Odsunutie nástroja, koniec programu
N99999999 %FK1 G71 *	

6

**Pomôcky pri
programovaní**

6.1 Funkcia GOTO

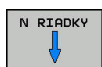
Použiť tlačidlo GOTO

Preskočenie s tlačidlom GOTO

S tlačidlom **GOTO** môžete, nezávisle od aktívneho prevádzkového režimu, preskočiť v programe NC na určité miesto.

Postupujte nasledovne:

- 
 - ▶ Stlačte tlačidlo **GOTO**
 - ▶ Ovládanie zobrazí prekryvacie okno.
 - ▶ Zadať číslo
 - ▶ Pomocou softvérového tlačidla vyberte pokyn na skok, napr. preskočiť zadaný počet nadol



Ovládanie poskytuje nasledujúce možnosti:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Preskočiť počet zadaných riadkov nahor
	Preskočiť počet zadaných riadkov nadol
	Preskočiť na zadané číslo bloku
	Preskočiť na zadané číslo bloku



Používajte funkciu skoku **GOTO** len pri programovaní a testovaní programov NC. Pri spracovaní používajte funkciu prechod na blok.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

Rýchla voľba s tlačidlom GOTO

Pomocou tlačidla **GOTO** môžete otvoriť okno Smart Select, pomocou ktorého môžete jednoducho vybrať špeciálne funkcie alebo cykly.

Pri výbere špeciálnych funkcií postupujte takto:



- ▶ Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**



- ▶ Stlačte tlačidlo **GOTO**
- > Ovládanie zobrazí prekrývacie okno so štruktúrovaným náhľadom špeciálnych funkcií.
- ▶ Vyberte požadovanú funkciu

Ďalšie informácie: používateľská príručka Programovanie cyklov

Okno výberu otvoríte tlačidlom GOTO

Ak ovládanie ponúka okno výberu, môžete pomocou tlačidla **GOTO** otvoriť okno výberu. Tým vidíte možné zadania.

6.2 Zobrazenie programov NC

Zvýraznenie syntaxe

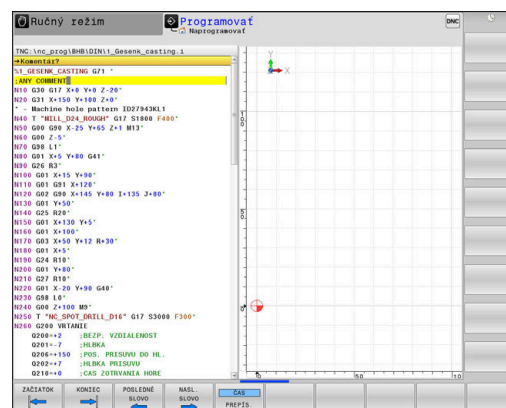
Ovládanie zobrazuje prvky syntaxe rôznymi farbami v závislosti od ich významu. Vďaka farebnému zvýrazneniu sú programy NC lepšie čitateľné a prehľadnejšie.

Farebné zvýraznenie prvkov syntaxe

Použitie	Farba
Štandardná farba	čierna
Zobrazenie komentárov	zelená
Zobrazenie číselných hodnôt	modrá
Zobrazenie čísla bloku	Fialová
Zobrazenie FMAX	Oranžová
Zobrazenie posuvu	Hnedá

Rolovacia lišta

Rolovacia lišta na pravom okraji okna programu umožňuje posúvanie obsahu na obrazovke pomocou myši. Okrem toho sa na základe veľkosti a umiestnenia rolovacej lišty dajú odvodiť spätné rozhodnutia týkajúce sa dĺžky programu a polohy kurzora.



6.3 Vloženie komentárov

Použitie

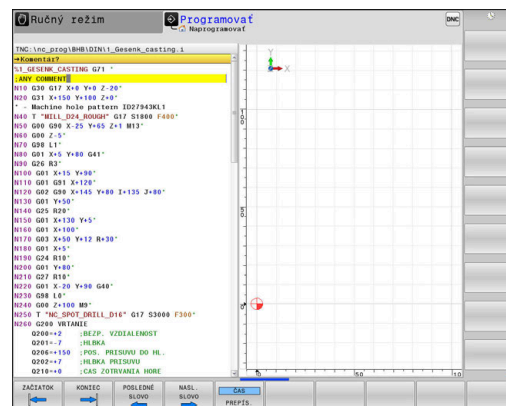
V programe NC môžete pripájať komentáre na vysvetlenie programových operácií alebo na vloženie upozornení.



Ovládanie zobrazuje dlhšie komentáre v závislosti od parametra stroja **lineBreak** (č. 105404) odlišne. Riadky komentára sú buď zalomené, alebo znak >> symbolizuje ďalší obsah.

Posledný znak v bloku komentára nesmie byť vlnovka (~).

Máte viacero možností na vloženie komentára:



Komentár počas vkladania programu

- ▶ Zadajte dáta pre blok NC
- ▶ Stlačte ; (bodkočiarku) na znakovej klávesnici
- ▶ Ovládanie zobrazí otázku **Komentár?**
- ▶ Vložte komentár
- ▶ Ukončíte blok NC stlačením tlačidla **END**

Dodatočné vloženie komentára

- ▶ Vyberte blok NC, do ktorého chcete pripojiť komentár
- ▶ Tlačidlom Šípka doprava zvolíte posledné slovo v bloku NC:
- ▶ Stlačte ; (bodkočiarku) na znakovej klávesnici
- ▶ Ovládanie zobrazí otázku **Komentár?**
- ▶ Vložte komentár
- ▶ Ukončíte blok NC stlačením tlačidla **END**

Vloženie komentára v samostatnom bloku NC

- ▶ Vyberte blok NC, za ktorý chcete pripojiť komentár
- ▶ Otvorte tlačidlom ; (bodkočiarka) na znakovej klávesnici dialógové okno na programovanie
- ▶ Vložte komentár a zatvorte blok NC tlačidlom **END**

Dodatočné odstránenie komentára z bloku NC

Ak chcete zmeniť existujúci bloku NC ku komentáru, postupujte nasledovne:

- Vyberte bloku NC, z ktorého chcete odstrániť komentár



- Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ KOMENTÁR**

Alternatíva

- Stlačte tlačidlo < na znakovnej klávesnici
- Ovládanie vloží na začiatok bloku ; (bodkočiarku).
- Stlačte tlačidlo **END**

Zmeňte komentár pre bloku NC

Pri zmenu bloku NC s odstráneným komentárom na aktívny bloku NC postupujte nasledovne:

- Zvoľte bloku s komentárom, ktorý chcete zmeniť

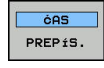


- Stlačte softvérové tlačidlo **KOMMENTAR ENTFERNEN**

Alternatíva

- Stlačte tlačidlo > na znakovnej klávesnici
- Ovládanie odstráni ; (bodkočiarku) zo začiatku bloku.
- Stlačte tlačidlo **END**

Funkcie pri editovaní komentárov

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Skok na začiatok komentára
	Skok na koniec komentára
	Prechod na začiatok slova. Slová oddeľujte medzerou
	Prechod na koniec slova. Slová oddeľujte medzerou
	Prepínanie medzi režimom vkladania a režimom prepisovania

6.4 Voľné editovanie programu NC

NC editor neumožňuje priame vkladanie určitých prvkov syntaxe pomocou dostupných tlačidiel a softvérových tlačidiel, napr. bloky LN.

Na vylúčenie potreby používania externého textového editora ponúka ovládanie nasledujúce možnosti:

- Voľné vkladanie syntaxe v internom textovom editore ovládania
- Voľné vkladanie syntaxe v NC editore pomocou tlačidla ?

Voľné vkladanie syntaxe v internom textovom editore ovládania

Pri dopĺňaní dodatočnej syntaxe do programu NC postupujte nasledovne:

- | | |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stlačte tlačidlo PGM MGT > Ovládanie otvorí správu súborov. |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stlačte softvérové tlačidlo DODATOČ. FUNK. |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stlačte softvérové tlačidlo BRAT EDITOR > Ovládanie otvorí okno výberu. |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Vyberte možnosť TEXTOVÝ EDITOR ▶ Výber potvrdíte tlačidlom OK ▶ Doplníte požadovanú syntax |



Ovládanie nijak nekontroluje syntax v textovom editore. Následne skontrolujte svoje vstupy v NC editore.

Voľné vkladanie syntaxe v NC editore pomocou tlačidla ?

Pri dopĺňaní dodatočnej syntaxe do otvoreného programu NC postupujte nasledovne:

- | | |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Vložte znak ? > Ovládanie otvorí nový blok NC. |
|  | |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Doplníte požadovanú syntax ▶ Zadané potvrdíte tlačidlom END |



Po potvrdení vykoná ovládanie kontrolu syntaxe. Výsledkom chýb sú bloky typu **ERROR**.

6.5 Preskočenie blokov NC

Vloženie znaku /

Bloky NC môžete voliteľne skryť.

Na zakrytie blokov NC v prevádzkovom režime **Programovať** postupujte takto:



- ▶ Vyberte požadovaný blok NC



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ**
- > Ovládanie pridá znak /.

Vymazanie znaku /

Na opätovné zobrazenie blokov NC v prevádzkovom režime **Programovať** postupujte takto:



- ▶ Vyberte deaktivovaný blok NC



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ODSTRÁNIŤ**
- > Ovládanie odstráni znak /.

6.6 Členenie programov NC

Definícia, možnosti používania

Ovládanie vám umožňuje komentovať programy NC pomocou členiacich blokov. Členiace bloky sú texty (max. 252 znakov), ktoré treba chápať ako komentáre alebo nadpisy pre nasledujúce riadky programu.

Dlhé a zložité programy NC sa pomocou účelných členiacich blokov dajú vytvárať prehľadnejšie a zrozumiteľnejšie.

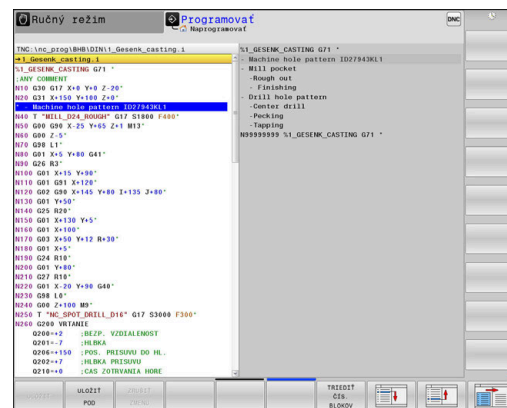
Uľahčuje to predovšetkým neskoršie zmeny v programe NC. Členiace bloky vkladáte do programu NC na ľubovoľné miesto.

Členiace bloky sa dajú dodatočne zobrazíť vo vlastnom okne a tiež spracúvať, resp. dopĺňať. Na tento účel použite príslušné rozdelenie obrazovky.

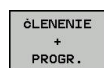
Vložené členiace body spravuje ovládanie v samostatnom súbore (prípona .SEC.DEP). Tým sa zvyšuje rýchlosť pri navigácii v okne členenia.

V nasledujúcich prevádzkových režimoch môžete zvoliť rozdelenie obrazovky **ČLENENIE + PROGR.**:

- **Krokovanie programu**
- **Beh programu - plynulý chod**
- **Programovať**



Zobrazenie okna členenia/zmena aktívneho okna



- ▶ Zobrazenie okna členenia: Na rozdelenie obrazovky stlačte softvérové tlačidlo **ČLENENIE + PROGR.**



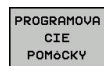
- ▶ Zmena aktívneho okna: Stlačte softvérové tlačidlo **PREPNÚŤ OKNO**

Vloženie členiaceho bloku do okna programu

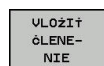
- ▶ Vyberte požadovaný blok NC, za ktorý chcete vložiť členiaci blok



- ▶ Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVA CIE POMÔCKY**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ ČLENENIE**
- ▶ Vloženie členiaceho textu



- ▶ V prípade potreby zmeňte hĺbku (zarážku) členenia stlačením softvérového tlačidla



Členiace body môžete obsadiť výlučne počas editovania.



Členiace bloky možno vkladat' aj stlačením kombinácie tlačidiel **Shift + 8**.

Výber blokov v okne členenia

Pri prechádzaní z bloku na blok v rámci okna členenia zobrazuje ovládanie súbežne blok v okne programu. Takto môžete pomocou niekoľkých krokov preskočiť veľké časti programu.

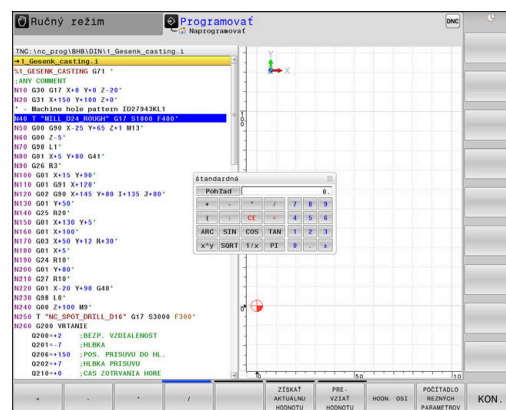
6.7 Kalkulačka

Ovládanie

Ovládanie je vybavené kalkulačkou s najdôležitejšími matematickými funkciami.

- Tlačidlom **KALK** môžete kalkulačku zobrazit'
- Vyberte výpočtové funkcie: Skrátený príkaz vyberte softvérovým tlačidlom alebo ho vložte pomocou znakovkej klávesnice
- Tlačidlom **KALK** zatvorte kalkulačku

Výpočtová funkcia	Krátky príkaz (softvérové tlačidlo)
Sčítanie	+
Odčítanie	—
Násobenie	*
Delenie	/
Výpočet v zátvorke	()
Arkus-kosínus	ARC
Sínus	SIN
Kosínus	COS
Tangens	TAN
Umocnenie hodnôt	X^Y
Druhá odmocnina	SQRT
Inverzná funkcia	1/x
PI (3.14159265359)	PI
Pripočítanie hodnoty k dočasnej pamäti	M+
Uloženie hodnoty do dočasnej pamäti	MS
Vyvolanie obsahu dočasnej pamäti	MR
Vymazať dočasnú pamäť	MC
Prirodzený logaritmus	LN
Logaritmus	LOG
Exponenciálna funkcia	e^x
Skontrolovať# znamienko	SGN
Vytvoriť absolútnu hodnotu	ABS



Výpočtová funkcia	Krátky príkaz (softvérové tlačidlo)
Odstránenie desatinných miest	INT
Odstránenie miest pred desatinnou čiarkou	FRAC
Modulová hodnota	MOD
Výber náhľadu	Náhľad
Vymazať hodnotu	CE
Merná jednotka	MM alebo INCH
Zobrazenie uhlovej hodnoty v oblúčovej miere (štandard: uhlová hodnota v stupňoch)	RAD
Vyberte druh zobrazenia číselnej hodnoty	DEC (decimálne) alebo HEX (hexadecimálne)

Prevzatie vypočítanej hodnoty do programu NC

- ▶ Tlačidlami so šípkami vyberte slovo, do ktorého sa má prevziať vypočítaná hodnota
- ▶ Tlačidlom **CALC** vyberte kalkulačku a vykonajte požadovaný výpočet
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PREVZIAŤ HODNOTU**
- > Ovládanie prevezme hodnotu v aktívnom vstupnom poli a zatvorí kalkulačku.



Do kalkulačky môžete tiež prevziať hodnoty z programu NC. Ak stlačíte softvérové tlačidlo **ZÍSKAŤ AKTUÁLNU HODNOTU** alebo tlačidlo **GOTO**, ovládanie prevezme do kalkulačky hodnotu z aktívneho vstupného poľa.

Kalkulačka zostáva aktívna aj po zmene prevádzkového režimu. Kalkulačku zatvoríte stlačením softvérového tlačidla **END**.

Funkcie kalkulačky

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Prevziať hodnotu príslušnej polohy osi ako požadovanú hodnotu alebo referenčnú hodnotu do kalkulačky
	Prevzatie číselnej hodnoty z aktívneho vstupného poľa do kalkulačky
	Prevzatie číselnej hodnoty z kalkulačky do aktívneho vstupného poľa
	Kopírovanie číselnej hodnoty z kalkulačky
	Vloženie nakopírovanej číselnej hodnoty do kalkulačky
	Otvorenie výpočtového modulu pre rezné parametre



Kalkulačku môžete tiež presúvať tlačidlami so šípkami na vašej znakovej klávesnici. Ak máte pripojenú myš, môžete umiestniť kalkulačku do vhodnej polohy aj pomocou nej.

6.8 Výpočtový modul pre rezné parametre

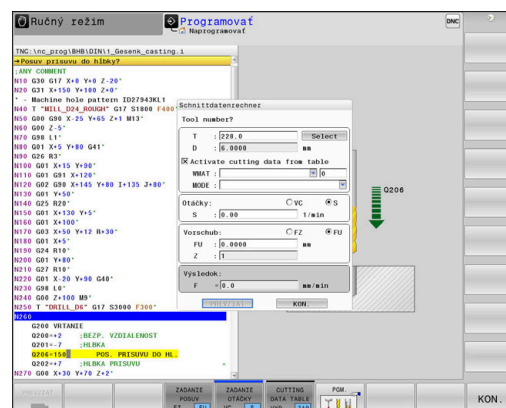
Použitie

Výpočtový modul pre rezné parametre umožňuje výpočet otáčok vretena a posuvu pre proces obrábania. Vypočítané hodnoty môžete potom prevziať v programe NC do otvoreného dialógového okna posuvu alebo otáčok.



Výpočtový modul pre rezné parametre neumožňuje výpočet rezných parametrov pre sústruženie, pretože posuv a otáčky pre sústruženie sa líšia od posuvu a otáčok pre frézovanie.

Pri sústružení sa posuvy väčšinou definujú v milimetroch na otáčku (mm/1) (M136), no výpočtový modul pre rezné parametre počíta posuvy vždy v milimetroch za minútu (mm/min.). Okrem toho platí, že polomer vo výpočtovom module rezných parametrov sa vzťahuje na nástroj – pri sústružení je potrebný priemer obrobku.



Na otvorenie výpočtového modulu rezných parametrov stlačte softvérové tlačidlo **POČÍTADLO REZNÝCH PARAMETROV**.

Ovládanie zobrazí softvérové tlačidlo, keď:

- stlačíte tlačidlo **KALK**
- Pri definovaní otáčok stlačíte tlačidlo **CALC**
- Definujte posuvy
- stlačíte softvérové tlačidlo **F** v prevádzkovom režime **Ručný režim**
- stlačíte softvérové tlačidlo **S** v prevádzkovom režime **Ručný režim**

Náhľady výpočtového modulu rezných parametrov

Výpočtový modul rezných parametrov zobrazuje rôzne vstupné polia v závislosti od toho, či počítate otáčky, alebo posuv:

Okno na výpočet otáčok:

Skratka	Význam
T:	Číslo nástroja
D:	Priemer nástroja
VC:	Rezná rýchlosť
S =	Výsledok otáčok vretena

Ak otvoríte počítadlo otáčok v dialógu, v ktorom je už definovaný nástroj, prevezme počítadlo otáčok automaticky číslo nástroja a priemer. Zadáte len **VC** do dialógového poľa.

Okno na výpočet posuvu:

Skratka	Význam
T:	Číslo nástroja
D:	Priemer nástroja
VC:	Rezná rýchlosť
S:	Otáčky vretena
Z:	Počet rezných hrán
FZ:	Posuv na zub
FU:	Posuv na otáčku
F =	Výsledok za posuv



Prevezmite posuv z , blok **T**, pomocou softvérového tlačidla **F AUTO** do nasledujúcich blokov NC. V prípade potreby dodatočnej zmeny posuvu upravte už iba hodnotu posuvu v bloku, blok **T**

Funkcie vo výpočtovom module rezných parametrov

V závislosti od toho, kde otvoríte výpočtový modul rezných parametrov, máte nasledujúce možnosti:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Prevzatie hodnotu z modulu rezných parametrov do programu NC
	Prepínanie medzi výpočtom posuvu a otáčok
	Prepínanie medzi posuvom na zub a posuvom na otáčku
	Prepínanie medzi otáčkami a reznou rýchlosťou
	Zapnutie alebo vypnutie práce s tabuľkami rezných údajov
	Výber nástroja z tabuľky nástrojov
	Posunúť výpočtový modul rezných parametrov v smere šípky
	Prechod do kalkulačky
	Použiť vo výpočtovom module rezných parametrov palcové hodnoty
	Zatvoriť výpočtový modul rezných parametrov

Práca s tabuľkami rezných údajov

Použitie

Ak uložíte na ovládanie tabuľky pre materiály, rezné materiály a rezné údaje, môže modul rezných parametrov tieto tabuľkové hodnoty prepočítat.

Skôr ako budete pracovať s automatickým výpočtom otáčok a posuvu, postupujte nasledovne:

- ▶ zaznamenajte materiál obrobku do tabuľky WMAT.tab
- ▶ Zaznamenajte rezný materiál do tabuľky TMAT.tab
- ▶ Zaznamenajte kombináciu materiálu a rezného materiálu do tabuľky rezných údajov
- ▶ Definujte nástroj v tabuľke nástrojov s potrebnými hodnotami
 - Polomer nástroja
 - Počet rezných hrán
 - Rez. materiál
 - Tabuľka rezných údajov

Materiál obrobku WMAT

Materiály obrobku definujte v tabuľke WMAT.tab. Túto tabuľku musíte uložiť do adresára **TNC:\table**.

Tabuľka obsahuje stĺpec pre materiál **WMAT** a stĺpec **MAT_CLASS**, v ktorom rozdelíte materiály do skupín materiálov s rovnakými reznými podmienkami, napr. podľa DIN EN 10027-2.

Do modulu rezných údajov zadáte materiál obrobku takto:

- ▶ Výber modulu rezných údajov
- ▶ V prekrývacom okne vyberte **Aktivovať rezné parametre z tabuľky**
- ▶ Z rozbaľovacieho menu vyberte **WMAT**

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

Rezný materiál nástroja TMT

Rezné materiály definujte v tabuľke TMT.tab. Túto tabuľku musíte uložiť do adresára **TNC:\table**.

Rezný materiál priradíte v tabuľke nástrojov v stĺpci **TMT**.

S ďalšími stĺpcami **ALIAS1**, **ALIAS2** atď. môžete zadať alternatívne názvy pre rovnaký rezný materiál.

Tabuľka rezných údajov

Kombinácie materiálu obrobku/rezného materiálu nástroja s príslušnými reznými podmienkami nadefinujete v tabuľke s koncovkou .CUT Tuto tabuľku musíte uložiť do adresára TNC: \system\Cutting-Data.

Vhodnú tabuľku rezných údajov priradíte v tabuľke nástrojov v stĺpci CUTDATA.

NR	MAT-CLASS	MODE	TMAT	VC	FTYPE
1	10 Rough	HSS		28	
2	10 Finish	VHM		78	
3	10 Finish	HSS		30	
4	10 Rough	VHM		70	
5	10 Finish	HSS coated		78	
6	20 Rough	HSS coated		82	
7	20 Finish	VHM		98	
8	100 Rough	VHM		82	
9	100 Rough	HSS		150	
10	100 Finish	HSS		145	
11	100 Rough	VHM		450	
12	100 Finish	VHM		440	
13					
14					



Použite túto zjednodušenú tabuľku, ak používate nástroje len s jedným priemerom alebo ak priemer nie je pre posuv relevantný, napr. otočné rezné doštičky.

Tabuľka rezných údajov obsahuje nasledujúce stĺpce:

- **MAT-CLASS**: trieda materiálu
- **MODE**: režim obrábania, napr. obrábanie načisto
- **TMAT**: rezný materiál
- **VC**: rezná rýchlosť
- **FTYPE**: typ posuvu FZ alebo FU
- **F**: posuv

Tabuľka rezných údajov závislých od priemeru

V mnohých prípadoch závisí od priemeru nástroja, s ktorými reznými údajmi môžete pracovať. Na to použijete tabuľku rezných údajov s koncovkou .CUTD. Tuto tabuľku musíte uložiť do adresára TNC:\system\Cutting-Data.

Vhodnú tabuľku rezných údajov priradíte v tabuľke nástrojov v stĺpci CUTDATA.

Tabuľka rezných údajov závislých od priemeru obsahuje dodatočné stĺpce:

- **F_D_0**: posuv pri Ø 0 mm
- **F_D_0_1**: posuv pri Ø 0,1 mm
- **F_D_0_12**: posuv pri Ø 0,12 mm
- ...

NR	F_D_0	F_D_0_1	F_D_0_12	F_D_0_15	F_D_0_2	F_D_0_25	F_D_0_3	F_D_0_4	F_D_0_5	F_D_0_6
1						0.0010			0.0010	
2									0.0020	
3						0.0010			0.0010	
4						0.0010			0.0010	
5									0.0020	
6						0.0010			0.0010	
7						0.0010			0.0010	
8									0.0020	
9						0.0010			0.0010	
10						0.0010			0.0030	
11						0.0010			0.0030	
12						0.0010			0.0030	
13						0.0010			0.0030	
14						0.0010			0.0030	
15						0.0010			0.0030	
16						0.0010			0.0010	
17									0.0020	
18						0.0010			0.0010	
19						0.0010			0.0010	
20						0.0020			0.0020	
21						0.0010			0.0010	
22						0.0010			0.0010	
23									0.0020	
24						0.0010			0.0010	
25						0.0010			0.0030	
26						0.0010			0.0030	
27						0.0010			0.0030	



Nemusíte vyplniť všetky stĺpce. Ak je priemer nástroja medzi dvoma definovanými stĺpcami, potom interpoluje ovládanie posuv lineárne.

6.9 Programovacia grafika

Súbežné vykonávanie alebo nevykonávanie programovacej grafiky

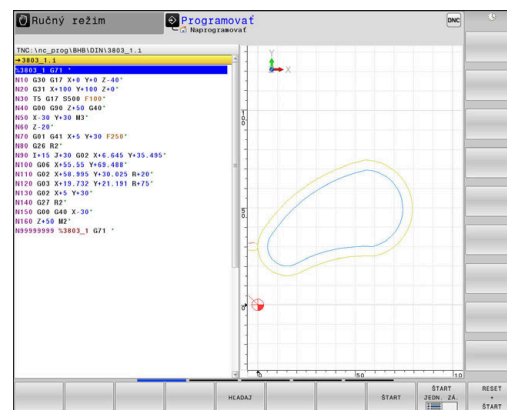
Kým vytvárate program, môže ovládanie zobrazit' naprogramovaný obrys pomocou 2D čiarovej grafiky.

- ▶ Stlačte tlačidlo **Rozdelenie obrazovky**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAM + GRAFIKA**
- Ovládanie zobrazí program NC vľavo a grafiku vpravo.



- ▶ Softvérové tlačidlo **AUTOM. ZNAK** nastavte na možnosť **ZAP**.
- Počas vkladania programových riadkov zobrazuje ovládanie každý naprogramovaný dráhový pohyb.

Ak nemá ovládanie vytvárať grafiku súbežne, nastavte softvérové tlačidlo **AUTOM. ZNAK** na možnosť **VYP**.



Ak je voľba **AUTOM. ZNAK** nastavená na možnosť **ZAP**, ovládanie pri vytváraní 2D čiарovej grafiky nezohľadňuje nasledujúci obsah programov:

- Opakovania častí programu
- Pokyny pre skákanie
- Funkcie M, ako napr. M2 alebo M30
- Východy cyklov
- Výstrahy v dôsledku zablokovania nástrojov

Preto používajte automatické kreslenie výlučne počas programovania obrysův.

Ovládanie vyresetuje údaje nástroja pri novom otvorení programu NC alebo po stlačení softvérového tlačidla **RESET + SPUST.**

V programovacej grafike používa ovládanie rôzne farby:

- **modrá:** jednoznačne určený prvok obrysův
- **Fialová:** Ešte jednoznačne neurčený prvok obrysův, môže ho ešte zmeniť napr. RND
- **Svetlomodrá:** otvory a závitův
- **okrová:** dráha stredového bodu nástroja
- **červená:** rýchlosť

Ďalšie informácie: "Grafika voľného programovania obrysův (FK)",
Strana 176

Vytvorenie programovacej grafiky pre existujúci program NC

- Tlačidlami so šípkami nastavte blok NC, až do ktorého sa má vytvárať grafika, alebo stlačte **GOTO** a priamo vložte požadované číslo bloku



- Vyresetovanie doposiaľ aktívnych údajov nástroja a vytvorenie grafiky: Stlačte softvérové tlačidlo **RESET + SPUST**.

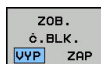
Ďalšie funkcie:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Vyresetujte doposiaľ aktívne údaje nástroja. Vytvorenie programovacej grafiky
	Vytváranie programovacej grafiky po blokoch
	Kompletné vytvorenie programovacej grafiky alebo doplnenie po RESET + SPUST .
	Zastavenie programovacej grafiky. Toto softvérové tlačidlo sa zobrazí iba vtedy, keď ovládanie vytvára programovaciu grafiku
	Výber náhľadov ■ Pôdorys ■ Pohľad spredu ■ Pohľad zboku
	Zobrazenie alebo skrytie dráh nástrojov
	Zobrazenie alebo skrytie dráh nástrojov v rýchloposuve

Zobrazenie/skrytie čísel blokov



- Prepňte lištu softvérových tlačidiel

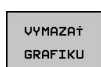


- Zobrazenie čísel blokov: Softvérové tlačidlo **ZOB. Č.BLK.** nastavte na **ZAP**
- Skrytie čísel blokov: Softvérové tlačidlo **ZOB. Č.BLK.** nastavte na **VYP**

Vymazanie grafiky



- Prepňte lištu softvérových tlačidiel



- Vymazanie grafiky: Stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZAŤ GRAFIKU**

Zobraziť raster



- Prepňte lištu softvérových tlačidiel



- Zobrazenie rastra: stlačte softvérové tlačidlo **Zobraziť raster**

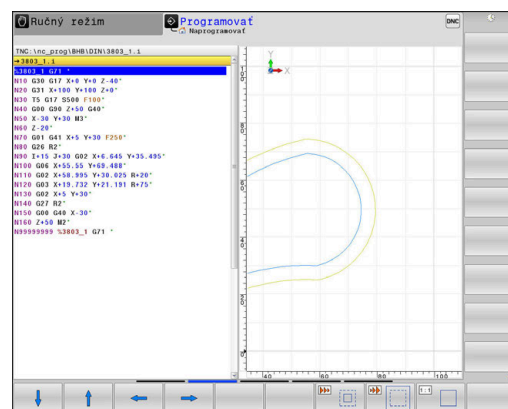
Zväčšenie alebo zmenšenie výrezu

Pohľad v grafickom zobrazení si môžete nadefinovať sami.

- Prepnete lištu softvérových tlačidiel

Tým máte k dispozícii nasledujúce funkcie:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
 	Presunutie výrezu
 	
	Zmenšenie výrezu
	Zväčšenie výrezu
	Vyresetovanie výrezu



Softvérovým tlačidlom **POLOVÝR. ZRUŠIŤ** obnovíte pôvodný výrez.

Zobrazenie grafiky môžete meniť aj myšou. K dispozícii sú nasledujúce funkcie:

- Na posúvanie zobrazeného modelu podržte stredové tlačidlo myši alebo koliesko myši stlačené a pohybujte myšou. Ak súčasne stlačíte tlačidlo Shift, model môžete posúvať iba horizontálne alebo vertikálne.
- Na zväčšenie určitého rozsahu vyberte pri stlačení ľavom tlačidle myši oblasť. Po uvoľnení ľavého tlačidla myši ovládanie zväčší náhľad.
- Na rýchle zväčšenie, resp. zmenšenie ľubovoľnej oblasti otáčajte koliesko myši dopredu alebo dozadu.

6.10 Chybové hlásenia

Zobrazenie chýb

Ovládanie zobrazí okrem iného pri:

- nesprávnych vstupoch,
- logických chybách v programe NC
- nerealizovateľných obrysových prvkoch,
- použitíach snímacieho systému, ktoré nezodpovedajú predpisom

Zistenú chybu zobrazí ovládanie v riadku hlavičky červeným písmom.



Ovládanie používa pre rôzne triedy chýb rôzne farby:

- červenú pre chyby
- žltú pre varovania
- zelenú pre upozornenia
- modrú pre informácie

Dlhé a viacriadkové chybové hlásenia sa zobrazia v skrátenej forme. Úplné informácie o všetkých zaznamenaných chybách nájdete v okne chýb.

Ovládanie zobrazuje chybové hlásenie v riadku záhlavia, kým ho nevymažete, alebo kým nebude nahradené chybou s vyššou prioritou (trieda chyby). Informácie, ktoré sa zobrazia iba krátko, sa zobrazujú vždy.

Chybové hlásenie, ktoré obsahuje číslo bloku NC, je spôsobené týmto blokom NC alebo niektorým z predchádzajúcich blokov NC.

Ak by sa výnimočne vyskytla **Chyba pri spracovaní dát**, ovládanie otvorí automaticky okno chýb. Takúto chybu nedokážete odstrániť. Zatvorte systém a reštartujte ovládanie.

Otvorenie okna chybových hlásení



- ▶ Stlačte tlačidlo **ERR**
- > Ovládanie otvorí okno chýb a zobrazí úplné znenie všetkých zaznamenaných chybových hlásení.

Zatvorenie okna chybových hlásení



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC**



- ▶ Alternatíva: Stlačte tlačidlo **ERR**
- > Ovládanie zatvorí okno chybových hlásení.

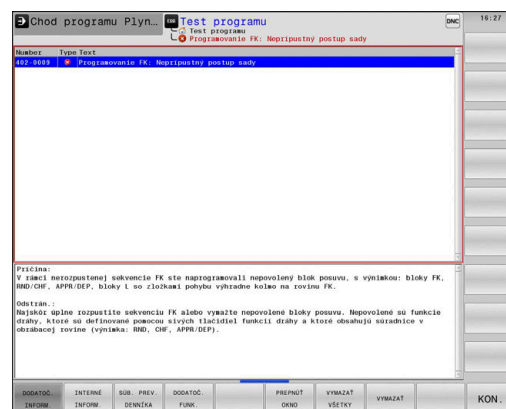
Podrobné chybové hlásenia

Ovládanie zobrazí možnú príčinu chyby a možnosti na jej odstránenie:

- Otvorenie okna chybových hlásení

DODATOČ.
INFORM.

- Informácie o príčine chyby a jej odstránenie: Umiestnite kurzor na chybové hlásenie a stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. INFORM.**
- Ovládanie otvorí okno s informáciami o príčine chyby a jej odstránení
- Zatvorenie okna s informáciami: Znovu stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. INFORM.**



Softvérové tlačidlo INTERNÉ INFORM.

Softvérové tlačidlo **INTERNÉ INFORM.** poskytuje informácie o chybovom hlásení, ktoré majú význam výlučne v prípade servisu.

- Otvorenie okna chybových hlásení

INTERNÉ
INFORM.

- Podrobné informácie k chybovému hláseniu: Umiestnite kurzor na chybové hlásenie a stlačte softvérové tlačidlo **INTERNÉ INFORM.**
- Ovládanie otvorí okno s internými informáciami pre chybu
- Zatvorenie okna s podrobnými informáciami: Znovu stlačte softvérové tlačidlo **INTERNÉ INFORM.**

Softvérové tlačidlo FILTER

Softvérové tlačidlo **FILTER** umožňuje filtrovanie identických varovaní, ktoré sú v zozname uvedené bezprostredne za sebou.

- Otvorenie okna chybových hlásení

DODATOČ.
FUNK.

- Stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**

FILTER
UVP ZAP

- Stlačte softvérové tlačidlo **FILTER**
- Ovládanie vyfiltruje identické výstrahy.

- Zatvorenie filtra: Stlačte softvérové tlačidlo **SPÄT**

Softvérové tlačidlo AUTOMAT. ULOŽENIE AKTIVOVAŤ

Pomocou softvérového tlačidla **AUTOMAT. ULOŽENIE AKTIVOVAŤ** sa dajú zaznamenávať čísla chýb, ktoré bezprostredne pri výskyte chyby uložia servisný súbor.

- Otvorenie okna chybových hlásení



- Stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**



- Stlačte softvérové tlačidlo **AUTOMAT. ULOŽENIE AKTIVOVAŤ**
- Ovládanie otvorí prekryvacie okno **Aktivovať automatické uloženie.**
- Definovanie vstupov
 - **Číslo chyby** : zadanie zodpovedajúceho čísla chyby
 - **Akt.:** zaškrtnutie, automaticky sa vytvorí servisný súbor
 - **Komentár:** vloženie prípadného komentára k číslu chyby



- Stlačte softvérové tlačidlo **ULOŽIŤ**
- Pri výskyte uloženého čísla chyby ovládanie automaticky uloží servisný súbor.



- Stlačte softvérové tlačidlo **SPÄŤ**

Vymazanie chyby

Automatické vymazávanie chýb



Pri novom výbere alebo reštarte programu NC môže ovládanie automaticky vymazať zaregistrované výstražné a chybové hlásenia. Či sa toto automatické vymazanie hlásení vykoná, stanoví váš výrobca stroja vo voliteľnom parametri stroja **CfgClearError** (č. 130200).

V továrenskom nastavení ovládania sa výstražné a chybové hlásenia v prevádzkových režimoch **Test programu** a **Programovanie** automaticky vymažú z okna chýb. Hlásenia v prevádzkových režimoch stroja sa nevymažú.

Vymazanie chyby mimo okna chýb



- Vymazanie chýb alebo upozornení, ktoré sa zobrazujú v riadku záhlavia: stlačte tlačidlo **CE**



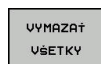
V niektorých situáciách sa tlačidlo **CE** nedá použiť na vymazanie chýb, pretože sa používa na vykonávanie iných funkcií.

Vymazanie chyby

- Otvorenie okna chybových hlásení



- Vymazanie jednej chyby: Umiestnite kurzor na chybové hlásenie a stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZAŤ**.



- Vymazanie všetkých chýb: Stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZAŤ VŠETKY**.

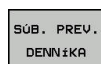


Ak nedošlo k odstráneniu príčiny chyby, nebude možné ju vymazať. V takomto prípade zostane chybové hlásenie zachované.

Protokol o chybách

Ovládanie ukladá zaznamenané chyby a dôležité udalosti (napr. spustenie systému) do protokolu o chybách. Kapacita protokolu o chybách je obmedzená. Po naplnení protokolu o chybách použije ovládanie druhý súbor. Po naplnení tohto súboru sa pôvodný protokol o chybách vymaže a prepíše sa novým zápisom atď. Na prezeranie histórie prepnete v prípade potreby z položky **AKTUÁLNY SÚBOR** na **PREDCH. SÚBOR**.

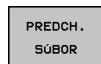
- Otvorte okno chýb.



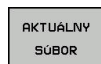
- Stlačte softvérové tlačidlo **SÚB. PREV. DENNÍKA**



- Otvorte protokol o chybách: Stlačte softvérové tlačidlo **FEHLER PROTOKOLL**



- V prípade potreby nastavte predchádzajúci protokol o chybách: Stlačte softvérové tlačidlo **PREDCH. SÚBOR**



- V prípade potreby nastavte aktuálny protokol o chybách: Stlačte softvérové tlačidlo **AKTUÁLNY SÚBOR**

Najstarší záznam je v protokole o chybách uvedený na začiatku – najnovší záznam na konci súboru.

Protokol pre tlačidlá

Ovládanie ukladá vstupy vykonané tlačidlami a dôležité udalosti (napr. spustenie systému) do protokolu pre tlačidlá. Kapacita protokolu pre tlačidlá je obmedzená. Po naplnení protokolu pre tlačidlá prepne systém na druhý protokol pre tlačidlá. Po naplnení tohto súboru sa pôvodný protokol pre tlačidlá vymaže a prepíše sa novým zápisom atď. Na prezeranie histórie zápisov prepnite v prípade potreby z položky **AKTUÁLNY SÚBOR** na **PREDCH. SÚBOR**.

	► Stlačte softvérové tlačidlo SÚB. PREV. DENNÍKA
	► Otvorte protokol pre tlačidlá: Stlačte softvérové tlačidlo TLAČIDLÁ PROTOKOL
	► V prípade potreby nastavte predchádzajúci protokol pre tlačidlá: Stlačte softvérové tlačidlo PREDCH. SÚBOR
	► V prípade potreby nastavte aktuálny protokol pre tlačidlá: Stlačte softvérové tlačidlo AKTUÁLNY SÚBOR

Ovládanie uloží informáciu o každom stlačení tlačidla ovládacieho panela počas obsluhy do protokolu pre tlačidlá. Najstarší záznam je uvedený na začiatku – najnovší záznam na konci súboru.

Prehľad tlačidiel a softvérových tlačidiel na zobrazenie protokolu

Softvéro- vé tlačid- lo/tlačidlá	Funkcia
	Skok na začiatok protokolu pre tlačidlá
	Skok na koniec protokolu pre tlačidlá
	Hľadanie textu
	Aktuálny protokol pre tlačidlá
	Predchádzajúci protokol pre tlačidlá
	O riadok dopredu/späť
	
	Späť do hlavného menu

Texty upozornení

Pri nesprávnej obsluhu, napr. stlačení nepovoleného tlačidla alebo zadaní hodnoty mimo rozsahu platnosti, vás ovládanie upozorní na takúto nesprávnu obsluhu textom upozornenia v riadku záhlavia. Ovládanie odstráni text upozornenia pri ďalšom platnom zadaní údajov.

Ukladanie servisných súborov

V prípade potreby môžete uložiť aktuálny stav ovládania a poskytnúť príslušný súbor servisnému technikovi na vyhodnotenie. Pritom sa uloží skupina servisných súborov (protokoly o chybách a pre tlačidlá, ako aj ďalšie súbory, ktoré poskytujú informácie o aktuálnom stave stroja a o obrábaní).



Aby bolo možné odosielať e-mailom servisné súbory, ukladá ovládanie v servisnom súbore len aktívne programy NC s veľkosťou do 10 MB. Väčšie programy NC sa pri vytvorení servisného súboru neukladajú.

Ak spustíte funkciu **ULOŽIŤ SERVIS. SÚBORY** viackrát s rovnakým názvom súboru, dôjde k prepísaniu predtým uloženej skupiny servisných súborov. Pri opakovanom vykonávaní tejto funkcie preto použite iný názov súboru.

Uloženie servisných súborov

- Otvorenie okna chybových hlásení



- Stlačte softvérové tlačidlo **SÚB. PREV. DENNÍKA**



- Stlačte softvérové tlačidlo **ULOŽIŤ SERVIS. SÚBORY**
- Ovládanie otvorí prekrývacie okno, v ktorom môžete zadať názov súboru alebo úplnú cestu pre servisný súbor.
- Uložte servisný súbor: stlačte softvérové tlačidlo **OK**



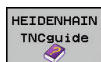
Spustenie systému pomocníka TNCguide

Softvérovým tlačidlom môžete spustiť systém pomocníka ovládania. Systém pomocníka vám momentálne poskytne rovnaké vysvetlenie chyby, ako keby ste stlačili tlačidlo **POMOCNÍK**.



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Ak výrobca vášho stroja poskytuje aj systém pomocníka, ovládanie zobrazí prídavné softvérové tlačidlo **Výrobca strojov**, ktorým môžete otvoriť tento samostatný systém pomocníka. V ňom nájdete ďalšie podrobné informácie týkajúce sa aktuálneho chybového hlásenia.



- ▶ Spustenie pomocníka k chybovým hláseniam HEIDENHAIN



- ▶ Spustenie pomocníka k špecifickým chybovým hláseniam stroja, ak je dostupný

6.11 Kontextový systém pomocníka TNCguide

Použitie



Aby bolo možné používať pomocníka TNCguide, najskôr si z domovskej stránky spoločnosti HEIDENHAIN musíte stiahnuť súbory pomocníka.

Ďalšie informácie: "Stiahnutie aktuálnych súborov pomocníka", Strana 221

Systém kontextového pomocníka **TNCguide** obsahuje dokumentáciu pre používateľa vo formáte HTML. Modul TNCguide spustíte stlačením tlačidla **POMOCNÍK**, pričom ovládanie priamo zobrazí príslušnú informáciu čiastočne podľa danej situácie (kontextové spustenie). Ak tlačidlo **POMOCNÍK** stlačíte počas upravovania bloku NC, dostanete sa spravidla presne na miesto v dokumentácii, na ktorom je opísaná príslušná funkcia.



Ovládanie sa pokúša o spustenie TNCguide v jazyku, ktorý ste nastavili ako dialógový jazyk. Pri nedostupnosti potrebnej jazykovej verzie otvorí ovládanie anglickú verziu.

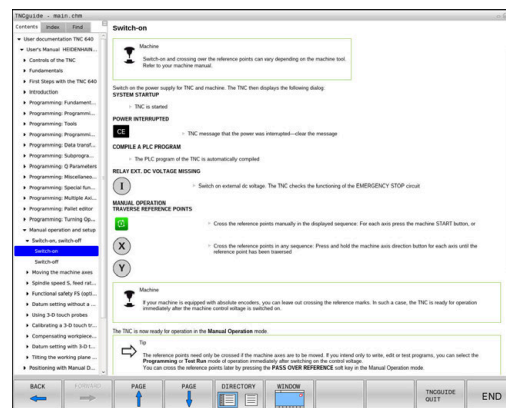
V TNCguide sú dostupné nasledujúce dokumentácie pre používateľa:

- používateľská príručka nekódovaného programovania (**BHBKlartext.chm**),
- používateľská príručka programovania DIN/ISO (**BHBIso.chm**),
- Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC (**BHBoperate.chm**)
- Používateľská príručka Programovanie cyklov (**BHBtchprobe.chm**)
- zoznam všetkých NC chybových hlásení (**errors.chm**).

Dodatočne je dostupný knižný súbor **main.chm**, v ktorom je dostupný súhrn všetkých súborov CHM.



Alternatívne môže výrobca vášho stroja vložiť do **TNCguide** aj špeciálne dokumentácie pre daný stroj. Tieto dokumenty sa potom zobrazia vo forme osobitnej knihy v súbore **main.chm**.



Práca s TNCguide

Spustenie TNCguide

Pri spúšťaní TNCguide máte k dispozícii viacero možností:

- ▶ Stlačte tlačidlo **POMOCNÍK**
- ▶ Kliknutím myšou na softvérové tlačidlo, ak ste predtým klikli na symbol pomocníka zobrazený v pravej dolnej časti obrazovky
- ▶ Otvorenie súboru pomocníka (súbor CHM) pomocou správy súborov. Ovládanie dokáže otvoriť ľubovoľný súbor CHM, aj keď nie je uložený v internej pamäti ovládania



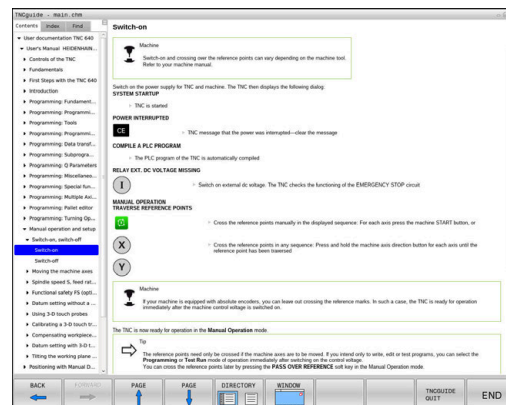
Na programovacom mieste Windows sa TNCguide otvorí v prehliadači, ktorý je v systéme nastavený ako štandardný.

Pre množstvo softvérových tlačidiel je k dispozícii kontextovo senzitivné vyvolanie, ktorým sa dostanete priamo k popisu funkcie príslušného softvérového tlačidla. Túto funkciu máte k dispozícii iba pri práci s myšou. Postupujte nasledovne:

- ▶ vyberte lištu softvérových tlačidiel, v ktorej sa zobrazí požadované softvérové tlačidlo,
- ▶ myšou kliknite na symbol pomocníka, ktorý ovládanie zobrazí priamo vpravo nad lištou softvérových tlačidiel.
- Kurzor myši sa zmení na otáznik.
- ▶ Otáznikom kliknite na softvérové tlačidlo, ktorého funkciu chcete vysvetliť.
- Ovládanie otvorí TNCguide. Ak k zvolenému softvérovému tlačidlu nie je priradený žiadny vstupný bod, ovládanie otvorí súbor dokumentov **main.chm**. Na vyhľadanie požadovaného pojmu alebo definície môžete použiť kontextové vyhľadávanie alebo ručnú navigáciu.

Ak aj práve editujete blok NC, máte k dispozícii kontextovo previazané spustenie:

- ▶ Vyberte ľubovoľný blok NC
- ▶ Označte želané slovo
- ▶ Stlačte tlačidlo **POMOCNÍK**
- Ovládanie spustí pomocníka a zobrazí opis k aktívnej funkcii. Táto možnosť nie je k dispozícii pre dodatočné funkcie alebo cykly od výrobcu stroja.



Navigácia v TNCguide

Najjednoduchším spôsobom navigácie v TNCguide je používanie myši. Na ľavej strane je zobrazený obsah. Kliknutím na trojuholník smerujúci doprava môžete zobrazit' integrované kapitoly alebo príslušnú stranu, a to priamo kliknutím na konkrétnu položku. Ovládanie je rovnaké ako pri programe Windows Prieskumník.

Miesta v texte prepojené odkazmi (krížové odkazy) sú zobrazené modrou farbou a podčiarknutím. Kliknutím na dané prepojenie sa dostanete na príslušnú stranu.

TNCguide môžete samozrejme ovládať aj tlačidlami a softvérovými tlačidlami. Nasledujúca tabuľka obsahuje prehľad príslušných funkcií tlačidiel.

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Obsah vľavo je aktívny: zvolte položku, ktorá sa nachádza pod alebo nad ním
	Textové okno vpravo je aktívne: ak sa text alebo obrázky nezobrazia úplne, posuňte stranu nadol alebo nahor
	- Obsah vľavo je aktívny: otvorte obsah. - Textové okno vpravo je aktívne: žiadna funkcia
	- Obsah vľavo je aktívny: zatvorte obsah. - Textové okno vpravo je aktívne: žiadna funkcia
	- Obsah vľavo je aktívny: zobrazenie stránky zvolenej kurzorovým tlačidlom - Textové okno vpravo je aktívne: ak sa nachádza kurzor na prepojení, vykoná sa skok na stranu prepojenú odkazom
	- Obsah vľavo je aktívny: bežec na prepínanie medzi zobrazením obsahu, zobrazením registra hesiel a funkciou kontextového vyhľadávania, ako aj na prechod na pravú stranu obrazovky - Textové okno vpravo je aktívne: skok späť do ľavého okna
	Obsah vľavo je aktívny: zvolte položku, ktorá sa nachádza pod alebo nad ním
	Textové okno vpravo je aktívne: skok na nasledujúci odkaz
	Výber poslednej zobrazenej strany
	Listujte dopredu, keď funkciu vybrať poslednú zobrazenú stranu použijete viackrát
	Listovať o stranu späť

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Listovať o stranu dopredu
	Zobraziť/vypnúť obsah
	Prepínanie medzi zobrazením na celú obrazovku a zmenšeným zobrazením. Pri zmenšenom zobrazení vidíte aj časť plochy ovládania
	Zaostrenie sa interne prepne na použitie ovládania, takže pri otvorení module TNCguide budete môcť súčasne obsluhovať ovládanie. Ak je aktívne zobrazenie na celú obrazovku, ovládanie pred zmenou zaostrenia automaticky zmenší veľkosť okna
	Ukončenie TNCguide

Register hesiel

Najdôležitejšie heslá sú uvedené v registri hesiel (karta **Index**) a môžete ich vybrať priamo kliknutím myšou alebo výberom tlačidlami so šípkami.

Ľavá strana je aktívna.



- ▶ Vyberte bežec **Index**
- ▶ Pomocou tlačidiel so šípkami alebo myši prejdite na požadované heslo

Alternatíva:

- ▶ Vložte začiatkové písmená
- ▶ Ovládanie synchronizuje register hesiel vzhľadom na vložený text, takže heslo budete môcť nájsť v uvedenom zozname rýchlejšie.
- ▶ Informácie o vybranom hesle nechajte zobraziť stlačením tlačidla **ENT**

Kontextové vyhľadávanie

Na karte **Hľadať** môžete určité slovo vyhľadať v celom pomocníkovi TNCguide.

Ľavá strana je aktívna.



- ▶ Vyberte kartu **Hľadať**
- ▶ Aktivujte vstupné pole **Hľadať**:
- ▶ Zadať hľadané slovo
- ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- > Ovládanie zobrazí zoznam všetkých nájdených miest s výskytom daného slova.
- ▶ Prejdite pomocou tlačidiel so šípkami na požadované miesto
- ▶ Stlačením tlačidla **ENT** zobrazte požadované miesto výskytu



Kontextové vyhľadávanie môžete použiť vždy len s jedným slovom.

Ak aktivujete funkciu **Hľadať iba v nadpisoch**, prehľadá ovládanie výlučne všetky nadpisy, ale nie celé texty. Funkciu aktivujte myšou alebo výberom a následným potvrdením pomocou medzerníka.

Stiahnutie aktuálnych súborov pomocníka

Súbory pomocníka vhodné pre váš softvér ovládania nájdete na domovskej stránke spoločnosti HEIDENHAIN:

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

Na vhodný súbor pomocníka prejdite takto:

- ▶ Ovládania TNC
- ▶ Typový rad, napr. TNC 600
- ▶ Požadované číslo softvéru NC, napr. TNC 640 (34059x-10)
- ▶ Z tabuľky **Online pomocník (TNCguide)** vyberte požadovanú jazykovú verziu
- ▶ Stiahnite si súbor ZIP
- ▶ Rozbaľte si súbor ZIP
- ▶ Rozbalené súbory CHM preneste do ovládania do adresára **TNC:\tncguide\de** alebo do príslušného jazykového podadresára



Ak prenášate súbory CHM do ovládania pomocou **TNCremo**, zvolte pre súbory s príponou **.chm** binárny režim.

Jazyk	Adresár TNC
Nemecky	TNC:\tncguide\de
Anglicky	TNC:\tncguide\en
Česky	TNC:\tncguide\cs
Francúzsky	TNC:\tncguide\fr
Taliansky	TNC:\tncguide\it
Španielsky	TNC:\tncguide\es
Portugalsky	TNC:\tncguide\pt
Švédsky	TNC:\tncguide\sv
Dánsky	TNC:\tncguide\da
Fínsky	TNC:\tncguide\fi
Holandsky	TNC:\tncguide\nl
Poľsky	TNC:\tncguide\pl
Maďarsky	TNC:\tncguide\hu
Rusky	TNC:\tncguide\ru
Čínsky (zjednodušene)	TNC:\tncguide\zh
Čínsky (tradične)	TNC:\tncguide\zh-tw
Slovinsky	TNC:\tncguide\sl
Nórsky	TNC:\tncguide\no
Slovensky	TNC:\tncguide\sk
Kórejsky	TNC:\tncguide\kr
Turecky	TNC:\tncguide\tr
Rumunsky	TNC:\tncguide\ro

7

Prídavné funkcie

7.1 Zadávanie prídavných funkcií M a STOP

Základy

Prostredníctvom dodatočných funkcií ovládania – tiež nazývaných funkcie M – riadite

- chod programu, napr. prerušenie chodu programu
- funkcie stroja, ako napríklad zapínanie a vypínanie otáčania vretena a prívodu chladiacej kvapaliny,
- dráhový spôsob činnosti nástroja.

Na konci polohovacieho bloku alebo do samostatného bloku NC môžete vložiť až štyri prídavné funkcie M. Ovládanie potom zobrazí dialógové okno: **Dodatočná funkcia M?**

Do dialógového okna sa zvyčajne zadáva len číslo prídavnej funkcie. Pri niektorých prídavných funkciách majú dialógové okná ďalšie polia, ktoré umožňujú zadávať ďalšie parametre k danej funkcii.

V prevádzkových režimoch **Ručný režim** a **Elektrické ručné koliesko** vložíte prídavné funkcie softvérovým tlačidlom **M**.

Účinnosť prídavných funkcií

Upozorňujeme, že niektoré prídavné funkcie sú účinné od začiatku polohovacieho bloku, iné zasa až na jeho konci, a to nezávisle od poradia, v ktorom sa nachádzajú v príslušnom bloku NC.

Prídavné funkcie sú účinné od bloku NC, v ktorom sú vyvolané.

Niektoré prídavné funkcie platia len v bloku NC, v ktorom boli naprogramované. Ak nie je účinnosť prídavnej funkcie obmedzená len na jeden blok, musíte ju v nasledujúcom bloku NC zrušiť prostredníctvom samostatnej funkcie M, inak ju ovládanie zruší automaticky na konci programu.



Ak sa v jednom bloku NC naprogramovali viaceré funkcie M, vykonajú sa v tomto poradí:

- Funkcie M, ktoré sú účinné na začiatku bloku, sa vykonajú pred tými funkciami, ktoré sú účinné na konci bloku
- Ak sú všetky funkcie M účinné na začiatku bloku alebo na konci bloku, ich vykonanie prebehne v naprogramovanom poradí

Zadávanie prídavnej funkcie v bloku STOP

Naprogramovaný blok **STOP** preruší chod programu alebo test programu, napr. z dôvodu vykonania kontroly nástroja. V bloku **STOP** môžete naprogramovať prídavnú funkciu M:

STOP

- ▶ Naprogramujte prerušenie priebehu programu:
Stlačte tlačidlo **STOP**
- ▶ Príp. zadajte prídavnú funkciu **M**

Príklad

N87 G38*

7.2 Prídavné funkcie na kontrolu chodu programu, pre vreteno a chladiacu kvapalinu

Prehľad



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Výrobca stroja môže ovplyvniť reakcie dodatočných funkcií opísaných nižšie.

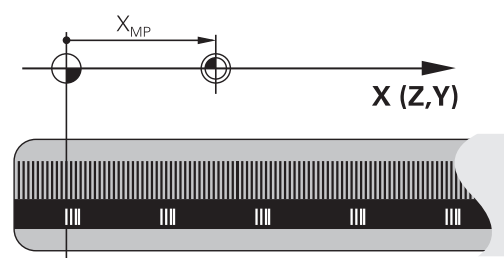
M	Účinok	Vplyv na blok –	Začiatok Koniec
M0	ZASTAVENIE chodu programu ZASTAVENIE vretena		■
M1	Voliteľné ZASTAVENIE chodu programu , prípadne ZASTAVENIE vretena , prípadne Chladiaca kvapalina VYP. (funkciu definuje výrobca stroja)		■
M2	ZASTAVENIE chodu programu ZASTAVENIE vretena Chladiaca kvapalina vyp. Prechod späť na blok 1 Vymazanie zobrazenia stavu Rozsah funkcie závisí od parametra stroja resetAt (č. 100901)		■
M3	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek	■	
M4	ZAP. vreteno proti smeru hod. ručičiek	■	
M5	ZASTAVIŤ vreteno		■
M6	Výmena nástroja ZASTAVENIE vretena ZASTAVENIE chodu programu		■
 Keďže sa funkcia v závislosti od výrobcu stroja líši, odporúča spoločnosť HEIDENHAIN na výmenu nástroja funkciu TOOL CALL.			
M8	Chladiaca kvapalina ZAP.	■	
M9	Chladiaca kvapalina VYP.		■
M13	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek Chladiaca kvapalina ZAP.	■	
M14	Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek Chladiaca kvapalina zap.	■	
M30	Ako M2		■

7.3 Prídavné funkcie na zadávanie súradníc

Programovanie súradníc vzťahujúcich sa na stroj: M91/M92

Nulový bod mierky

Na mierke určuje polohu nulového bodu mierky referenčná značka.



Nulový bod stroja

Nulový bod stroja je potrebný na:

- nastavenie obmedzení rozsahu pojazdu (softvérové koncové spínače),
- nabíehanie do pevných polôh stroja (napr. poloha na výmenu nástroja)
- nastavenie vzťažného bodu obrobku

Výrobca stroja uvádza pre každú os vzdialenosť nulového bodu stroja od nulového bodu mierky v jednom parametri stroja.

Štandardný spôsob činnosti

Ovládanie vzťahuje súradnice na nulový bod obrobku.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

Správanie pri M91 – nulový bod stroja

Ak sa súradnice v polohovacích blokoch vzťahujú na nulový bod stroja, vložte do týchto blokov NC funkciu M91.



Ak v bloku M91 naprogramujete inkrementálne súradnice, tak sa tieto súradnice vzťahujú na naposledy naprogramovanú polohu M91. Ak aktívny program NC neobsahuje žiadnu polohu M91, súradnice sa vzťahujú na aktuálnu polohu nástroja.

Ovládanie zobrazuje hodnoty súradníc, ktoré sa vzťahujú na nulový bod stroja. V zobrazení stavu prepnete zobrazenie súradníc na možnosť REF.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

Postup v prípade použitia funkcie M92 – vzťažný bod stroja



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Okrem nulového bodu stroja môže výrobca stroja zadefinovať ďalšiu pevnú polohu stroja (vzťažný bod stroja).
Výrobca stroja zadefinuje pre každú os vzdialenosť vzťažného bodu stroja od nulového bodu stroja.

Ak sa súradnice v polohovacích blokoch vzťahujú na vzťažný bod stroja, zadajte do týchto blokov NC funkciu M92.



TNC vykoná správne korekciu polomeru aj s funkciou **M91** alebo **M92**. Dĺžka nástroja sa pri tom **nezohľadní**.

Účinok

Funkcie M91 a M92 sú účinné len v blokoch NC, v ktorých sú funkcie M91 alebo M92 naprogramované.

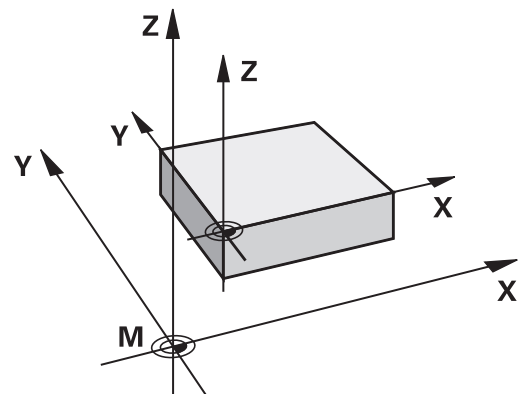
Funkcie M91 a M92 nadobudnú účinnosť na začiatku bloku.

Vzťažný bod obrobku

Ak sa súradnice vždy vzťahujú na nulový bod stroja, je možné zablokovat nastavenie vzťažného bodu pre jednu alebo viacero osí.

Ak je nastavenie vzťažného bodu zablokované pre všetky osi, ovládanie prestane zobrazovať softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ REF. BOD** v prevádzkovom režime **Ručný režim**.

Na obrázku sú znázornené súradnicové sústavy s nulovým bodom stroja a obrobku.



Funkcia M91/M92 v prevádzkovom režime Test programu

Aby bola možná aj grafická simulácia pohybov funkcií M91/M92, musíte aktivovať kontrolu pracovného priestoru a spustiť zobrazenie polovýrobku vzhľadom na nastavený vzťažný bod.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

Náběh na polohovanie v nenatočenom súradnicovom systéme pri natočenej rovine obrábania: M130

Štandardné správanie pri natočenej rovine obrábania

Súradnice v polohovacích blokoch vzťahuje ovládanie na natočený súradnicový systém roviny obrábania.

Správanie pri M130

Súradnice v priamkových blokoch vzťahuje ovládanie pri aktívnej, natočenej rovine obrábania na nenatočený súradnicový systém obrobku.

Ovládanie potom polohuje natočený nástroj na naprogramované súradnice v nenatočenom súradnicovom systéme obrobku.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Funkcia **M130** je aktívna len po blokoch. Nasledujúce obrábania vykoná ovládanie znovu v natočenom súradnicovom systéme roviny obrábania. Počas obrábania hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Priebeh a polohy skontrolujte pomocou grafickej simulácie



Pokyny na programovanie:

- Funkcia **M130** je povolená len pri aktívnej funkcii **Naklápanie roviny obrábania**.
- Keď sa funkcia **M130** skombinuje s vyvolaním cyklu, preruší ovládanie spracovanie chybovým hlásením.

Účinok

Funkcia **M130** je blokovo účinná v priamkových blokoch bez korekcie polomeru nástroja.

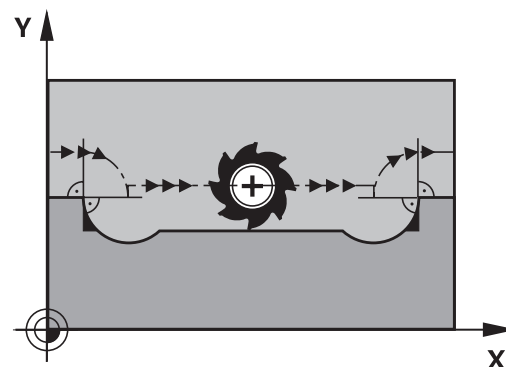
7.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie

Obrábanie malých obrysových stupňov: M97

Štandardný spôsob činnosti

Ovládanie pridá na vonkajšom rohu prechodový oblúk. Pri veľmi malých obrysových stupňoch by nástroj v dôsledku toho poškodil obrys

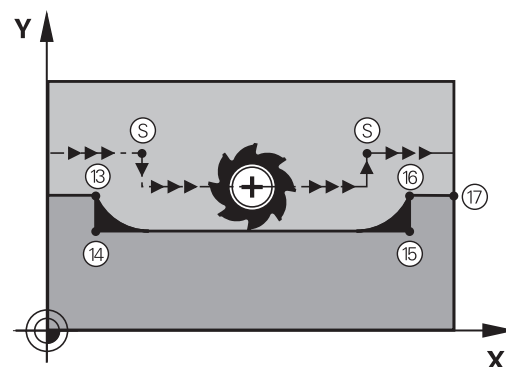
Ovládanie na týchto miestach preruší priebeh programu a zobrazí chybové hlásenie **Rádus nástroja príliš veľký**.



Spôsob činnosti pri M97

Ovládanie vypočíta priesečník dráh pre prvky obrysu – ako pri vnútorných rohoch – a prejde nástrojom cez tento bod.

Funkciu **M97** naprogramujte v tom bloku NC, v ktorom je zadefinovaný vonkajší rohový bod.



Namiesto funkcie **M97** odporúča spol. HEIDENHAIN podstatne výkonnejšie funkciu **M120 LA**. **Ďalšie informácie:** "Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD): M120 ", Strana 234

Účinok

Funkcia **M97** je účinná len v bloku NC, v ktorom je funkcia **M97** aj naprogramovaná.



Roh obrysu spracuje ovládanie pri funkcii **M97** iba neúplne. Eventuálne budete musieť roh obrysu dodatočne obrobiť menším nástrojom.

Príklad

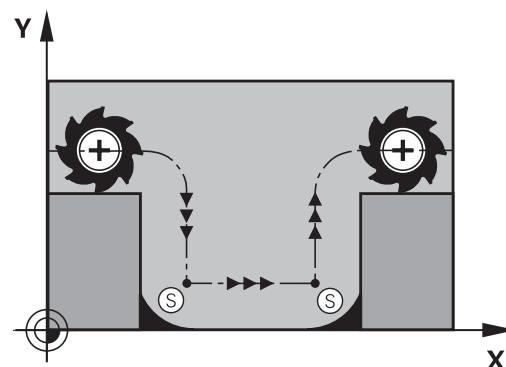
N50 G99 G01 ... R+20*	Veľký polomer nástroja
...	
N130 X ... Y ... F ... M97*	Nábeh do bodu obrysu 13
N140 G91 Y-0,5 ... F ... *	Obrobenie malého obrysového stupňa 13 a 14
N150 X+100 ... *	Nábeh do bodu obrysu 15
N160 Y+0,5 ... F ... M97*	Obrobenie malého obrysového stupňa 15 a 16
N170 G90 X ... Y ... *	Nábeh do bodu obrysu 17

Úplné obrobenie otvorených rohov obrysu: Úplné obrobenie otvorených rohov obrysu: M98

Štandardný spôsob činnosti

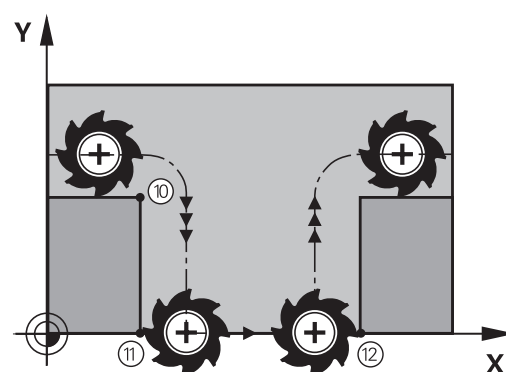
Ovládanie vypočíta na vnútorných rohoch priesečník dráh frézovania a posúva nástroj od tohto bodu novým smerom.

Ak je obrys na rohoch otvorený, dôjde k neúplnému obrobeniu:



Správanie pri M98

Prostredníctvom dodatočnej funkcie **M98** presunie ovládanie nástroj do takej vzdialenosti, aby sa skutočne obrobil každý bod obrysu:



Účinnok

M98 je účinná len v blokoch NC, v ktorých je naprogramovaná **M98**.

Funkcia **M98** začne byť účinná na konci bloku.

Príklad: Postupný nábeh do bodov obrysu 10, 11 a 12

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

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

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

Faktor posuvu pre zanorovacie pohyby: M103

Štandardný spôsob činnosti

Ovládanie posúva nástroj nezávisle od smeru pohybu naposledy naprogramovaným posuvom.

Spôsob činnosti pri M103

Ovládanie zníži dráhový posuv, ak sa nástroj posúva v zápornom smere osi nástroja. Posuv pri zanorovaní FZMAX sa vypočíta z naposledy naprogramovaného posuvu FPROG a faktora F%:

$$FZMAX = FPROG \times F\%$$

Zadanie funkcie M103

Po vložení funkcie **M103** v polohovacom bloku pokračuje ovládanie v dialógu a vyžiada si faktor F.

Účinok

Funkcia **M103** je účinná aj na začiatku bloku.

Zrušenie funkcie **M103**: Naprogramujte funkciu **M103** znovu bez faktora.



Funkcia **M103** je účinná aj v natočenom súradnicovom systéme roviny obrábania. Zníženie posuvu je potom účinné pri posuve **natočenej** osi nástroja v zápornom smere.

Príklad

Posuv pri zanáraní je 20 % z posuvu v rovine.

...	Skutočný 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 milimetroch/jedno otočenie vretena: M136

Štandardný spôsob činnosti

Ovládanie posúva nástroj posuvom F v mm/min, ktorý je definovaný v programe NC

Spôsob činnosti pri M136



V programoch NC s palcami nie je povolená kombinácia funkcie **M136** s alternatívnym posuvom **FU**.

Pri aktívnej funkcii M136 nesmie byť vreteno regulované.

Pri funkcii **M136** ovládanie nepresúva nástroj posuvom v mm/min, ale posuvom F v milimetroch/otáčkach vretena definovaným v programe NC. Ak zmeníte otáčky prostredníctvom potenciometra, ovládanie automaticky prispôsobí posuv vykonaným zmenám.

Účinok

Funkcia **M136** je účinná na začiatku bloku.

Funkciu **M136** zrušíte naprogramovaním funkcie **M137**.

Rýchlosti posuvu pri kruhových oblúkoch: M109/M110/M111

Štandardný spôsob činnosti

Ovládanie vzťahuje naprogramovanú rýchlosť posuvu na stredovú dráhu nástroja.

Spôsob činnosti pri kruhových oblúkoch s M109

Pri vnútornom a vonkajšom obrábaní kruhových oblúkov na reznej hrane nástroja udržuje ovládanie konštantný posuv.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo pre nástroj a obrobok!

Pri aktívnej funkcii **M109** zvýši ovládanie pri obrábaní veľmi malých vonkajších rohov posuv do určitej miery veľmi výrazne. Počas spracovania hrozí nebezpečenstvo zlomenia nástroja a poškodenia obrobku!

- Nepoužívajte funkciu **M109** pri obrábaní veľmi malých vonkajších rohov

Spôsob činnosti pri kruhových oblúkoch s M110

Ovládanie udržuje pri kruhových oblúkoch posuv konštantný len pri vnútornom obrábaní. Pri vonkajšom obrábaní kruhových oblúkov nie je aktívne žiadne prispôsobenie posuvu.



Ak zadefinujete funkcie **M109** alebo **M110** pred vyvolaním obrábacieho cyklu s číslom väčším ako 200, prispôsobenie posuvu je účinné aj pri kruhových oblúkoch v rámci obrábacích cyklov. Na konci alebo po prerušení obrábacieho cyklu sa obnoví východiskový stav.

Účinok

Funkcie **M109** a **M110** sa aktivujú na začiatku bloku. Funkcie **M109** a **M110** zrušíte pomocou funkcie **M111**.

Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD): M120

Štandardný spôsob činnosti

Ak je polomer nástroja väčší ako obrysový stupeň, po ktorom sa má posúvať s korekciou polomeru, ovládanie preruší priebeh programu a zobrazí chybové hlásenie. Funkcia **M97** síce zabráni zobrazeniu chybového hlásenia, vedie však k vzniku povrchových stôp po odsune nástroja a navyše posunie roh.

Ďalšie informácie: "Obrábanie malých obrysových stupňov: M97", Strana 229

Pri dorezávaní poškodí ovládanie okrem iného aj obrys.

Spôsob činnosti pri M120

Ovládanie skontroluje, či na obryse, pri ktorom bol korigovaný polomer, nevzniknú poškodenia spôsobené dorezávaním alebo prerezávaním a vypočíta dráhu nástroja od aktuálneho bloku NC. Miesta, na ktorých by došlo k poškodeniu obrysu, ostanú neobrobené (na obrázku znázornené tmavou farbou). Funkciu **M120** môžete použiť aj na doplnenie korekcie polomeru nástroja do digitalizovaných údajov alebo údajov, ktoré boli vytvorené na externých programovacích systémoch. Týmto spôsobom je možné kompenzovať odchýlky od teoretického polomeru nástroja.

Počet blokov NC (max. 99), ktoré ovládanie vopred vypočíta, zadefinujete pomocou **LA** (angl. Look Ahead: predvídaj) za funkciou **M120**. Čím väčší počet blokov NC, ktoré má ovládanie vypočítať, vopred zvolíte, tým dlhšie bude trvať spracovanie blokov.

Zadanie

Keď zadáte funkciu **M120** v polohovacom bloku, ovládanie pokračuje v dialógu pre tento blok NC a vyžiada si počet blokov NC **LA**.

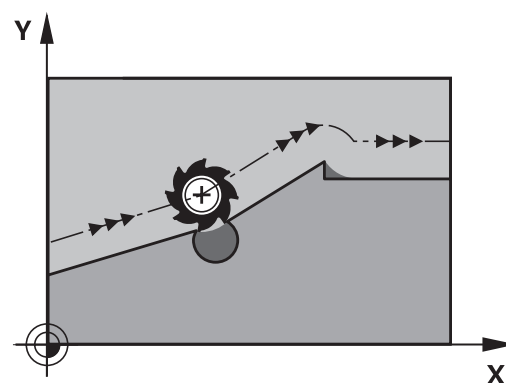
Účinok

Naprogramujte funkciu **M120** v bloku NC, ktorý obsahuje aj korekciu polomeru **G41** alebo **G42**. Tým dosiahnete konštantný postup programovania, ktorý je aj v záujme prehľadnosti.

Nasledujúce syntaxe NC deaktivujú funkciu **M120**:

- **G40**
- **M120 LA0**
- **M120 bez LA**
- **%**
- Cyklus **G80** alebo funkcie **PLANE**

Funkcia **M120** je účinná na začiatku bloku.



Obmedzenia

- Spätný návrat na obrys po externom/internom zastavení môžete vykonať len pomocou funkcie **CHOD NA BLOK N**. Pred spustením prechodu na blok musíte zrušiť funkciu **M120**, inak ovládanie vygeneruje chybové hlásenie
- Ak na obrys nabiehate tangenciálne, musíte použiť funkciu **APPR LCT**; blok NC s **APPR LCT** môže obsahovať len súradnice roviny obrábania
- Ak od obrysu odchádzate tangenciálne, musíte použiť funkciu **DEP LCT**; blok NC s **DEP LCT** môže obsahovať len súradnice roviny obrábania
- Pred použitím nižšie uvedených funkcií musíte zrušiť funkciu **M120** a korekciu polomeru:
 - Cyklus **G60** Tolerancia
 - Cyklus **G80** Rovina obrábania
 - Funkcia **PLANE**
 - **M114**
 - **M128**

Interpolácia polohovania ručným kolieskom počas priebehu programu: M118

Štandardný spôsob činnosti



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Váš výrobca stroja musí prispôsobiť systém ovládanie pre túto funkciu.

Ovládanie posúva nástroj v prevádzkových režimoch priebehu programu podľa definovania v programe NC.

Správanie pri M118

Pri funkcii **M118** môžete počas chodu programu vykonávať prostredníctvom ručného kolieska ručné korekcie. Na tento účel naprogramujte funkciu **M118** a zadajte špecifickú osovú hodnotu (pre lineárnu os alebo os otáčania).



Funkciu interpolácie ručného kolieska **M118** v spojení s funkciou **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** môžete použiť iba v zastavenom stave.

Aby ste mohli funkciu **M118** využívať bez obmedzenia, musíte buď zrušiť funkciu **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** prostredníctvom softvérového tlačidla v menu, alebo aktivovať kinematiku bez kolízneho telesa (CMOs).

Zadanie

Keď vložíte funkciu **M118** v polohovacom bloku, ovládanie pokračuje v dialógu a vyžiada si špecifické osovú hodnoty. Na vloženie súradníc použijete osovú tlačidlá oranžovej farby alebo znakovú klávesnicu.

Účinok

Polohovanie ručným kolieskom zrušíte opätovným naprogramovaním funkcie **M118** bez súradníc alebo ukončením programu NC funkciou **M30/M2**.



Polohovanie ručným kolieskom sa takisto zruší pri prerušení programu.

Funkcia **M118** je účinná na začiatku bloku.

Príklad

Počas priebehu programu by malo byť možné vykonávať posuv ručným otočným kolieskom v rovine obrábania X/Y o ± 1 mm a po osi otáčania B o $\pm 5^\circ$ od naprogramovanej hodnoty:

N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 F125 M118 X1 Y1 B5*



Funkcia **M118** z programu NC je účinná zásadne v súradnicovom systéme stroja.

Pri aktívnej možnosti Globálne nastavenia programu (možnosť č. 44) je funkcia **Handwheel superimposed** účinná v poslednom zvolenom súradnicovom systéme. Súradnicový systém aktívny pre funkciu Handwheel superimposed vidíte na karte **POS HR** prídavného zobrazenia stavu.

Ovládanie zobrazuje na karte **POS HR** navyše, či sú pomocou funkcie **M118** definované **Max.hodn.** alebo Globálne nastavenia programu.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

Funkcia **Handwheel superimposed** je účinná aj v prevádzkovom režime **Ručné polohovanie!**

Virtuálna os nástroja VT (možnosť č. 44)



Dodržiňte pokyny uvedené v príručke stroja!

Váš výrobca stroja musí prispôbiť systém ovládanie pre túto funkciu.

S virtuálnou osou nástroja sa môžete v prípade stroja s otočnou hlavou presúvať pomocou ručného kolieska aj v smere šikmo stojaceho nástroja. Na presun vo virtuálnom smere osi nástroja zvolíte na displeji vášho ručného kolieska os **VT**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

Pomocou ručného kolieska HR 5xx môžete prípadne virtuálnu os vybrať priamo oranžovým osovým tlačidlom **VI**.

V spojení s funkciou **M118** môžete interpoláciu ručného kolieska vykonať tiež v momentálne aktívnom smere osi nástroja. Na tento účel musíte vo funkcii **M118** definovať minimálne os vretena s dovoleným rozsahom posuvu (napr. **M118 Z5**) a na ručnom koliesku zvoliť os **VT**.

Odsun od obrysu v smere osi nástroja: M140

Štandardný spôsob činnosti

Ovládanie posúva nástroj v prevádzkových režimoch **Chod programu Po blokoch** a **Chod programu Plynule** podľa definície v programe NC.

Spôsob činnosti pri M140

Prostredníctvom funkcie **M140 MB** (move back – odchod) môžete odísť od obrysu po definovateľnej dráhe v smere osi nástroja.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Výrobca stroja má rôzne možnosti na konfigurovanie funkcie **Dynamic Collision Monitoring (DCM)**. V závislosti od stroja bude spracovanie programu NC pokračovať napriek rozpoznanej kolízii bez chybového hlásenia, nástroj sa pri tom zastaví v poslednej polohe bez kolízie. Keď program NC umožní novú bezkolíznu polohu, ovládanie obnoví obrábanie a premiestni nástroj do tejto polohy. Pri konfigurovaní funkcie **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** vznikajú pohyby, ktoré sa nenaprogramovali. **Tento proces nezávisí od toho, či monitorovanie kolízie je alebo nie je aktívne.** Počas týchto pohybov hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju
- ▶ Skontrolujte reakcie stroja

Zadanie

Keď zadáte funkciu **M140** v polohovacom bloku, ovládanie zobrazí ďalšie polia dialógového okna a vyžiada si dráhu, po ktorej sa má nástroj odsunúť od obrysu. Vložte požadovanú dráhu, po ktorej sa má nástroj odsunúť od obrysu, alebo stlačte softvérové tlačidlo **MB MAX**, ktorým vykonáte odsun až na okraj rozsahu posuvu.



Výrobca definuje vo voliteľnom parametri stroja **moveBack** (č. 200903), ako ďaleko pred koncovým spínačom alebo kolíznym telesom má skončiť pohyb spätného posuvu **MB MAX**.

Navyše je možné naprogramovať posuv, ktorým sa bude nástroj po zadanej dráhe posúvať. Ak nezadáte žiadny posuv, bude ovládanie posúvať nástroj rýchloposuvom.

Účinok

Funkcia **M140** je účinná len v bloku NC, v ktorom je funkcia **M140** aj naprogramovaná.

Funkcia **M140** je účinná na začiatku bloku.

Príklad

Blok NC 250: Odsun nástroja do vzdialenosti 50 mm od obrysu

Blok NC 251: Odsun nástroja až na okraj rozsahu pojazdu

N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50*

N251 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX*



Funkcia **M140** je účinná aj pri aktívnej funkcii **Natočenie obrábacej roviny**. Pri strojoch s otočnými hlavami posúva ovládanie nástroj v natočenom súradnicovo systéme.

Prostredníctvom **M140 MB MAX** sa môžete voľne odsúvať len v kladnom smere.

Pred **M140** zásadne definujte vyvolanie nástroja s osou nástroja, inak sa nezadefinuje smer posuvu.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pomocou funkcie **M118** zmeníte ručným kolieskom polohu osi otáčania a následne vykonáte funkciu **M140**, ovládanie ignoruje pri spätnom pohybe interpolované hodnoty. Predovšetkým pri strojoch s osami otáčania hláv vznikajú pri tom neželané a nepredvídateľné pohyby. Počas týchto vyrovnávacích pohybov hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Funkciu **M118** nekombinujte s funkciou **M140** na strojoch s osami otáčania hláv.

Potlačenie kontroly dotykovou sondou: M141

Štandardný spôsob činnosti

Keď chcete vykonať posúvanie po osi stroja pri vyklopenom dotykovom hrote sondy, zobrazí ovládanie chybové hlásenie.

Spôsob činnosti pri M141

Ovládanie vykonáva posuv po osiach stroja aj v prípade, ak je vyklopený snímací systém. Táto funkcia je potrebná, keď píšete vlastný merací cyklus v spojení s meracím cyklom 3, aby sa mohol snímací systém po vychýlení znovu odsunúť s polohovacím blokom.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Funkcia **M141** potlačí pri vychýlenom dotykovom hrote príslušné chybové hlásenie. Ovládanie pritom nevykonáva žiadnu automatickú kontrolu kolízie s dotykovým hrotom. Na základe oboch reakcií musíte zabezpečiť bezpečné uvoľnenie snímacieho systému. Pri nesprávne zvolenom smere uvoľnenia hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Program NC alebo úsek programu opatrne otestujte v prevádzkovom režime **Krokovanie programu**



Funkcia **M141** je účinná len pri pojazdových pohyboch s priamkovými blokmi.

Účinok

Funkcia **M141** je účinná len v bloku NC, v ktorom je funkcia **M141** aj naprogramovaná.

Funkcia **M141** je účinná na začiatku bloku.

Vymazanie základného natočenia: M143

Štandardný spôsob činnosti

Základné natočenie ostane účinné, až kým sa nezruší alebo neprepíše novou hodnotou.

Spôsob činnosti pri M143

Ovládanie vymaže základné natočenie z programu NC.



Funkcia **M143** nie je pri prechode na blok povolená.

Účinok

Funkcia **M143** je účinná od bloku, v ktorom je funkcia **M143** naprogramovaná.

Funkcia **M143** je účinná na začiatku bloku.



M143 vymaže záznamy stĺpcov **SPA**, **SPB** a **SPC** v tabuľke vzťahných bodov. Pri opätovnej aktivácii príslušného riadka je základné natočenie vo všetkých stĺpcoch **0**.

Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC: M148

Štandardný spôsob činnosti

Ovládanie pri zastavení Stop NC zastaví všetky pojazdové posuvy. Nástroj zostane stáť v bode prerušenia.

Spôsob činnosti pri M148



Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu konfiguruje a povoľuje výrobca stroja.
Výrobca stroja definuje v parametri stroja **CfgLiftOff** (č. 201400) dráhu, ktorú ovládanie prejde pri **LIFTOFF**.
Funkcia sa dá deaktivovať aj pomocou parametra **CfgLiftOff**.

V tabuľke nástrojov vložíte v stĺpci **LIFTOFF** pre aktívny nástroj parameter **Y**. Ovládanie následne odsunie nástroj o 2 mm v smere osi nástroja od obrysu.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

LIFTOFF je účinný v nasledujúcich prípadoch:

- pri zastavení Stop NC, ktoré ste spustili,
- pri zastavení Stop NC, ktoré bolo aktivované softvérom, napr. ak sa v pohonnom systéme vyskytla porucha
- pri výpadku dodávky prúdu.

Účinok

Funkcia **M148** je účinná, až kým sa nezruší funkciou **M149**.

Funkcia **M148** nadobudne účinnosť na začiatku bloku, **M149** na konci bloku.

Zaoblenie rohov: M197

Štandardný spôsob činnosti

Ovládanie pridá pri aktívnej korekcii polomeru na vonkajšom rohu prechodový oblúk. Môže to viesť k opotrebovaniu hrany.

Spôsob činnosti pri M197

Funkciou **M197** sa tangenciálne predĺži obrys na rohu a potom sa vloží menší prechodový oblúk. Ak naprogramujete funkciu **M197** a následne stlačíte tlačidlo **ENT**, otvorí Ovládanie vstupné pole **DL**. V **DL** definujete dĺžku, o ktorú ovládanie predĺži prvky obrysu. Pomocou funkcie **M197** sa zníži polomer rohov, roh sa menej opotrebuje a posuv sa napriek tomu vykoná ešte mäkkko.

Účinok

Funkcia **M197** je aktívna po blokoch a je účinná iba na vonkajších rohoch.

Príklad

```
G01 X ... Y ... RL M197 DL0.876*
```


8

**Podprogramy a
opakovanie časti
programu**

8.1 Označenie podprogramov a opakovaní časti programu

Raz naprogramované obrábacie kroky môžete nechať vykonávať opakovane pomocou podprogramov a opakovaní časti programu.

Návestie (label)

Podprogramy a opakovania časti programu začínajú v programe NC značkou **G98** I, čo je skratka pre LABEL (angl. návestie, označenie).

LABEL (návestie) dostanú číslo od 1 do 65535 alebo názov, ktorý im určíte. Každé číslo návestia, resp. každé meno návestia smiete v programe NC použiť len raz pomocou tlačidla **LABEL SET** alebo zadáním **G98**. Počet vložiteľných mien návestí je obmedzený výlučne internou pamäťou.



Nepoužívajte číslo návestia, resp. názov návestia viackrát!

Návestie 0 (**G98 L0**) označuje koniec podprogramu, a smie sa preto použiť ľubovoľne často.



Pred vytvorením svojho programu NC porovnajte programovacie techniky podprogramu a opakovanie časti programu s tzv. rozhodnutiami ak/potom.

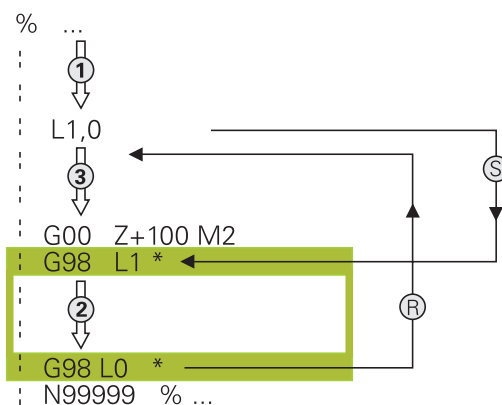
Vyhnete sa možným nedorozumeniam a chybám pri programovaní.

Ďalšie informácie: "Rozhodnutia ak/potom s parametrami Q", Strana 276

8.2 Podprogramy

Spôsob vykonávania

- 1 Ovládanie vykoná program NC až po vyvolanie podprogramu **Ln,0**
- 2 Od tohto miesta spracováva ovládanie vyvolaný podprogram až po koniec podprogramu **G98 L0**
- 3 Následne pokračuje ovládanie vo vykonávaní programu NC blokom NC, ktorý nasleduje za vyvolaním podprogramu **Ln,0**



Pripomienky k programovaniu

- Hlavný program môže obsahovať ľubovoľné množstvo podprogramov
- Podprogramy môžete vyvolávať ľubovoľne často v ľubovoľnom poradí
- Podprogram nesmie vyvolávať sám seba
- Podprogramy programujte za blokom NC s M2, resp. M30
- Ak sa podprogramy nenachádzajú v programe NC pred blokom NC s M2 alebo M30, vykonajú sa minimálne raz aj bez vyvolania

Programovanie podprogramu

LBL
SET

- ▶ Označte začiatok: stlačte tlačidlo **LBL SET**
- ▶ Vložte číslo podprogramu. Ak chcete použiť názov návestia LABEL: stlačte softvérové tlačidlo **LBL-NAME** na prechod do zadávania textu
- ▶ Vloženie obsahu
- ▶ Označte koniec: Stlačte tlačidlo **LBL SET** a vložte číslo návestia **0**

Vyvolanie podprogramu

LBL
CALL

- ▶ Vyvolanie podprogramu: stlačte kláves **LBL CALL**
- ▶ Vložte číslo vyvolávaného podprogramu. Ak chcete použiť názov návestia LABEL: stlačte softvérové tlačidlo **LBL-NAME** na prechod do vloženia textu

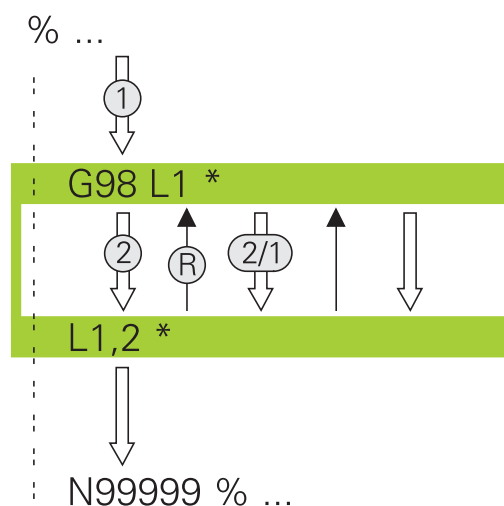


L 0 nie je povolené, pretože zodpovedá vyvolaniu konca podprogramu.

8.3 Opakovania časti programu

Návestie G98

Opakovania častí programu začínajú značkou **G98 L**. Opakovanie časti programu je ukončené značkou **Ln,m**.



Spôsob vykonávania

- 1 Ovládanie vykoná program NC až po koniec časti programu (Ln,m)
- 2 Následne zopakuje ovládanie častí programu medzi vyvolaným NÁVESTÍM a vyvolaním návestia Ln,m toľkokrát, koľko opakovaní ste uviedli v rámci parametra m
- 3 Potom pokračuje ovládanie v programe NC

Pripomienky k programovaniu

- Časť programu môžete opakovať až 65 534-krát po sebe
- Časť programu vykoná ovládanie v porovnaní s naprogramovaným počtom opakovaní vždy o jedenkrát navyše, pretože prvé opakovanie začína po prvom obrábaní.

Programovanie opakovania časti programu

LBL
SET

- ▶ Označte začiatok: stlačte tlačidlo **LBL SET** a vložte číslo návestia LABEL pre časť programu, ktorá sa má opakovať. Ak chcete použiť názov návestia LABEL: stlačte softvérové tlačidlo **LBL-NAME** na prechod do zadávania textu
- ▶ Vložte časť programu

Vyvolanie opakovania časti programu

LBL
CALL

- ▶ Vyvolanie časti programu: stlačte tlačidlo **LBL CALL**
- ▶ Zadajte číslo časti programu, ktorá sa má opakovať. Ak chcete použiť názov návestia LABEL: stlačte softvérové tlačidlo **LBL-NAME** na prechod do zadávania textu
- ▶ Vložte počet opakovaní **REP** a vstup potvrdte tlačidlom **ENT**.

8.4 Vyvolanie externého programu NC

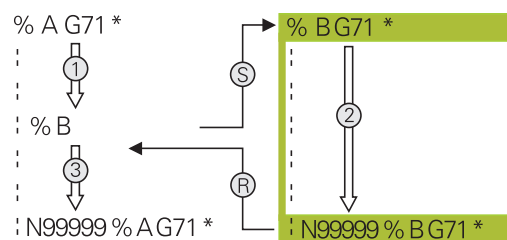
Prehľad softvérových tlačidiel

Keď stlačíte tlačidlo **PGM CALL**, ovládanie zobrazí nasledovné softvérové tlačidlá:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
PROGRAM UVVOLAŤ	Vyvolanie programu NC pomocou %
NULOVÝ BOD TABUĽKA UVBRAŤ	Zvoliť tabuľku nulových bodov prostredníctvom %:TAB:
BODY TABUĽKA UVBRAŤ	Zvoliť tabuľku bodov prostredníctvom %:PAT:
ZVOLIŤ OBRYS	Zvoliť obrysový program prostredníctvom %:CNT:
ZVOLIŤ PROGRAM	Vyvolanie programu NC pomocou %:PGM:
ZVOLENÝ PROGRAM UVVOLAŤ	Vyvolanie posledného zvoleného súboru pomocou %<>%
UVBRAŤ CYKLUS	Vyvolanie ľubovoľného programu NC pomocou G: : ako obrábacieho cyklu Ďalšie informácie: používateľská príručka Programovanie cyklov

Spôsob vykonávania

- 1 Ovládanie vykonáva program NC, až pokiaľ pomocou % nevyvoláte iný program NC
- 2 Následne vykoná ovládanie vyvolaný program NC až po jeho koniec
- 3 Ovládanie potom pokračuje znovu vo vykonávaní volajúceho programu NC od bloku NC, ktorý nasleduje za vyvolaním programu



Pripomienky k programovaniu

- Na vyvolanie ľubovoľného programu NC nepotrebuje ovládanie žiadne návestia.
- Vyvolaný program NC nesmie obsahovať vyvolanie % do vyvolávajúceho programu NC (nekonečná slučka).
- Vyvolaný program NC nesmie obsahovať žiadnu z dodatočných funkcií **M2** alebo **M30**. Ak ste vo vyvolanom programe NC definovali podprogramy pomocou návěstí, môžete funkcie M2 alebo M30 nahradiť prostredníctvom funkcie skoku **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99**.
- Ak chcete vyvolať program DIN/ISO, vložte za názvom programu typ súboru .I.
- Ľubovoľný program NC môžete tiež vyvolať pomocou cyklu **G39**.
- Ľubovoľný program NC môžete tiež vyvolať pomocou funkcie **Zvoliť cyklus (G: :)**.
- Parametre Q pôsobia pri vyvolaní programu s % zásadne globálne. Upozorňujeme preto, že zmeny v parametroch Q vo vyvolanom programe NC sa prejavajú aj vo vyvolávajúcom programe NC.



Kým ovládanie spracúva volajúci program NC, je editovanie všetkých volaných programov NC zablokované.

Kontrola vyvolaných programov NC

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Ovládanie nevykoná automatickú kontrolu kolízií medzi nástrojom a obrobkom. Keď resetujete prepočty súradníc vo volaných programoch NC nie cielene, ovplyvňujú tieto transformácie aj volajúci program NC. Počas obrábania hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Znovu resetujte použité transformácie súradníc v rovnakom programe NC
- ▶ Príp. skontrolujte priebeh pomocou grafickej simulácie

Ovládanie kontroluje vyvolané programy NC:

- Ak vyvolaný program NC obsahuje dodatočnú funkciu **M2** alebo **M30**, ovládanie vygeneruje varovanie. Ovládanie vymaže výstrahu automaticky, len čo zvolíte iný program NC.
- Ovládanie pred spracovaním kontroluje úplnosť vyvolaných programov NC. Ak chyba blok NC **N99999999**, preruší sa ovládanie s chybovým hlásením.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

Údaje o ceste

Ak vložíte len názov programu, musí sa vyvolávaný program NC nachádzať v rovnakom adresári ako volajúci program NC.

Ak sa vyvolávaný program NC nenachádza v rovnakom adresári ako volajúci program NC, vložte úplnú cestu, napr. **TNC:**

\ZW35\HERE\PGM1.H.

Alternatívne naprogramujte relatívne cesty:

- vychádzajúc z adresára volajúceho programu NC o úroveň adresára vyššie ...**\PGM1.H**
- vychádzajúc z adresára volajúceho programu NC o úroveň adresára nižšie **DOWN\PGM2.H**
- vychádzajúc z adresára NC volajúceho programu o úroveň adresára vyššie a do iného adresára ...**\THERE\PGM3.H**

Vyvolanie externého programu NC

Vyvolanie prostredníctvom VYVOLAŤ PROGRAM

Pomocou funkcie % vyvoláte externý program NC. Ovládanie spracúva externý program na mieste, na ktorom ste ho vyvolali v programe NC.

Postupujte nasledovne:

PGM
CALL

- ▶ Stlačte tlačidlo **PGM CALL**

PROGRAM
VYVOLAŤ

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAM VYVOLAŤ**
- > Ovládanie spustí dialóg na definovanie volaného programu NC.
- ▶ Názov cesty zadajte pomocou klávesnice na obrazovke

Alternatíva

VYBRAŤ
SÚBOR

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ SÚBOR**
- > Ovládanie zobrazí okno výberu, v ktorom môžete vybrať volaný program NC.
- ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.

Vyvolanie prostredníctvom ZVOLIŤ PROGRAM a VYVOLAŤ ZVOLENÝ PROGRAM

Pomocou funkcie **:%PGM:** zvolíte externý program NC, ktorý vyvoláte samostatne na inom mieste v programe NC. Ovládanie spracúva externý program NC na mieste, na ktorom ste ho vyvolali v programe NC prostredníctvom **%<>%**.

Funkcia **:%PGM:** je povolená aj s parametrami reťazca, takže je umožnené variabilné ovládanie vyvolaní programu.

Program NC zvolíte nasledovne:

- | | |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stlačte tlačidlo PGM CALL |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stlačte softvérové tlačidlo ZVOLIŤ PROGRAM > Ovládanie spustí dialóg na definovanie volaného programu NC. |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stlačte softvérové tlačidlo VYBRAŤ SÚBOR > Ovládanie zobrazí okno výberu, v ktorom môžete vybrať volaný program NC. ▶ Potvrďte vstup tlačidlom ENT. |

Zvolený program NC vyvoláte nasledovne:

- | | |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stlačte tlačidlo PGM CALL |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stlačte softvérové tlačidlo ZVOLENÝ PROGRAM VYVOLAŤ > Ovládanie vyvolá prostredníctvom funkcie %<>% posledný zvolený program NC |



Keď program NC volaný pomocou funkcie **%<>%** chýba, ovládanie preruší spracovanie alebo simuláciu chybovým hlásením. Na eliminovanie neželaných prerušení počas vykonávania programu môžete pomocou funkcie **D18 (ID10 NR110 a NR111)** nechať skontrolovať na začiatku programu všetky cesty.
Ďalšie informácie: "D18 – Čítanie systémových údajov", Strana 292

8.5 Vnárانيا

Druhy vnorení

- Vyvolania podprogramov v podprogramoch
- Opakovanie časti programu v opakovanej časti programu
- Vyvolania podprogramov v opakovaníach častí programov
- Opakovania častí programov v podprogramoch



Podprogramy a opakovania častí programov môžu dodatočne vyvolať externé programy NC.

Hĺbka vnorenia

Hĺbka vnorenia (tiež vkladania) definuje zároveň, ako často smú časti programu alebo podprogramy obsahovať ďalšie podprogramy alebo opakovania častí programu.

- Maximálna hĺbka vnorenia pre podprogramy: 19
- Maximálna hĺbka vnorenia pre externé programy NC: 19, pričom **G79** má účinok ako vyvolanie externého programu
- Opakovania častí programov môžete vnárať bez obmedzení

Podprogram v podprograme

Príklad

%UPGMS G71 *	
...	
N17 L „UP1“,0*	Pri G98 L1 sa vyvolá podprogram
...	
N35 G00 G40 Z+100 M2*	Posledný programový blok
	hlavného programu s M2
N36 G98 L „UP1“	Začiatok podprogramu UP1
...	
N39 L2,0*	Pri G98 L2 sa vyvolá podprogram
...	
N45 G98 L0*	Koniec podprogramu 1
N46 G98 L2*	Začiatok podprogramu 2
...	
N62 G98 L0*	Koniec podprogramu 2
N99999999 %UPGMS G71 *	

Vykonávanie programu

- 1 Hlavný program UPGMS sa vykoná až po blok NC 17
- 2 Podprogram UP1 sa vyvolá a vykoná sa až po blok NC 39
- 3 Vyvolá sa podprogram 2 a vykoná sa až po blok NC 62.
Koniec podprogramu 2 a návrat do podprogramu, z ktorého bol vyvolaný
- 4 Podprogram UP1 sa vykoná od bloku NC 40 až po blok NC 45. Koniec podprogramu UP1 a návrat do hlavného programu UPGMS
- 5 Hlavný program UPGMS sa vykoná od bloku NC 18 až po blok NC 35. Návrat do bloku NC 1 a koniec programu

Opakovať opakovania časti programu

Príklad

%REPS G71 *	
...	
N15 G98 L1*	Začiatok opakovania časti programu 1
...	
N20 G98 L2*	Začiatok opakovania časti programu 2
...	
N27 L2,2*	Vyvolanie časti programu s 2 opakovaniami
...	
N35 L1,1*	Časť programu medzi týmto blokom NC a G98 L1
...	(blok NC N15) sa opakuje 1-krát
N99999999 %REPS G71 *	

Vykonávanie programu

- 1 Hlavný program REPS sa vykoná až po blok NC 27
- 2 Časť programu medzi blokom NC 27 a blokom NC 20 sa zopakuje 2-krát
- 3 Hlavný program REPS sa vykoná od bloku NC 28 až po blok NC 35.
- 4 Časť programu medzi blokom NC 35 a blokom NC 15 sa zopakuje 1-krát (obsahuje opakovanie časti programu medzi blokom NC 20 a blokom NC 27)
- 5 Hlavný program REPS sa vykoná od bloku NC 36 až po blok NC 50. Návrat do bloku NC 1 a koniec programu

Opakovanie podprogramu

Príklad

%UPGREP G71 *	
...	
N10 G98 L1*	Začiatok opakovania časti programu 1
N11 L2,0*	Vyvolanie podprogramu
N12 L1,2*	Vyvolanie časti programu s 2 opakovaniami
...	
N19 G00 G40 Z+100 M2*	Posledný blok NC hlavného programu s M2
N20 G98 L2*	Začiatok podprogramu
...	
N28 G98 L0*	Koniec podprogramu
N99999999 %UPGREP G71 *	

Vykonávanie programu

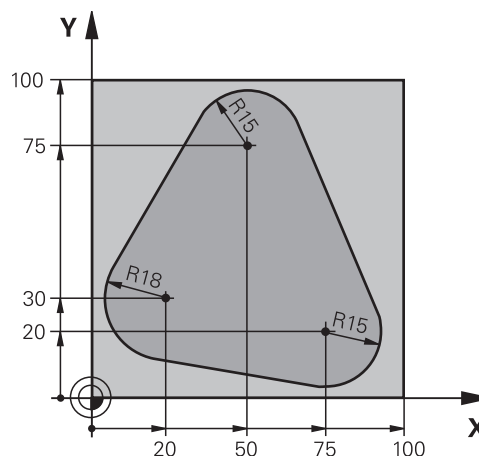
- 1 Hlavný program UPGREP sa vykoná až po blok NC 11
- 2 Vyvolá sa podprogram 2 a vykoná sa
- 3 Časť programu medzi blokom NC 12 a blokom NC 10 sa opakuje 2-krát: Podprogram 2 sa zopakuje 2-krát
- 4 Hlavný program UPRREP sa vykoná od bloku NC 13 až po blok NC 19. Návrat do bloku NC 1 a koniec programu

8.6 Príklady programovania

Príklad: Frézovanie obrysu v niekoľkých prísuvoch

Priebeh programu:

- Predpolohovanie nástroja na hornú hranu obrobku
- Prírastkové vloženie prísuvu
- Frézovanie obrysu
- Opakovanie prísuvu a frézovania obrysu

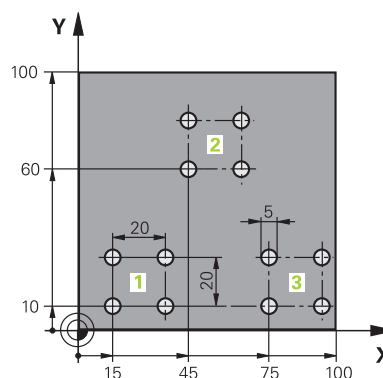


%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3500*	Vyvolanie nástroja
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Odsunutie nástroja
N50 I+50 J+50*	Vloženie pólu
N60 G10 R+60 H+180*	Predpolohovanie v rovine obrábania
N70 G01 Z+0 F1000 M3*	Predpolohovanie na hornú hranu obrobku
N80 G98 L1*	Značka na opakovanie časti programu
N90 G91 Z-4*	Inkrementálny prísuv do hĺbky (vo voľnom priestore)
N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250*	Prvý bod obrysu
N110 G26 R5*	Nábeh na obrys
N120 H+120*	
N130 H+60*	
N140 H+0*	
N150 H-60*	
N160 H-120*	
N170 H+180*	
N180 G27 R5 F500*	Opustenie obrysu
N190 G40 R+60 H+180 F1000*	Odsunutie
N200 L1,4*	Návrat na návestia 1; celkom štyrikrát
N200 G00 Z+250 M2*	Odsunutie nástroja, koniec programu
N99999999 %PGMWDH G71 *	

Príklad: Skupiny dier

Priebeh programu:

- Nábeh na skupinu dier v hlavnom programe
- Vyvolanie skupiny dier (podprogram 1) v hlavnom programe
- Skupina dier sa naprogramuje v podprograme 1 len raz

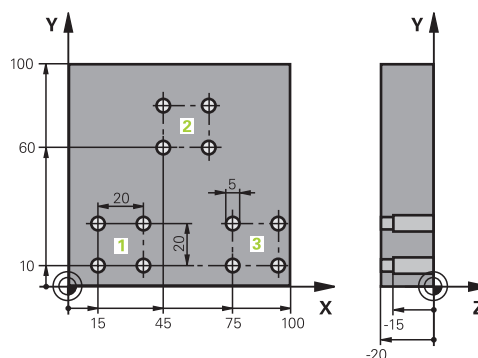


%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3500*	Vyvolanie nástroja
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Odsunutie nástroja
N50 G200 VŘTATĚ	Definícia cyklu vŕtania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q201=-30 ;HLBKA	
Q206=300 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q202=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS ZOTRVANIA HORE	
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q204=2 ;2. BEZP. VZDIALENOST	
Q211=0 ;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q395=0 ;HLBKA REFERENCIE	
N60 X+15 Y+10 M3*	Nábeh na bod štartu skupiny dier 1
N70 L1,0*	Vyvolanie podprogramu pre skupinu dier
N80 X+45 Y+60*	Nábeh na bod štartu skupiny dier 2
N90 L1,0*	Vyvolanie podprogramu pre skupinu dier
N100 X+75 Y+10*	Nábeh na bod štartu skupiny dier 3
N110 L1,0*	Vyvolanie podprogramu pre skupinu dier
N120 G00 Z+250 M2*	Koniec hlavného programu
N130 G98 L1*	Začiatok podprogramu 1: skupina dier
N140 G79*	Vyvolanie cyklu pre dieru 1
N150 G91 X+20 M99*	Nábeh na dieru 2, vyvolanie cyklu
N160 Y+20 M99*	Nábeh na dieru 3, vyvolanie cyklu
N170 X-20 G90 M99*	Nábeh na dieru 4, vyvolanie cyklu
N180 G98 L0*	Koniec podprogramu 1
N99999999 %UP1 G71 *	

Príklad: Skupina dier niekoľkými nástrojmi

Priebeh programu:

- Naprogramovanie obrábacích cyklov v hlavnom programe
- Vyvolanie kompletného vŕtacieho plánu (podprogram 1) v hlavnom programe
- Nábeh na skupinu dier (podprogram 2) v podprograme 1
- Skupina dier sa naprogramuje v podprograme 2 len raz



%UP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S5000*	Vyvolanie nástroja – strediaci vrták
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Odsunutie nástroja
N50 G200 VŔTAŤ	Definovanie cyklu centrovania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q201=-3 ;HLBKA	
Q206=250 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q202=3 ;HLBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS ZOTRVANIA HORE	
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZP. VZDIALENOST	
Q211=0.2 ;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q395=0 ;HLBKA REFERENCIE	
N60 L1,0*	Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán
N70 G00 Z+250 M6*	Výmena nástroja
N80 T2 G17 S4000*	Vyvolanie nástroja – vrták
N90 D0 Q201 P01 -25*	Nová hĺbka pre vŕtanie
N100 D0 Q202 P01 +5*	Nový prísuv pre vŕtanie
N110 L1,0*	Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán
N120 G00 Z+250 M6*	Výmena nástroja
N130 T3 G17 S500*	Vyvolanie nástroja – výstružník
N140 G201 VYSUSTRUŽ.	Definovanie cyklu vystruhovania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q201=-15 ;HLBKA	
Q206=250 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q211=0.5 ;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q208=400 ;POSUV SPAT	
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZP. VZDIALENOST	
N150 L1,0*	Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán

N160 G00 Z+250 M2*	Koniec hlavného programu
N170 G98 L1*	Začiatok podprogramu 1: kompletný vŕtací plán
N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3*	Nábeh na bod štartu skupiny dier 1
N190 L2,0*	Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier
N200 X+45 Y+60*	Nábeh na bod štartu skupiny dier 2
N210 L2,0*	Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier
N220 X+75 Y+10*	Nábeh na bod štartu skupiny dier 3
N230 L2,0*	Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier
N240 G98 L0*	Koniec podprogramu 1
N250 G98 L2*	Začiatok podprogramu 2: skupina dier
N260 G79*	Vyvolanie cyklu pre dieru 1
N270 G91 X+20 M99*	Nábeh na dieru 2, vyvolanie cyklu
N280 Y+20 M99*	Nábeh na dieru 3, vyvolanie cyklu
N290 X-20 G90 M99*	Nábeh na dieru 4, vyvolanie cyklu
N300 G98 L0*	Koniec podprogramu 2
N310 %UP2 G71 *	

9

**Programovanie
parametrov Q**

9.1 Princíp a prehľad funkcií

Pomocou parametrov Q môžete jedným programom NC definovať celé skupiny dielov – postačí, ak namiesto konštantných číselných hodnôt naprogramujete variabilné parametre Q.

Máte napr. nasledujúce možnosti použitia parametrov Q:

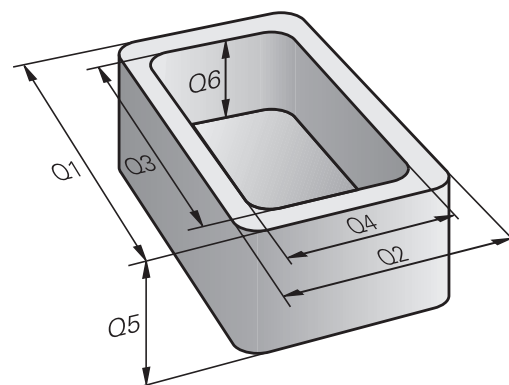
- hodnoty súradníc,
- posuvy,
- otáčky,
- Údaje cyklu

Ovládanie poskytuje ďalšie možnosti na prácu s parametrami Q:

- naprogramovať obrysy, ktoré sú určené matematickými funkciami
- vytvoriť závislosť medzi obrábacími krokmi a logickými podmienkami

Parametre Q pozostávajú vždy z písmen a číslíc. Písmená určujú druh parametra Q, čísllice určujú rozsah parametra Q.

Podrobné informácie nájdete v nasledujúcej tabuľke:



Druh parametra Q	Rozsah parametra Q	Význam
Q parameter:		Parametre pôsobia na všetky programy NC v pamäti ovládania
	0 – 99	Parametre pre používateľa , keď nedochádza k žiadnym prelínaniam s cyklami SL HEIDENHAIN
		i Tieto parametre pôsobia lokálne v rámci tzv. makier a výrobných cyklov. Zmeny sa v dôsledku toho neprejavujú spätne v programe NC. Pre výrobné cykly preto používajte rozsah parametrov Q 1200 – 1399!
	100 – 199	Parametre pre špeciálne funkcie ovládania, ktoré sú čítané programami NC používateľa alebo cyklami
	200 – 1199	Parametre, ktoré sa prednostne používajú pre cykly HEIDENHAIN
	1200 – 1399	Parametre, ktoré sa prednostne používajú pri cykloch výrobcu, keď sa hodnoty odosielať späť do programu používateľa
	1400 – 1599	Parametre, ktoré sa prednostne používajú pre vstupné parametre cyklov výrobcu
	1600 – 1999	Parametre pre používateľa
Parametre QL:		Parametre pôsobia iba lokálne v rámci programu NC
	0 – 499	Parametre pre používateľa
Parametre QR:		Parametre pôsobia trvalo (remanentne) na všetky programy NC v pamäti ovládania, aj po prerušení napájania
	0 – 99	Parametre pre používateľa
	100 – 199	Parametre pre funkcie HEIDENHAIN (napr. cykly)
	200 – 499	Parametre pre výrobcu stroja (napr. cykly)



Parametre **QR** sa uložia do zálohy.

Ak váš výrobca stroja nedefinoval inú cestu, použije ovládanie na uloženie hodnôt parametrov **QR** nasledujúcu cestu **SYS:\runtime\sys.cfg**. Táto partícia sa zálohuje výlučne pri úplnej zálohe.

Výrobca stroja má k dispozícii na zadanie cesty nasledujúce voliteľné parametre stroja:

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

Ak váš výrobca stroja uvedie vo voliteľných parametroch stroja cestu do partície TNC, môžete zálohovanie spustiť pomocou funkcií **NC/PLC Backup** aj bez zadávania kódového čísla.

Okrem toho máte k dispozícii parametre **QS** (**S** je skratka pre String = reťazec), pomocou ktorých sa v systéme TNC dajú spracovať aj texty.

Druh parametra Q	Rozsah parametra Q	Význam
Parametre QS :		Parametre pôsobia na všetky programy NC v pamäti ovládania
	0 – 99	Parametre pre používateľa, ak nedochádza k žiadnym prelínaniam s cyklami SL HEIDENHAIN i Tieto parametre pôsobia lokálne v rámci tzv. makier a výrobných cyklov. Zmeny sa v dôsledku toho neprejavia spätne v programe NC. Pre výrobné cykly preto používajte rozsah parametrov QS 200 – 499!
	100 – 199	Parametre pre špeciálne funkcie ovládania, ktoré sú čítané programami NC používateľa alebo cyklami
	200 – 1199	Parametre, ktoré sa prednostne používajú pre cykly HEIDENHAIN
	1200 – 1399	Parametre, ktoré sa prednostne používajú pri cykloch výrobcu, keď sa hodnoty odosielať späť do programu používateľa
	1400 – 1599	Parametre, ktoré sa prednostne používajú pre vstupné parametre cyklov výrobcu
	1600 – 1999	Parametre pre používateľa

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Použitie cyklov HEIDENHAIN, cyklov výrobcu stroja a funkcií tretích poskytovateľov Parameter Q. Parametre Q môžete okrem toho naprogramovať v programoch NC. Keď sa pri používaní parametrov Q nepoužijú výlučne odporúčané rozsahy parametrov Q, môže dochádzať k prekryvaniu (interakciám), a teda k nežiaducim reakciám. Počas obrábania hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Používajte výlučne rozsahy parametrov Q odporúčané spol. HEIDENHAIN
- ▶ Rešpektujte dokumentácie od spol. HEIDENHAIN, výrobcu stroja a externých dodávateľov
- ▶ Skontrolujte priebeh pomocou grafickej simulácie

Pokyny na programovanie

Parametre Q a číselné hodnoty môžete zadávať do programu NC zmiešané.

K parametrom Q môžete priradiť číselné hodnoty v rozsahu -999 999 999 až +999 999 999. Vstupný rozsah je obmedzený na max. 16 znakov, z toho je až 9 miest pred desatinnou čiarkou. Ovládanie dokáže interne vypočítať číselné hodnoty až do výšky 10^{10} .

K parametrom QS môžete priradiť maximálne 255 znakov.



Ovládanie priradí k niektorým parametrom Q a QS automaticky vždy rovnaké údaje, napr. k parametru **Q108** aktuálny polomer nástroja.

Ďalšie informácie: "Vopred obsadené parametre Q", Strana 316

Ovládanie interne uloží číselné hodnoty v binárnom číselnom formáte (norma IEEE 754) Z dôvodu použitia normalizovaného formátu nezobrazí ovládanie binárne niektoré desatinné čísla so 100 % presnosťou (chyba pri zaokrúhľovaní). Túto okolnosť musíte zohľadňovať pri používaní vypočítaných obsahov parametrov Q v skokových príkazoch alebo polohovaniach.

Stav parametrov Q môžete vynulovať na hodnotu **Nedefinované**. V prípade naprogramovania polohy s použitím nedefinovaného parametra Q bude ovládanie tento pohyb ignorovať.

Vyvolanie funkcií parametrov Q

Počas zadávania programu NC stlačte tlačidlo **Q** (v poli na zadávanie číselných vstupov a výber osi pod tlačidlom **+/-**). Ovládanie potom zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

Softvérové tlačidlo	Skupina funkcií	Strana
	Základné matematické funkcie	271
	Uhlové funkcie	274
	Rozhodovanie keď/potom, skoky	276
	Iné funkcie	281
	Priame vkladanie vzorcov	299
	Funkcia na obrábanie zložitých obrysov	Pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov



Po definovaní alebo priradení parametra Q zobrazí ovládanie softvérové tlačidlá **Q**, **QL** a **QR**. Týmto softvérovými tlačidlami vyberiete požadovaný typ parametra. Následne určíte číslo parametra.

9.2 Skupiny dielov – parametre Q namiesto číselných hodnôt

Použitie

Pomocou parametrickej funkcie Q **D0: PRIRADENIE** môžete priradiť k parametrom Q číselné hodnoty. Potom použijete v programe NC namiesto číselnej hodnoty parameter Q.

Príklad

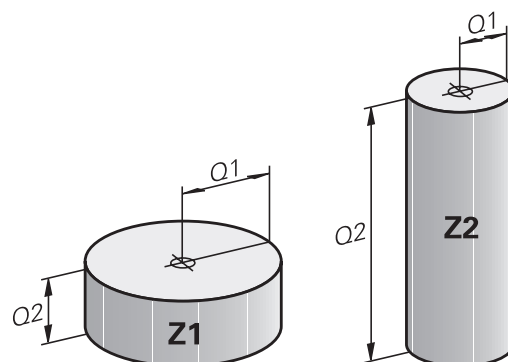
N150 D00 Q10 P01 +25*	Priradenie
...	Q10 získa hodnotu 25
N250 G00 X +Q10*	Zodpovedá G00 X +25

Pre skupiny dielov naprogramujte napr. charakteristické rozmery obrobku ako parametre Q.

Na obrábanie jednotlivých dielov potom priradíte ku každému z týchto parametrov príslušnú číselnú hodnotu.

Príklad: valec pomocou parametrov Q

Polomer valca: $R = Q1$
 Výška valca: $H = Q2$
 Valec Z1: $Q1 = +30$
 $Q2 = +10$
 Valec Z2: $Q1 = +10$
 $Q2 = +50$



9.3 Popis obrysov základnými matematickými funkciami

Použitie

Pomocou parametrov Q môžete v programe NC naprogramovať základné matematické funkcie:

- ▶ Výber funkcie parametra Q: stlačte tlačidlo **Q** (v poli pre číselné vstupy, vpravo). Na lište softvérových tlačidiel sa zobrazia funkcie parametrov Q
- ▶ Vyberte základné matematické funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁKL. FUNK.**
- > Ovládanie zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá

Prehľad

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	D00: PRIRADENIE napr. B. D00 Q5 P01 +60 * Priame priradenie hodnoty Vynulovanie hodnoty parametra Q
	D01: SÚČET napr. D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 * Vytvorenie súčtu z dvoch hodnôt a priradenie
	D02: ODČÍTANIE napr. D02 Q1 P01 +10 P02 +5 * Vytvorenie rozdielu z dvoch hodnôt a priradenie
	D03: NÁSOBENIE napr. D03 Q2 P01 +3 P02 +3 * Vytvorenie súčinu z dvoch hodnôt a priradenie
	D04: DELENIE napr. D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 * Vytvorenie podielu z dvoch hodnôt a priradenie Zakázané: delenie 0!
	D05: ODMOCNINA napr. D05 Q50 P01 4 * Vytvorenie odmocniny čísla a priradenie Zakázané: odmocnina zo zápornej hodnoty!

Vpravo od znaku = môžete vložiť:

- dve čísla,
- dva parametre Q,
- jedno číslo a jeden parameter Q.

K parametrom Q a číselným hodnotám v rovniciach môžete pridať znamienko.

Naprogramovanie základných aritmetických operácií

PRIRADENIE

Príklad

N16 D00 Q5 P01 +10*

N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7*

-  ▶ Výber funkcie parametra Q: stlačte tlačidlo **Q**
-  ▶ Vyberte základné matematické funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁKL. FUNK.**
-  ▶ Výber funkcie parametra Q PRIRADENIE: stlačte softvérové tlačidlo **D0 X=Y**

Č. PARAMETRA PRE VÝSLEDOK?

-  ▶ Vložte **5** (číslo parametra Q) a vstup potvrdte tlačidlom **ENT**.

1. HODNOTA ALEBO PARAMETER?

-  ▶ Vložte **10**: Q5 priradte číselnú hodnotu 10 a vstup potvrdte tlačidlom **ENT**.

NÁSOBENIE

-  ▶ Výber funkcie parametra Q: stlačte tlačidlo **Q**
-  ▶ Vyberte základné matematické funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁKL. FUNK.**
-  ▶ Výber funkcie parametrov Q NÁSOBENIE: stlačte softvérové tlačidlo **D3 X * Y**

Č. PARAMETRA PRE VÝSLEDOK?

-  ▶ Vložte **12** (číslo parametra Q) a vstup potvrdte tlačidlom **ENT**.

1. HODNOTA ALEBO PARAMETER?

-  ▶ Vložte **Q5** ako prvú hodnotu a vstup potvrdte tlačidlom **ENT**.

2. HODNOTA ALEBO PARAMETER?

-  ▶ Vložte **7** ako druhú hodnotu a vstup potvrdte tlačidlom **ENT**.

Resetovanie parametrov Q

Príklad

16 D00: Q5 SET UNDEFINED* (Nastaviť ako nedefinované)

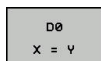
17 D00: Q1 = Q5*



- Výber funkcie parametra Q: stlačte tlačidlo **Q**



- Vyberte základné matematické funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁKL. FUNK.**



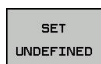
- Výber funkcie parametra Q PRIRADENIE: stlačte softvérové tlačidlo **D0 X = Y**

Č. PARAMETRA PRE VÝSLEDOK?



- Vložte **5** (číslo parametra Q) a vstup potvrdte tlačidlom **ENT**.

1. HODNOTA ALEBO PARAMETER?



- Stlačte tlačidlo **SET UNDEFINED** (Nastaviť ako nedefinované)



Funkcia **D00** podporuje aj prenos hodnoty **Nedefinované**. Pri prenose nedefinovaného parametra Q bez funkcie **D00** zobrazí ovládanie chybové hlásenie **Neplatná hodnota**.

9.4 Uhlové funkcie

Definície

Sínus: $\sin \alpha = a/c$

Kosínus: $\cos \alpha = b/c$

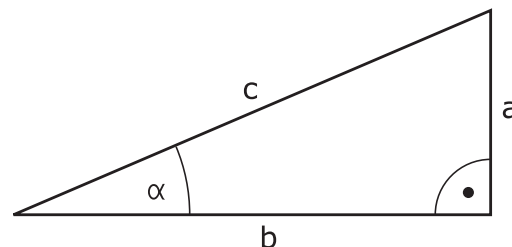
Tangens: $\tan \alpha = a/b = \sin \alpha / \cos \alpha$

Pritom je

- c strana protiľahlá pravému uhlu (prepona)
- a strana protiľahlá uhlu α
- b tretia strana (odvesna)

Z tangensu môže ovládanie zistiť uhol:

$$\alpha = \arctan(a/b) = \arctan(\sin \alpha / \cos \alpha)$$



Príklad:

$$a = 25 \text{ mm}$$

$$b = 50 \text{ mm}$$

$$\alpha = \arctan(a/b) = \arctan 0,5 = 26,57^\circ$$

Okrem toho platí:

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

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

Programovanie uhlových funkcií

Uhlové funkcie sa zobrazia po stlačení softvérového tlačidla

TRIGON. FUNK.. Ovládanie zobrazí softvérové tlačidlá v nasledujúcej tabuľke.

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	D06: SÍNUS napr. D06 Q20 P01 -Q5 * Určenie sínusu uhla v stupňoch (°) a priradenie
	D07: KOSÍNUS napr. D07 Q21 P01 -Q5 * Určenie kosínusu uhla v stupňoch (°) a priradenie
	D08: ODMOCNINA ZO SÚČTU DRUHÝCH MOCNÍN napr. D08 Q10 P01 +5 P02 +4 * Vytvorenie dĺžky z dvoch hodnôt a priradenie
	D13: UHOL napr. B. D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 * Určenie uhla pomocou arctan z protiľahlej odvesny a priľahlej odvesny alebo sínusu a kosínusu uhla ($0 < \text{uhol} < 360^\circ$) a priradenie

9.5 Výpočty kruhu

Použitie

Pomocou funkcií na výpočet kruhu môžete z troch alebo štyroch bodov na kruhu (kružnici) nechať ovládanie vypočítať stred a polomer kruhu. Výpočet kruhu zo štyroch bodov je presnejší.

Použitie: Tieto funkcie môžete použiť, napr. vtedy, ak chcete pomocou programovateľnej snímačej funkcie určiť polohu a veľkosť diery alebo rozstupovej kružnice.

Softvérové tlačidlo	Funkcia
---------------------	---------



FN 23: Určiť ÚDAJE KRUHU z troch bodov kruhu
napr. **D23 Q20 P01 Q30**

Dvojice súradníc troch bodov kruhu musia byť uložené v parametri Q30 a v nasledujúcich piatich parametroch – tu teda až do Q35.

Ovládanie potom uloží stred kruhu na hlavnej osi (X pri osi vretena Z) do parametra Q20, stred kruhu na vedľajšej osi (Y pri osi vretena Z) do parametra Q21 a polomer kruhu do parametra Q22.

Softvérové tlačidlo	Funkcia
---------------------	---------



FN 24: Určiť ÚDAJE KRUHU zo štyroch bodov kruhu
napr. **D24 Q20 P01 Q30**

Dvojice súradníc štyroch bodov kruhu musia byť uložené v parametri Q30 a v nasledujúcich siedmich parametroch – tu teda až do Q37.

Ovládanie potom uloží stred kruhu na hlavnej osi (X pri osi vretena Z) do parametra Q20, stred kruhu na vedľajšej osi (Y pri osi vretena Z) do parametra Q21 a polomer kruhu do parametra Q22.



Upozorňujeme, že funkcie **D23** a **D24** automaticky prepisujú okrem výsledných parametrov aj dva nasledujúce parametre.

9.6 Rozhodnutia ak/potom s parametrami Q

Použitie

Pri rozhodovaní ak/potom (implikácia) porovnáva ovládanie jeden parameter Q s iným parametrom Q alebo s číselnou hodnotou. Ak je podmienka splnená, ovládanie pokračuje v programe NC na návěstí, ktoré je naprogramované za danou podmienkou.



Pred vytvorením svojho programu NC porovnajte rozhodnutia ak/potom s programovacími technikami podprogramu a opakovaním časti programu.

Vyhnete sa možným nedorozumeniam a chybám pri programovaní.

Ďalšie informácie: "Označenie podprogramov a opakovaní časti programu", Strana 246

Ak podmienka nie je splnená, vykoná ovládanie nasledujúci blok NC.

Ak chcete vyvolať externý program NC, naprogramujte za návěstím vyvolanie programu prostredníctvom funkcie %.

Nepodmienené skoky

Nepodmienené skoky sú skoky, ktorých podmienka je splnená vždy (= nepodmienené), napr.

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1*

Podmienenie skokov počítadlami

Pomocou funkcie skoku môžete obrábanie opakovať ľubovoľne často. Parameter Q slúži ako počítadlo, ktoré sa pri každom zopakovaní časti programu zvýši o hodnotu 1.

Pomocou funkcie skoku porovnajte počítadlo s počtom požadovaných obrábání.



Skoky sa líšia od programovacích techník vyvolanie podprogramu a opakovanie časti programu.

Na jednej strane skoky napr. nepotrebujú žiadne uzatvorené časti programu končiace blokom L0. Na druhej strane skoky nezohľadňujú tieto značky na návrat.

Príklad

%COUNTER G71 *	
;	
N20 Q1 = 0	Nahraná hodnota: spustiť počítadlo
N30 Q2 = 3	Nahraná hodnota: počet skokov
;	
N50 G98 L99*	Značka skoku
N60 Q1 = Q1 + 1	Aktualizovať počítadlo: nová hodnota Q1 = pôvodná hodnota Q1 + 1
N70 D12 P01 +Q1 P02 +Q2 P03 99*	Vykonať skok v programe 1 a 2
N80 D09 P01 +Q1 P02 +Q2 P03 99*	Vykonať skok v programe 3
;	
N99999999 %COUNTER G71 *	

Programovanie rozhodovania ak/potom

Možnosti vkladania skokov

K dispozícii máte nasledujúce vstupy pri podmienke IF:

- Čísla
- Texty
- Q, QL, QR
- QS (parametre reťazca)

K dispozícii máte nasledujúce tri možnosti na vloženie adresy skoku GOTO:

- LBL-NAME
- LBL-NUMMER
- QS

Rozhodovania ak/potom sa zobrazia po stlačení softvérového tlačidla SKOKY. Ovládanie zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

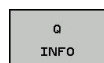
Softvérové tlačidlo	Funkcia
	D09: AK SA ROVNÁ, SKOK napr. D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" * Ak sú obe hodnoty alebo parametre rovné, skok na uvedené návěstie
	D09: AK NIE JE DEFINOVANÉ, SKOK napr. B. D09 P01 +Q1 IS UNDEFINED P03 "UPCAN25" *
	Ak sú uvedené parametre nedefinované, potom skok na uvedené návěstie
	D09: AK JE DEFINOVANÉ, SKOK napr. B. D09 P01 +Q1 IS DEFINED P03 "UPCAN25" *
	Ak sú uvedené parametre definované, potom skok na uvedené návěstie
	D10: AK SA NEROVNÁ, SKOK napr. B. D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 * Ak nie sú obe hodnoty alebo parametre rovné, skok na uvedené návěstie
	D11: AK JE VYŠŠIA, SKOK napr. B. D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5 * Ak je prvá hodnota alebo parameter vyššia ako druhá hodnota alebo parameter, skok na uvedené návěstie
	D12: AK JE NIŽŠIA, SKOK napr. B. D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 „ANYNAME“ * Ak je prvá hodnota alebo parameter nižšia ako druhá hodnota alebo parameter, skok na uvedené návěstie

9.7 Kontrola a zmena parametrov Q

Postup

Parametre Q môžete kontrolovať a aj meniť vo všetkých prevádzkových režimoch.

- ▶ V prípade potreby zrušte vykonávanie programu (napr. stlačením tlačidla **Stop NC** a softvérového tlačidla **INTERNÝ STOP**) alebo zastavte test programu

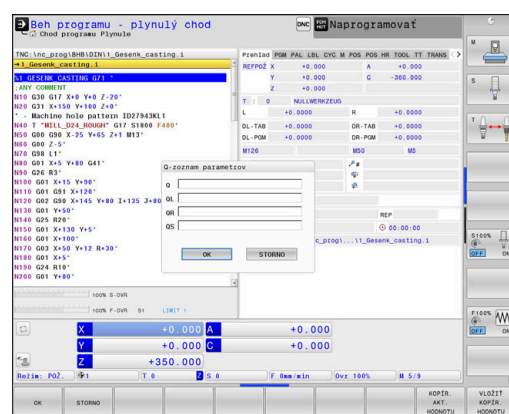
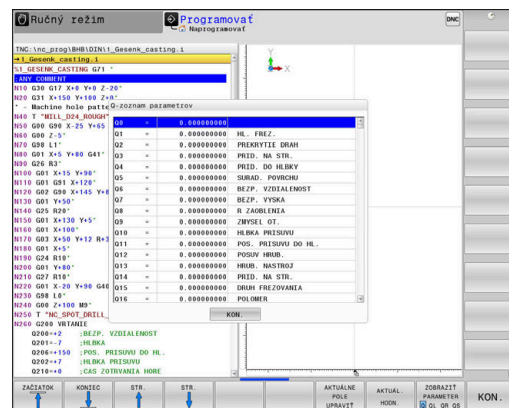


- ▶ Vyvolanie funkcií parametrov Q: stlačte softvérové tlačidlo **Q INFO** alebo tlačidlo **Q**
- ▶ Ovládanie zobrazí zoznam všetkých parametrov a príslušných aktuálnych hodnôt.
- ▶ Požadovaný parameter vyberte tlačidlami so šípkami alebo tlačidlom **GOTO**
- ▶ Ak chcete zmeniť hodnotu, stlačte softvérové tlačidlo **AKTUÁLNE POLE UPRAVIŤ**, vložte novú hodnotu a vstup potvrdíte tlačidlom **ENT**
- ▶ Ak nechcete zmeniť hodnotu, stlačte softvérové tlačidlo **AKTUÁL. HODN.** alebo ukončíte dialóg tlačidlom **END**



Všetky parametre s označenými komentármi používa ovládanie v rámci cyklov alebo ako prenášané parametre.

Ak chcete skontrolovať alebo zmeniť lokálne parametre, globálne parametre či parametre reťazca (string), stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZIŤ PARAMETRE Q QL QR QS**. Ovládanie následne zobrazí príslušný typ parametra. Vyššie popísané funkcie platia rovnako.



Vo všetkých prevádzkových režimoch (okrem prevádzkového režimu **Programovať**) môžete parametre Q zobraziť aj v prídavnom zobrazení stavu.

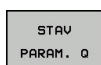
- ▶ V prípade potreby zrušte vykonávanie programu (napr. stlačením tlačidla **Stop NC** a softvérového tlačidla **INTERNÝ STOP**) alebo zastavte test programu



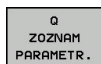
- ▶ Vyvolajte lištu softvérových tlačidiel na rozdelenie obrazovky.



- ▶ Zvoľte zobrazenie obrazovky s prídavným zobrazením stavu
- Ovládanie zobrazí v pravej polovici obrazovky stavový formulár **Prehľad**.



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **STAV PARAM. Q**.



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **Q ZOZNAM PARAMETR.**
- Ovládanie otvorí prekrývacie okno.
- ▶ Pre každý typ parametra (Q, QL, QR, QS) definujte čísla parametrov, ktoré chcete skontrolovať. Jednotlivé parametre Q oddeľujte čiarkou, za sebou nasledujúce parametre Q spojte spojovníkom, napr. 1,3,200-208. Zadávacia oblasť pre jeden typ parametrov predstavuje 132 znakov



Zobrazenie v bežcovi **QPARA** vždy obsahuje osem desatinných miest. Ovládanie napríklad zobrazuje výsledok $Q1 = \cos 89.999$ napr. ako 0.00001745. Veľmi veľké alebo veľmi malé hodnoty ovládanie zobrazuje v exponenciálnom vyjadrení. Ovládanie zobrazuje výsledok $Q1 = \cos 89.999 * 0.001$ ako +1.74532925e-08, pričom e-08 zodpovedá faktoru 10^{-8} .

9.8 Prídavné funkcie

Prehľad

Prídavné funkcie sa zobrazia po stlačení softvérového tlačidla
ŠPEC. FUNK. Ovládanie zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Strana
	D14 Vygenerovanie chybových hlásení	282
	D16 Formátovaný výstup textov alebo hodnôt parametrov Q	286
	D18 Čítanie systémových dát	292
	D19 Prenesenie hodnôt do PLC	293
	D20 Synchronizácia NC a PLC	294
	D26 Otvorenie voľne definovateľnej tabuľky	359
	D27 Zápis do voľne definovateľnej tabuľky	360
	D28 Načítanie z voľne definovateľnej tabuľky	361
	D29 Prenesenie až ôsmych hodnôt do PLC	295
	D37 Exportovanie lokálnych parametrov Q alebo parametrov QS do volajúceho programu NC	296
	D38 Odoslanie informácií z programu NC	296

D14 – Vygenerovanie chybových hlásení

Pomocou funkcie **D14** môžete nechať generovať chybové hlásenia riadené programom, ktoré sú predprogramované výrobcou stroja alebo spol. HEIDENHAIN. Ak sa ovládanie v chode programu alebo v teste programu dostane k bloku NC s **D14**, preruší ho a vygeneruje hlásenie. Potom musíte program NC znovu spustiť.

Rozsah čísel chýb	Štandardný dialóg
0... 999	Dialóg špecifický pre daný stroj
1000... 1199	Interné chybové hlásenia

Príklad

Ovládanie má vygenerovať hlásenie pri nezapnutom vretene.

N180 D14 P01 1000*

Chybové hlásenie vopred obsadené firmou HEIDENHAIN

Číslo chyby	Text
1000	Vreteno?
1001	Chýba os nástroja
1002	Polomer nástroja je príliš malý
1003	Polomer nástroja je príliš veľký
1004	Prekročenie pracovného rozsahu
1005	Chybná východisková poloha
1006	NATOČENIE nie je dovolené
1007	FAKTOR MIERKY nie je dovolený
1008	ZRKADLENIE nie je dovolené
1009	POSUNUTIE nie je dovolené
1010	Chýba posuv
1011	Chybná vstupná hodnota
1012	Chybné znamienko
1013	Uhol nie je dovolený
1014	Bod dotyku nie je dosiahnuteľný
1015	Príliš veľa bodov
1016	Rozporný vstup
1017	CYKLUS neúplný
1018	Chybne definovaná rovina
1019	Naprogramovaná chybná os
1020	Chybné otáčky
1021	Korektúra polomeru nie je definovaná
1022	Nie je definované zaoblenie

Číslo chyby	Text
1023	Príliš veľký polomer zaoblenia
1024	Nie je definovaný štart programu
1025	Príliš hlboké vnorenie
1026	Chýba vzťah uhla
1027	Nie je definovaný obrábací cyklus
1028	Príliš malá šírka drážky
1029	Príliš malý výrez
1030	Q202 nie je definovaný
1031	Q205 nie je definovaný
1032	Vložiť Q218 väčší ako Q219
1033	CYCL 210 nie je dovolený
1034	CYCL 211 nie je dovolený
1035	Q220 je príliš veľký
1036	Vložiť Q222 väčší ako Q223
1037	Vložiť Q244 väčší ako 0
1038	Vložiť Q245 iný ako Q246
1039	Rozsah uhla vložiť < 360°
1040	Vložiť Q223 väčší ako Q222
1041	Q214: 0 nie je dovolená
1042	Nie je definovaný smer posuvu
1043	Nie je aktívna žiadna tabuľka nulových bodov
1044	Chybná poloha: Stred 1. osi
1045	Chybná poloha: Stred 2. osi
1046	Diera príliš malá
1047	Diera príliš veľká
1048	Výčnelok príliš malý
1049	Výčnelok príliš veľký
1050	Príliš malý výrez: Opraviť 1.A.
1051	Príliš malý výrez: Opraviť 2.A.
1052	Príliš veľký výrez: Nepodarok 1.A.
1053	Príliš veľký výrez: Nepodarok 2.A.
1054	Príliš malý výčnelok: Nepodarok 1.A.
1055	Príliš malý výčnelok: Nepodarok 2.A.
1056	Príliš veľký výčnelok: Opraviť 1.A.
1057	Príliš veľký výčnelok: Opraviť 2.A.
1058	TCHPROBE 425: Chyba max. rozmeru

Číslo chyby	Text
1059	TCHPROBE 425: Chyba min. rozmeru
1060	TCHPROBE 426: Chyba max. rozmeru
1061	TCHPROBE 426: Chyba min. rozmeru
1062	TCHPROBE 430: Priemer príliš veľký
1063	TCHPROBE 430: Priemer príliš malý
1064	Nie je definovaná os merania
1065	Prekročená tolerancia zlomenia nástroja
1066	Vložiť Q247 iné ako 0
1067	Hodnotu Q247 vložiť vyššiu ako 5
1068	Tabuľka nulových bodov?
1069	Druh frézovania Q351 sa pri zadávaní nesmie rovnať 0
1070	Zmenšiť hĺbku závit
1071	Vykonať kalibráciu
1072	Prekročenie tolerancie
1073	Je aktívny prechod na blok
1074	ORIENTÁCIA nie je dovolená
1075	3DROT nie je dovolené
1076	3DROT aktivovať
1077	Vložiť zápornú hĺbku
1078	Q303 nie je definovaný v meracom cykle!
1079	Os nástroja nie je povolená
1080	Vypočítaná hodnota je chybná
1081	Meracie body si odporujú
1082	Nesprávne vloženie bezp. výšky
1083	Hĺbka zanorenia je rozporná
1084	Nedovolený obrábací cyklus
1085	Riadok je schránený proti zápisu
1086	Prídavok je väčší ako hĺbka
1087	Nie je definovaný vrcholový uhol
1088	Údaje si odporujú
1089	Poloha drážky 0 nie je povolená
1090	Vložiť prísuv iný ako 0
1091	Prepnutie Q399 nepovolené
1092	Nástroj nedefinovaný
1093	Nedovolené č. nástroja
1094	Nedovolený názov nástroja

Číslo chyby	Text
1095	Voliteľný softvér nie je aktívny
1096	Nie je možné obnoviť kinematiku
1097	Funkcia nie je dovolená
1098	Rozmery polovýrobku si odporujú
1099	Meraná poloha nepovolená
1100	Prístup ku kinematike nie je možný
1101	Pol. merania nie je v obl. posuvu
1102	Kompen. predvoľby nie je možná
1103	Polomer nástroja je príliš veľký
1104	Spôsob zanorenia nie je možný
1105	Nesprávne definovaný zanárací uhol
1106	Nedefinovaný uhol otvorenia
1107	Príliš veľká šírka drážky
1108	Faktory mierky nie sú rovnaké
1109	Nástrojové údaje nekonzistentné

D16 – Formátový výstup textov a hodnôt parametrov Q

Základy

Funkcia **D16** umožňuje formátovaný výstup hodnôt parametrov Q a textov, napr. na ukladanie protokolov z meraní.

Hodnoty môžete vydať takto:

- uložiť do súboru na ovládaní
- zobraziť na obrazovke ako prekrývacie okno
- uložiť do externého súboru
- vytlačiť na pripojenej tlačiarne

Postup

Aby bolo možné vydať hodnoty parametrov Q a texty, postupujte nasledovne:

- ▶ Vytvorte textový súbor, ktorý určuje výstupný formát a obsah
- ▶ Na vydanie protokolu použite v programe NC funkciu **D16**

Ak vydáte hodnoty v jednom súbore, je maximálna veľkosť výstupného súboru 20 kilobajtov (KB).

Zmena cesty výstupu súborov protokolu

Na uloženie výsledkov z merania do iného adresára musíte zmeniť cestu výstupu súborov protokolu.

Pri zmene cesty výstupu postupujte takto:

- | | |
|---|--|
|  | ▶ Stlačte tlačidlo MOD |
|  | ▶ Vložte kľúčové číslo 123 |
|  | ▶ Zvoľte parameter Vkladanie cesty pre koncových používateľov (CfgUserPath) |
|  | ▶ Zvoľte parameter FN 16 - Cesta výstupu na spracovanie (fn16DefaultPath) |
| | > Ovládanie zobrazí prekrývacie okno. |
| | ▶ Výber cesty výstupu pre prevádzkové režimy stroja |
|  | ▶ V parametri zvoľte FN 16 - Cesta výstupu pre prevádzkový režim programovanie a test programu (fn16DefaultPathSim) |
| | > Ovládanie zobrazí prekrývacie okno. |
| | ▶ Zvoľte cestu výstupu pre prevádzkové režimy Naprogramovať a Test programu |

Vytvoriť textový súbor

Na vydanie formátovaného textu a hodnôt parametrov Q vytvorte textovým editorom ovládania textový súbor. V tomto súbore uložte formát a vydávané parametre Q.

Postupujte nasledovne:

- | | |
|---|---|
|  | ▶ Stlačte tlačidlo PGM MGT |
|  | ▶ Stlačte softvérové tlačidlo NOVÝ SÚBOR |
| | ▶ Vytvorte súbor s koncovkou .A |

Dostupné funkcie

Na vytvorenie textového súboru použite nasledujúce formátovacie funkcie:

Špeciálne znaky	Funkcia
„.....“	Zadefinovanie výstupného formátu pre text a premenné medzi úvodzovkami hore
%F	Formát pre parametre Q, QL a QR: ■ %: definícia formátu ■ F: relatívne (desatinné číslo), formát pre Q, QL, QR
9.3	Formát pre parametre Q, QL a QR: ■ 9 miest celkovo (vrát. desatinného oddeľovacieho znaku) ■ z toho 3 desatinné miesta
%S	Formát pre textovú premennú QS
%RS	Formát pre textovú premennú QS Prevezme nasledujúci text nezmenený, bez formátovania
%D alebo %I	Formát pre celé číslo (Integer)
,	Oddeľovací znak medzi výstupným formátom a parametrom
;	Znak konca bloku ukončuje riadok
*	Začiatok bloku riadku komentára Komentáre sa nezobrazia v protokole
%“	Výstup, úvodzovky
%%	Výstup, znak percento
\\	Výstup, opačná lomka
\n	Výstup, zalomenie riadka
+	Hodnota parametra Q so zarovnaním doprava
-	Hodnota parametra Q so zarovnaním doľava

Príklad

Zadanie	Význam
„X1 = %+9.3F“, Q31;	Formát pre parametre Q: ■ "X1 =: vydanie textu X1 = ■ %: definícia formátu ■ +: číslo so zarovnaním doprava ■ 9.3: 9 miest celkovo, z toho 3 desatinné miesta ■ F: relatívne (desatinné číslo) ■ , Q31: vydať hodnotu z Q31 ■ ;: koniec bloku

Na umožnenie súčasného výpisu rôznych informácií do protokolovacieho súboru sú k dispozícii nasledujúce funkcie:

Kľúčové slovo	Funkcia
CALL_PATH	Vypíše názov cesty programu NC, v ktorom sa nachádza funkcia D16. Príklad: „Merací program: %S“, CALL_PATH;
M_CLOSE	Zatvorí súbor, do ktorého sa zapisuje pomocou funkcie D16. Príklad: M_CLOSE;
M_APPEND	Pripojí protokol pri opakovanom výstupe k existujúcemu protokolu. Príklad: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Pripojí pri opätovnom výstupe protokol k existujúcemu protokolu, až pokým sa neprekročí uvádzaná maximálna veľkosť súboru v kilobajtoch. Príklad: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Prepíše protokol pri opätovnom výstupe. Príklad: M_TRUNCATE;
L_ENGLISH	Výstup textu len pri dialógovom jazyku angličtina
L_GERMAN	Výstup textu len pri dialógovom jazyku nemčina
L_CZECH	Výstup textu len pri dialógovom jazyku čeština
L_FRENCH	Výstup textu len pri dialógovom jazyku francúzština
L_ITALIAN	Výstup textu len pri dialógovom jazyku taliančina
L_SPANISH	Výstup textu len pri dialógovom jazyku španielčina
L_PORTUGUE	Výstup textu len pri dialógovom jazyku portugalčina
L_SWEDISH	Výstup textu len pri dialógovom jazyku švédčina
L_DANISH	Výstup textu len pri dialógovom jazyku dánčina
L_FINNISH	Výstup textu len pri dialógovom jazyku fínčina
L_DUTCH	Výstup textu len pri dialógovom jazyku holandčina
L_POLISH	Výstup textu len pri dialógovom jazyku poľština
L_HUNGARIA	Výstup textu len pri dialógovom jazyku maďarčina
L_CHINESE	Výstup textu len pri dialógovom jazyku čínština
L_CHINESE_TRAD	Výstup textu len pri dialógovom jazyku čínština (tradične)

Kľúčové slovo	Funkcia
L_SLOVENIAN	Výstup textu len pri dialógovom jazyku slovinčina
L_NORWEGIAN	Výstup textu len pri dialógovom jazyku nórchina
L_ROMANIAN	Výstup textu len pri dialógovom jazyku rumunčina
L_SLOVAK	Výstup textu len pri dialógovom jazyku slovenčina
L_TURKISH	Výstup textu len pri dialógovom jazyku turečtina
L_ALL	Výstup textu bez ohľadu na jazyk dialógu
HOUR	Počet hodín z reálneho času
MIN	Počet minút z reálneho času
SEC	Počet sekúnd z reálneho času
DAY	Deň z reálneho času
MONTH	Mesiac ako číslo z reálneho času
STR_MONTH	Mesiac ako skratka z reálneho času
YEAR2	Rok z reálneho času dvojmiestne
YEAR4	Rok z reálneho času štvormiestne

Príklad

Príklad textového súboru, ktorý definuje formát výstupu:

„MERACÍ PROTOKOL LOPATKOVÉ KOLESO - ŤAŽISKO“;

„DÁTUM: %02d.%02d.%04d“,DAY,MONTH,YEAR4;

„ČAS: %02d:%02d:%02d“,HOUR,MIN,SEC;

„POČET MERANÝCH HODNÔT: = 1“;

„X1 = %9.3F“, Q31;

„Y1 = %9.3F“, Q32;

„Z1 = %9.3F“, Q33;

L_GERMAN;

„Werkzeuglänge beachten“;

L_ENGLISH;

„Remember the tool length“;

D16 aktivovať vydanie v programe NC

V rámci funkcie **D16** určíte výstupný súbor, ktorý obsahuje texty odoslané na výstup.

Ovládanie vytvorí výstupný súbor:

- na začiatku programu (**G71**),
- pri prerušení programu (tlačidlo **STOP NC**)
- príkazom **M_CLOSE**

Vložte vo funkcia D16 cestu k zdroju a cestu pre výstupný súbor.

Postupujte nasledovne:

- | | |
|---|---|
| <div style="background-color: black; color: white; padding: 2px 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">Q</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 10px; text-align: center;"> <small>ŠPEC.
FUNK.</small> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 10px; text-align: center;"> <small>D16
TLAČ F</small> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 10px; text-align: center;"> <small>VYBRAŤ
SÚBOR</small> </div> <div style="background-color: black; color: white; padding: 2px 5px; display: inline-block;">ENT</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stlačte tlačidlo Q
 ▶ Stlačte softvérové tlačidlo ŠPEC. FUNK.
 ▶ Stlačte softvérové tlačidlo D16 TLAČ F
 ▶ Stlačte softvérové tlačidlo VYBRAŤ SÚBOR ▶ Vyberte zdroj, tzn. textový súbor, v ktorom sa definuje výstupný formát ▶ Potvrďte vstup tlačidlom ENT.
 ▶ Zadajte cestu výstupu |
|---|---|

Zadanie cesty vo funkcii D16

Ak vložíte ako názov cesty protokolového (denníkového) súboru výlučne názov súboru, ovládanie uloží súbor protokolu do adresára programu NC s funkciou **D16**

Alternatívne k úplným cestám naprogramujte relatívne cesty:

- vychádzajúc z adresára volajúceho súboru o úroveň adresára nižšie **D16 P01 MASKE\MASKE1.A/ PROT\PROT1.TXT**
- vychádzajúc z adresára volajúceho súboru o úroveň adresára vyššie a v inom adresári **D16 P01 ... \MASKE\MASKE1.A/ ... \PROT1.TXT**



Pokyny na ovládanie a programovanie:

- Ak v programe NC odošlete na výstup viackrát rovnaký súbor, pripojí ovládanie v rámci cieľového súboru aktuálny výstup za obsahy odoslané na výstup predtým.
- V bloku **D16** naprogramujte formátový a protokolový súbor vždy s príslušnou príponou typu súboru
- Prípona súboru protokolu určuje typ súboru výstupu (napr. TXT, A, XLS, HTML).
- Ak použijete funkciu **D16**, nesmie mať súbor kódovanie UTF-8.
- Mnoho relevantných a zaujímavých informácií o protokolovom súbore získate pomocou funkcie **D18**, napr. číslo posledného použitého cyklu snímacieho systému.

Ďalšie informácie: "D18 – Čítanie systémových údajov", Strana 292

Uvedenie zdroja alebo cieľa pomocou parametrov

Zdrojový alebo výstupný súbor môžete uviesť ako parameter Q alebo QS. Na to definujte najskôr v programe NC požadovaný parameter.

Ďalšie informácie: "Priradenie parametra reťazca", Strana 304

Aby ovládanie zistilo, že pracujete s parametrami Q, vložte ich do funkcie **D16** a nasledujúcou syntaxou:

Zadanie	Funkcia
:'QS1'	Parameter QS vložte s predradenou dvojbodkou a medzi apostrofmi
:'QL3'.txt	Pri cieľovom súbore uveďte príp. aj príponu.



Ak chcete vydať zadanie cesty s parametrami QS do súboru protokolu, použítie funkciu **%RS**. Tým sa zabezpečí, že ovládanie nebude interpretovať špeciálny znak ako formátovací znak.

Príklad

N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT

Ovládanie vytvorí súbor PROT1.TXT:

MERACÍ PROTOKOL LOPATKOVÉ KOLESO - ŤAŽISKO

DÁTUM: 15. 7. 2015

ČAS: 8:56:34

POČET MERANÝCH HODNÔT: = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000

Remember the tool length

Zobrazovanie hlásení na obrazovke

Funkciu **D16** môžete tiež využiť na zobrazovanie ľubovoľných hlásení z programu NC v prekrývacom okne na obrazovke ovládania. Takto sa dajú zobraziť aj dlhšie texty pomocníka na ľubovoľnom mieste v programe NC tak, aby obsluha na ne musela reagovať. Môžete vyvolávať aj obsahy parametrov Q, ak súbor popisu protokolu obsahuje príslušné pokyny.

Aby sa hlásenie zobrazilo na obrazovke ovládania, musíte ako výstupnú cestu vložiť **SCREEN:**.

Príklad

N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:

Ak hlásenie obsahuje viac riadkov, ako sa dá zobraziť v kontextovom okne, môžete v texte listovať klávesmi so šípkami.



Ak v programe NC odošlete na výstup viackrát rovnaký súbor, pripojí ovládanie v rámci cieľového súboru aktuálny výstup za obsahy odoslané na výstup predtým. Ak chcete prepísať prekrývacie okno, naprogramujte funkciu **M_CLOSE** alebo **M_TRUNCATE**.

Zatvorenie prekrývajúceho okna

Máte nasledujúce možnosti na zatvorenie prekrývacieho okna:

- Stlačte tlačidlo **CE**
- programom riadene s výstupnou cestou **sclr**:

Príklad

N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:

Externý výstup hlásení

Funkcia **D16** umožňuje aj externé uloženie súborov protokolu.

Na to musíte zadať úplný názov cieľovej cesty vo funkcii **D16**.

Príklad

N90 D16 P01 TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT



Ak v programe NC odošlete na výstup viackrát rovnaký súbor, pripojí ovládanie v rámci cieľového súboru aktuálny výstup za obsahy odoslané na výstup predtým.

Tlač hlásení

Funkciu **D16** môžete tiež využiť na tlač ľubovoľných hlásení na pripojenej tlačiarňi.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

Na odoslanie hlásenia do tlačiarne musíte ako názov uviesť súbor protokolu **Printer:** a následne príslušný názov súboru.

Ovládanie bude súbor uchovávať v ceste **PRINTER:**, kým sa nevytlačí.

Príklad

N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/PRINTER:\DRUCK1

D18 – Čítanie systémových údajov

Pomocou funkcie **D18** môžete čítať systémové údaje a ukladať ich v parametroch Q. Výber systémových údajov sa vykoná pomocou čísla skupiny (ID č.), čísla systému a prípadne pomocou indexu.



Hodnoty načítané funkciou **D18** odosiela ovládanie na výstup bez ohľadu na jednotku programu NC v **metrických** jednotkách.

Ďalšie informácie: "Systémové údaje", Strana 520

Príklad: Priradenie hodnoty aktívneho faktoru zmeny mierky osi Z k parametru Q25

N55 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3*

D19 – Prenos hodnôt do PLC**UPOZORNENIE****Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Zmeny v PLC môžu spôsobiť nežiaduce reakcie a vážne chyby, napr. znemožnenie obsluhy ovládania. Z tohto dôvodu je prístup do PLC chránený heslom. Funkcia FN umožňuje spol. HEIDENHAIN, vášmu výrobcovi stroja a externému dodávateľovi komunikáciu z programu NC s PLC. Neodporúča sa sprístupnenie tejto funkcie operátorovi stroja alebo programátorovi programov NC. Počas spracovania funkcie a pri následnom obrábaní hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Funkciu používajte výlučne so súhlasom spol. HEIDENHAIN, výrobcu stroja alebo externého dodávateľa.
- ▶ Rešpektujte dokumentácie od spol. HEIDENHAIN, výrobcu stroja a externých dodávateľov

Pomocou funkcie **D19** môžete preniesť do PLC až dve čísla alebo parametre Q.

D20 – Synchronizácia NC a PLC

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Zmeny v PLC môžu spôsobiť nežiaduce reakcie a vážne chyby, napr. znemožnenie obsluhy ovládania. Z tohto dôvodu je prístup do PLC chránený heslom. Funkcia FN umožňuje spol. HEIDENHAIN, vášmu výrobcovi stroja a externému dodávateľovi komunikáciu z programu NC s PLC. Neodporúča sa sprístupnenie tejto funkcie operátorovi stroja alebo programátorovi programov NC. Počas spracovania funkcie a pri následnom obrábaní hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Funkciu používajte výlučne so súhlasom spol. HEIDENHAIN, výrobcu stroja alebo externého dodávateľa.
- ▶ Rešpektujte dokumentácie od spol. HEIDENHAIN, výrobcu stroja a externých dodávateľov

Pomocou funkcie **D20** môžete vykonávať synchronizáciu medzi NC a PLC počas chodu programu. NC zastaví vykonávanie dovtedy, kým nebude splnená podmienka, ktorú ste naprogramovali v bloku **D20**.

Funkciu **SYNC** môžete použiť vždy vtedy, keď napr. funkciou **D18** načítavate systémové údaje, ktoré si vyžadujú synchronizáciu v reálnom čase. Ovládanie potom zastaví predbežný výpočet a nasledujúci blok NC vykoná až vtedy, keď tento blok NC skutočne dosiahne aj program NC.

Príklad: Zastavenie interného predbežného výpočtu, načítanie aktuálnej polohy na osi X

N32 D20 SYNC

N33 D18 Q1 ID270 NR1 IDX1*

D29 – Prenos hodnôt do PLC**UPOZORNENIE****Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Zmeny v PLC môžu spôsobiť nežiaduce reakcie a vážne chyby, napr. znemožnenie obsluhy ovládania. Z tohto dôvodu je prístup do PLC chránený heslom. Funkcia FN umožňuje spol. HEIDENHAIN, vášmu výrobcovi stroja a externému dodávateľovi komunikáciu z programu NC s PLC. Neodporúča sa sprístupnenie tejto funkcie operátorovi stroja alebo programátorovi programov NC. Počas spracovania funkcie a pri následnom obrábaní hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Funkciu používajte výlučne so súhlasom spol. HEIDENHAIN, výrobcu stroja alebo externého dodávateľa.
- ▶ Rešpektujte dokumentácie od spol. HEIDENHAIN, výrobcu stroja a externých dodávateľov

Pomocou funkcie **D29** môžete preniesť do PLC až osem číselných hodnôt alebo parametre Q.

D37 - EXPORT

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Zmeny v PLC môžu spôsobiť nežiaduce reakcie a vážne chyby, napr. znemožnenie obsluhy ovládania. Z tohto dôvodu je prístup do PLC chránený heslom. Funkcia FN umožňuje spol. HEIDENHAIN, vášmu výrobcovi stroja a externému dodávateľovi komunikáciu z programu NC s PLC. Neodporúča sa sprístupnenie tejto funkcie operátorovi stroja alebo programátorovi programov NC. Počas spracovania funkcie a pri následnom obrábaní hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Funkciu používajte výlučne so súhlasom spol. HEIDENHAIN, výrobcu stroja alebo externého dodávateľa.
- ▶ Rešpektujte dokumentácie od spol. HEIDENHAIN, výrobcu stroja a externých dodávateľov

Funkciu **D37** budete potrebovať pri vytváraní vlastných cyklov a pri ich pripájaní do ovládania.

D38 – Odoslanie informácií z programu NC

Pomocou funkcie **D38** môžete zapisovať texty a hodnoty parametrov Q z programu NC do prevádzkového denníka alebo ich odosielať do externej aplikácie, napr. StateMonitor.

Syntax sa pritom skladá z dvoch častí:

- **Formát vysielaného textu:** výstupný text s voliteľnými pseudoznakmi pre hodnoty premenných, napr. %f



Zadanie je možné aj vo forme parametrov QS.
Pri zápise pseudoznakov rešpektujte pravidlá písania malých a veľkých písmen.

- **Dátum pre rezer. miesta v texte:** zoznam max. 7 premenných Q, QL alebo QR, napr. **Q1**

Na prenos dát sa použije bežná počítačová sieť TCP/IP.



Ďalšie informácie nájdete v príručke pre knižnicu funkcií RemoTools SDK.

Príklad

Zdokumentujte hodnoty Q1 a Q23 v prevádzkovom denníku.

D38* / „Parameter Q1: %f Q23: %f“ P02 +Q1 P02 +Q23*

Príklad

Definujte výstupný formát hodnôt premenných.

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

- > Ovládanie odošle na výstup hodnotu premennej s celkovo piatimi miestami, z čoho je jedno miesto desatinné. V prípade potreby sa hodnota na výstupe doplní tzv. predradenými nulami.

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

- > Ovládanie odošle na výstup hodnotu premennej s celkovo siedmymi miestami, z čoho sú tri miesta desatinné. V prípade potreby sa výstup doplní medzerami.



Na získanie výstupného textu % musíte na požadovanom testovacom mieste zadať %%.

Príklad

Poslanie informácií do aplikácie StateMonitor.

Pomocou funkcie **D38** môžete okrem iného registrovať zadania.

Predpokladom je zadanie pripojené do aplikácie StateMonitor, ako aj priradenie obrábacieho stroja, ktorý sa má použiť.



Správa zadaní pomocou tzv. JobTerminals (voliteľný softvér #4) je možná od verzie aplikácie StateMonitors 1.2.

Prednastavenia:

- číslo zákazky 1234
- Pracovná operácia 1

D38* /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"*	Vytvoriť zadanie
D38* /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20" *	Alternatívne: Vytvoriť zadanie s názvom dielu, číslom dielu a požadovaným množstvom
D38* /"JOB:1234_STEP:1_START"*	Spustiť zadanie
D38* /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"*	Spustiť vystrojenie
D38* /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"*	Vyrobiť/výroba
D38* /"JOB:1234_STEP:1_STOP"*	Zastaviť zadanie
D38* /"JOB:1234_STEP:1_FINISH"*	Ukončiť zadanie

Okrem toho sa môžu spätne hlásiť aj množstvá obrobkov pre zadanie.

Pomocou pseudoznakov **OK**, **S** a **R** uvediete, či sa množstvo spätne nahlásených obrobkov vyrobilo korektne alebo nie.

Pomocou pseudoznakov **A** a **I** nadefinujete spôsob interpretácie spätného hlásenia v aplikácii StateMonitor. Pri odovzdaní absolútnych hodnôt prepíše aplikácia StateMonitor predtým platné hodnoty. Pri inkrementálnych hodnotách pripočítava aplikácia StateMonitor počet kusov.

D38* /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"*	Skutočné množstvo (OK) absolútne
D38* /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"*	Skutočné množstvo (OK) inkrementálne
D38* /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"*	Nepodarok (S) absolútne
D38* /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"*	Nepodarok (S) inkrementálne
D38* /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"*	Oprava (R) absolútne
D38* /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"*	Oprava (R) inkrementálne

9.9 Priame vkladanie vzorcov

Vloženie vzorca

Softvérovými tlačidlami môžete vkladať matematické vzorce, ktoré obsahujú viacero matematických operácií, priamo do programu NC.



- Vyberte funkcie parametrov Q



- Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC**
- Vyberte Q, QL alebo QR

Ovládanie zobrazí na niekoľkých líštach nasledujúce softvérové tlačidlá:

Softvérové tlačidlo	Spájacia funkcia
	Sčítanie napr. Q10 = Q1 + Q5
	Odčítanie napr. Q25 = Q7 - Q108
	Násobenie napr. Q12 = 5 * Q5
	Delenie napr. Q25 = Q1 / Q2
	Začiatočná zátvorka, napr. Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)
	Koncová zátvorka, napr. Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)
	Druhá mocnina (angl. square) napr. Q15 = SQ 5
	Druhá odmocnina (angl. square root) napr. Q22 = SQRT 25
	Sínus uhla napr. Q44 = SIN 45
	Kosínus uhla napr. Q45 = COS 45
	Tangens uhla napr. Q46 = TAN 45
	Arkus-sínus Inverzná funkcia sínusu; určenie uhla na základe pomeru protiľahlá odvesna/prepona, napr. Q10 = ASIN 0,75
	Arkus-kosínus Inverzná funkcia kosínusu; určenie uhla na základe pomeru priľahlá odvesna/prepona, napr. Q11 = ACOS Q40

Softvérové tlačidlo	Spájacia funkcia
	Arkus-tangens Inverzná funkcia tangens; určenie uhla na základe pomeru protiľahlá odvesna/priľahlá odvesna, napr. $Q12 = \text{ATAN } Q50$
	Umocnenie hodnôt napr. $Q15 = 3^3$
	Konštanta PI (3,14159) napr. $Q15 = \text{PI}$
	Vytvoriť prirodzený logaritmus (LN) z určitého čísla Číselný základ 2,7183, napr. $Q15 = \text{LN } Q11$
	Vytvorenie logaritmu čísla, číselný základ 10 napr. $Q33 = \text{LOG } Q22$
	Exponenciálna funkcia, 2,7183 na n-tú napr. $Q1 = \text{EXP } Q12$
	Negácia hodnoty (vynásobenie číslom -1) napr. $Q2 = \text{NEG } Q1$
	Orezať desatinné miesta Vytvorenie celého čísla napr. $Q3 = \text{INT } Q42$
	Vytvorenie absolútnej hodnoty čísla napr. $Q4 = \text{ABS } Q22$
	Orezať miesta čísla pred desatinnou čiarkou Frakcionácia napr. $Q5 = \text{FRAC } Q23$
	Kontrola znamienka čísla napr. B. $Q12 = \text{SGN } Q50$ Ak je vrátená hodnota $Q12 = 0$, potom $Q50 = 0$ Ak je vrátená hodnota $Q12 = 1$, potom $Q50 > 0$ Ak je vrátená hodnota $Q12 = -1$, potom $Q50 < 0$
	Vypočítať hodnotu Modulo (zvyšok delenia), napr. $Q12 = 400 \% 360$ Výsledok: $Q12 = 40$



Funkcia **INT** nezaokrúhľuje, ale len odstrihne desatinné miesta.

Ďalšie informácie: "Príklad: zaokrúhliť hodnotu",
Strana 323

Výpočtové pravidlá

Pre programovanie matematických vzorcov platia nasledujúce pravidlá:

Bodkové výpočty pred čiarkovými

Príklad

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

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

alebo

Príklad

N130 $Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73$

- 1 Krok výpočtu 10 na druhú = 100
- 2 Krok výpočtu 3 na tretiu = 27
- 3 Krok výpočtu $100 - 27 = 73$

Distributívny zákon

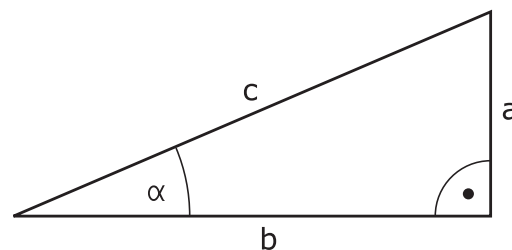
Distributívny zákon pri výpočtoch v zátvorke

$$a * (b + c) = a * b + a * c$$

Príklad zadávania

Výpočet uhla pomocou arctan z protiľahlej odvesny (Q12) a priľahlej odvesny (Q13); výsledok priradiť k parametru Q25:

- ▶ **Q** Výber zadania vzorca: Stlačte tlačidlo **Q** a softvérové tlačidlo **VZOREC** alebo použite rýchly vstup
- ▶ Stlačte tlačidlo **Q**, na znakovkej klávesnici



Č. PARAMETRA PRE VÝSLEDOK?

- ▶ **ENT** Zadajte **25** (číslo parametra) a stlačte tlačidlo **ENT**
- ▶ Prepínajte lištu softvérových tlačidiel a stlačte softvérové tlačidlo Arkus-tangens
- ▶ Prepínajte lištu softvérových tlačidiel a stlačte softvérové tlačidlo **Začiatočná zátvorka**
- ▶ Vložte **12** (číslo parametra)
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo Delenie
- ▶ Vložte **13** (číslo parametra)
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo Koncová zátvorka a ukončíte vkladanie vzorca
- ▶ **END**

Príklad

N10 Q25 = ATAN (Q12/Q13)

9.10 Parametre reťazca

Funkcie spracovania reťazcov

Môžete použiť spracovanie reťazcov (angl. string = reťazec znakov) pomocou parametra **QS** na vytvorenie variabilných reťazcov znakov. Takéto reťazce znakov môžete odoslať na výstup napr. pomocou funkcie **D16**, čím vytvoríte variabilné protokoly.

Jednému parametru reťazca môžete priradiť jeden reťazec znakov (písmená, čísla, špeciálne znaky, riadiace značky a medzery) s dĺžkou do 255 znakov. Priradené alebo načítané hodnoty môžete ďalej spracovávať a preverovať pomocou funkcií opísaných v nasledujúcom texte. Rovnako ako pri programovaní parametrov Q máte celkovo k dispozícii 2 000 parametrov QS.

Ďalšie informácie: "Princíp a prehľad funkcií", Strana 266

Funkcie parametrov Q **VZOREC STRING** a **VZOREC** predstavujú rôzne funkcie na spracovanie parametrov reťazca.

Softvérové tlačidlo	Funkcie VZOREC STRING	Strana
STRING	Priradiť parameter reťazca	304
CFGREAD	Načítanie parametra stroja	313
	Združiť parametre reťazca	304
TOCHAR	Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca	306
SUBSTR	Kopírovať časť reťazca z parametra reťazca	307
SYSSTR	Čítanie systémových dát	308

Softvérové tlačidlo	Funkcie reťazca vo funkcii vzorec	Strana
TONUMB	Transformovať parameter reťazca na číselnú hodnotu	309
INSTR	Kontrola parametra reťazca	310
STRLEN	Stanoviť dĺžku parametra reťazca	311
STRCOMP	Porovnať abecedné poradie	312



Ak použijete funkciu **VZOREC STRING**, je výsledok vykonanej výpočtovej operácie vždy reťazec. Ak použijete funkciu **VZOREC**, je výsledok vykonanej výpočtovej operácie vždy číselná hodnota.

Priradenie parametra reťazca

Pred použitím premenných reťazca musíte premenné najskôr priradiť. Použite na to príkaz **DECLARE STRING**.

SPEC
FCT

- ▶ Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**

PROGRAMOVÉ
FUNKCIE

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

FUNKCIE
REŤAZCA

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNKCIE REŤAZCA**

DECLARE
STRING

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **DECLARE STRING**

Príklad

```
N30 DECLARE STRING QS10 = „obrobok“
```

Združenie parametrov reťazca

Pomocou operátora združenia (parameter reťazca | | parameter reťazca) môžete vzájomne prepojiť viacero parametrov reťazca.

- | | |
|---|--|
|  | ▶ Stlačte tlačidlo SPEC FCT |
|  | ▶ Stlačte softvérové tlačidlo PROGRAMOVÉ FUNKCIE |
|  | ▶ Stlačte softvérové tlačidlo FUNKCIE REŤAZCA |
|  | ▶ Stlačte softvérové tlačidlo VZOREC STRING |
|  | ▶ Zadajte číslo parametra reťazca, do ktorého má ovládanie uložiť združený reťazec, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT |
| | ▶ Vložte číslo parametra reťazca, v ktorom je uložený prvý čiastkový reťazec, potvrdte stlačením tlačidla ENT : |
| | ▶ Ovládanie zobrazí symbol združenia . |
| | ▶ Potvrdte vstup tlačidlom ENT . |
| | ▶ Vložte číslo parametra reťazca, v ktorom je uložený druhý čiastkový reťazec, potvrdte tlačidlom ENT |
| | ▶ Postup opakujte, kým nevyberiete všetky združené čiastkové reťazce, proces ukončíte stlačením tlačidla END |

Príklad: Do QS10 sa má vložiť celý text z QS12, QS13 a QS14

N370 QS10 = QS12 | | QS13 | | QS14*

Obsahy parametrov:

- **QS12: Obrobok**
- **QS13: Stav:**
- **QS14: Nepodarok**
- **QS10: Stav obrobku: nepodarok**

Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca

Pomocou funkcie **TOCHAR** transformuje ovládanie číselnú hodnotu na parameter reťazca. Týmto spôsobom môžete združiť číselné hodnoty s premennou reťazca.

- | | |
|---|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">SPEC
FCT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">PROGRAMOVÉ
FUNKCIE</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">FUNKCIE
REŤAZCA</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">REŤAZEC
VZORCA</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">TOCHAR</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami ▶ Otvoriť menu funkcií ▶ Stlačte softvérové tlačidlo Funkcie reťazca ▶ Stlačte softvérové tlačidlo VZOREC STRING ▶ Vyberte funkciu na transformáciu číselnej hodnoty na parameter reťazca ▶ Vložte číslo alebo požadovaný parameter Q, ktorý má ovládanie transformovať, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT ▶ V prípade potreby nastavte počet desatinných miest, ktoré má ovládanie zohľadniť pri transformácii, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT ▶ Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla ENT a vstup ukončíte tlačidlom END |
|---|---|

Príklad: Transformácia parametra Q50 na parameter reťazca QS11, použiť 3 desatinné miesta

N370 QS11 = TOCHAR (DAT+Q50 DECIMALS3)*

Kopírovanie čiastkového reťazca z parametra reťazca

Pomocou funkcie **SUBSTR** môžete skopírovať z parametra reťazca definovateľnú časť.

- | | |
|---|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">SPEC
FCT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">PROGRAMOVÉ
FUNKCIE</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">FUNKCIE
REĽAZCA</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">REĽAZEC
VZORCA</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">SUBSTR</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami ▶ Otvoriť menu funkcií ▶ Stlačte softvérové tlačidlo Funkcie reťazca ▶ Stlačte softvérové tlačidlo VZOREC STRING ▶ Vložte číslo parametra, do ktorého má ovládanie uložiť nakopírovaný súbor znakov, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT ▶ Výber funkcie na vystrihnutie časti reťazca ▶ Vložte číslo parametra QS, z ktorého chcete kopírovať čiastkový reťazec, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT ▶ Vložte číslo miesta, od ktorého chcete kopírovať čiastkový reťazec, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT ▶ Vložte počet znakov, ktoré chcete kopírovať, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT ▶ Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla ENT a vstup ukončíte tlačidlom END |
|---|---|



Prvý znak textového reťazca začína interne na 0. mieste.

Príklad: Z parametra reťazca QS10 sa od tretieho miesta (BEG2) má načítať čiastkový reťazec (LEN4) s dĺžkou štyri znaky

```
N370 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )*
```

Čítanie systémových údajov

Pomocou funkcie **SYSSTR** môžete čítať systémové údaje a ukladať ich v parametroch reťazcov. Výber systémových údajov sa vykoná pomocou čísla skupiny (ID) a čísla.

Vloženie IDX a DAT nie je potrebné.

Názov skupiny, ID č.	Číslo	Význam
Informácie o programe, 10010	1	Cesta do aktívneho hlavného programu alebo programu paliet
	2	Cesta programu NC viditeľného na zobrazení bloku
	3	Cesta do cyklu zvoleného pomocou funkcie CYCL DEF G39 PGM CALL
	10	Cesta do programu NC zvoleného pomocou funkcie %:PGM
Údaje kanála, 10025	1	Názov kanála
Hodnoty naprogramované vo vyvolaní nástroja, 10060	1	Názov nástroja
Kinematika, 10290	10	Kinematika naprogramovaná v poslednom bloku FUNCTION MODE
Aktuálny systémový čas, 10321	1 – 16	■ 1: DD.MM.RRRR hh:mm:ss
		■ 2 až 16: DD.MM.RRRR hh:mm
		■ 3: DD.MM.RR hh:mm
		■ 4: RRRR-MM-DD hh:mm:ss
		■ 5 až 6: RRRR-MM-DD hh:mm
		■ 7: RR-MM-DD hh:mm
		■ 8 až 9: DD.MM.RRRR
		■ 10: DD.MM.RR
		■ 11: RRRR-MM-DD
		■ 12: RR-MM-DD
		■ 13 až 14: hh:mm:ss
		■ 15: hh:mm
Údaje snímacieho systému, 10350	50	Typ snímača aktívneho snímacieho systému TS
	70	Typ snímača aktívneho snímacieho systému TT
	73	Kľúčový názov aktívneho snímacieho systému TT z MP activeTT
Údaje na spracovanie paliet, 10510	1	Názov palety
	2	Cesta do aktuálne zvolenej tabuľky paliet
Verzia softvéru NC, 10630	10	Identifikátor verzie softvéru NC
Informácie pre cyklus nevyváženia, 10855	1	Cesta do kalibračnej tabuľky pre nevyváženie, ktorá patrí k aktívnej kinematike
Údaje nástroja, 10950	1	Názov nástroja
	2	Zápis nástroja DOC
	3	Regulačné nastavenie AFC
	4	Kinematika nosiča nástroja

Transformovať parameter reťazca na číselnú hodnotu

Funkcia **TONUMB** skonvertuje parameter reťazca na číselnú hodnotu. Hodnota určená na konverziu by mala byť tvorená len číselnými hodnotami.



Parameter QS určený na konverziu smie obsahovať len jednu číselnú hodnotu, inak ovládanie vygeneruje chybové hlásenie.

Q

- Vyberte funkcie parametrov Q

VZOREC

- Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC**
- Vložte číslo parametra, do ktorého má ovládanie uložiť číselnú hodnotu, vstup potvrdte stlačením tlačidla **ENT**



- Prepnete lištu softvérových tlačidiel

TONUMB

- Vyberte funkciu na konverziu parametra reťazca na číselnú hodnotu
- Vložte číslo parametra QS, ktorý má ovládanie skonvertovať, vstup potvrdte stlačením tlačidla **ENT**
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla **ENT** a vstup ukončíte tlačidlom **END**

Príklad: Konverzia parametra reťazca QS11 na číselný parameter Q82

N370 Q82 = TONUMB (SRC_QS11)*

Kontrola parametra reťazca

Pomocou funkcie **INSTR** môžete skontrolovať, či, resp. kde je parameter reťazca obsiahnutý v inom parametri reťazca.

- | | |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Vyberte funkcie parametrov Q |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stlačte softvérové tlačidlo VZOREC ▶ Vložte číslo parametra Q pre výsledok a potvrdte tlačidlom ENT ▶ Ovládanie uloží v parametroch miesto, na ktorom začína hľadaný text |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Prepnete lištu softvérových tlačidiel |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Vyberte funkciu na kontrolu parametra reťazca ▶ Vložte číslo parametra QS, v ktorom je uložený hľadaný text, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT ▶ Vložte číslo parametra QS, ktorý má ovládanie prehľadať, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT ▶ Vložte číslo miesta, od ktorého má ovládanie hľadať čiastkový reťazec, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT ▶ Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla ENT a vstup ukončíte tlačidlom END |



Prvý znak textového reťazca začína interne na 0. mieste.

Ak ovládanie nenájde hľadaný čiastkový reťazec, uloží celú dĺžku prehľadávaného reťazca (počítanie sa tu začína od 1) do parametra Výsledok.

Ak sa hľadaný čiastkový reťazec vyskytne viackrát, poskytne ovládanie miesto, na ktorom našiel prvý výskyt daného čiastkového reťazca

Príklad: Vyhľadať v QS10 text uložený v parametri QS13. Začať vyhľadávanie od tretieho miesta

```
N370 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )*
```

Určenie dĺžky parametra reťazca

Funkcia **STRLEN** poskytuje informácie o dĺžke textu, ktorý je uložený vo voliteľnom parametri reťazca.

- | | |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ► Vyberte funkciu parametra Q |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ► Stlačte softvérové tlačidlo VZOREC ► Vložte číslo parametra Q, do ktorého má ovládanie uložiť zistenú dĺžku reťazca, vstup potvrdíte stlačením tlačidla ENT |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ► Prepnete lištu softvérových tlačidiel |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ► Vyberte funkciu na stanovenie dĺžky textu parametra reťazca ► Vložte číslo parametra QS, ktorého dĺžku má ovládanie stanoviť, vstup potvrdíte stlačením tlačidla ENT ► Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla ENT a vstup ukončíte tlačidlom END |

Príklad: Stanoviť dĺžku QS15

N370 Q52 = STRLEN (SRC_QS15)*



Keď nie je definovaný zvolený parameter reťazca, poskytne ovládanie výsledok -1.

Porovnať abecedné poradie

Pomocou funkcie **STRCOMP** môžete porovnať abecedné poradie parametrov reťazcov.

- | | |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Vyberte funkciu parametra Q |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stlačte softvérové tlačidlo VZOREC ▶ Vložte číslo parametra Q, do ktorého má ovládanie uložiť výsledok porovnania, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Prepnete lištu softvérových tlačidiel |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Vyberte funkciu na porovnanie parametrov reťazcov ▶ Vložte číslo prvého parametra QS, ktorý má ovládanie porovnať, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT ▶ Vložte číslo druhého parametra QS, ktorý má ovládanie porovnať, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT ▶ Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla ENT a vstup ukončíte tlačidlom END |



Ovládanie poskytne nasledujúce výsledky:

- **0**: Porovnávané parametre QS sú identické
- **-1**: Prvý parameter QS sa abecedne nachádza **pred** druhým parametrom QS
- **+1**: Prvý parameter QS sa abecedne nachádza **za** druhým parametrom QS

Príklad: Porovnať abecedné poradie QS12 a QS14

```
N370 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )*
```

Načítanie parametra stroja

Pomocou funkcie **CFGREAD** môžete načítať parametre stroja ovládania ako číselné hodnoty alebo vo forme reťazca. Načítané hodnoty sa na výstup odosielaajú vždy v metrických jednotkách.

Na načítanie parametrov stroja musíte v editore konfigurácie ovládania určiť názov parametra, objekt parametra a, ak sú dostupné, aj názov skupiny a index:

Symbol	Typ	Význam	Príklad
	Kľúč	Názov skupiny parametra stroja (ak je dostupný)	CH_NC
	Entita	Objekt parametra (názov začína reťazcom znakov Cfg...)	CfgGeoCycle
	Atribút	Názov parametra stroja	displaySpindleErr
	Index	Index zoznamu parametra stroja (ak je dostupný)	[0]



Ak sa nachádzate v editore konfigurácie pre parametre používateľa, môžete zmeniť zobrazenie dostupných parametrov. Pri štandardnom nastavení sa parametre zobrazia so stručným vysvetľujúcim textom.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

Pred zistením parametra stroja pomocou funkcie **CFGREAD** musíte vždy atribútom, entitou a kľúčom definovať parameter QS.

V dialógu funkcie **CFGREAD** sa zisťujú nasledovné parametre:

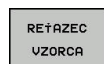
- **KEY_QS:** názov skupiny (kľúč) parametra stroja
- **TAG_QS:** názov objektu (entita) parametra stroja
- **ATR_QS:** názov (atribút) parametra stroja
- **IDX:** index parametra stroja

Načítanie reťazca parametra stroja

Obsah parametra stroja uložte v parametri QS ako reťazec:



- ▶ Stlačte tlačidlo **Q**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC STRING**
- ▶ Vložte číslo parametra reťazca, do ktorého má ovládanie uložiť parameter stroja
- ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- ▶ Vyberte funkciu **CFGREAD**
- ▶ Vložte čísla parametrov reťazcov pre kľúč, entitu a atribút
- ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- ▶ V prípade potreby zadajte číslo pre index alebo preskočte dialóg tlačidlom **NO ENT**
- ▶ Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla **ENT**
- ▶ Ukončíte zadávanie tlačidlom **END**

Príklad: načítanie označenia štvrtej osi formou reťazca

Nastavenie parametrov v editore konfigurácie

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

[0] až [5]

Príklad

N140 QS11 = ""	Priradenie parametra reťazca pre kľúč
N150 QS12 = "CfgDisplaydata"	Priradenie parametra reťazca pre entitu
N160 QS13 = "axisDisplay"	Priradenie parametra reťazca pre názov parametra
N170 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)*	Načítanie parametra stroja

Načítanie číselnej hodnoty parametra stroja

Hodnotu parametra stroja uložte v parametri QS ako číselnú hodnotu:

- Q

VZOREC

- ▶ Vyberte funkciu parametra Q

 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC**
 - ▶ Vložte číslo parametra Q, do ktorého má ovládanie uložiť parameter stroja
 - ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
 - ▶ Vyberte funkciu **CFGREAD**
 - ▶ Vložte čísla parametrov reťazcov pre kľúč, entitu a atribút
 - ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
 - ▶ V prípade potreby zadajte číslo pre index alebo preskočte dialóg tlačidlom **NO ENT**
 - ▶ Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla **ENT**
 - ▶ Ukončíte zadávanie tlačidlom **END**

Príklad: načítanie faktoru prekrytia vo forme parametra Q

Nastavenie parametrov v editore konfigurácie

```
ChannelSettings
CH_NC
  CfgGeoCycle
    pocketOverlap
```

Príklad

N10 QS11 = „CH_NC“	Priradenie parametra reťazca pre kľúč
N20 QS12 = „CfgGeoCycle“	Priradenie parametra reťazca pre entitu
N30 QS13 = „pocketOverlap“	Priradenie parametra reťazca pre názov parametra
N40 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Načítanie parametra stroja

9.11 Vopred obsadené parametre Q

Parametre Q100 až Q199 obsadí ovládanie hodnotami.

Parametrom Q sú priradené:

- hodnoty z PLC,
- údaje o nástroji a vretene,
- údaje o prevádzkovom stave,
- Výsledky z meraní z cyklov snímacieho systému atď.

Ovládanie uloží vopred obsadené parametre Q Q108, Q114 a Q115

– Q117 v príslušnej mernej jednotke aktuálneho programu NC.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Použitie cyklov HEIDENHAIN, cyklov výrobcu stroja a funkcií tretích poskytovateľov Parameter Q. Parametre Q môžete okrem toho naprogramovať v programoch NC. Keď sa pri používaní parametrov Q nepoužijú výlučne odporúčané rozsahy parametrov Q, môže dochádzať k prekryvaniu (interakciám), a teda k nežiaducim reakciám. Počas obrábania hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Používajte výlučne rozsahy parametrov Q odporúčané spol. HEIDENHAIN
- ▶ Rešpektujte dokumentácie od spol. HEIDENHAIN, výrobcu stroja a externých dodávateľov
- ▶ Skontrolujte priebeh pomocou grafickej simulácie



Vopred obsadené parametre Q (parametre QS) medzi **Q100 a Q199 (QS100 a QS199)** sa v programoch NC nesmú používať ako výpočtové parametre.

Hodnoty z PLC: Q100 až Q107

Ovládanie používa parametre Q100 až Q107 na prevzatie hodnôt z PLC do programu NC.

Aktívny polomer nástroja: Q108

Aktívna hodnota polomeru nástroja je priradená k parametru Q108.

Q108 sa skladá z:

- Polomer nástroja R (tabuľka nástrojov alebo blok **G99**)
- Hodnota delta DR z tabuľky nástrojov
- Hodnota delta DR z programu NC (tabuľka korektúr alebo blok T)



Ovládanie uloží aktívny polomer nástroja aj po výpadku elektrického prúdu

Os nástroja: Q109

Hodnota parametra Q109 závisí od aktuálnej osi nástroja:

Parameter	Os nástroja
Q109 = -1	Nie je definovaná os nástroja
Q109 = 0	Os X
Q109 = 1	Os Y
Q109 = 2	Os Z
Q109 = 6	Os U
Q109 = 7	Os V
Q109 = 8	Os W

Stav vretena: Q110

Hodnota parametra Q110 závisí od poslednej naprogramovanej funkcie M pre vreteno:

Parameter	Funkcia M
Q110 = -1	Stav vretena nie je definovaný
Q110 = 0	M3: Vreteno ZAP., v smere hodinových ručičiek
Q110 = 1	M4: Vreteno ZAP., proti smeru hodinových ručičiek
Q110 = 2	M5 po M3
Q110 = 3	M5 po M4

Prívod chladiacej kvapaliny: Q111

Parameter	Funkcia M
Q111 = 1	M8: ZAP. chladiacej kvapaliny
Q111 = 0	M9: VYP. chladiacej kvapaliny

Faktor prekrytia: Q112

Ovládanie priradí k parametru Q112 faktor prekrytia pri frézovaní výrezov.

Rozmerové údaje v programe NC: Q113

Hodnota parametra Q113 závisí pri vnáraní s % od rozmerových jednotiek programu NC, ktorý ako prvý vyvolá iné programy NC.

Parameter	Rozmerové jednotky hlavného programu
Q113 = 0	Metrický systém (mm)
Q113 = 1	Palcový systém (inch)

Dĺžka nástroja: Q114

Aktuálna hodnota dĺžky nástroja je priradená k parametru Q114.



Ovládanie uloží aktívnu dĺžku nástroja aj po výpadku elektrického prúdu

Súradnice po snímaní počas chodu programu

Parametre Q115 až Q119 obsahujú po naprogramovanom meraní 3D snímacím systémom súradnice polohy vretena v momente nasnímania. Tieto súradnice sa vzťahujú na vzťažný bod, ktorý je aktívny v prevádzkovom režime **Ručný režim**.

Dĺžka dotykového hrotu a polomer snímacej guľôčky sa pre tieto súradnice nezohľadňujú.

Parameter	Súradnicová os
Q115	Os X
Q116	Os Y
Q117	Os Z
Q118	IV. os Závislá od stroja
Q119	V. os Závislá od stroja

Odchýlka skutočnej a požadovanej hodnoty pri automatickom premeriavaní nástrojov, napr. pomocou sondy TT 160

Parameter	Odchýlka skutočnej a požadovanej hodnoty
Q115	Dĺžka nástroja
Q116	Polomer nástroja

Natáčanie roviny obrábania pomocou uhlov obrobku: ovládaním vypočítané súradnice pre osi otáčania

Parameter	Súradnice
Q120	Os A
Q121	Os B
Q122	Os C

Výsledky merania cyklov snímacieho systému

Ďalšie informácie: príručka používateľa Programovanie cyklov

Parameter	Namerané aktuálne hodnoty
Q150	Uhol priamky
Q151	Stred v hlavnej osi
Q152	Stred vo vedľajšej osi
Q153	Priemer
Q154	Dĺžka výrezu
Q155	Šírka výrezu
Q156	Dĺžka v osi vybranej v cykle
Q157	Poloha stredovej osi
Q158	Uhol osi A
Q159	Uhol osi B
Q160	Súradnice osi vybranej v cykle

Parameter	Zistená odchýlka
Q161	Stred v hlavnej osi
Q162	Stred vo vedľajšej osi
Q163	Priemer
Q164	Dĺžka výrezu
Q165	Šírka výrezu
Q166	Nameraná dĺžka
Q167	Poloha stredovej osi

Parameter	Zistený priestorový uhol
Q170	Natočenie okolo osi A
Q171	Natočenie okolo osi B
Q172	Natočenie okolo osi C

Parameter	Stav obrodku
Q180	Dobrý
Q181	Opraviť
Q182	Nepodarok

Parameter	Meranie nástroja pomocou lasera BLUM
Q190	Rezervované
Q191	Rezervované
Q192	Rezervované
Q193	Rezervované
Parameter	Rezervované na interné použitie
Q195	Príznak pre cykly
Q196	Príznak pre cykly
Q197	Identifikátory pre cykly (schémy obrábania)
Q198	Číslo posledného aktívneho meracieho cyklu
Hodnota parametra	Stav merania nástroja sondou TT
Q199 = 0,0	Nástroj v rámci tolerancie
Q199 = 1,0	Nástroj je opotrebovaný (LTOL/RTOL prekročené)
Q199 = 2,0	Nástroj je zlomený (LBREAK/RBREAK prekročené)

Výsledky merania cyklov snímacieho systému 14xx

Parameter	Namerané aktuálne hodnoty
Q950	1. Poloha v hlavnej osi
Q951	1. Poloha vo vedľajšej osi
Q952	1. Poloha v osi nástroja
Q953	2. Poloha v hlavnej osi
Q954	2. Poloha vo vedľajšej osi
Q955	2. Poloha v osi nástroja
Q956	3. Poloha v hlavnej osi
Q957	3. Poloha vo vedľajšej osi
Q958	3. Poloha v osi nástroja
Q961	Priestorový uhol SPA vo WPL-CS
Q962	Priestorový uhol SPB vo WPL-CS
Q963	Priestorový uhol SPC vo WPL-CS
Q964	Uhol natočenia v I-CS
Q965	Uhol natočenia v súradnicovom systéme otočného stola
Q966	Prvý priemer
Q967	Druhý priemer

Parameter	Namerané odchýlky
Q980	1. Poloha v hlavnej osi
Q981	1. Poloha vo vedľajšej osi
Q982	1. Poloha v osi nástroja
Q983	2. Poloha v hlavnej osi
Q984	2. Poloha vo vedľajšej osi
Q985	2. Poloha v osi nástroja
Q986	3. Poloha v hlavnej osi
Q987	3. Poloha vo vedľajšej osi
Q988	3. Poloha v osi nástroja
Q994	Uhol v I-CS
Q995	Uhol v súradnicovom systéme otočného stola
Q996	Prvý priemer
Q997	Druhý priemer

Hodnota parametra	Stav obrobku
Q183 = -1	Nedefinované
Q183 = 0	Dobrý
Q183 = 1	Opraviť
Q183 = 2	Nepodarok

Monitorovanie upnutia: Q601

Hodnota parametra Q601 zobrazuje stav monitorovania upnutia pomocou kamery VSC.

Hodnota parametra	Stav
Q601 = 1	Žiadna chyba
Q601 = 2	Chyba
Q601 = 3	Nie je definovaná žiadna oblasť monitorovania alebo je k dispozícii príliš málo referenčných obrázkov
Q601 = 10	Interná chyba (žiadny signál, chyba kamery a pod.)

9.12 Príklady programovania

Príklad: zaokrúhliť hodnotu

Funkcia **INT** odstrihne desatinné miesta.

Aby ovládanie nielen odstrihlo desatinné miesta, ale ich aj správne zaokrúhlilo so správnym znamienkom, pripočítajte ku kladnému číslu hodnotu 0,5. Pri zápornom čísle musíte odpočítať 0,5.

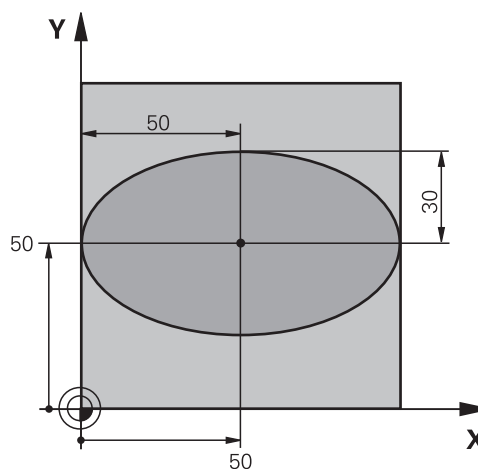
Prostredníctvom funkcie **SGN** kontroluje ovládanie automaticky, či ide o kladné alebo záporné číslo.

%ROUND G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +34.789*	Prvé zaokrúhľované číslo
N20 D00 Q2 P01 +34.345*	Druhé zaokrúhľované číslo
N30 D00 Q3 P01 -34.345*	Tretie zaokrúhľované číslo
N40 ;	
N50 Q11 = INT (Q1 + 0.5 * SGN Q1)	Ku Q1 pripočítať hodnotu 0,5, potom odstrihnúť desatinné miesta
N60 Q12 = INT (Q2 + 0.5 * SGN Q2)	Ku Q2 pripočítať hodnotu 0,5, potom odstrihnúť desatinné miesta
N70 Q13 = INT (Q3 + 0.5 * SGN Q3)	Od Q3 odpočítať hodnotu 0,5, potom odstrihnúť desatinné miesta
N99999999 %ROUND G71 *	

Príklad: Elipsa

Priebeh programu

- Elipsový obrys sa aproximuje veľkým množstvom priamkových úsekov (definovateľné pomocou Q7). Čím viac výpočtových krokov sa zadefinuje, tým bude obrys hladší.
- Smer frézovania určíte pomocou začiatočného a koncového uhla v rovine:
Smer obrábania v smere hodinových ručičiek:
začiatočný uhol > koncový uhol
Smer obrábania proti smeru hodinových ručičiek:
začiatočný uhol < koncový uhol
- Polomer nástroja sa nezohľadňuje



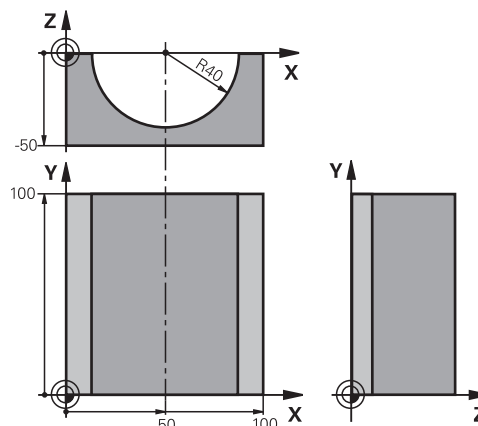
%ELIPSA G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Stred osi X
N20 D00 Q2 P01 +50*	Stred osi Y
N30 D00 Q3 P01 +50*	Poloos X
N40 D00 Q4 P01 +30*	Poloos Y
N50 D00 Q5 P01 +0*	Začiatočný uhol v rovine
N60 D00 Q6 P01 +360*	Koncový uhol v rovine
N70 D00 Q7 P01 +40*	Počet výpočtových krokov
N80 D00 Q8 P01 +30*	Poloha natočenia elipsy
N90 D00 Q9 P01 +5*	Hĺbka frézovania
N100 D00 Q10 P01 +100*	Posuv do hĺbky
N110 D00 Q11 P01 +350*	Posuv frézovania
N120 D00 Q12 P01 +2*	Bezpečnostná vzdialenosť na predpolohovanie
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definícia polovýrobku
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Vyvolanie nástroja
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Odsunutie nástroja
N170 L10,0*	Vyvolanie obrábania
N180 G00 Z+250 M2*	Odsunutie nástroja, koniec programu
N190 G98 L10*	Podprogram 10: Obrábanie
N200 G54 X+Q1 Y+Q2*	Posunutie nulového bodu do stredu elipsy
N210 G73 G90 H+Q8*	Výpočet uhla otočenia v rovine
N220 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Výpočet uhlového kroku
N230 D00 Q36 P01 +Q5*	Kopírovanie začiatočného uhla
N240 D00 Q37 P01 +0*	Nastavenie počítadla rezov
N250 Q21 = Q3 * COS Q36	Výpočet súradnice X začiatočného bodu
N260 Q22 = Q4 * SIN Q36	Výpočet súradnice Y začiatočného bodu
N270 Q00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3*	Nábeh do začiatočného bodu v rovine

N280 Z+Q12*	Predpolohovanie do bezpečnej vzdialenosti v osi vretena
N290 G01 Z-Q9 FQ10*	Nábeh na hĺbku obrábania
N300 G98 L1*	
N310 Q36 = Q36 + Q35	Aktualizácia uhlov
N320 Q37 = Q37 + 1	Aktualizácia počítadla rezov
N330 Q21 = Q3 * COS Q36	Výpočet aktuálnej súradnice X
N340 Q22 = Q4 * SIN Q36	Výpočet aktuálnej súradnice Y
N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11*	Nábeh na ďalší bod
N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1*	Otázka, či ešte nie je dokončené, ak áno, návrat na návstievie 1
N370 G73 G90 H+0*	Zrušenie otočenia
N380 G54 X+0 Y+0*	Zrušenie posunutia nulového bodu
N390 G00 G40 Z+Q12*	Nábeh do bezpečnej vzdialenosti
N400 G98 L0*	Koniec podprogramu
N99999999 %ELIPSA G71 *	

Príklad: Vydutý (konkávny) valec s Guľová fréza

Priebeh programu

- Program NC funguje len s Guľová fréza, dĺžka nástroja sa vzťahuje na stred gule
- Valcový obrys sa aproximuje veľkým množstvom malých priamkových úsekov (definovateľné pomocou Q13). Čím viac krokov je definovaných, tým je obrys hladší
- Valec sa frézuje v pozdĺžnych rezoch (tu: rovnobežne s osou Y)
- Smer frézovania určíte pomocou začiatočného a koncového uhla v priestore:
Smer obrábania v smere hodinových ručičiek:
začiatočný uhol > koncový uhol
Smer obrábania proti smeru hodinových ručičiek:
začiatočný uhol < koncový uhol
- Polomer nástroja sa koriguje automaticky



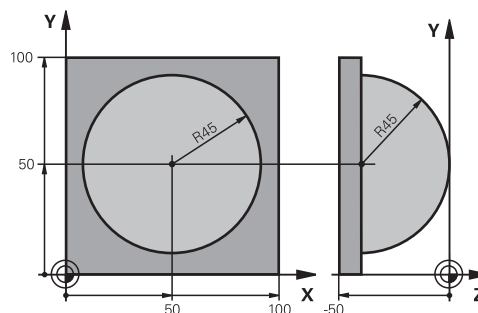
%VALEC G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Stred osi X
N20 D00 Q2 P01 +0*	Stred osi Y
N30 D00 Q3 P01 +0*	Stred osi Z
N40 D00 Q4 P01 +90*	Priestorový začiatočný uhol (rovina Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270*	Priestorový koncový uhol (rovina Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40*	Polomer valca
N70 D00 Q7 P01 +100*	Dĺžka valca
N80 D00 Q8 P01 +0*	Natočenie v rovine X/Y
N90 D00 Q10 P01 +5*	Prídavok na polomer valca
N100 D00 Q11 P01 +250*	Posuv prísuvu do hĺbky
N110 D00 Q12 P01 +400*	Posuv pri frézovaní
N120 D00 Q13 P01 +90*	Počet rezov
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*	Definícia polovýrobku
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Vyvolanie nástroja
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Odsunutie nástroja
N170 L10,0*	Vyvolanie obrábania
N180 D00 Q10 P01 +0*	Zrušenie prídavku
N190 L10,0*	Vyvolanie obrábania
N200 G00 G40 Z+250 M2*	Odsunutie nástroja, koniec programu
N210 G98 L10*	Podprogram 10: Obrábanie
N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Prepočet prídavku a nástroja vzhľadom na polomer valca
N230 D00 Q20 P01 +1*	Nastavenie počítadla rezov
N240 D00 q24 p01 +Q4*	Kopírovanie priestorového začiatočného uhla (rovina Z/X)
N250 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Výpočet uhlového kroku
N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3*	Posunutie nulového bodu do stredu valca (os X)
N270 G73 G90 H+Q8*	Výpočet uhla otočenia v rovine

N280 G00 G40 X+0 Y+0*	Predpolohovanie v rovine do stredu valca
N290 G01 Z+5 F1000 M3*	Predpolohovanie v osi vretena
N300 G98 L1*	
N310 I+0 K+0*	Nastavenie pólu v rovine Z/X
N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*	Nábeh do začiatkovej polohy na valci so šikmým zapichovaním do materiálu
N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12*	Pozdĺžny rez v smere Y+
N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*	Aktualizácia počítadla rezov
N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*	Aktualizácia priestorového uhla
N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99*	Otázka, či je už dokončené, ak áno, skok na koniec
N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*	Presunutie po približnom oblúku pre ďalší pozdĺžny rez
N380 G01 G40 Y+0 FQ12*	Pozdĺžny rez v smere Y–
N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*	Aktualizácia počítadla rezov
N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*	Aktualizácia priestorového uhla
N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1*	Otázka, či ešte nie je dokončené, ak áno, návrat na LBL 1
N420 G98 L99*	
N430 G73 G90 H+0*	Zrušenie otočenia
N440 G54 X+0 Y+0 Z+0*	Zrušenie posunutia nulového bodu
N450 G98 L0*	Koniec podprogramu
N99999999 %VALEC G71 *	

Príklad: Vypuklá (konvexná) guľa stopkovou frézou

Priebeh programu

- Program NC funguje len so stopkovou frézou
- Obrys gule sa aproximuje veľkým množstvom malých priamkových úsekov (rovina Z/X, definovateľné pomocou Q14). Čím menší uhlový krok sa zadefinuje, tým je obrys hladší
- Počet obrysových rezov určíte pomocou uhlového kroku v rovine (pomocou Q18)
- Guľa sa frézuje 3D-rezom zdola nahor
- Polomer nástroja sa koriguje automaticky



%GUĽA G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Stred osi X
N20 D00 Q2 P01 +50*	Stred osi Y
N30 D00 Q4 P01 +90*	Priestorový začiatkový uhol (rovina Z/X)
N40 D00 Q5 P01 +0*	Priestorový koncový uhol (rovina Z/X)
N50 D00 Q14 P01 +5*	Uhlový krok v priestore
N60 D00 Q6 P01 +45*	Polomer gule
N70 D00 Q8 P01 +0*	Začiatočný uhol natočenia v rovine X/Y
N80 D00 Q9 p01 +360*	Koncový uhol natočenia v rovine X/Y
N90 D00 Q18 P01 +10*	Uhlový krok v rovine X/Y pre hrubovanie
N100 D00 Q10 P01 +5*	Prídavok na polomer gule na hrubovanie
N110 D00 Q11 P01 +2*	Bezpečnostná vzdialenosť na predpolohovanie v osi vretena
N120 D00 Q12 P01 +350*	Posuv pri frézovaní
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*	Definícia polovýrobku
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Vyvolanie nástroja
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Odsunutie nástroja
N170 L10,0*	Vyvolanie obrábania
N180 D00 Q10 P01 +0*	Zrušenie prídavku
N190 D00 Q18 P01 +5*	Uhlový krok na dokončovanie v rovine X/Y
N200 L10,0*	Vyvolanie obrábania
N210 G00 G40 Z+250 M2*	Odsunutie nástroja, koniec programu
N220 G98 L10*	Podprogram 10: Obrábanie
N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6*	Výpočet súradnice Z na predpolohovanie
N240 D00 Q24 P01 +Q4*	Kopírovanie priestorového začiatkového uhla (rovina Z/X)
N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108*	Korekcia polomeru gule na predpolohovanie
N260 D00 Q28 P01 +Q8*	Kopírovanie polohy natočenia v rovine
N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10*	Zohľadnenie prídavku na polomer gule
N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16*	Posunutie nulového bodu do stredu gule
N290 G73 G90 H+Q8*	Prepočet začiatkového uhla natočenia v rovine
N300 G98 L1*	Predpolohovanie v osi vretena

N310 I+0 J+0*	Nastavenie pólu v rovine X/Y na predpolohovanie
N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12*	Predpolohovanie v rovine
N330 I+Q108 K+0*	Nastavenie pólu v rovine Z/X, predsadene o polomer nástroja
N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12*	Posuv do hĺbky
N350 G98 L2*	
N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12*	Presunutie aproximovaného oblúka nahor
N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14*	Aktualizácia priestorového uhla
N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2*	Otázka, či je oblúk hotový, ak nie, potom späť na LBL 2
N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12*	Nábeh na koncový uhol v priestore
N400 G01 G40 Z+Q23 F1000*	Odsunutie v osi vretena
N410 G00 G40 X+Q26*	Predpolohovanie pre ďalší oblúk
N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18*	Aktualizácia natočenia v rovine
N430 D00 Q24 P01 +Q4*	Zrušenie priestorového uhla
N440 G73 G90 H+Q28*	Aktivovanie nového natočenia
N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1*	Otázka, či nie je dokončené, ak nie, návrat na LBL 1
N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1*	
N470 G73 G90 H+0*	Zrušenie otočenia
N480 G54 X+0 Y+0 Z+0*	Resetovanie posunutia nulového bodu
N490 G98 L0*	Koniec podprogramu
N99999999 %GULÄ G71 *	

10

Špeciálne funkcie

10.1 Prehľad špeciálnych funkcií

Ovládanie ponúka pre rôzne aplikácie nasledujúce výkonné špeciálne funkcie:

Funkcia	Popis
Dynamická kontrola kolízie DCM s integrovanou správou upínacích prostriedkov (možnosť #40)	Strana 337
Voliteľný softvér Adaptívna regulácia posuvu AFC (možnosť #45)	Strana 340
Potlačenie chvenia ACC (možnosť #145)	Pozri používateľskú príručku Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC
Práca s textovými súbormi	Strana 352
Práca s voľne definovateľnými tabuľkami	Strana 356

Tlačidlom **SPEC FCT** a príslušným softvérovým tlačidlom získate prístup k ďalším špeciálnym funkciám ovládania. Nasledujúca tabuľka prináša prehľad dostupných funkcií.

Hlavné menu Špeciálne funkcie SPEC FCT

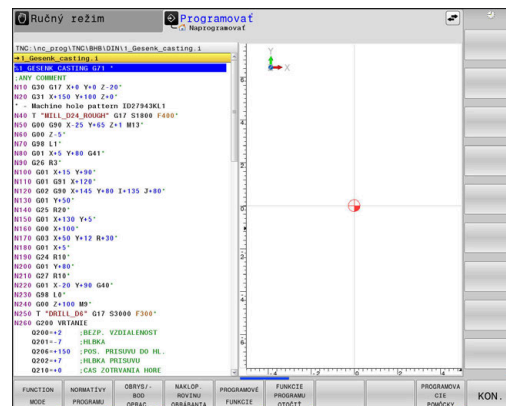
SPEC
FCT

- Výber špeciálnych funkcií: Stlačte tlačidlo SPEC FCT

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Opis
FUNCTION MODE	Výber režimu obrábania alebo kinematiky	Strana 336
NORMATÍV PROGRAMU	Definovať predvolené hodnoty programu	Strana 333
OBRYŠ/- BOD OPRAC.	Funkcie na spracovanie obrysu a bodov	Strana 334
NAKLON. ROVINU OBRABANIA	Definovanie funkcie PLANE	Strana 376
PROGRAMOVÉ FUNKCIE	Definovanie rôznych funkcií DIN/ISO	Strana 335
FUNKCIE PROGRAMU OTOČIT	Definovať sústružnicke funkcie	Strana 473
PROGRAMOVA CIE POMÔCKY	Pomôcky pri programovaní	Strana 187



Po stlačení tlačidla **SPEC FCT** môžete tlačidlom **GOTO** otvoriť okno výberu **smartSelect**. Ovládanie zobrazí prehľad štruktúry so všetkými dostupnými funkciami. Stromová štruktúra umožňuje rýchlu navigáciu kurzorom alebo myšou a výber funkcií. V pravom okne zobrazí ovládanie on-line pomocníka pre príslušné funkcie.

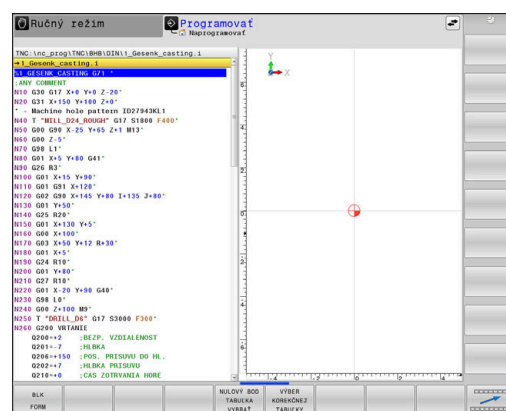


Menu Predvoľby programu

NORMATÍV
PROGRAMU

- Stlačte softvérové tlačidlo Prednastavenia programu

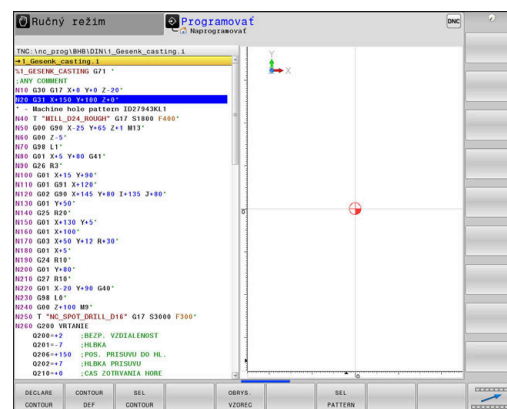
Softvérové tlačidlo	Funkcia	Popis
BLK FORM	Definícia polovýrobku	Strana 93
TAB. NUL. BODOV	Výber tabuľky nulových bodov	Pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov
VÝBER KOREKČNEJ TABUĽKY	Výber tabuľky korektúr	Strana 348



OBRY5/-
BOD
OPRAC.

- Stlačte softvérové tlačidlo pre funkcie na spracovanie obrysu a bodov

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Popis
	Priradiť popis obrysu	Pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov
	Definovať jednoduchý obrysový vzorec	Pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov
	Vybrať definíciu obrysu	Pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov
	Definovať komplexný obrysový vzorec	Pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov
	Výber súboru bodov s polohami obrábania	Pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov

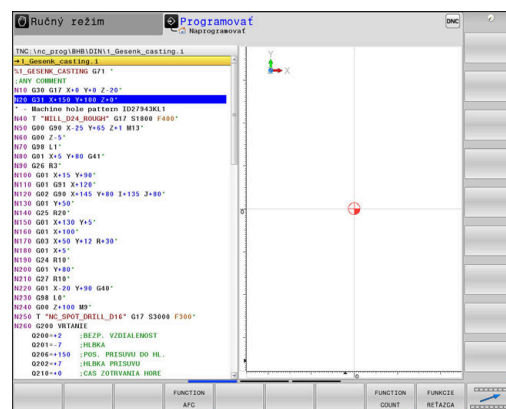


Menu Definovať rôzne DIN/ISO

PROGRAMOVÉ
FUNKCIE

- Stlačte softvérové tlačidlo
PROGRAMOVÉ FUNKCIE

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Popis
FUNCTION TCPM	Definovať spôsob činnosti polohovania otočných osí	Strana 410
FUNCTION AFC	Definovať adaptívnu reguláciu posuvu AFC	Strana 340
TRANSFORM CORRDATA	Definovať transformácie súradníc	Strana 346
FUNCTION COUNT	Definovať počítadlo	Strana 350
FUNKCIE RETAZCA	Definovať funkcie reťazca	Strana 303
FUNCTION DRESS	Definovanie orovnávacieho režimu	Strana 504
FUNCTION SPINDLE	Definovanie kolísajúcich otáčok	Strana 362
FUNCTION FEED	Definovať opakujúci sa čas zotrvania	Strana 364
FUNCTION DCM	Definovať dynamické monitorovanie kolízie DCM	Strana 337
FUNCTION DWELL	Definujte čas zotrvania v sekundách alebo otáčkach	Strana 366
FUNCTION LIFTOFF	Zdvihnúť nástroj pri Stop NC	Strana 367
DIN/ISO	Definovanie funkcií DIN/ISO	Strana 345
VLOŽIŤ KOMENTÁR	Vložiť komentár	Strana 191
FUNCTION PROG PATH	Zvoľte interpretáciu dráhy	Strana 417



10.2 Režim funkcií

Programovanie režimu funkcií



Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu povoľuje výrobca vášho stroja.

Na zmenu z frézovania na sústruženie musíte vykonať prepnutie do príslušného režimu.

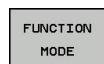
Ak váš výrobca stroja umožnil výber viacerých kinematík, môžete na prepínanie použiť softvérové tlačidlo **FUNCTION MODE**.

Postup

Pri prepínaní kinematiky postupujte nasledovne:



- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami



- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION MODE**



- Stlačte softvérové tlačidlo **MILL**



- Stlačte softvérové tlačidlo **KINEMATIKA ZVOLIŤ**
- Vyberte kinematiku

10.3 Dynamická kontrola kolízie (možnosť #40)

Funkcia



Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!

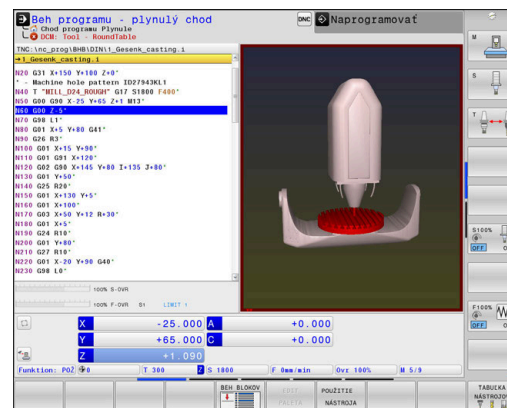
Funkciu **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** (Dynamic Collision Monitoring) prispôsobí výrobca vášho stroja ovládaniu.

Výrobca stroja môže definovať ľubovoľné objekty, ktoré bude ovládanie kontrolovať pri všetkých pohyboch stroja. Ak dva objekty, kontrolované kontrolou kolízie, prekročia určitú vzdialenosť od seba, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie a zastaví pohyb.

Ovládanie monitoruje aj aktívny nástroj pre prípad kolízie a túto skutočnosť zobrazuje aj graficky. Ovládanie vychádza pri tejto činnosti zásadne z valcovitých nástrojov. Ovládanie monitoruje postupové nástroje tiež podľa definície v tabuľke nástrojov.

Ovládanie zohľadňuje nasledujúce definície z tabuľky nástrojov:

- Dĺžky nástrojov
- Polomery nástrojov
- Prídavky nástroja na obrábanie
- Kinematiky nosiča nástrojov



UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie nevykonáva automatickú kontrolu kolízie s obrobkom ani pri aktívnej funkcii **Dynamic Collision Monitoring (DCM)**, a to ani s nástrojom, ani s iným komponentom stroja. Počas spracovania hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Skontrolujte priebeh pomocou grafickej simulácie
- Program NC alebo úsek programu opatrne otestujte v prevádzkovom režime **Krokovanie programu**



Všeobecne platné obmedzenia:

- Funkcia **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** pomáha pri redukovaní nebezpečenstva kolízie. Ovládanie však nedokáže zohľadniť všetky konštelácie v prevádzke.
- Ovládanie dokáže chrániť pred kolíziou len komponenty stroja, ktoré výrobca stroja korektne definoval z hľadiska rozmerov, vyrovnaní a polohy.
- Ovládanie môže monitorovať nástroj, ak je v tabuľke nástrojov definovaný **pozitívny polomer nástroja a pozitívne dĺžky nástrojov**.
- Po spustení cyklu snímacieho systému už ovládanie nemonitoruje dĺžku snímacieho hrotu a priemer snímačej guľôčky, takže môžete snímať aj kolízne telesá.
- Pri istých nástrojoch, napr. pri nožových hlavách môže byť kolíziu spôsobujúci priemer väčší ako hodnota definovaná v tabuľke nástrojov.
- Ovládanie zohľadní prídavky na obrábanie nástroja **DL** a **DR** z tabuľky nástrojov. Prídavky na obrábanie nástroja z bloku **T** sa nezohľadnia.

Aktivácia a deaktivácia monitorovania kolízie v programe NC

Niekedy je potrebné dočasne deaktivovať monitorovanie kolízie:

- za účelom zníženia vzdialenosti medzi dvoma objektmi s monitorovaním kolízie
- aby sa predišlo zastaveniam pri vykonávaní programu

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri neaktívnej funkcii **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** nevykonáva ovládanie žiadnu automatickú kontrolu kolízie. Ovládanie preto ani nezabráni pohybom, ktoré spôsobia kolíziu. Počas všetkých pohybov hrozí nebezpečenstvo kolízie!

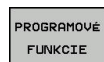
- ▶ Podľa možnosti aktivujte monitorovanie kolízie vždy
- ▶ Okamžite po prechodnom prerušení znovu aktivujte monitorovanie kolízie
- ▶ Program NC alebo úsek programu otestujte pri neaktívnom monitorovaní kolízie v prevádzkovom režime **Krokovanie programu** opatrne

Dočasná programom riadená aktivácia a deaktivácia monitorovania kolízie

- ▶ Otvorte program NC v prevádzkovom režime **Programovať**
- ▶ Kurzor umiestnite na požadovanú polohu, napr. pred cyklus 800, aby bolo umožnené sústruženie vačky



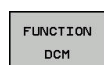
- ▶ Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**



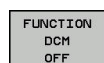
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**



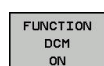
- ▶ Prepnutie lišty softvérových tlačidiel



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION DCM**



- ▶ Pomocou príslušného softvérového tlačidla vyberte stav:



- **FUNCTION DCM OFF:** Tento príkaz NC dočasne vypne monitorovanie kolízie. Vypnutie potrvá do ukončenia hlavného programu alebo do nasledujúceho spustenia funkcie **FUNCTION DCM ON**. V prípade vyvolania iného programu NC sa DCM znova aktivuje.
- **FUNCTION DCM ON:** tento príkaz NC zruší platnosť aktívnej funkcie **FUNCTION DCM OFF**.



Nastavenia vykonané pomocou funkcie **FUNCTION DCM** pôsobia výlučne na aktívny program NC.

Po dokončení chodu programu alebo po zvolení nového programu NC sú opäť aktívne nastavenia, ktoré ste zvolili pre režimy **Chod programu** a **Ručný režim** pomocou softvérového tlačidla **VYPÍSAŤ**.



Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

10.4 Adaptívna regulácia posuvu AFC (možnosť č. 45)

Použitie



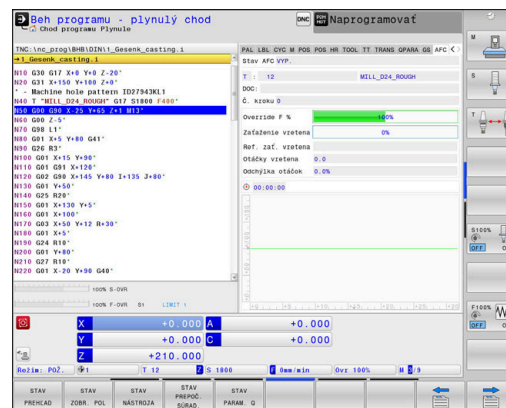
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja. Výrobca stroja okrem iného určuje, či ovládanie použije ako vstupnú veličinu na reguláciu posuvu výkon vretena alebo ľubovoľnú inú hodnotu.

Keď ste uvoľnili voliteľný softvér Sústruženie (možnosť č. 50) , môžete AFC používať aj v režime sústruženia.



Adaptívna regulácia posuvu nemá význam pri priemeroch nástrojov pod 5 mm. Ak je menovitý výkon vretena príliš veľký, môže byť medzný priemer nástroja aj väčší.

Pri obrábaniach, pri ktorých je potrebné vzájomné
zosúladenie posuvu a otáčok vretena (napr. pri rezaní
vnútorného závitu), nesmiete pracovať s adaptívnou
reguláciou posuvu.



Pri Adaptívnej regulácii posuvu reguluje ovládanie pri vykonávaní programu NC posuv na dráhe automaticky podľa aktuálneho výkonu vretena. Výkon vretena prislúchajúci ku každému úseku obrábania sa stanoví v rámci výukového rezu a ovládanie ho uloží do súboru, ktorý prislúcha k programu NC. Pri spustení príslušného úseku obrábania, čo sa v bežných prípadoch vykoná zapnutím vretena, reguluje ovládanie posuv tak, aby sa nachádzal v rámci vami definovaných medzí.



Ak sa rezné podmienky nezmenia, môžete definovať výkon vretena určený pomocou výukového rezu ako trvalý regulačný referenčný výkon v závislosti od konkrétneho nástroja. Na tento účel použite stĺpec **AFC-LOAD** tabuľky nástrojov. Ak do tohto stĺpca zadáte hodnotu ručne, ovládanie už nebude vykonávať výukové rezy.

Týmto spôsobom dokážete vylúčiť negatívne vplyvy pôsobiace na nástroj, obrobok a stroj, ktoré môžu vzniknúť v dôsledku meniacich sa rezných podmienok. Zmena rezných podmienok je spôsobená predovšetkým:

- Opotrebovanie nástroja
- kolísavými hĺbkami rezu, ktoré sa často vyskytujú pri odliatkoch,
- kolísaniami tvrdosti, ktoré vznikajú kvôli prímesiam v materiáloch.

Použitie Adaptívnej regulácie posuvu AFC ponúka nasledujúce výhody:

- Optimalizácia časov obrábania

Reguláciou posuvu sa ovládanie pokúša zachovať predtým naučený maximálny výkon vretena alebo regulačný referenčný výkon definovaný v tabuľke nástrojov (stĺpec **AFC-LOAD**) počas celej doby obrábania. Celková doba obrábania sa vďaka zvýšeniu posuvu v zónach obrábania s menším ubratím materiálu skracuje

- Monitorovanie nástroja

Ak výkon vretena prekročí naučenú alebo definovanú maximálnu hodnotu (stĺpec **AFC-LOAD** tabuľky nástrojov), ovládanie zníži posuv natoľko, až sa znovu dosiahne referenčný výkon vretena. Ak pri obrábaní dôjde k prekročeniu maximálneho výkonu vretena a ak pritom súčasne dôjde k nedosiahnutiu vami definovaného minimálneho posuvu, zareaguje ovládanie vypnutím. Tým sa dajú vylúčiť následné škody po zlomení alebo opotrebení frézy.

- Šetrenie mechaniky stroja

Včasným znížením posuvu alebo príslušným vypnutím sa dajú eliminovať škody na stroji v dôsledku preťaženia

Definícia základných nastavení AFC

V tabuľke **AFC.TAB**, ktorá musí byť uložená v adresári **TNC:\table**, definujte regulačné nastavenia, pomocou ktorých má ovládanie realizovať reguláciu posuvu.

Údaje v tejto tabuľke sú prednastavené hodnoty, ktoré sa počas výukového rezu nakopírujú do závislých súborov patriacich k príslušnému programu NC. Tieto hodnoty slúžia ako základné údaje na vykonávanie regulácie.



Ak v stĺpci **AFC-LOAD** tabuľky nástrojov zadáte regulačný referenčný výkon v závislosti od konkrétneho nástroja, ovládanie vytvorí závislý súbor patriaci k príslušnému programu NC bez vykonania výukového rezu. Súbor sa vytvorí krátko pred reguláciou.

Zadajte do tabuľky nasledujúce údaje:

Stĺpec	Funkcia
Č.	Priebežné číslo riadku v tabuľke (nemá žiadnu inú funkciu)
AFC	Názov regulačného nastavenia. Tento názov musíte vložiť do stĺpca AFC v tabuľke nástrojov. Určuje priradenie regulačných parametrov k nástroju
FMIN	Posuv, pri ktorom má ovládanie vykonať reakciu pri preťažení. Vložte hodnotu vzťahujúcu sa percentuálne na naprogramovaný posuv. Vstupný rozsah: 50 až 100 %
FMAX	Maximálny posuv v materiáli, po ktorý môže ovládanie posuv zvyšovať automaticky. Vložte hodnotu vzťahujúcu sa percentuálne na naprogramovaný posuv
FIDL	Posuv, ktorým má ovládanie presúvať, ak nástroj nie je v zábere (posuv vo vzduchu). Vložte hodnotu vzťahujúcu sa percentuálne na naprogramovaný posuv
FENT	Posuv, ktorým má ovládanie presúvať, ak sa nástroj posúva do a z materiálu. Vložte hodnotu vzťahujúcu sa percentuálne na naprogramovaný posuv. Maximálna vstupná hodnota: 100 %
OVLD	Reakcia, ktorú má ovládanie vykonať pri preťažení: ■ M: Spracovanie makra definovaného výrobcom stroja ■ S: Okamžité zastavenie NC ■ F: Zastavenie NC po uvoľnení nástroja ■ E: Len zobrazenie chybového hlásenia na obrazovke ■ L: zablokovanie aktuálneho nástroja ■ -: Nevykonať žiadnu reakciu pri preťažení Zvolenú reakciu pri preťažení vykoná ovládanie v prípade, ak pri aktívnej regulácii dôjde k prekročeniu maximálneho výkonu vretena po dobu dlhšiu ako 1 sekunda a ak pritom súčasne dôjde k nedosiahnutiu vami definovaného minimálneho posuvu. Požadovanú funkciu vložte pomocou znakovkej klávesnice. V spojení s monitorovaním opotrebenia nástroja na báze rezov vyhodnocuje ovládanie výlučne možnosť voľby M, E a L! Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC
POUT	Výkon vretena, pri ktorom má ovládanie rozpoznať opustenie obrobku. Vložte hodnotu vzťahujúcu sa percentuálne na naučené referenčné zaťaženie. Odporúčaná hodnota: 8 %
SENS	Citlivosť (agresivita) regulácie. Možná vstupná hodnota v rozsahu 50 až 200. 50 zodpovedá pomalejšej, 200 veľmi agresívnej regulácii. Agresívna regulácia reaguje rýchlo a s vysokými zmenami hodnôt, má však sklon k prekmitávaniu. Odporúčaná hodnota: 100
PLC	Hodnota, ktorú má ovládanie preniesť na začiatku úseku obrábania do PLC. Funkciu definuje výrobca stroja, rešpektujte príručku pre stroj



V tabuľke **AFC.TAB** môžete definovať ľubovoľné množstvo regulačných nastavení (riadky).

Ak nie je v adresári **TNC:\table** k dispozícii žiadna tabuľka AFC.TAB, použije ovládanie interne pevne definované regulačné nastavenie pre výukový rez. Pri prednastavenom regulačnom referenčnom výkone závisiacom od nástroja reguluje ovládanie alternatívne okamžite. Na zaistenie bezpečného a definovaného priebehu odporúča spol. HEIDENHAIN používanie tabuľky AFC.TAB.

Pri pripájaní súboru AFC.TAB postupujte takto (potrebné len v prípade, ak súbor ešte neexistuje):

- ▶ Zvoľte prevádzkový režim **Programovať**
- ▶ Vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- ▶ Vyberte adresár **TNC:**
- ▶ Otvorte nový súbor **AFC.TAB**
- ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- Ovládanie zobrazí zoznam formátov tabuľky.
- ▶ Zvoľte formát tabuľky **AFC.TAB** a potvrďte tlačidlom **ENT**
- Ovládanie vytvorí tabuľku s regulačnými nastaveniami.

AFC programovanie

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo pre nástroj a obrobok!

Keď aktivujete obrábací režim **FUNCTION MODE TURN**, vymaže ovládanie aktuálne hodnoty **OVLD**. Preto musíte obrábací režim naprogramovať pred vyvolaním nástroja! Pri nesprávnom poradí programovania sa neuskutoční žiadne monitorovanie opotrebenia nástroja, čo môže viesť k poškodeniu nástroja a obrobku!

- ▶ Obrábací režim **FUNCTION MODE TURN** naprogramujte pred vyvolaním nástroja

Na naprogramovanie funkcií AFC na spustenie a ukončenie výukového rezu postupujte takto:

SPEC
FCT

- ▶ Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**

PROGRAMOVÉ
FUNKCIE

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

FUNCTION
AFC

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION AFC**
- ▶ Výber funkcie

Ovládanie poskytuje viacero funkcií, ktoré umožňujú spustenie a ukončenie AFC:

- **FUNCTION AFC CTRL**: Funkcia **AFC CTRL** spustí regulačný režim od miesta, na ktorom sa tento blok NC spracuje, aj pri ešte nedokončenej výukovej fáze.
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**: Ovládanie spustí reznú sekvenciu s aktívnou funkciou **AFC**. Prepnutie z výukového rezu do regulačného režimu sa vykoná, len čo výuková fáza dokáže určiť referenčný výkon alebo pri splnení niektorých z prednastavení **TIME**, **DIST** alebo **LOAD**.
 - Parametrom **TIME** definujete maximálne trvanie výukovej fázy v sekundách.
 - **DIST** definuje maximálnu dráhu pre výukový rez.
 - Hodnota **LOAD** vám umožní priame prednastavenie referenčného zaťaženia. Zadané referenčné zaťaženie > 100 % obmedzí ovládanie automaticky na 100 %.
- **FUNCTION AFC CUT END**: Funkcia **AFC CUT END** ukončí reguláciu AFC.



Prednastavenia **TIME**, **DIST** a **LOAD** pôsobia modálne. Je možné ich vynulovať zadaním hodnoty **0**.



Regulačný referenčný výkon môžete prednastaviť v programe NC pomocou stĺpca tabuľky nástrojov **AFC LAOD** a pomocou vloženia hodnoty **LOAD**! Hodnotu **AFC LOAD** aktivujete pritom pomocou vyvolania nástroja, hodnotu **LOAD** pomocou funkcie **FUNCTION AFC CUT BEGIN**.

Keď naprogramujete obe možnosti, použije ovládanie hodnotu naprogramovanú v programe NC.

Otvorenie tabuľky AFC

Pri výukovom reze ovládanie najskôr nakopíruje pre každý úsek obrábania základné nastavenia definované v tabuľke AFC.TAB do súboru **<názov>.I.AFC.DEP**. **<názov>** zodpovedá pritom názvu programu NC, pre ktorý ste výukový rez vykonali. Ovládanie okrem toho počas výukového rezu zaznamená maximálny dosiahnutý výkon vretena a túto hodnotu taktiež uloží do tabuľky.

Súbor **<názov>.I.AFC.DEP** môžete zmeniť v prevádzkovom režime **Programovať**.

V prípade potreby tam môžete vymazať aj krok obrábania (celý riadok).



Aby ste v správe súborov videli závislé súbory, musí byť parameter stroja **dependentFiles** (č. 122101) nastavený na hodnotu **RUČNE**.

Aby ste mohli editovať súbor **<názov>.I.AFC.DEP**, v prípade potreby musíte nastaviť správu súborov tak, aby sa zobrazovali všetky typy súborov (softvérové tlačidlo **VYBRAŤ TYP**).

Ďalšie informácie: "Súbory", Strana 106



Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

10.5 Definovanie funkcií DIN/ISO

Prehľad



Ak je prostredníctvom USB pripojená znaková klávesnica, môžete funkcie DIN/ISO zadávať aj priamo pomocou USB klávesnice.

Na zostavenie programov DIN/ISO poskytuje ovládanie softvérové tlačidlá s nasledujúcimi funkciami:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Výber funkcií DIN/ISO
	Posuv
	Pohyby nástroja, cykly a funkcie programu
	Súradnica X stredu kruhu alebo pólu
	Súradnica Y stredu kruhu alebo pólu
	Vyvolanie návestia pre podprogram a opakovanie časti programu
	Dodatočná funkcia
	Číslo bloku
	Vyvolanie nástroja
	Uhol polárnych súradníc
	Súradnica Z stredu kruhu alebo pólu
	Polomer polárnych súradníc
	Otáčky vretena

10.6 Definovanie transformácií súradníc

Prehľad

Na programovanie transformácií súradníc poskytuje ovládanie nasledujúce funkcie:

Softvérové tlačidlo	Význam
---------------------	--------

FUNCTION CORRDATA	Výber tabuľky korektúr
FUNCTION CORRDATA RESET	Reset korektúry

10.7 Tabuľka korektúr

Použitie

Tabuľky korektúr vám umožnia uloženie korektúr v súradnicovom systéme nástroja (T-CS) alebo v súradnicovom systéme roviny obrábania (WPL-CS).

Tabuľka korektúr **.tco** predstavuje alternatívu korektúry pomocou **DL**, **DR** a **DR2** v bloku T. Po aktivovaní tabuľky korektúr prepíše ovládanie korekčné hodnoty z bloku T.

Pri sústružení je tabuľka korektúr ***.tco** alternatívou programovania pomocou funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**, tabuľka korektúr ***.wco** alternatíva funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**.

Tabuľky korektúr ponúkajú nasledujúce výhody:

- možná zmena hodnôt bez úpravy programu NC
- možná zmena hodnôt počas vykonávania programu NC

Keď zmeníte hodnotu, táto zmena sa aktivuje až pri novom vyvolaní korektúry.

Typy tabuliek korektúr

Pomocou prípony tabuľky určíte, v akom súradnicovom systéme vykoná ovládanie korektúru.

Ovládanie poskytuje nasledujúce možnosti korektúr pomocou tabuliek:

- **tco** (Tool Correction): korektúra v súradnicovom systéme nástroja (T-CS)
- **wco** (Workpiece Correction): korektúra v súradnicovom systéme roviny obrábania (WPL-CS)

Korektúra pomocou tabuľky je alternatívou korektúry v bloku , blok T. Korektúra pomocou tabuľky prepíše korektúru už naprogramovanú v bloku , blok T.

Korektúra nástroja pomocou tabuľky **.tco**

Korektúry v tabuľkách s príponou **.tco** upravujú aktívny nástroj. Tabuľka platí pre všetky typy nástrojov, preto budete pri pripájaní vidieť aj stĺpce, ktoré príp. pre váš nástroj nebudete potrebovať.



Vkladajte len hodnoty, ktoré majú zmysel pre váš nástroj. Ak upravíte hodnoty, ktoré nie sú dostupné v aktívnom nástroji, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Korektúry sa prejavujú nasledovne:

- pri frézovacích nástrojoch ako alternatíva hodnôt delta v **TOOL CALL**
- pri sústružníckych nástrojoch ako alternatíva funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**
- pri brúsnych nástrojoch ako korektúra **LO** a **R-OVR**

Korektúra nástroja pomocou tabuľky .wco

Korektúry v tabuľkách s príponou .wco sa prejavia ako posunutie v súradnicovom systéme roviny obrábania (WPL-CS).

Korektúry sa prejavia nasledovne:

- pri obrábaní sústružením ako alternatíva funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**
- Posunutie v X a prejaví na polomere

Vytvorenie tabuľky korektúr

Pred prácou s tabuľkou korektúr musíte vytvoriť príslušnú tabuľku.

Tabuľku korektúr môžete vytvoriť nasledovne:

- | | |
|---|---|
|  | ► Prejdite do prevádzkového režimu Programovať |
|  | ► Stlačte tlačidlo PGM MGT |
|  | ► Stlačte softvérové tlačidlo NOVÝ SÚBOR |
| | ► Zadaťte názov súboru s požadovanou príponou, napr. Corr.tco |
|  | ► Potvrďte vstup tlačidlom ENT . |
| | ► Vybrať merné jednotky |
|  | ► Potvrďte vstup tlačidlom ENT . |
|  | ► Stlačte softvérové tlačidlo VL. N R. NA K |
| | ► Vložte korekčné hodnoty |

Aktivovanie tabuľky korektúr

Výber tabuľky korektúr

Ak používate tabuľku korektúr, použite na aktivovanie požadovanej tabuľky korektúr z programu NC funkciu **SEL CORR-TABLE**.

Pri pripájaní tabuľky korektúr do programu NC postupujte takto:

- | | |
|---|--|
|  | ► Stlačte tlačidlo SPEC FCT |
|  | ► Stlačte softvérové tlačidlo NORMATÍVY PROGRAMU |
|  | ► Stlačte softvérové tlačidlo VÝBER KOREKČNEJ TABUĽKY |
|  | ► Stlačte softvérové tlačidlo, napr. TCS |
| | ► Vyberte tabuľku |

Ak pracujete bez funkcie **SEL CORR-TABLE**, musíte požadovanú tabuľku aktivovať pred testom alebo vykonávaním programu.

V každom prevádzkovom režime postupujte nasledovne:

- Vyberte požadovaný prevádzkový režim
- Vyberte požadovanú tabuľku v správe súborov
- > V prevádzkovom režime **Test programu** získa tabuľka stav S, v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu** - plynulý chod stav M.

Aktivovanie korekčnej hodnoty

Na aktivovanie korekčnej hodnoty v programe NC postupujte takto:

- 
 - ▶ Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**
- 
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- 
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **TRANSFORM/CORRDATA**
- 
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION CORRDATA**
- 
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo požadovanej korektúry, napr. **TCS**
 - ▶ Zadať číslo riadka

Trvanie účinnosti korektúry

Aktivovaná korektúra je účinná až do ukončenia programu alebo do výmeny nástroja.

Pomocou funkcie **FUNCTION CORRDATA RESET** môžete korektúry resetovať prostredníctvom programovania.

Editovanie tabuľky korektúr pri vykonávaní programu

Hodnoty v aktívnej tabuľke korektúr môžete meniť počas vykonávania programu. Kým je tabuľka korektúr ešte neaktívna, zobrazuje ovládanie softvérové tlačidlá sivou farbou.

Postupujte nasledovne:

- 
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **OTV TAB KOR**
- 
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo požadovanej tabuľky, napr. **TAB KOR T-CS**
- 
 - ▶ Softvérové tlačidlo **UPRAVIŤ** nastavte na možnosť **ZAP**.
 - ▶ Prejdite pomocou tlačidiel so šípkami na požadované miesto
 - ▶ Zmeňte hodnotu



Zmenené údaje sa prejavia až po opätovnom aktivovaní korektúry.

10.8 Definovať počítadlo

Použitie



Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu povoľuje výrobca vášho stroja.

Funkcia **FUNCTION COUNT** vám umožní ovládanie jednoduchého počítadla z programu NC. Pomocou počítadla môžete počítať napr. počet vyrobených obrobkov.

Pri definícii postupujte nasledovne:

SPEC
FCT

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ
FUNKCIE

- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

FUNCTION
COUNT

- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION COUNT**

UPOZORNENIE

Pozor, hrozí strata údajov!

Ovládanie spravuje len jedno počítadlo. Ak spracujete program NC, v ktorom vynulujete počítadlo, vymaže sa stav počítadla iného programu NC.

- Pred obrábaním skontrolujte, či je počítadlo aktívne
- Poznamenajte si stav počítadla a po spracovaní ho znovu vložte v menu MOD



Aktuálny stav počítadla môžete vygravírovať pomocou cyklu 225.

Ďalšie informácie: používateľská príručka
Programovanie cyklov

Účinok v prevádzkovom režime Test programu

V prevádzkovom režime **Test programu** môžete simulovať počítadlo. Pritom pôsobí len stav počítadla, ktoré ste definovali priamo v programe NC. Stav počítadla v menu MOD zostáva nedotknutý.

Účinok v prevádzkových režimoch Chod programu Po blokoch a Chod programu Plynule

Stav počítadla z menu MOD je aktívny len v prevádzkových režimoch **Chod programu Po blokoch** a **Chod programu Plynule**.

Stav počítadla sa zachová aj po reštarte ovládania.

Definovanie funkcie FUNCTION COUNT

Funkcia **FUNCTION COUNT** poskytuje nasledujúce možnosti:

Softvérové tlačidlo	Význam
FUNCTION COUNT INC	Zvýšiť hodnotu na počítadle o 1
FUNCTION COUNT RESET	Vynulovať počítadlo
FUNCTION COUNT TARGET	Nastaviť požadovaný počet (cieľovú hodnotu) na hodnotu Vstupná hodnota: 0 – 9999
FUNCTION COUNT SET	Nastaviť počítadlo na hodnotu Vstupná hodnota: 0 – 9999
FUNCTION COUNT ADD	Zvýšiť počítadlo o hodnotu Vstupná hodnota: 0 – 9999
FUNCTION COUNT REPEAT	Zopakovať program NC od návestia, keď sa majú ešte vyrábať diely

Príklad

N50 FUNCTION COUNT RESET*	Vynulovať stav počítadla
N60 FUNCTION COUNT TARGET10*	Zadanie požadovaného počtu obrábání
N70 G98 L11*	Zadanie označenia skoku
N80 G ...	Obrábanie
N510 FUNCTION COUNT INC*	Zvýšiť stav počítadla
N520 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11*	Zopakovať obrábanie, keď sa majú ešte vyrábať diely
N530 M30*	
N540 %COUNT G71*	

10.9 Vytvorenie textových súborov

Použitie

V ovládaní môžete vytvárať a spracúvať texty pomocou textového editora. Typické spôsoby využitia:

- Zaznamenanie empirických hodnôt
- Dokumentácia priebehu práce
- Vytvorenie zbierky vzorcov

Textové súbory sú súbory typu .A (ASCII). Ak chcete spracúvať iné súbory, konvertujte ich najskôr na typ .A.

Otvorenie a zatvorenie textového súboru

- ▶ Prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **Programovať**
- ▶ Vyvolajte správu súborov: stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- ▶ Zobrazte súbory typu .A: Stlačte za sebou softvérové tlačidlo **VYBRAŤ TYP** a softvérové tlačidlo **ZOBR. VŠ.**
- ▶ Vyberte súbor a otvorte ho softvérovým tlačidlom **PGM.** alebo tlačidlom **ENT** alebo otvorte nový súbor: vložte nový názov, potvrdte ho tlačidlom **ENT**

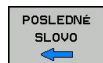
Ak chcete textový editor zatvoriť, otvorte správu súborov a vyberte súbor iného typu, ako napr. program NC.

Softvérové tlačidlo

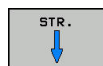
Pohyby kurzora



Kurzor o jedno slovo doprava



Kurzor o jedno slovo doľava



Kurzor na ďalšiu stranu obrazovky



Kurzor na predchádzajúcu stranu obrazovky



Kurzor na začiatok súboru



Kurzor na koniec súboru

Editovanie textov

Nad prvým riadkom textového editora sa nachádza informačné pole, v ktorom sa zobrazujú názov súboru, poloha a informácie o riadkoch:

Súbor: Názov textového súboru
Riadok: Aktuálna poloha kurzora v riadku
Stĺpec: Aktuálna poloha kurzora v stĺpci

Text sa vkladá na miesto, na ktorom sa práve nachádza kurzor. Tlačidlami so šípkami presúvate kurzor na ľubovoľné miesto v textovom súbore.

Tlačidlom **RETURN** alebo **ENT** môžete zalomiť riadky.

Mazanie a opätovné vkladanie znakov, slov a riadkov

V textovom editore môžete mazať celé slová alebo riadky a opäť ich vložiť na iné miesto.

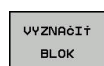
- ▶ Presuňte kurzor na slovo alebo riadok, ktorý sa má vymazať a vložiť na iné miesto
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZAŤ SLOVO**, resp. **VYMAZAŤ RIADOK**: Text sa odstráni a uloží do dočasnej pamäte
- ▶ Presuňte kurzor do polohy, kde sa má text vložiť, a stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ RIADOK/ SLOVO**

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Vymazať a uložiť riadok do medzipamäte
	Vymazať a uložiť slovo do medzipamäte
	Vymazať a uložiť znak do medzipamäte
	Znovu vložiť riadok alebo slovo po vymazaní

Úprava textových blokov

Textové bloky s ľubovoľnou veľkosťou môžete kopírovať, vymazávať a znovu vkladať na iné miesta. V každom prípade najskôr označte požadovaný textový blok:

- Označenie textu: presuňte kurzor na znak, na ktorom sa má označenie textu začínať

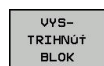


- Stlačte softvérové tlačidlo **VYZNAČIŤ BLOK**
- Presuňte kurzor na znak, na ktorom má označenie textu končiť. Ak budete pohybovať kurzorom pomocou tlačidiel so šípkami nahor a nadol, označia sa všetky medziľahlé textové riadky – označený (vybraný) text sa farebne zvýrazní

Keď požadovaný text označíte, upravte ho ďalej pomocou nasledujúcich softvérových tlačidiel:

Softvérové tlačidlo

Funkcia



Vymazanie a uloženie označeného bloku do medzipamäte



Uloženie označeného bloku do medzipamäte bez jeho vymazania (kopírovanie)

Ak chcete vložiť blok uložený do medzipamäte na iné miesto, vykonajte nasledujúce kroky:

- Presuňte kurzor do polohy, do ktorej chcete vložiť textový blok uložený v medzipamäti

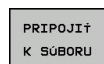


- Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ BLOK**: Text sa vloží

Pokiaľ je text uložený v medzipamäti, môžete ho vkladať ľubovoľný počet krát.

Prenesenie označeného bloku do iného súboru

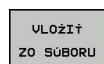
- Označte textový blok podľa vyššie uvedeného popisu



- Stlačte softvérové tlačidlo **PRIPOJIŤ K SÚBORU**.
- Ovládanie zobrazí dialóg **Cieľ. súbor =**
- Vložte cestu a názov cieľového súboru.
- Ovládanie pridá označený textový blok do cieľového súboru. Ak neexistuje cieľový súbor s vloženým názvom, zapíše ovládanie označený text do nového súboru.

Vloženie iného súboru do polohy kurzora

- Presuňte kurzor na miesto v texte, do ktorého chcete vložiť iný textový súbor



- Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ ZO SÚBORU**.
- Ovládanie zobrazí dialóg **Názov súboru =**.
- Vložte cestu a názov súboru, ktorý chcete vložiť

Vyhľadanie častí textu

Vyhľadávacia funkcia textového editora hľadá v texte slová alebo znakové reťazce. Ovládanie poskytuje dve možnosti.

Vyhľadanie aktuálneho textu

Vyhľadávacia funkcia má nájsť slovo zodpovedajúce slovu, na ktorom sa práve nachádza kurzor:

- ▶ Presuňte kurzor na požadované slovo
- ▶ Vyberte vyhľadávaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo **HĽADAJ**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **AKTUÁLNE SLOVO HĽADAJ**
- ▶ Vyhľadanie slova: Stlačte softvérové tlačidlo **HĽADAJ**
- ▶ Ukončíte vyhľadávaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC**

Vyhľadanie ľubovoľného textu

- ▶ Vyberte vyhľadávaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo **HĽADAJ**. Ovládanie zobrazí dialóg **Hľadať text** :
- ▶ Vložte hľadaný text
- ▶ Vyhľadajte text: Stlačte softvérové tlačidlo **HĽADAJ**
- ▶ Ukončíte vyhľadávaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC**

10.10 Voľne definovateľné tabuľky

Základy

Vo voľne definovateľných tabuľkách môžete ukladať a načítavať ľubovoľné informácie z programu NC. Na tento účel sú k dispozícii funkcie parametrov Q **D26** až **D28**.

Formát voľne definovateľnej tabuľky, teda obsiahnuté stĺpce a ich vlastnosti, môžete zmeniť editorom štruktúry. Tým môžete vytvárať tabuľky, ktoré sú prispôsobené presne pre vaše použitie.

Okrem toho môžete prepínať medzi tabuľkovým náhľadom (štandardné nastavenie) a formulárovým náhľadom.



Názvy tabuliek a stĺpcov tabuliek musia začínať písmenom a nesmú obsahovať žiadne výpočtové znaky, napr. +.

M	X	Y	Z	A	C	DOC
1	99.994	49.999	0			PAT 1
2	99.989	49.999	0			PAT 2
3	100.992	49.999	0			PAT 4
4	99.999	50.999				PAT 5
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Vytvorenie voľne definovateľných tabuliek

Postupujte nasledovne:

PGM
MGT

- ▶ Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- ▶ Vložte ľubovoľný názov súboru s príponou .TAB
- ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- ▶ Ovládanie zobrazí prekrývacie okno s pevne uloženými formátmi tabuľky.
- ▶ Tlačidlom so šípkou vyberte tabuľkovú predlohu, napr. **example.tab**
- ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- ▶ Ovládanie otvorí novú tabuľku vo vopred definovanom formáte.
- ▶ Aby ste prispôbili tabuľku vašim potrebám, musíte zmeniť formát tabuľky
Ďalšie informácie: "Zmena formátu tabuľky",
 Strana 357

ENT

ENT



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
 Výrobca vášho stroja môže vytvoriť vlastné predlohy tabuliek a uložiť ich v ovládaní. Ak vytvoríte novú tabuľku, otvorí ovládanie prekrývacie okno so všetkými dostupnými predlohami tabuliek.



V ovládaní môžete ukladať tiež vlastné predlohy tabuliek. Na tento účel vytvorte novú tabuľku, zmeníte formát tabuľky a uložte túto tabuľku v adresári **TNC: \system\proto**. Ak následne vytvoríte novú tabuľku, ponúkne ovládanie vašu predlohu v okne výberu pre predlohy tabuliek.

Zmena formátu tabuľky

Postupujte nasledovne:

EDITOVAŤ
FORMÁT

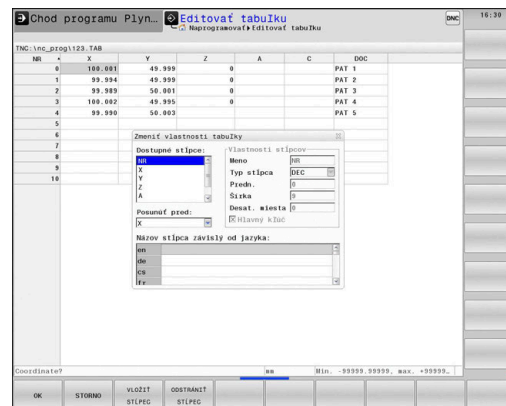
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ FORMÁT**
- ▶ Ovládanie otvorí prekryvacie okno, v ktorom je zobrazená štruktúra tabuľky.
- ▶ Úprava formátu

Ovládanie poskytuje nasledujúce možnosti:

Štruktúrny príkaz	Význam
Dostupné stĺpce:	Zoznam všetkých stĺpcov v tabuľke
Posunúť pred:	Zápis označený v Dostupné stĺpce sa presunie pred tento stĺpec
Názov	Názov stĺpca: zobrazí sa v riadku záhlavia
Typ stĺpca	TEXT : vloženie textu SIGN : znamienko + alebo – BIN : binárne číslo DEC : desatinné miesto, kladné, celé číslo (základná číslovka) HEX : hexadecimálne číslo INT : celé číslo LENGTH : dĺžka (prepočíta sa v programoch, ktoré používajú ako merné jednotky palce) FEED : posuv (mm/min alebo 0,1 palca/min) IFEED : posuv (mm/min alebo palca/min) FLOAT : číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou BOOL : pravdivostná hodnota INDEX : Index TSTAMP : pevne definovaný formát pre dátum a čas UPTXT : vloženie textu s veľkými písmenami PATHNAME : názov cesty
Predvolená hodnota	Hodnota, s ktorou sú predvolené polia v tomto stĺpci
Šírka	Šírka stĺpca (počet znakov)
Hlavný kľúč	Prvý stĺpec tabuľky
Názov stĺpca závislý od jazyka	Dialóg závislý od jazyka



Stĺpce s typom stĺpca, ktorý umožňuje písmená, napr. **TEXT**, môžete načítať alebo opísať len s parametrami QS, aj keď je obsahom bunky čísla.



Vo formulári sa môžete pohybovať pripojenou myšou alebo pracovať s navigačnými tlačidlami.

Postupujte nasledovne:



- ▶ Stlačte navigačné tlačidlá, aby ste prešli do vstupných polí



- ▶ Rozbaľovacie menu otvoríte tlačidlom **GOTO**



- ▶ V rámci vstupného poľa sa pohybujte tlačidlami so šípkami

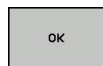


V tabuľke, ktorá už obsahuje riadky, nemôžete meniť vlastnosti tabuľky ako **názov** a **typ stĺpca**. Tieto vlastnosti môžete meniť, až keď vymažete všetky riadky. Podľa potreby predtým vytvorte záložnú kópiu tabuľky.

Pomocou kombinácie tlačidiel **CE** a následne **ENT** vynulujte neplatné hodnoty v poliach s typom stĺpca **TSTAMP**.

Ukončenie editora štruktúry

Postupujte nasledovne:



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- > Ovládanie zatvorí formulár editora a prevezme zmeny.



- ▶ Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **STORNO**
- > Ovládanie odmietne všetky zadane zmeny.

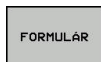
Prepínanie medzi tabuľkovým a formulárovým náhľadom

Všetky tabuľky s príponou **.TAB** môžete zobrazit' buď ako zoznam, alebo ako formulár.

Zmeňte náhľad nasledovne:



- ▶ Stlačte tlačidlo **Rozdelenie obrazovky**



- ▶ Vyberte softvérové tlačidlo s požadovaným náhľadom

Vo formulárovom náhľade zobrazuje ovládanie v ľavej polovici obrazovky čísla riadkov s obsahom prvého stĺpca.

V náhľade formulára môžete údaje zmeniť nasledovne:



- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**, aby ste na pravej strane prepli do ďalšieho vstupného poľa

Výber iného riadka na obrábanie:



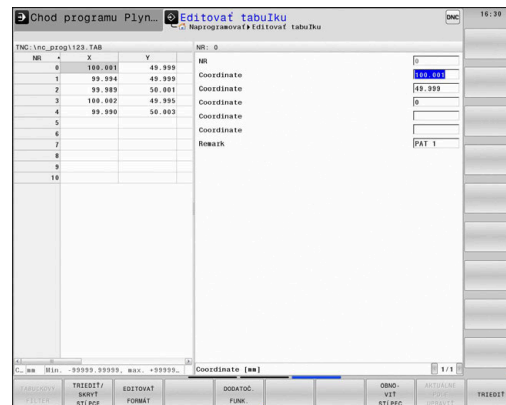
- ▶ Stlačte tlačidlo **d'alsia karta**
- ▶ Kurzor sa prepne do ľavého okna.



- ▶ Tlačidlami šípok zvolte požadovaný riadok



- ▶ Tlačidlom **d'alsia karta** prejdite naspäť do vstupného okna



D26 – Otvoriť voľne definovateľnú tabuľku

Pomocou funkcie **D26** otvorte ľubovoľnú voľne definovateľnú tabuľku na zápis do tejto tabuľky pomocou funkcie **D27**, resp. na načítanie z tejto tabuľky pomocou funkcie **D28**.



V programe NC môže byť vždy otvorená iba jedna tabuľka. Nový blok NC s **D26** automaticky zatvorí poslednú otvorenú tabuľku.
Otváraná tabuľka musí mať príponu **.TAB**.

Príklad: Otvoriť tabuľku TAB1.TAB, ktorá je uložená v adresári TNC:\DIR1

N560 D26 TNC:\DIR1\TAB1.TAB

D27 – Zapísať údaje do voľne definovateľnej tabuľky

Pomocou funkcie **D27** zapíšete údaje do tabuľky, ktorú ste predtým otvorili pomocou funkcie **D26**.

V jednom bloku **D27** môžete definovať, t. z. popísať viaceré názvy stĺpcov. Názvy stĺpcov musia byť medzi hornými úvodzovkami a musia byť oddelené čiarkou. Hodnotu, ktorú má ovládanie zapísať do každého stĺpca, stanovíte v parametroch Q.



Funkcia **D27** sa zohľadní len v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod**.

Funkciou **D18 ID992 NR16** si môžete zistiť, v akom prevádzkovom režime sa program NC vykoná.

Ak chcete v jednom bloku NC popísať niekoľko stĺpcov, musíte zapisované hodnoty uložiť do po sebe nasledujúcich čísel parametrov Q.

Ovládanie zobrazí chybové hlásenie, ak chcete zapísať zablokovanú alebo nedostupnú bunku tabuľky.

Ak chcete zapisovať do textového poľa (napr. typ stĺpca **UPTXT**), pracujte s parametrami QS. Do číselných polí zapisujte s parametrami Q, QL alebo QR.

Príklad

V riadku 5 momentálne otvorenej tabuľky popíšte stĺpce Polomer, Hĺbka a D. Hodnoty, ktoré sa majú zapísať do tabuľky, sa musia uložiť do parametrov Q **Q5**, **Q6** a **Q7**.

N50 Q5 = 3,75

N60 Q6 = -5

N70 Q7 = 7,5

N80 D27 P01 5/"RADIUS,TIEFE,D" = Q5

D28 – Načítať voľne definovateľnú tabuľku

Pomocou funkcie **D28** umožníte načítanie z tabuľky, ktorú ste predtým otvorili pomocou funkcie **D26**.

V jednom bloku **D28** môžete definovať, t. z. čítať viaceré názvy stĺpcov. Názvy stĺpcov musia byť medzi hornými úvodzovkami a musia byť oddelené čiarkou. Číslo parametra Q, do ktorého má ovládanie zapísať prvú načítanú hodnotu, definujte v bloku **D28**.



Ak načítate viac stĺpcov v jednom bloku NC, ovládanie ukladá načítané hodnoty do po sebe nasledujúcich parametrov Q rovnakého typu, napr. **QL1**, **QL2** a **QL3**.

Ak načítate textové pole, pracujete s parametrami QS. Z číselných polí načítajte s parametrami Q, QL alebo QR.

Príklad

Z riadka 6 aktuálne otvorenej tabuľky načítajte hodnoty stĺpcov **X**, **Y** a **D**. Prvú hodnotu uložte v parametri **Q10**, druhú v **Q11** a tretiu v **Q12**.

Z rovnakého riadka uložte stĺpec **DOC** do parametra **QS1**.

N50 D28 Q10 = 6/"X,Y,D"

N60 D28 QS1 = 6/"DOC"

Úprava formátu tabuľky

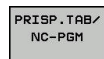
UPOZORNENIE

Pozor, hrozí strata údajov!

Funkcia **PRISP.TAB/ NC-PGM** zmení definitívne formát všetkých tabuliek. Pred zmenou formátu nevytvorí ovládanie automaticky žiadnu zálohu súborov. Súbory sa zmenia trvalo a príp. sa už nebudú dať použiť.

- Funkciu používajte výlučne so súhlasom výrobcu stroja.

Softvérové tlačidlo Funkcia



Prispôsobenie formátu existujúcich tabuliek po zmene verzie softvéru ovládania



Názvy tabuliek a stĺpcov tabuliek musia začínať písmenom a nesmú obsahovať žiadne výpočtové znaky, napr. +.

10.11 Kolísajúce otáčky FUNCTION S-PULSE

Programovanie kolísajúcich otáčok

Použitie



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Prečítajte si a dodržiavajte opis funkcií od výrobcu vášho stroja.
Rešpektujte bezpečnostné pokyny.

Funkcia **FUNCTION S-PULSE** umožňuje naprogramovať kolísajúce otáčky, vďaka čomu možno napr. v prípade sústruženia s použitím konštantných otáčok zamedziť výkyvom stroja.

Zadaním hodnoty P-TIME sa definuje trvanie kolísania (doba), zadaním hodnoty SCALE zas zmena otáčok v percentách. Otáčky vretena sa menia sínusovito okolo požadovanej hodnoty.

Postup

Príklad

N30 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5*

Pri definícii postupujte nasledovne:

SPEC
FCT

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ
FUNKCIE

- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

FUNCTION
SPINDLE

- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION SPINDLE**

SPINDLE-
PULSE

- Stlačte softvérové tlačidlo **SPINDLE-PULSE**
- definujte dobu P-TIME
- definujte rozsah zmeny otáčok SCALE

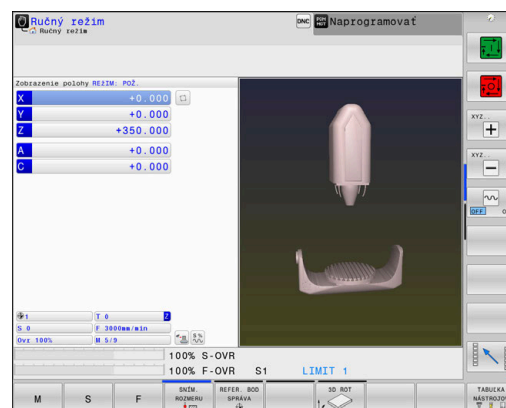


Ovládanie nikdy neprekročí naprogramované medzné hodnoty otáčok. Otáčky zostanú zachované, kým sínusová krivka funkcie **FUNCTION S-PULSE** znova neklesne pod maximálnu hodnotu otáčok.

Symboly

V zobrazení stavu ukazuje symbol stav kolísajúcich otáčok:

Symbol	Funkcia
S % 	Kolísajúce otáčky sú aktívne



Vynulovanie kolísajúcich otáčok

Príklad

N40 FUNCTION S-PULSE RESET*

Funkcia **FUNCTION S-PULSE RESET** umožňuje vynulovať kolísajúce otáčky.

Pri definícii postupujte nasledovne:

- SPEC
FCT

► Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
- PROGRAMOVÉ
FUNKCIE

► Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- FUNCTION
SPINDLE

► Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION SPINDLE**
- RESET
SPINDLE-
PULSE

► Stlačte softvérové tlačidlo **RESET SPINDLE-PULSE**

10.12 Čas zotrvania FUNCTION FEED

Programovať čas zotrvania

Použitie



Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Prečítajte si a dodržiavajte opis funkcií od výrobcu vášho stroja.
Rešpektujte bezpečnostné pokyny.

Prostredníctvom funkcie **FUNCTION FEED DWELL** naprogramujete opakovaný čas zotrvania v sekundách, napr. pre vyžiadanie lámania triesky v rámci jedného cyklu otáčania. Funkciu **FUNCTION FEED DWELL** naprogramujte bezprostredne pred opracovaním, ktoré chcete vykonať s lámaním triesky.

Definovaný čas zotrvania z funkcie **FUNCTION FEED DWELL** pôsobí nielen v režime na frézovanie, ale aj na sústruženie.

Funkcia **FUNCTION FEED DWELL** nepôsobí pri rýchloposuve a snímacích pohyboch.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo pre nástroj a obrobok!

Ak je funkcia **FUNCTION FEED DWELL** aktívna, preruší ovládanie opakovane posuv. Počas prerušenia posuvu zostáva nástroj v aktuálnej polohe, vreteno sa pri tom otáča ďalej. Toto správanie spôsobí pri výrobe závitů vznik nepodarku. Okrem toho hrozí počas spracovania nebezpečenstvo zlomenia nástroja!

- Deaktivujte funkciu **FUNCTION FEED DWELL** pred výrobou závitů

Postup

Príklad

N30 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5*

Pri definícii postupujte nasledovne:

SPEC
FCT

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ
FUNKCIE

- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

FUNCTION
FEED

- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION FEED**

FEED
DWELL

- Stlačte softvérové tlačidlo **FEED DWELL**
- Definovanie trvania intervalu času zotrvania D-TIME
- Definovanie trvania trieskového obrábania F-TIME

Reset času zotrvania



Čas zotrvania vynulujte bezprostredne po obrábaní s trieskami.

Príklad

N40 FUNCTION FEED DWELL RESET*

Pomocou funkcie **FUNCTION FEED DWELL RESET** vynulujete opakujúci sa čas zotrvania.

Pri definícii postupujte nasledovne:

SPEC
FCT

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ
FUNKCIE

- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

FUNCTION
FEED

- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION FEED**

RESET
FEED
DWELL

- Stlačte softvérové tlačidlo **RESET FEED DWELL**



Čas zotrvania môžete vynulovať aj zadáním hodnoty D-TIME 0.

Ovládanie vynuluje funkciu **FUNCTION FEED DWELL** automaticky na konci programu.

10.13 Čas zotrvania FUNCTION DWELL

Programovať čas zotrvania

Použitie

Pomocou funkcie **FUNCTION DWELL** naprogramujete čas zotrvania v sekundách alebo nadefinujete počet otočení vretena pre zotrvanie.

Definovaný čas zotrvania z funkcie **FUNCTION DWELL** pôsobí nielen v režime na frézovanie, ale aj na sústruženie.

Postup

Príklad

N30 FUNCTION DWELL TIME10*

Príklad

N40 FUNCTION DWELL REV5.8*

Pri definícii postupujte nasledovne:

- | | |
|--|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">SPEC
FCT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">PROGRAMOVÉ
FUNKCIE</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">FUNCTION
DWELL</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">DWELL
TIME</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">DWELL
REVOLUTIONS</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami ▶ Stlačte softvérové tlačidlo PROGRAMOVÉ FUNKCIE ▶ Stlačte softvérové tlačidlo FUNCTION DWELL ▶ Stlačte softvérové tlačidlo DWELL TIME ▶ Definícia času v sekundách ▶ Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo DWELL REVOLUTIONS ▶ Definovanie počtu otočení vretena |
|--|---|

10.14 Zdvihnúť nástroj pri Stop NC: FUNCTION LIFTOFF

Naprogramujte zdvihnutie pomocou funkcie FUNCTION LIFTOFF

Predpoklad



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu konfiguruje a povoľuje výrobca stroja.
Výrobca stroja definuje v parametri stroja **CfgLiftOff**
(č. 201400) dráhu, ktorú ovládanie prejde pri **LIFTOFF**.
Funkcia sa dá deaktivovať aj pomocou parametra
CfgLiftOff.

V tabuľke nástrojov vložte v stĺpci **LIFTOFF** pre aktívny nástroj
parameter **Y** pre aktívny nástroj.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie
a priebeh programov NC

Použitie

Funkcia **LIFTOFF** je účinná v nasledujúcich prípadoch:

- pri zastavení Stop NC, ktoré ste spustili,
- pri zastavení Stop NC, ktoré bolo aktivované softvérom, napr. ak
sa v pohonnom systéme vyskytla porucha
- pri výpadku dodávky prúdu.

Nástroj sa zdvihne od obrysu o 2 mm. Ovládanie vypočíta smer
zdvihnutia na základe zadania v bloku **FUNCTION LIFTOFF**.

Máte nasledovné možnosti na naprogramovanie funkcie **LIFTOFF**:

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z:** zdvihnutie v súradnicovom
systéme nástroja pomocou definovaného vektora
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB:** zdvihnutie v
súradnicovom systéme nástroja pomocou definovaného uhla
- Zdvihnutie v smere osi nástroja pomocou funkcie **M148**

Ďalšie informácie: "Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri
zastavení Stop NC: M148", Strana 242

Liftoff v režime sústruženia

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo pre nástroj a obrobok!**

Ak používate funkciu **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS** v režime sústruženia, môže to viesť k neželaným pohybom osí. Reakcia ovládania závisí od popisu kinematiky a od cyklu 800 (**Q498=1**).

- ▶ Program NC alebo úsek programu opatrne otestujte v prevádzkovom režime **Krokovanie programu**
- ▶ Príp. zmeňte znamienko definovaného uhla

Ovládanie vypočíta riešenie nasledovne:

- Ak je nástrojové vreteno definované ako os, bude **LIFTOFF** rotovať súčasne s obracaním nástroja.
- Ak je nástrojové vreteno definované ako kinematická transformácia, **nebude** **LIFTOFF** rotovať súčasne s obracaním nástroja.

Ďalšie informácie: používateľská príručka Programovanie cyklov

Naprogramujte zdvihnutie pomocou definovaného vektora**Príklad**

N40 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z+0.5*

Pomocou **LIFTOFF TCS X Y Z** definujte smer zdvihnutia ako vektor v súradnicovom systéme nástroja. Ovládanie vypočíta z celkovej dráhy definovanej výrobcom dráhu zdvihnutia v jednotlivých osiach.

Pri definícii postupujte nasledovne:

SPEC
FCT

- ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ
FUNKCIE

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

FUNCTION
LIFTOFF

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF
TCS

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **LIFTOFF TCS**
- ▶ Zadajte zložky vektora v osiach X, Y a Z

Naprogramujte zdvihnutie pomocou definovaného uhla**Príklad****N40 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20***

Pomocou **LIFTOFF ANGLE TCS SPB** definujete smer zdvihnutia ako priestorový uhol v súradnicovom systéme nástroja. Táto funkcia je mimoriadne účelná pri sústružení.

Zadaný uhol SPB opisuje uhol medzi osami Z a X. Keď zadáte hodnotu 0°, zdvihne sa nástroj v smere osi nástroja.

Pri definícii postupujte nasledovne:

- | | |
|--|--|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">SPEC
FCT</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">PROGRAMOVÉ
FUNKCIE</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stlačte softvérové tlačidlo PROGRAMOVÉ FUNKCIE |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">FUNCTION
LIFTOFF</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stlačte softvérové tlačidlo FUNCTION LIFTOFF |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">LIFTOFF
ANGLE TCS</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stlačte softvérové tlačidlo LIFTOFF ANGLE TCS ▶ Zadajte uhol SPB |

Resetujte funkciu Liftoff**Príklad****N40 FUNCTION LIFTOFF RESET***

Pomocou funkcie **FUNCTION LIFTOFF RESET** zrušíte zdvihnutie.

Pri definícii postupujte nasledovne:

- | | |
|--|--|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">SPEC
FCT</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">PROGRAMOVÉ
FUNKCIE</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stlačte softvérové tlačidlo PROGRAMOVÉ FUNKCIE |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">FUNCTION
LIFTOFF</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stlačte softvérové tlačidlo FUNCTION LIFTOFF |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">LIFTOFF
RESET</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stlačte softvérové tlačidlo LIFTOFF RESET |



Zdvihnutie môžete zrušiť aj pomocou funkcie M149.
Ovládanie zruší funkciu **FUNCTION LIFTOFF** automaticky na konci programu.

11

**Obrábanie vo
viacerých osiach**

11.1 Funkcie na obrábanie vo viacerých osiach

V tejto kapitole sú zhrnuté funkcie ovládania, ktoré súvisia s obrábaním vo viacerých osiach:

Funkcia ovládania	Popis	Strana
PLANE	Definícia obrábaní v natočenej rovine obrábania	373
M116	Posuv osí otáčania	402
PLANE/M128	Frézovanie sklonenou frézou	401
FUNKCIA TCPM	Určenie správania ovládania pri polohovaní osí otáčania (ďalší vývoj M128)	410
M126	Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou	403
M94	Zníženie indikovanej hodnoty osí otáčania	404
M128	Určenie správania sa ovládania pri polohovaní osí otáčania	405
M138	Výber osí natáčania	408
M144	Výpočet kinematiky stroja	409

11.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (možnosť #8)

Úvod



Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Funkcie na natáčanie roviny obrábania musí povoliť výrobca vášho stroja!

Funkciu **PLANE** môžete využívať v plnom rozsahu len na strojoch, ktoré disponujú minimálne dvoma osami otáčania (osi stola, osi hlavy alebo kombinované). Funkcia **PLANE AXIAL** je výnimka. Funkciu **PLANE AXIAL** môžete použiť aj na strojoch s len jednou programovateľnou osou otáčania.

Vo funkciách **PLANE** (angl. plane = rovina) máte k dispozícii výkonné funkcie, pomocou ktorých môžete rôznymi spôsobmi definovať natočené roviny obrábania.

Definícia parametrov funkcie **PLANE** sa skladá z dvoch častí:

- z geometrickej definície roviny, ktorá je pre každú funkciu **PLANE** odlišná,
- z postupu pri polohovaní vo funkcii **PLANE**, ktorý treba chápať ako nezávislý od definície roviny a ktorý je pre všetky funkcie **PLANE** rovnaký

Ďalšie informácie: "Definovanie priebehu polohovania funkciou **PLANE**", Strana 391

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie sa pri zapnutí stroja pokúša obnoviť stav natočenej roviny pri vypnutí. Za určitých okolností je to nemožné. To platí napr. ak natáčate s uhlom osi a stroj je konfigurovaný s priestorovým uhlom alebo ak ste zmenili kinematiku.

- Pred vypnutím, podľa možnosti, resetujte natáčanie
- Pri opätovnom zapnutí skontrolujte stav natočenia

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Cyklus **28 ZRKADLENIE** môže pôsobiť v spojení s funkciou **Natočenie obrábacej roviny** rôznym spôsobom. Rozhodujúcimi sú v tomto prípade poradie programovania, zrkadlené osi a použitie funkcie natočenia. Počas natáčania a nasledujúceho obrábania hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Priebeh a polohy skontrolujte pomocou grafickej simulácie
- Program NC alebo úsek programu opatrne otestujte v prevádzkovom režime **Krokovanie programu**

Príklady

- 1 Cyklus **28 ZRKADLENIE** naprogramovaný pred funkciou natáčania bez osí otáčania:
 - Natočenie použitej funkcie **PLANE** (okrem **PLANE AXIAL**) bude zrkadlené
 - Zrkadlenie pôsobí po natočení s funkciou **PLANE AXIAL** alebo cyklom **19**
- 2 Cyklus **28 ZRKADLENIE** naprogramovaný pred funkciou natáčania s jednou osou otáčania:
 - Zrkadlená os natáčania nemá žiaden vplyv na natočenie použitej funkcie **PLANE**, zrkadliť sa bude výlučne pohyb osi natáčania



Pokyny na ovládanie a programovanie:

- Funkcia **Prevziať** skutočnú polohu nie je pri natočenej rovine obrábania možná.
- Ak použijete funkciu **PLANE** pri aktívnej funkcii **M120**, ovládanie zruší korekciu polomeru, a tým automaticky aj funkciu **M120**.
- Funkcie **PLANE** zrušte vždy pomocou **PLANE RESET**. Zadanie hodnoty 0 vo všetkých parametroch **PLANE** (napr. vo všetkých troch priestorových uhloch) zruší výlučne uhol, ale nie funkciu.
- Ak pomocou funkcie **M138** obmedzíte počet osí natáčania, môžete tým obmedziť možnosti natáčania vo vašom stroji. Či ovládanie zohľadní uhol deaktivovanej osi, alebo či ho nastaví na hodnotu 0, určí váš výrobca stroja.
- Ovládanie podporuje natočenie roviny obrábania iba osou vretena Z.

Prehľad

Pomocou väčšiny funkcií **PLANE** (okrem **PLANE AXIAL**) popíšete požadovanú rovinu obrábania nezávisle od osí otáčania, ktoré sú dostupné na vašom obrábacom stroji. K dispozícii sú nasledujúce možnosti:

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Požadované parametre	Strana
	PRIESTOROVO	Tri priestorové uhly SPA , SPB , SPC	378
	PREMIETNUTO	Dva priemetové uhly PROPR a PROMIN , ako aj jeden rotačný uhol ROT	380
	EULER	Tri Eulerove uhly – precesný uhol (EULPR), nutačný uhol (EULNU) a rotačný uhol (EULROT)	382
	VEKTOR	Vektor normály na definovanie roviny a vektor základne na definovanie smeru natočenej osi X	384
	BODY	Súradnice troch ľubovoľných bodov roviny, ktorá sa má natočiť	386
	RELATÍVNE	Samostatný, inkrementálne pôsobiaci priestorový uhol	388
	AXIÁLNE	Až tri absolútne alebo inkrementálne uhly osí A , B , C	389
	RESET	Zrušenie funkcie PLANE	377

Spustenie animácie

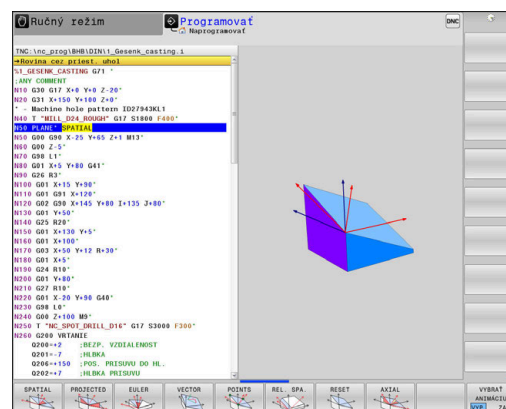
Na získanie informácií o rôznych možnostiach definovania jednotlivých funkcií **PLANE** môžete pomocou softvérového tlačidla spustiť animácie. Na to aktivujte najskôr animačný režim a následne vyberte požadovanú funkciu **PLANE**. Počas animácie zobrazí ovládanie softvérové tlačidlo zvolenej funkcie **PLANE** s modrým pozadím.

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Zapnutie režimu animácie
	Vyberte animáciu (s modrým pozadím)

Definovanie funkcie PLANE

SPEC
FCT

- ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **NAKLOP. ROVINU OBRÁBANIA**
- ▶ Ovládanie zobrazí v lište softvérových tlačidiel dostupné funkcie **PLANE**
- ▶ Zvoľte funkciu **PLANE**

NAKLOP.
ROVINU
OBRABANIA

Výber funkcie

- ▶ Softvérovým tlačidlom vyberte požadovanú funkciu
- ▶ Ovládanie pokračuje v dialógu a vyžiada si potrebné parametre.

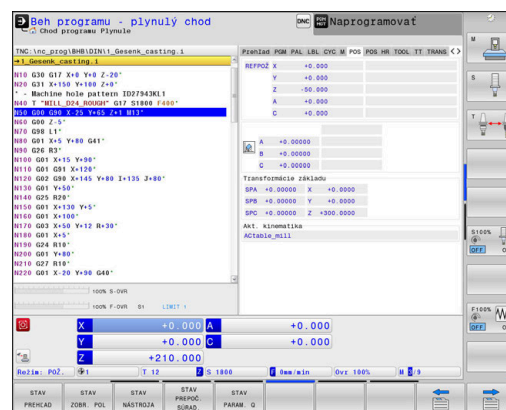
Výber funkcie pri aktívnej animácii

- ▶ Softvérovým tlačidlom vyberte požadovanú funkciu
- ▶ Ovládanie zobrazí animáciu.
- ▶ Prevzatie aktuálne aktívnej funkcie, stlačte znovu softvérové tlačidlo funkcie alebo tlačidlo **ENT**

Zobrazenie polohy

Len čo bude aktívna ktorákoľvek z funkcií **PLANE**, okrem **PLANE AXIAL**, ovládanie zobrazí v prídavnom zobrazení stavu vypočítaný priestorový uhol.

V zobrazení zostávajúcej dráhy (**SKUT. RW** a **REF. RW** a **REF. RW**) zobrazí ovládanie počas natáčania (režim **MOVE** alebo **TURN**) v osi otáčania dráhu až do vypočítanej koncovkej polohy osi otáčania.



Vynulovanie funkcie PLANE

Príklad

N10 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000*

SPEC
FCT

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

NAKLOP.
ROVINU
OBRÁBANIA

- Stlačte softvérové tlačidlo **NAKLOP. ROVINU OBRÁBANIA**
- Ovládanie zobrazí v lište softvérových tlačidiel dostupné funkcie **PLANE**

RESET

- Vyberte funkciu, ktorá sa má zrušiť

MOVE

- Definujte, či má ovládanie automaticky polohovať osi otáčania do základnej polohy (**MOVE** alebo **TURN**), alebo či ich nemá polohovať (**STAY**)
Ďalšie informácie: "Automatické natočenie MOVE/TURN/STAY", Strana 392

END
□

- Stlačte tlačidlo **END**



Funkcia **PLANE RESET** zruší aktívne natáčanie a uhol funkcie **PLANE** alebo cyklu **G80** (uhol = 0 a funkcia nie je aktívna). Viacnásobná definícia nie je potrebná.

Natáčanie deaktivujte v prevádzkovom režime **Ručný režim** prostredníctvom menu 3D ROT.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priestorového uhla: PLANE SPATIAL

Použitie

Priestorové uhly definujú rovinu obrábania prostredníctvom až troch natočení v nenatočenom súradnicovom systéme obrobku (**poradie natočenia A-B-C**).

Väčšina používateľov vychádza pri tom z troch na seba nadväzujúcich natočení v opačnom poradí (**poradie natočenia C-B-A**).

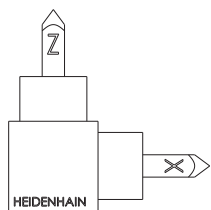
Výsledok je pri oboch prístupoch identický, čo je zrejmé z nasledujúceho porovnania.

Príklad

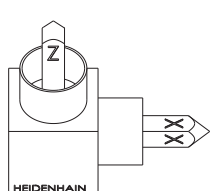
PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 ...

A-B-C

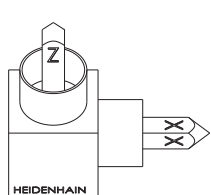
Základná poloha A0° B0° C0°



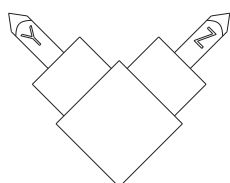
A+45°



B+0°

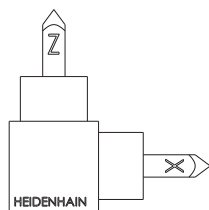


C+90°

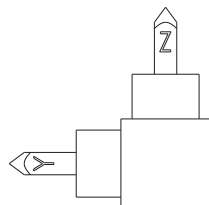


C-B-A

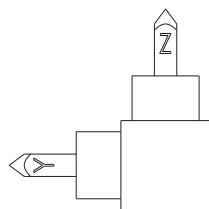
Základná poloha A0° B0° C0°



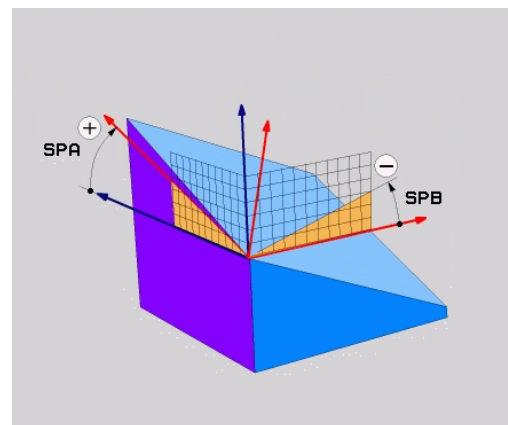
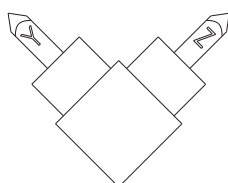
C+90°



B+0°



A+45°



Porovnanie poradia natočení:

■ **Poradie natočenia A-B-C:**

- 1 Natočenie okolo nenatočenej osi X súradnicového systému obrábania
- 2 Natočenie okolo nenatočenej osi Y súradnicového systému obrábania
- 3 Natočenie okolo nenatočenej osi Z súradnicového systému obrábania

■ **Poradie natočenia C-B-A:**

- 1 Natočenie okolo nenatočenej osi Z súradnicového systému obrábania
- 2 Natočenie okolo natočenej osi Y
- 3 Natočenie okolo natočenej osi X



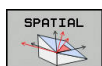
Pokyny na programovanie:

- Musíte vždy zadať všetky tri priestorové uhly **SPA**, **SPB** a **SPC**, hoci má niektorý z uhlov hodnotu 0.
- Cyklus **G80** potrebuje v závislosti od stroja zadanie priestorových uhlov a uhlov osí. Keď konfigurácia (nastavenie parametrov stroja) dovoľuje zadanie priestorových uhlov, je definícia uhla v cykle **G80** a vo funkcii **PLANE SPATIAL** identická.
- Môžete nastaviť priebeh polohovania. **Ďalšie informácie:** "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 391

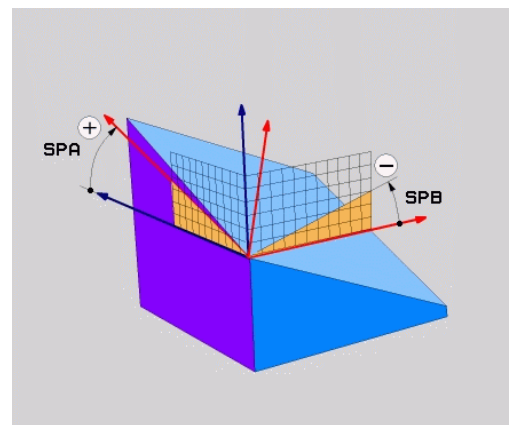
Vstupné parametre

Príklad

N50 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45*

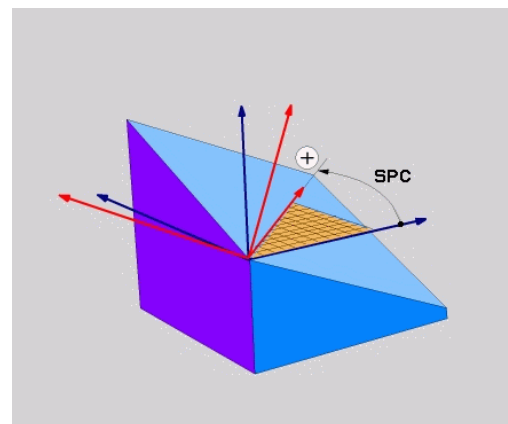


- ▶ **Priestorový uhol A?:** uhol otočenia **SPA** okolo (nenatočenej) osi X stroja. Vstupný rozsah -359.9999° až $+359.9999^\circ$
- ▶ **Priestorový uhol B?:** uhol otočenia **SPB** okolo (nenatočenej) osi Y stroja. Vstupný rozsah -359.9999° až $+359.9999^\circ$
- ▶ **Priestorový uhol C?:** uhol otočenia **SPC** okolo (nenatočenej) osi Z stroja. Vstupný rozsah -359.9999° až $+359.9999^\circ$
- ▶ Ďalšie vlastnosti polohovania
Ďalšie informácie: "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 391



Použité skratky

Skratka	Význam
PRIESTOROVO	angl. spatial = priestorový
SPA	spatial A : natočenie okolo (nenatočenej) osi X
SPB	spatial B : natočenie okolo (nenatočenej) osi Y
SPC	spatial C : natočenie okolo (nenatočenej) osi Z



Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priemetového uhla: PLANE PROJECTED

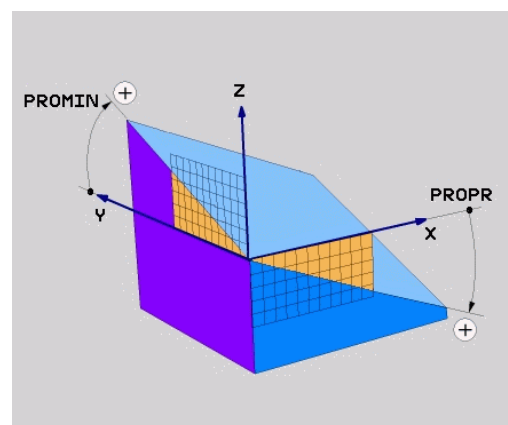
Použitie

Priemetové uhly definujú rovinu obrábania prostredníctvom vloženia dvoch uhlov, ktoré môžete zistiť premietnutím 1. roviny súradníc (Z/X pri osi nástroja Z) a 2. roviny súradníc (Y/Z pri osi nástroja Z) do roviny obrábania, ktorú chcete definovať.

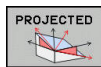


Pokyny na programovanie:

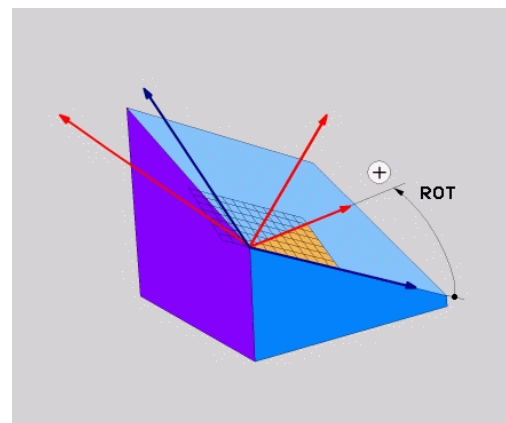
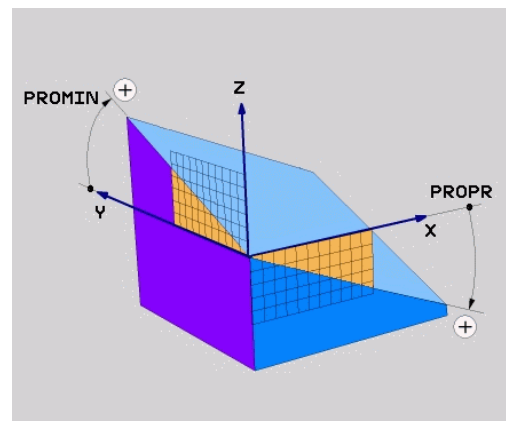
- Priemetové uhly zodpovedajú priemetom uhlov na rovinách pravouhlého súradnicového systému. Iba pri pravouhlých obrobkoch sú uhly na vonkajších plochách obrobkov identické s projekčnými uhlami. Preto sa pri nepravouhlých obrobkoch uhlové údaje z technického výkresu často odlišujú od skutočných priemetových uhlov.
- Môžete nastaviť priebeh polohovania. **Ďalšie informácie:** "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 391



Vstupné parametre



- **Priemetový uhol 1. roviny súradníc?:** Priemet uhla naklonenej roviny obrábania do 1. roviny súradníc nenatočeného súradnicového systému (Z/X pri osi nástroja Z). Rozsah zadávania od -89.9999° do $+89.9999^\circ$. Os 0° je hlavnou osou roviny obrábania (X pri osi nástroja Z, kladný smer)
- **Priemetový uhol 2. roviny súradníc?:** Priemet uhla do 2. roviny súradníc nenatočeného súradnicového systému (Y/Z pri osi nástroja Z). Rozsah zadávania od -89.9999° do $+89.9999^\circ$. Os 0° je vedľajšou osou roviny obrábania (Y pri osi nástroja Z)
- **Uhol ROT naklon. roviny?:** Natočenie natočenej súradnicovej sústavy okolo natočenej osi nástroja (logicky zodpovedá rotácii s cyklom 10 NATOČENIE). Pomocou tohto uhla rotácie môžete jednoduchým spôsobom určiť smer hlavnej osi roviny obrábania (X pri osi nástroja Z, Z pri osi nástroja Y). Rozsah zadávania od -360° do $+360^\circ$
- **Ďalšie vlastnosti polohovania**
Ďalšie informácie: "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 391



Príklad

N50 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30*

Použité skratky:

PREMIETNUTO	Angl. projected = premietnutý
PROPR	Principal plane: hlavná rovina
PROMIN	minor plane: vedľajšia rovina
ROT	Angl. rotation: rotácia

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom Eulerovho uhla: PLANE EULER

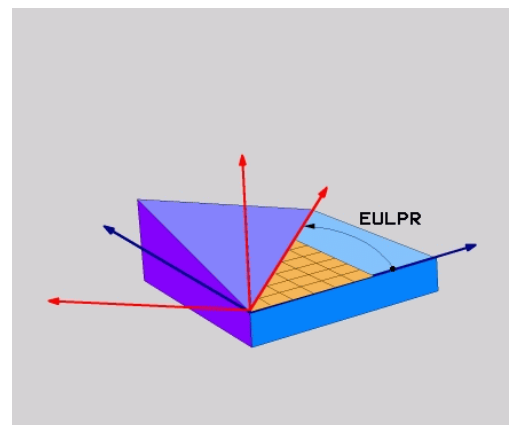
Použitie

Eulerove uhly definujú rovinu obrábania prostredníctvom až troch **natočení okolo práve daného natočeného súradnicového systému**. Tieto tri Eulerove uhly zdefinoval švajčiarsky matematik Euler.

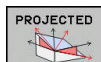


Môžete nastaviť priebeh polohovania.

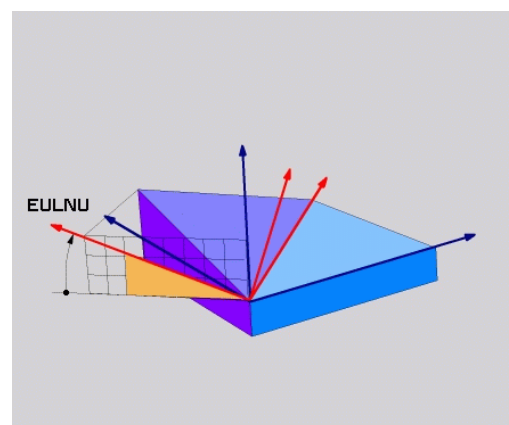
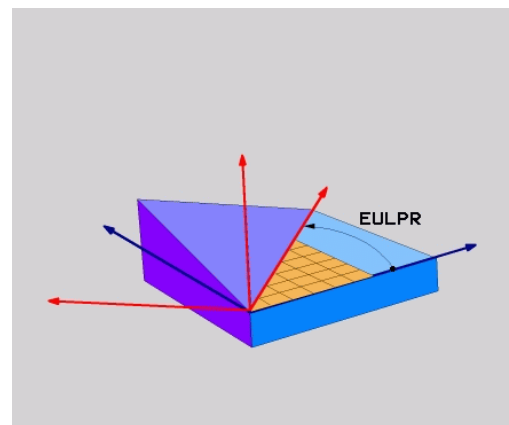
Ďalšie informácie: "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 391



Vstupné parametre



- ▶ **Uh. nat. hlavnej roviny súradníc?:** uhol natočenia **EULPR** okolo osi Z. Všimnite si:
 - Rozsah zadávania je od -180.0000° do 180.0000°
 - Os 0° je os X
- ▶ **Uhol natočenia osi nástroja?:** uhol natočenia **EULNU** súradnicovej sústavy okolo osi X, ktorá je natočená precesným uhlom. Všimnite si:
 - Rozsah zadávania je od 0° do 180.0000°
 - Os 0° je os Z
- ▶ **Uhol ROT natoč. roviny?:** Natočenie **EULROT** natočenej súradnicovej sústavy okolo natočenej osi Z (logicky zodpovedá rotácii s cyklom 10 NATOČENIE). Prostredníctvom uhla rotácie môžete jednoduchým spôsobom určiť smer osi X v natočenej rovine obrábania. Všimnite si:
 - Rozsah zadávania je od 0° do 360.0000°
 - Os 0° je os X
- ▶ **Ďalšie vlastnosti polohovania**
Ďalšie informácie: "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 391

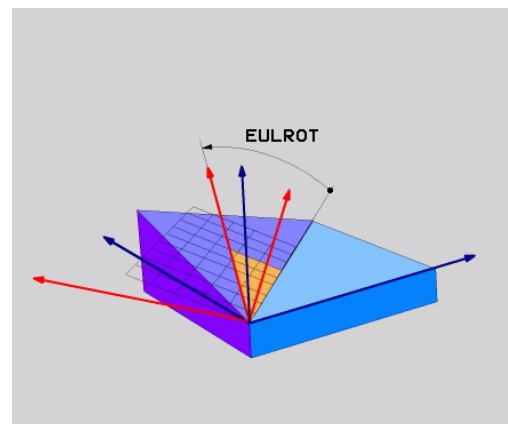


Príklad

N50 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22*

Použité skratky

Skratka	Význam
EULER	Švajčiarsky matematik, ktorý zdefinoval tzv. Eulerove uhly
EULPR	P recesný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie súradnicovej sústavy okolo osi Z
EULNU	N utačný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie súradnicovej sústavy okolo osi X, natočenej precesným uhlom
EULROT	R otačný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie natočenej roviny obrábania okolo natočenej osi Z

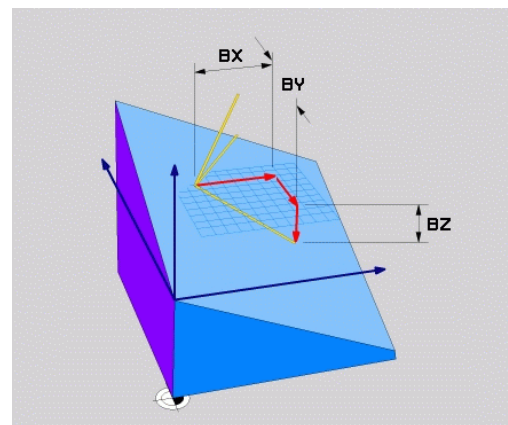


Definovanie roviny obrábania prostredníctvom dvoch vektorov: PLANE VECTOR

Použitie

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom **dvoch vektorov** môžete používať vtedy, ak váš systém CAD dokáže vypočítať vektor základne a vektor normály natočenej roviny obrábania. Normovaná definícia nie je potrebná. Ovládanie prepočíta normovanie interne, aby ste mohli zadávať hodnoty od -9,999999 do +9,999999.

Vektor základne, ktorý je potrebný na definovanie roviny obrábania, je zadefinovaný zložkami **BX**, **BY** a **BZ**. Vektor normály je zadefinovaný zložkami **NX**, **NY** a **NZ**.



Pokyny na programovanie:

- Ovládanie vypočíta interne z vami zadovaných hodnôt vždy príslušné vektory normály.
- Vektor normály definuje sklon a smer roviny obrábania. Vektor základne určuje v definovanej rovine obrábania orientáciu hlavnej osi X. Aby bola definícia roviny obrábania jednoznačná, musia byť vektory naprogramované vzájomne kolmo. Reakcie ovládania pri nekolmých vektorech určuje výrobca stroja.
- Vektor normály nesmie byť naprogramovaný príliš krátky, napr. všetky smerové zložky s hodnotou 0 alebo aj 0.0000001. V takomto prípade nedokáže ovládanie určiť sklon. Obrábanie preruší chybové hlásenie. Táto reakcia nezávisí od konfigurácie parametrov stroja.
- Môžete nastaviť priebeh polohovania. **Ďalšie informácie:** "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 391



Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Výrobca stroja konfiguruje reakcie ovládania pri nekolmých vektorech.

Alternatívne k štandardnému chybovému hláseniu koriguje (nahradza) ovládanie nekolmý vektor základne. Ovládanie pri tom nemení vektor normály.

Štandardná korekčná reakcia ovládania pri nekolmom vektore základne:

- vektor základne sa premietne pozdĺž vektora normály roviny obrábania (definovanej vektorom normály)

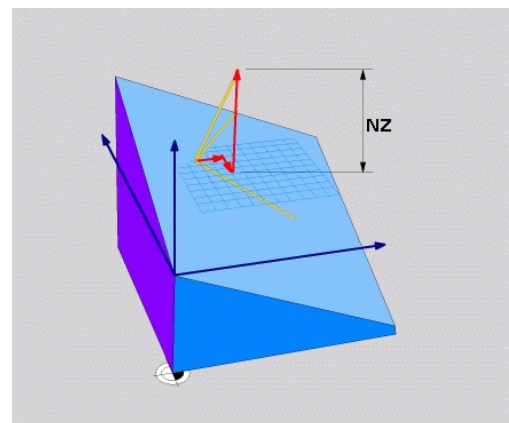
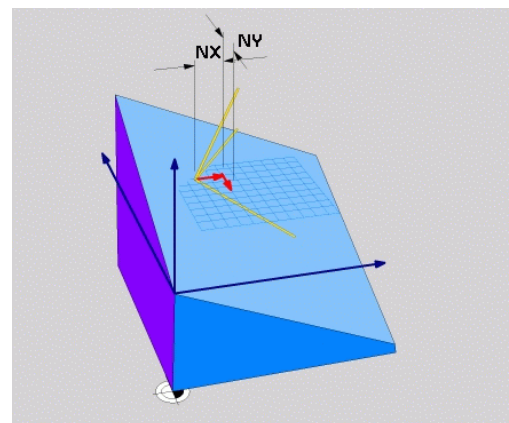
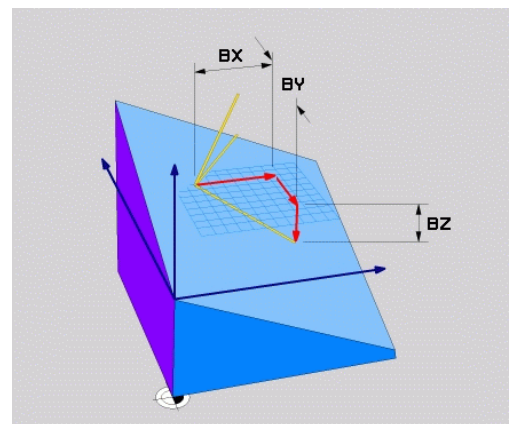
Korekčné reakcie ovládania pri nekolmom vektore základne, ktorý je súčasne príliš krátky, rovnobežný alebo nerovnobežný s vektorom normály:

- keď vektor normály nemá zložku X, zodpovedá vektor základne pôvodnej osi X,
- keď vektor nemá normály zložku Y, zodpovedá vektor základne pôvodnej osi Y.

Vstupné parametre



- ▶ **Zložka X vektora základne?:** zložka X **BX** vektora základne B. Vstupný rozsah: od -9.9999999 do +9.9999999
- ▶ **Zložka Y vektora základne?:** zložka Y **BY** vektora základne B. Vstupný rozsah: od -9.9999999 do +9.9999999
- ▶ **Zložka Z vektora základne?:** zložka Z **BZ** vektora základne B. Vstupný rozsah: od -9.9999999 do +9.9999999
- ▶ **Zložka X vektora normály?:** zložka X **NX** vektora normály N. Vstupný rozsah: -9.9999999 až +9.9999999
- ▶ **Zložka Y vektora normály?:** zložka Y **NY** vektora normály N. Vstupný rozsah: -9.9999999 až +9.9999999
- ▶ **Zložka Z vektora normály?:** zložka Z **NZ** vektora normály N. Vstupný rozsah: -9.9999999 až +9.9999999
- ▶ **Ďalšie vlastnosti polohovania**
Ďalšie informácie: "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 391



Príklad

N50 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NT0.92 ...*

Použité skratky

Skratka	Význam
VEKTOR	angl. vector = vektor
BX, BY, BZ	Vektor základne : X-, Y- a zložka Z
NX, NY, NZ	Vektor normály : zložka X, Y a Z

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom troch bodov: PLANE POINTS

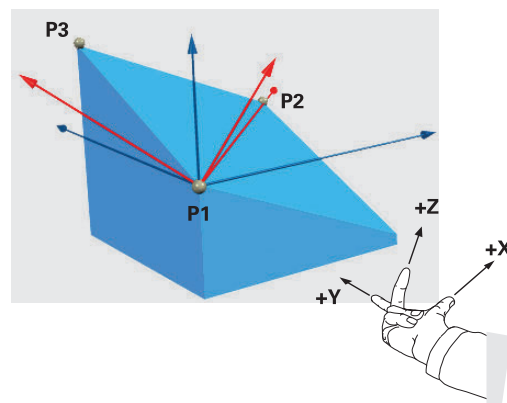
Použitie

Rovina obrábania sa dá jednoznačne definovať zadaním **troch ľubovoľných bodov P1 až P3 ležiacich v tejto rovine**. Táto možnosť je realizovaná vo funkcii **PLANE POINTS**.

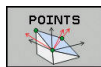


Pokyny na programovanie:

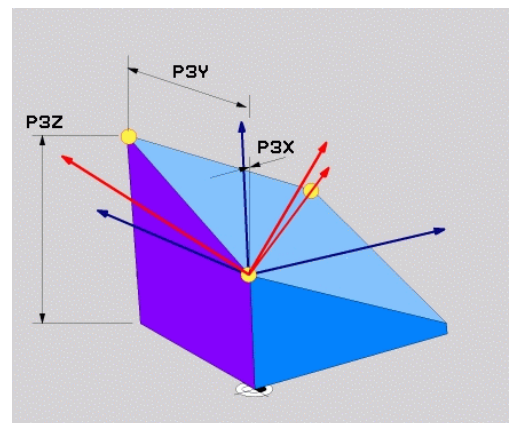
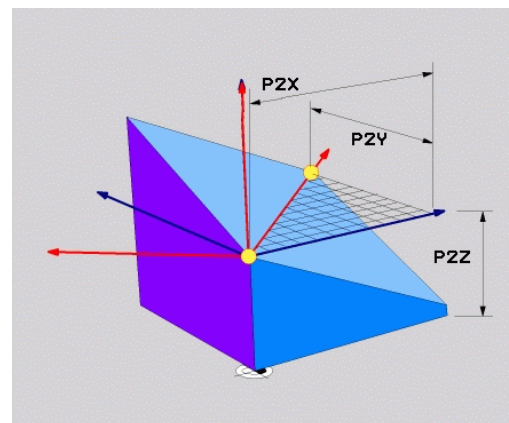
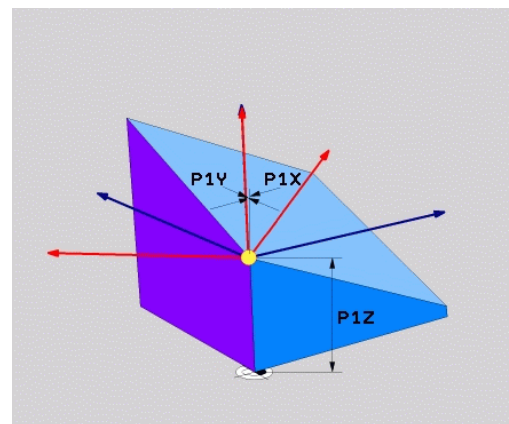
- Tieto tri body definujú sklon a orientáciu roviny. Pri funkcii **PLANE POINTS** ovládanie nemení polohu aktívneho nulového bodu.
- Bod 1 a bod 2 určujú orientáciu natočenej hlavnej osi X (pri osi nástroja Z)
- Bod 3 definuje sklon naklonenej roviny obrábania. Definovaná rovina obrábania určuje orientáciu osi Y, pretože je kolmá na hlavnú os X. Poloha bodu 3 preto určuje aj orientáciu osi nástroja a tým orientáciu rovín obrábania. Aby kladná os nástroja smerovala od obrobku, musí sa bod 3 nachádzať nad spojnicou medzi bodom 1 a bodom 2 (pravidlo pravej ruky).
- Môžete nastaviť priebeh polohovania. **Ďalšie informácie:** "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 391



Vstupné parametre



- ▶ **Súradnica X 1.bodu roviny?:** Súradnica X P1X
1. bodu roviny
- ▶ **Súradnica Y 1.bodu roviny?:** Súradnica Y P1Y
1. bodu roviny
- ▶ **Súradnica Z 1.bodu roviny?:** Súradnica Z P1Z
1. bodu roviny
- ▶ **Súradnica X 2.bodu roviny?:** Súradnica X P2X
2. bodu roviny
- ▶ **Súradnica Y 2.bodu roviny?:** Súradnica Y P2Y
2. bodu roviny
- ▶ **Súradnica Z 2.bodu roviny?:** Súradnica Z P2Z
2. bodu roviny
- ▶ **Súradnica X 3.bodu roviny?:** Súradnica X P3X
3. bodu roviny
- ▶ **Súradnica Y 3.bodu roviny?:** Súradnica Y P3Y
3. bodu roviny
- ▶ **Súradnica Z 3.bodu roviny?:** Súradnica Z P3Z
3. bodu roviny
- ▶ **Ďalšie vlastnosti polohovania**
Ďalšie informácie: "Definovanie priebehu
polohovania funkciou PLANE", Strana 391



Príklad

N50 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5*

Použité skratky

Skratka	Význam
BODY	angl. points = body

Definovanie roviny obrábania jediným inkrementálnym priestorovým uhlom: PLANE RELATIV

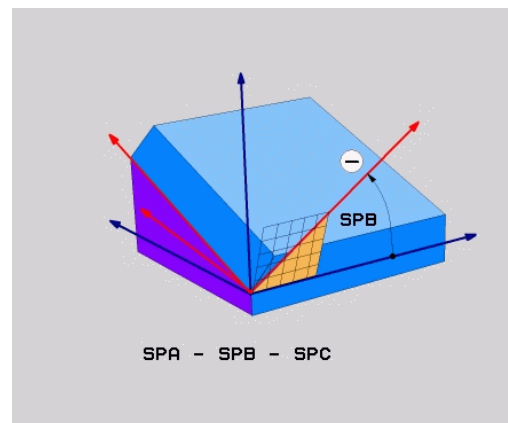
Použitie

Inkrementálny priestorový uhol použijete vtedy, ak sa má už aktívne natočená rovina obrábania natočiť prostredníctvom **d ďalšieho otočenia**. Napríklad dorobiť na už natočenej rovine hranu skosenú pod uhlom 45°.

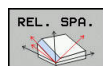


Pokyny na programovanie:

- Definovaný uhol sa vždy vzťahuje na aktívnu rovinu obrábania bez ohľadu na predtým použitú funkciu natáčania.
- Môžete naprogramovať ľubovoľný počet za sebou nasledujúcich funkcií **PLANE RELATIV**.
- Ak sa po funkcii **PLANE RELATIV** budete chcieť vrátiť natočením späť na predtým aktívnu rovinu obrábania, definujte rovnakú funkciu **PLANE RELATIV** s opačným znamienkom.
- Ak použijete funkciu **PLANE RELATIV** bez predchádzajúcich natočení, bude funkcia **PLANE RELATIV** pôsobiť priamo v súradnicovom systéme obrobku. V takomto prípade natočíte pôvodnú rovinu obrábania o definovaný priestorový uhol funkcie **PLANE RELATIV**.
- Môžete nastaviť priebeh polohovania. **Ďalšie informácie:** "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 391



Vstupné parametre



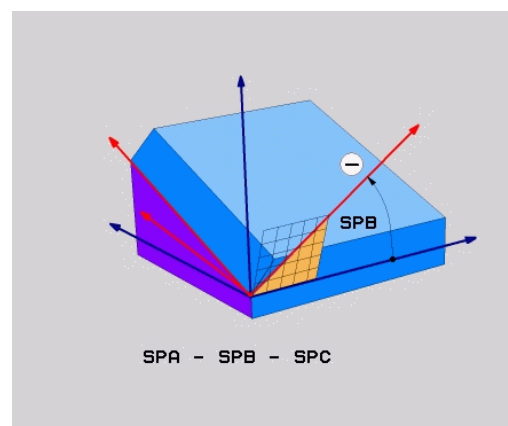
- **Inkrementálny uhol?:** priestorový uhol, o ktorý sa má ďalej natočiť aktívna rovina obrábania. Os, okolo ktorej sa má natočenie vykonať, vyberiete softvérovým tlačidlom. Rozsah zadávania: od -359.9999° až do +359.9999°
- **Ďalšie vlastnosti polohovania**
Ďalšie informácie: "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 391

Príklad

N50 PLANE RELATIV SPB-45*

Použité skratky

Skratka	Význam
RELATÍVNE	angl. relative = vzťahujúci sa na



Definovanie roviny obrábania prostredníctvom uhla osi: PLANE AXIAL

Použitie

Funkcia **PLANE AXIAL** definuje nielen sklon a orientáciu roviny obrábania, ale aj požadované súradnice osí otáčania.



Funkcia **PLANE AXIAL** je možná aj v spojení s iba jednou osou otáčania.

Zadanie požadovaných súradníc (zadanie uhla osi) prináša výhodu jednoznačne definovaného natočenia pomocou prednastavených polôh osí. Zadania priestorových uhlov majú bez doplňujúcich definícií často viacero matematických riešení. Bez použitia systému CAM je zadanie uhla osi komfortné väčšinou len v spojení s osami otáčania definovanými v pravom uhle.



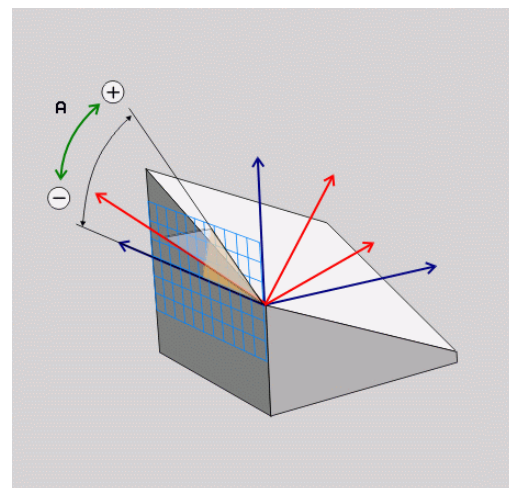
Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Keď váš stroj umožňuje definície priestorových uhlov, môžete po funkcii **PLANE AXIAL** pokračovať v programovaní aj funkciou **PLANE RELATIV**.



Pokyny na programovanie:

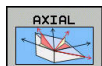
- Uhly osí musia zodpovedať osiam dostupným na stroji. Keď naprogramujete uhly osí pre neexistujúce osi otáčania, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.
- Deaktivujte funkciu **PLANE AXIAL** pomocou funkcie **PLANE RESET**. Zadanie hodnoty 0 zruší iba uhol osi, ale nedeaktivuje funkciu natočenia.
- Uhly osí funkcie **PLANE AXIAL** sú účinné modálne. Ak naprogramujete inkrementálny uhol osi, pripočíta ovládanie jeho hodnotu k aktuálne účinnému uhlu osi. Ak v dvoch po sebe nasledujúcich funkciách **PLANE AXIAL** naprogramujete dve rôzne osi otáčania, výsledkom bude nová rovina obrábania vytvorená z oboch definovaných uhlov osí.
- Funkcie **SYM (SEQ)**, **TABLE ROT** a **COORD ROT** nemajú v spojení s funkciou **PLANE AXIAL** žiadny účinok.
- Funkcia **PLANE AXIAL** nevypočíta žiadne základné natočenie.



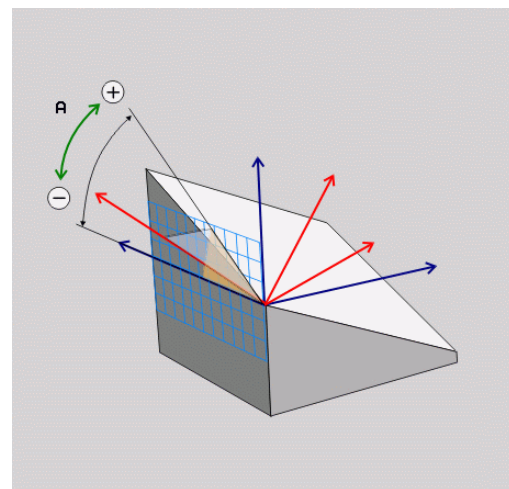
Vstupné parametre

Príklad

N50 PLANE AXIAL B-45*



- ▶ **Uhol osi A?:** Uhol osi, **do ktorého** sa má natočiť os A. Ak zadáte inkrementálnu hodnotu, jedná sa o uhol, **o ktorý** sa má os A ďalej natočiť z aktuálnej polohy. Rozsah zadávania: $-99999,9999^\circ$ až $+99999,9999^\circ$
- ▶ **Uhol osi B?:** Uhol osi, **do ktorého** sa má natočiť os B. Ak zadáte inkrementálnu hodnotu, jedná sa o uhol, **o ktorý** sa má os B ďalej natočiť z aktuálnej polohy. Rozsah zadávania: $-99999,9999^\circ$ až $+99999,9999^\circ$
- ▶ **Uhol osi C?:** Uhol osi, **do ktorého** sa má natočiť os C. Ak zadáte inkrementálnu hodnotu, jedná sa o uhol, **o ktorý** sa má os C ďalej natočiť z aktuálnej polohy. Rozsah zadávania: $-99999,9999^\circ$ až $+99999,9999^\circ$
- ▶ Ďalšie vlastnosti polohovania
Ďalšie informácie: "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 391



Použité skratky

Skratka	Význam
AXIÁLNE	angl. <i>axial</i> = vo forme osi

Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE

Prehľad

Bez ohľadu na to, ktorú z funkcií PLANE používate na definovanie natočenej roviny obrábania, máte k dispozícii vždy nasledujúce funkcie na určenie priebehu polohovania:

- Automatické natočenie
- Výber alternatívnych možností natáčania (neplatí pre **PLANE AXIAL**)
- Výber spôsobu transformácie (neplatí pre **PLANE AXIAL**)

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Cyklus **28 ZRKADLENIE** môže pôsobiť v spojení s funkciou **Natočenie obrábacej roviny** rôznym spôsobom. Rozhodujúcimi sú v tomto prípade poradie programovania, zrkadlené osi a použitie funkcie natočenia. Počas natáčania a nasledujúceho obrábania hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Priebeh a polohy skontrolujte pomocou grafickej simulácie
- ▶ Program NC alebo úsek programu opatrne otestujte v prevádzkovom režime **Krokovanie programu**

Príklady

- 1 Cyklus **28 ZRKADLENIE** naprogramovaný pred funkciou natáčania bez osí otáčania:
 - Natočenie použitej funkcie **PLANE** (okrem **PLANE AXIAL**) bude zrkadlené
 - Zrkadlenie pôsobí po natočení s funkciou **PLANE AXIAL** alebo cyklom **19**
- 2 Cyklus **28 ZRKADLENIE** naprogramovaný pred funkciou natáčania s jednou osou otáčania:
 - Zrkadlená os natáčania nemá žiaden vplyv na natočenie použitej funkcie **PLANE**, zrkadliť sa bude výlučne pohyb osi natáčania

Automatické natočenie MOVE/TURN/STAY

Po zadaní všetkých parametrov na definovanie roviny musíte zadať, ako sa majú osi otáčania natočiť na vypočítané hodnoty osí: Zadanie je nevyhnutne potrebné.

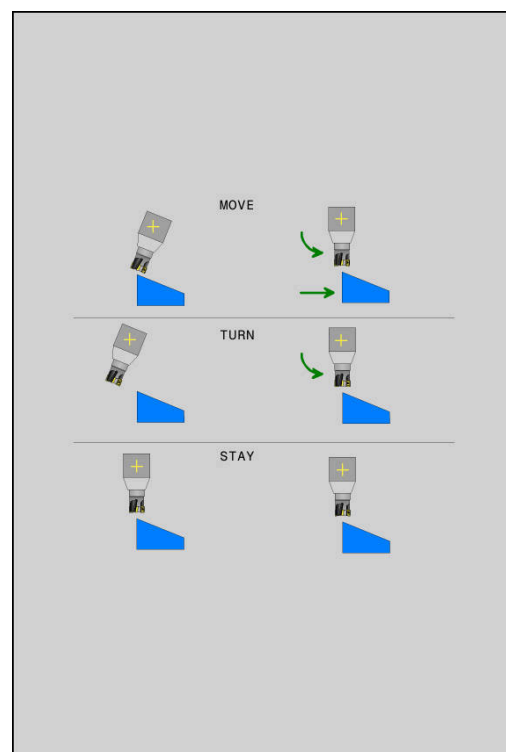
Ovládanie poskytuje nasledujúce možnosti na natočenie osí otáčania na vypočítané hodnoty osí:

- | | |
|--|--|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center; width: fit-content;">MOVE</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Funkcia PLANE má natočiť osi otáčania automaticky na vypočítanú hodnotu osí, pričom sa vzájomná poloha obrobku a nástroja nezmení. ▶ Ovládanie vykoná vyrovnávací pohyb v lineárnych osiach. |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center; width: fit-content;">TURN</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Funkcia PLANE má natočiť osi otáčania automaticky na vypočítanú hodnotu osí, pričom sa napolohujú len osi otáčania. ▶ Ovládanie nevykoná žiadny vyrovnávací pohyb v lineárnych osiach. |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center; width: fit-content;">STAY</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Osi otáčania natočíte v nasledujúcom samostatnom polohovacom bloku |

Ak ste zvolili možnosť **MOVE** (funkcia **PLANE** vykoná automatické natočenie pomocou vyrovnávacích pohybov), musíte ešte zadať tieto dva následne deklarované parametre: **Vzdial. stredú natoč. od hrotu nástroja** a **Posuv? F =**.

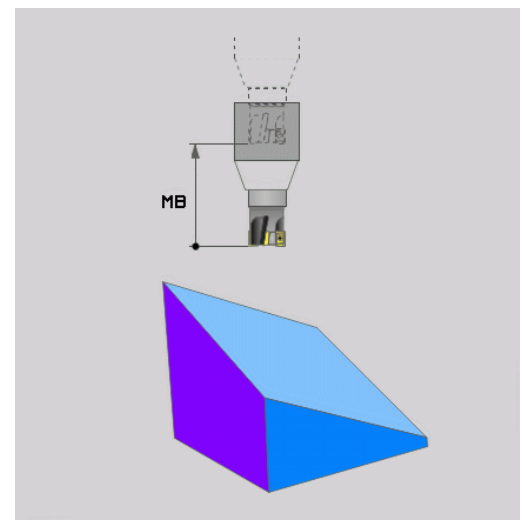
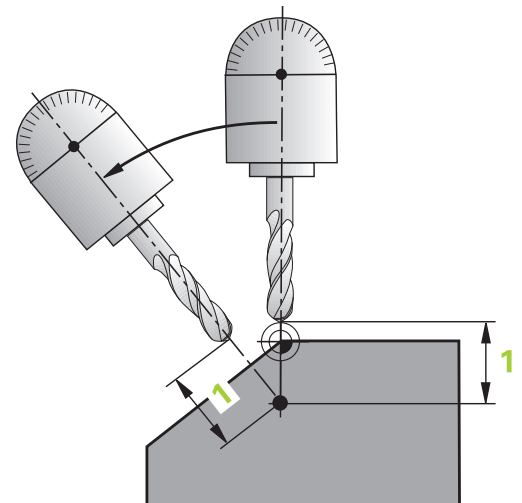
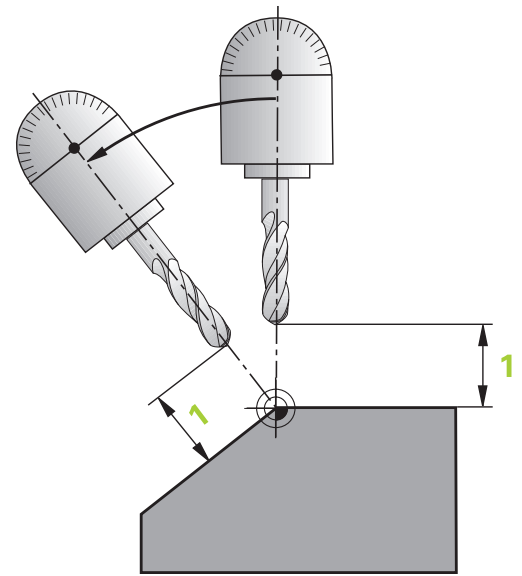
Ak ste zvolili možnosť **TURN** (funkcia **PLANE** vykoná automatické natočenie bez vyrovnávacích pohybov), musíte ešte zadať tento následne deklarovaný parameter: **Posuv? F =**.

Alternatívne k posuvu **F**, ktorý je definovaný priamo číselnou hodnotou, môžete realizovať pohyb natočenia aj posuvom **FMAX** (rýchloposuv) alebo **FAUTO** (posuv z bloku **T**).



Ak použijete funkciu **PLANE** v spojení s funkciou **STAY**, musíte osi otáčania natočiť v rámci osobitného polohovacieho bloku po funkcii **PLANE**.

- ▶ **Vzdial. stredu natoč. od hrotu nástroja** (inkrementálne): Prostredníctvom parametra **DIST** premiestnite stred natáčacieho pohybu vzhľadom na aktuálnu polohu hrotu nástroja.
 - Ak sa nástroj pred natočením nachádza v definovanej vzdialenosti od obrobku, nástroj sa z relatívneho pohľadu nachádza aj po natočení v rovnakej polohe (obrázok vpravo v strede, **1** = DIST)
 - Ak sa nástroj pred natočením nenachádza v definovanej vzdialenosti od obrobku, nástroj je z relatívneho pohľadu po natočení voči pôvodnej polohe presadený (obrázok vpravo dole, **1** = DIST)
- ▶ Ovládanie natáča nástroj (stôl) okolo hrotu nástroja.
- ▶ **Posuv? F** =: Dráhová rýchlosť, ktorou sa má nástroj natočiť
- ▶ **Dĺžka odsunu v osi nástroja?**: Dráha odsunu **MB** pôsobí inkrementálne z aktuálnej polohy nástroja v aktívnom smere osi nástroja, do ktorej ovládanie nabieha **pred natáčaním**. **MB MAX** presunie nástroj až tesne pred softvérový koncový spínač



Natáčanie osí otáčania prostredníctvom samostatného bloku NC

Ak chcete osi otáčania natáčať v samostatnom polohovacom bloku (zvolená možnosť **STAY**), tak postupujte nasledovne:

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie vykoná automatickú kontrolu kolízií medzi nástrojom a obrobkom. Pri nesprávnom alebo chýbajúcom predpolohovaní pred natočením hrozí počas natáčacieho pohybu nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Pred natočením naprogramujte bezpečnú polohu
- ▶ Program NC alebo úsek programu opatrne otestujte v prevádzkovom režime **Krokovanie programu**

- ▶ Zvoľte ľubovoľnú funkciu **PLANE**, automatické natočenie definujte pomocou funkcie **STAY**. Pri spracovaní vypočíta ovládanie polohové hodnoty osí otáčania, ktoré sú k dispozícii na vašom stroji a uloží ich do systémových parametrov Q120 (os A), Q121 (os B) a Q122 (os C)
- ▶ Polohovací blok zadefinujte uhlovými hodnotami, ktoré vypočíta ovládanie

Príklad: Natočenie stroja s kruhovým stolom C a otočným stolom A na priestorový uhol B+45°

...	
N10 G00 Z+250 G40*	Polohovanie do bezpečnej výšky
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY*	Definovanie a aktivovanie funkcie PLANE
N30 G01 A+Q120 C+Q122 F2000*	Polohovanie osi otáčania hodnotami, ktoré vypočíta ovládanie
...	Definovanie obrábania v natočenej rovine

Výber možností natočenia SYM (SEQ) +/-

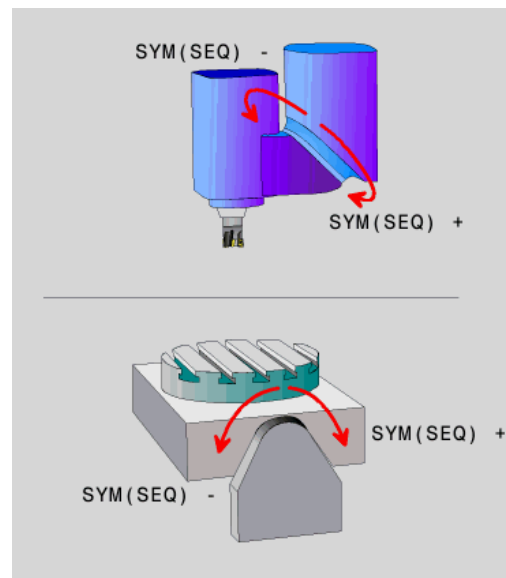
Z vami definovanej polohy roviny obrábania musí ovládanie vypočítať vhodné postavenie osí otáčania, ktorými disponuje váš stroj. Spravidla sú výsledkom vždy dve možnosti riešenia.

Na výber možných možností riešenia ponúka ovládanie dva varianty: **:SYM** a **SEQ**. Varianty vyberiete pomocou softvérových tlačidiel. **SYM** je štandardný variant.

Vloženie **SYM** alebo **SEQ** je voliteľné.

SEQ vychádza zo základnej polohy (0°) hlavnej osi. Hlavná os je prvá os otáčania, ak sa vychádza z nástroja, alebo posledná os otáčania, ak sa vychádza zo stola (v závislosti od konfigurácie stroja). Ak sú obe možnosti riešenia v kladnej alebo zápornej oblasti, použije ovládanie automaticky bližšie riešenie (kratšia cesta). Ak potrebujete druhú možnosť riešenia, musíte buď pred natočením roviny obrábania predpolohovať hlavnú os (v oblasti druhej možnosti riešenia), alebo pracovať so **SYM**.

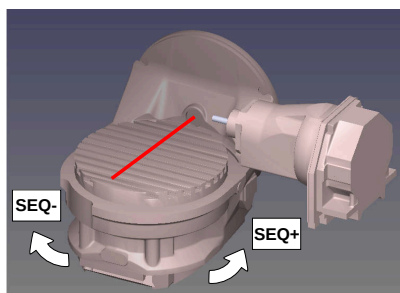
SYM používa na rozdiel od **SEQ** symetrický bod hlavnej osi ako referenciu. Každá hlavná os má dve symetrické polohy, ktoré ležia o 180° od seba (čiastočne len symetrická poloha v rozsahu posuvu).



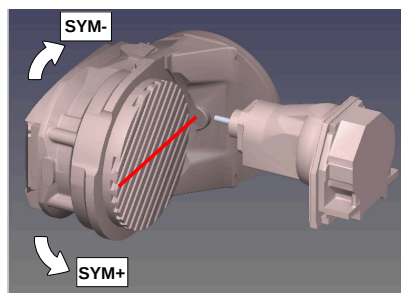
Zistíte symetrický bod nasledovne:

- Vykonajte **PLANE SPATIAL** s ľubovoľným priestorovým uhlom a **SYM+**
 - Uložte uhol osi do parametra Q, napr. -100
 - Zopakujte funkciu **PLANE SPATIAL** so **SYM-**
 - Uložte uhol osi do parametra Q, napr. -80
 - Tvorba strednej hodnoty, napr. -90
- Stredná hodnota zodpovedá symetrickému bodu.

Vzťah pre SEQ



Vzťah pre SYM



Pomocou funkcie **SYM** vyberte možnosť riešenia vzťahujúcu sa na symetrický bod hlavnej osi:

- **SYM+** polohuje hlavnú os v kladnom polpriestore vychádzajúc zo symetrického bodu
- **SYM-** polohuje hlavnú os v zápornom polpriestore vychádzajúc zo symetrického bodu

Pomocou funkcie **SEQ** vyberte možnosť riešenia vzťahujúcu sa na základnú polohu hlavnej osi:

- **SEQ+** polohuje hlavnú os v kladnom rozsahu natáčania vychádzajúc zo základnej polohy
- **SEQ-** polohuje hlavnú os v zápornom rozsahu natáčania vychádzajúc zo základnej polohy

Ak sa vami prostredníctvom **SYM (SEQ)** zvolené riešenie nenachádza v rozsahu pojazdu stroja, zobrazí ovládanie chybové hlásenie **Uhol nedovolený**.



Pri použití s funkciou **PLANE AXIAL** nie je funkcia **SYM (SEQ)** účinná.

Ak nezadefinujete **SYM (SEQ)**, ovládanie vypočíta riešenie nasledovne:

- 1 Zistíte, či sa obidve možnosti riešenia nachádzajú v rozsahu pojazdu osí otáčania
- 2 Vyberte dve možnosti riešenia: vychádzajúc z aktuálnej polohy osí otáčania vyberte variant riešenia s najkratšou dráhou
- 3 Jedna možnosť riešenia: vybrať jediné riešenie
- 4 Žiadna možnosť riešenia: vydať chybové hlásenie **Uhol nie je dovolený**

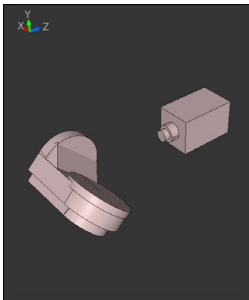
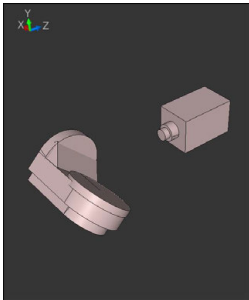
Príklady

Stroj s kruhovým stolom C a otočným stolom A.

Naprogramovaná funkcia: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Koncový spínač	Začiatočná poloha	SYM = SEQ	Výsledné postavenie osí
Žiadne	A+0, C+0	nenaprogr.	A+45, C+90
Žiadne	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Žiadne	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Žiadne	A+0, C–105	nenaprogr.	A–45, C–90
Žiadne	A+0, C–105	+	A+45, C+90
Žiadne	A+0, C–105	–	A–45, C–90
$-90 < A < +10$	A+0, C+0	nenaprogr.	A–45, C–90
$-90 < A < +10$	A+0, C+0	+	Chybové hlásenie
$-90 < A < +10$	A+0, C+0	-	A–45, C–90

Stroj s okrúhlym stolom B a otočným stolom A (koncový spínač A +180 a -100). Naprogramovaná funkcia: PLANE SPATIAL SPA-45 SPB+0 SPC+0

SYM	SEQ	Výsledné postavenie osí	Zobrazenie kinematiky
+		A-45, B+0	
-		Chybové hlásenie	Žiadne riešenie v obmedzenej oblasti
	+	Chybové hlásenie	Žiadne riešenie v obmedzenej oblasti
	-	A-45, B+0	



Poloha symetrického bodu závisí od kinematiky. Ak zmeníte kinematiku (napr. zmena hlavy), zmení sa poloha symetrického bodu.

V závislosti od kinematiky nezodpovedá kladný smer otáčania **SYM** kladnému smeru otáčania **SEQ**. Zistíte preto na každom stroji polohu symetrického bodu a smer otáčania **SYM** pred programovaním.

Výber spôsobu transformácie

Spôsoby transformácie **COORD ROT** a **TABLE ROT** ovplyvňujú orientáciu súradnicového systému roviny obrábania prostredníctvom polohy tzv. voľnej osi otáčania.

Vloženie **COORD ROT** alebo **TABLE ROT** je voliteľné.

Pri nasledujúcej konštelácii sa voľnou osou otáčania stane ľubovoľná os otáčania:

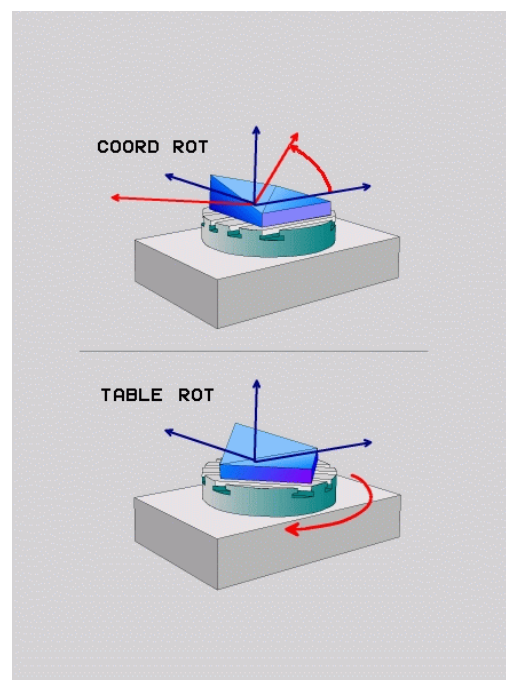
- Os otáčania neovplyvňuje prísuv nástroja, pretože rotačná os a os nástroja sú pri natočení rovnobežné
- Os otáčania je v rámci kinematického reťazca, vychádzajúc z obrobku, prvá os otáčania

Účinok spôsobov transformácie **COORD ROT** a **TABLE ROT** teda závisí od naprogramovaných priestorových uhlov a kinematiky stroja.



Pokyny na programovanie:

- Keď sa pri natočení nevytvorí žiadna voľná os otáčania, sú spôsoby transformácie **COORD ROT** a **TABLE ROT** neúčinné.
- Pri funkcii **PLANE AXIAL** sú spôsoby transformácie **COORD ROT** a **TABLE ROT** neúčinné.



Účinnok s voľnou osou otáčania



Pripomienky k programovaniu

- Z hľadiska priebehu polohovania prostredníctvom spôsobov transformácie **COORD ROT** a **TABLE ROT** je relevantné, či v prípade voľnej osi ide o os stola alebo hlavy.
- Výsledná poloha voľnej osi otáčania závisí okrem iného od aktívneho základného natočenia.
- Orientácia súradnicového systému roviny obrábania závisí okrem toho od naprogramovanej rotácie, napr. pomocou cyklu 10 **OTACANIE**.

Softvérové tlačidlo

Účinnok

**COORD ROT:**

- > Ovládanie polohuje voľnú os otáčania na 0
- > Ovládanie orientuje súradnicový systém roviny obrábania podľa naprogramovaného priestorového uhla

**TABLE ROT s:**

- SPA a SPB **rovnajúce sa 0**
- SPC **rovnajúce alebo nerovnjajúce sa 0**
- > Ovládanie orientuje voľnú os otáčania podľa naprogramovaného priestorového uhla
- > Ovládanie orientuje súradnicový systém roviny obrábania podľa základného súradnicového systému

TABLE ROT s:

- **minimálne SPA alebo SPB nerovnjajúce sa 0**
- **SPC rovnajúce alebo nerovnjajúce sa 0**
- > Ovládanie nepolohuje voľnú os otáčania, poloha pred otáčaním roviny obrábania sa zachová
- > Pretože sa nevykonalo paralelné polohovanie obrobku, orientuje ovládanie súradnicový systém roviny obrábania podľa naprogramovaného priestorového uhla

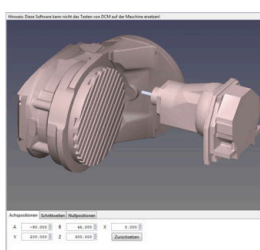
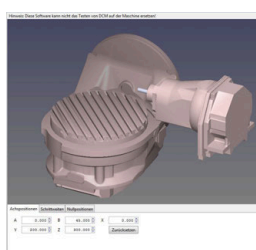
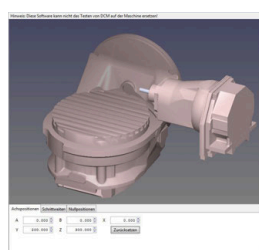


Ak ste nezvolili žiaden spôsob transformácie, použije ovládanie pre funkcie **PLANE** spôsob transformácie **COORD ROT**

Príklad

Nasledujúci príklad prezentuje účinok spôsobu transformácie **TABLE ROT** v spojení s voľnou osou otáčania.

...	
N60 G00 B+45 R0*	Predpolohovanie osi otáčania
N70 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT*	Natočenie obrábacej roviny
...	

Počiatok**A = 0, B = 45****A = -90, B = 45**

- > Ovládanie polohuje os B na uhol osi B+45
- > Pri programovaní natáčania pomocou SPA-90 sa os B stane voľnou osou otáčania
- > Ovládanie nepolohuje voľnú os otáčania, poloha osi B pred otáčaním roviny obrábania sa zachová
- > Pretože sa nevykonalo paralelné polohovanie obrobku, orientuje ovládanie súradnicový systém roviny obrábania podľa naprogramovaného priestorového uhla SPB+20

Natočiť rovinu obrábania bez osí otáčania

Dodržiňte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.
Výrobca stroja musí zohľadniť presný uhol, napr. zabudovanej uhlovej hlavy, v popise kinematiky.

Programovanú úroveň opracovania môžete aj bez osí otáčania vyrovnať kolmo k nástroju, napr. za účelom prispôsobenia roviny obrábania na zabudovanú uhlovú hlavu.

Pomocou funkcie **PLANE SPATIAL** a polohovacieho správania **STAY** natočte rovinu obrábania na uhol zadaný výrobcom stroja.

Príklad zabudovanej uhlovej hlavy s pevnou orientáciou nástroja Y:

Príklad**N10 T 5 G17 S4500*****N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY***

Uhol natočenia musí presne zodpovedať uhlu nástroja, v opačnom prípade vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

11.3 Frézovanie sklonenou frézou v natočenej rovine (možnosť #9)

Funkcia

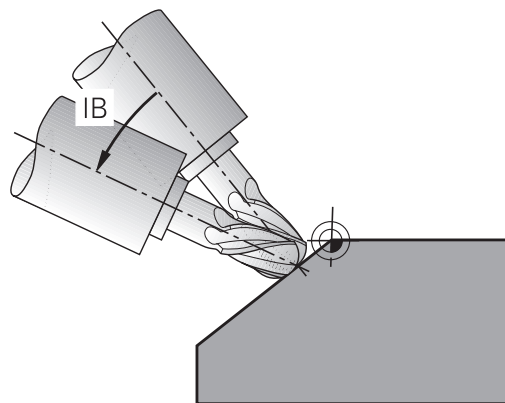
V spojení s novými funkciami **PLANE** a **M128** môžete v natočenej rovine obrábania vykonávať **frézovanie sklonenou frézou**. Na tento účel máte k dispozícii dve možnosti definovania:

- Frézovanie sklonenou frézou inkrementálnym posuvom po osi otáčania



Frézovanie sklonenou frézou v natočenej rovine je možné výlučne so zaobľovacími frézami.

Ďalšie informácie: "FUNCTION TCPM (možnosť #9)", Strana 410



Frézovanie sklonenou frézou inkrementálnym posuvom po osi otáčania

- ▶ Odsunutie nástroja
- ▶ Definujte ľubovoľnú funkciu PLANE, rešpektujte pritom priebeh polohovania
- ▶ Spustite M128
- ▶ Pomocou priamkového bloku vykonávajte inkrementálny pohyb po príslušnej osi pod požadovaným uhlom sklonu

Príklad

...	
N12 G00 G40 Z+50*	Polohovanie do bezpečnej výšky
N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F900*	Definovanie a aktivovanie funkcie PLANE
N14 M128*	Spustite M128
N15 G01 G91 F1000 B-17*	Nastavenie uhla sklonu
...	Definovanie obrábania v natočenej rovine

11.4 Prídavné funkcie pre osi otáčania

Posuv v mm/min. pri osiach otáčania A, B, C: M116 (možnosť #8)

Štandardný spôsob činnosti

Ovládanie interpretuje naprogramovaný posuv pri danej osi otáčania v stupňoch/min (pri programoch v MM a aj pri programoch v palcoch). Dráhový posuv je preto závislý od vzdialenosti medzi stredom nástroja a stredom osi otáčania.

Čím väčšia je táto vzdialenosť, tým väčší je dráhový posuv.

Posuv v mm/min pri osiach otáčania s M116



Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Geometria stroja musí byť definovaná výrobcom stroja v popise kinematiky.



Pokyny na programovanie:

- Funkcia **M116** sa dá použiť s osami stola a hlavy.
- Funkcia **M116** je účinná aj pri aktívnej funkcii **Natočenie obrábacej roviny**.
- Kombinácia funkcií **M128** alebo **TCPM** s **M116** nie je možná. Ak chcete pri aktívnej funkcii **M128** alebo **TCPM** aktivovať pre os funkciu **M116**, musíte pre túto os nepriamo deaktivovať vyrovnávací pohyb pomocou funkcie **M138**. Nepriamo preto, lebo pomocou funkcie **M138** zadáte os, na ktorú pôsobí funkcia **M128** alebo **TCPM**. Preto bude funkcia **M116** pôsobiť automaticky na os nezvolenú pomocou funkcie **M138**.
Ďalšie informácie: "Výber osí natočenia: M138", Strana 408
- Bez funkcií **M128** alebo **TCPM** môže funkcia **M116** pôsobiť aj na dve osi otáčania súčasne.

Ovládanie interpretuje naprogramovaný posuv pri danej osi otáčania v mm/min (alebo 1/10 palca/min). Ovládanie pritom vždy na začiatku bloku vypočíta posuv pre tento blok NC. Počas vykonávania bloku NC sa posuv pri osi otáčania nezmení ani vtedy, ak sa nástroj posúva smerom k stredu osi otáčania.

Účinok

M116 je účinná v rovine obrábania. Pomocou funkcie **M117** deaktivujete funkciu **M116**. Funkcia **M116** sa deaktivuje aj na konci programu.

Funkcia **M116** je účinná na začiatku bloku.

Posuv osí otáčania po optimalizovanej dráhe: M126

Štandardný spôsob činnosti



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Polohovacie reakcie osí otáčania sú funkciou závislou od stroja.

Funkcia **M126** je účinná výlučne pri osiach Modulo.

Pri osiach Modulo začína poloha osi po prekročení dĺžky Modulo 0° – 360° znovu od začiatkovej hodnoty 0°. Je to prípad osí s možnosťou nekonečného mechanického otáčania

Iné osi ako Modulo majú maximálne otočenie mechanicky obmedzené. Ukazovateľ polohy otočnej osi sa nevráti na pôvodnú hodnotu, napr. 0° – 540°.

Štandardné reakcie ovládania pri polohovaní osí otáčania, ktorých zobrazenie polohy je redukované na rozsah nižší ako 360°, závisia od parametra stroja **shortestDistance** (č. 300401). Tento parameter stroja určuje, či má ovládanie vykonať nábeh na rozdiel požadovaná - skutočná poloha, alebo či má vykonať nábeh (aj bez funkcie M126) do naprogramovanej polohy najkratšou dráhou.

Reakcie bez funkcie M126:

Bez funkcie **M126** vykonáva ovládanie posuv po osi otáčania, ktorej zobrazenie polohy je obmedzené na hodnoty nižšie ako 360°, po dlhej dráhe.

Príklady:

Skutočná poloha	Požadovaná poloha	Dráha posuvu
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

Správanie pri M126

Pomocou funkcie **M126** vykonáva ovládanie posuv po osi otáčania, ktorej zobrazenie polohy je obmedzené na hodnoty nižšie ako 360°, po krátkej dráhe.

Príklady:

Skutočná poloha	Požadovaná poloha	Dráha posuvu
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

Účinok

Funkcia **M126** je účinná na začiatku bloku.

Funkcia **M127** a koniec programu vyresetujú funkciu **M126**.

Zobrazenie osi otáčania znížiť na hodnotu nižšiu ako 360°: M94

Štandardný spôsob činnosti

Ovládanie posúva nástroj z aktuálnej uhlovej hodnoty do naprogramovanej uhlovej hodnoty.

Príklad:

Aktuálna uhlová hodnota:	538°
Naprogramovaná uhlová hodnota:	180°
Skutočná dráha:	−358°

Spôsob činnosti pri M94

Ovládanie zníži na začiatku bloku aktuálnu uhlovú hodnotu na hodnotu nižšiu ako 360° a následne nabehne do naprogramovanej hodnoty. Ak sú aktívne viaceré osi otáčania, zníži **M94** indikácie všetkých osí otáčania. Alternatívne môžete za funkciu **M94** zadať os otáčania. Ovládanie potom zníži indikáciu iba tejto osi.

Ak ste zadali medzu posuvu, alebo ak je aktívny softvérový koncový spínač, je funkcia **M94** pre príslušnú os nefunkčná.

Príklad: Zníženie indikovaných hodnôt všetkých aktívnych osí otáčania

N50 M94*

Príklad: Zníženie indikovanej hodnoty pre os C

N50 M94 C*

Príklad: Zníženie indikácie všetkých aktívnych osí otáčania a následný nábeh po osi C na naprogramovanú hodnotu

M50 G00 C+180 M94*

Účinok

Funkcia **M94** je účinná len v bloku NC, v ktorom je funkcia **M94** aj naprogramovaná.

Funkcia **M94** je účinná na začiatku bloku.

Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (možnosť #9)

Štandardný spôsob činnosti

Pri zmene približovacieho uhla nástroja dochádza k presadeniu hrotu nástroja vzhľadom na požadovanú polohu. Ovládanie nekompensuje toto presadenie. Ak operátor nezohľadní odchýlku v programe NC, vykoná sa obrábanie s presadením.

Správanie pri M128 (TCPM: Tool Center Point Management - Riadenie stredového bodu nástroja)

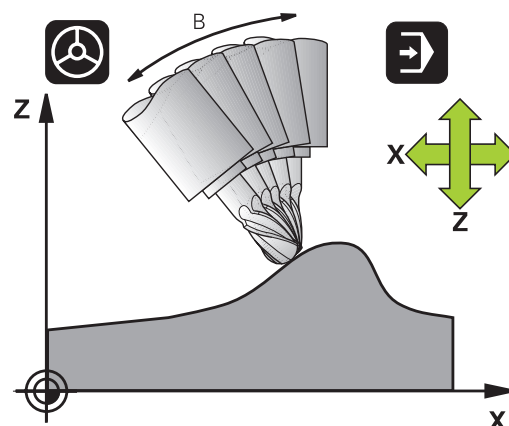
Ak sa v programe NC zmení poloha riadenej osi natočenia, tak sa počas procesu natáčania poloha hrotu nástroja voči obrobku nezmení.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Osi otáčania s Hirthovým ozubením sa na natáčanie musia vysunúť z ozubenía. Počas vysúvania a natáčacieho pohybu hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Pred zmenou polohy osi natočenia uvoľnite nástroj.



Za funkciou **M128** môžete zadať ešte maximálny posuv, ktorým bude ovládanie vykonávať vyrovnávacie pohyby v lineárnych osiach.

Ak chcete počas vykonávania programu zmeniť polohu osi naklonenia pomocou ručného otočného kolieska, použite funkciu **M128** v spojení s funkciou **M118**. Interpolácia polohy ručného kolieska sa uskutočňuje pri aktívnej funkcii **M128** v závislosti od nastavenia v menu 3D-ROT prevádzkového režimu **Ručný režim**, v rámci aktívneho súradnicového systému alebo v nenatočenom súradnicovom systéme.



Pokyny na programovanie:

- Pred polohovaním s použitím funkcie **M91** alebo **M92** a pred blokom **T**: Deaktivujte funkciu **M128**.
- Aby sa predišlo poškodeniam obrysov, s funkciou **M128** smiete používať len guľové frézy
- Dĺžka nástroja sa musí vzťahovať na stred gule Guľová fréza
- Ak je aktívna funkcia **M128**, zobrazí ovládanie v zobrazení polohy symbol **TCPM**.
- Funkcie **TCPM** alebo **M128** nie sú možné v spojení s funkciou **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** a dodatočne s funkciou **M118**

M128 pri otočných stoloch

Ak pri aktívnej funkcii **M128** naprogramujete pohyb otočného stola, ovládanie natáča súradnicovú sústavu paralelne. Ak napr. natočíte os C o 90° (polohovaním alebo posunutím nulového bodu) a následne naprogramujete posuv po osi X, ovládanie vykoná posuv po osi stroja Y.

Ovládanie transformuje aj nastavený vzťažný bod, ktorý sa v dôsledku pohybu otočného stola premiestnil.

M128 pri trojrozmernej korekcii polomeru nástroja

Ak pri aktívnej funkcii **M128** a aktívnej korekcii polomeru **G41/G42** vykonáte trojrozmernú korekciu nástroja, polohuje ovládanie pri určitej geometrii stroja osi otáčania automaticky (Peripheral-Milling).

Účinok

Funkcia **M128** nadobudne účinnosť na začiatku bloku, **M129** na konci bloku. **M128** je účinná aj v ručných prevádzkových režimoch a zostáva aktívna aj po zmene prevádzkového režimu. Posuv pre vyrovňavací pohyb zostáva účinný, kým nenaprogramujete nový alebo kým nezrušíte funkciu **M128** pomocou funkcie **M129**.

M128 zrušíte pomocou funkcie **M129**. Keď v jednom z prevádzkových režimov priebehu programu NC zvolíte nový program, ovládanie taktiež zruší funkciu **M128**.

Príklad: Vykonanie vyrovňavacích pohybov s maximálnym posuvom 1000 mm/min

```
N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 F125 M128 F1000*
```

Frézovanie sklopenou frézou s neriadenými osami otáčania

Ak na vašom stroji máte neriadené osi otáčania (takzvaný osový počítač), tak môžete pomocou funkcie **M128** vykonávať aj na týchto osiach nastavené obrábania.

Postupujte pritom nasledovne:

- 1 Umiestnite osi otáčania ručne do želanej polohy. Funkcia **M128** pritom nesmie byť aktívna
- 2 Aktivovanie funkcie **M128**: Ovládanie načíta skutočné polohy všetkých dostupných osí otáčania, vypočíta z nich novú polohu stredu nástroja a aktualizuje zobrazenie polohy
- 3 Potrebný vyrovnávací pohyb vykoná ovládanie s nasledovným polohovacím blokom
- 4 Vykonajte obrábanie
- 5 Na konci programu zrušte funkciu **M128** pomocou funkcie **M129** a osi otáčania uveďte späť do východiskovej polohy



Pokiaľ je **M128** aktívna, kontroluje ovládanie skutočnú polohu neriadených osí otáčania. Ak dôjde k odchýlke skutočnej polohy od požadovanej polohy o hodnotu definovanú výrobcom stroja, zobrazí ovládanie chybové hlásenie a preruší priebeh programu.

Výber osí natočenia: M138

Štandardný spôsob činnosti

Ovládanie zohľadňuje pri funkciách **M128** a **Natočenie obrábacej roviny** osí otáčania, ktoré definoval v parametroch stroja výrobca vášho stroja.

Správanie pri M138

Ovládanie pri vyššie uvedených funkciách zohľadňuje len osi natočenia, ktoré ste zadefinovali prostredníctvom **M138**.



Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Ak pomocou funkcie **M138** obmedzíte počet osí natáčania, môžete tým obmedziť možnosti natáčania vo vašom stroji. Či ovládanie zohľadní uhol deaktivovanej osi, alebo či ho nastaví na hodnotu 0, určí váš výrobca stroja.

Účinok

Funkcia **M138** je účinná na začiatku bloku.

Funkciu **M138** zrušíte tak, že funkciu **M138** naprogramujete bez zadania osí natočenia.

Príklad

Pre vyššie uvedené funkcie zohľadniť len os natočenia C.

```
N50 G00 Z+100 G40 M138 C*
```

Zohľadnenie kinematiky stroja v polohách SKUTOČNÉ/POŽADOVANÉ na konci bloku: M144 (možnosť č. 9)

Štandardný spôsob činnosti

Pri zmene kinematiky, napr. pri zámene prídavného vretena alebo pri vložení približovacieho uhla, nevykoná ovládanie kompenzáciu zmeny. Ak operátor nezohľadní zmenu kinematiky v programe NC, vykoná sa obrábanie s presadením.

Správanie pri M144



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Geometria stroja musí byť definovaná výrobcom stroja v popise kinematiky.

Pomocou funkcie **M144** zohľadní ovládanie zmenu kinematiky stroja v zobrazení polohy a vykompenzuje presadenie hrotu nástroja vzhľadom na obrobnok.



Pokyny na programovanie a ovládanie:

- Polohovanie pomocou **M91** alebo **M92** nie je pri aktívnej funkcii **M144** povolené
- Zobrazenie polohy v prevádzkových režimoch **Chod programu Plynule** a **Chod programu Po blokoch** sa zmení, až keď osi natočenia dosiahnu svoju koncovú polohu.

Účinok

Funkcia **M144** je účinná na začiatku bloku. Funkcia **M144** nie je účinná v kombinácii s funkciou **M128** alebo **Natočiť rovinu** obrábania.

Funkciu **M144** zrušíte naprogramovaním funkcie **M145**.

11.5 FUNCTION TCPM (možnosť #9)

Funkcia

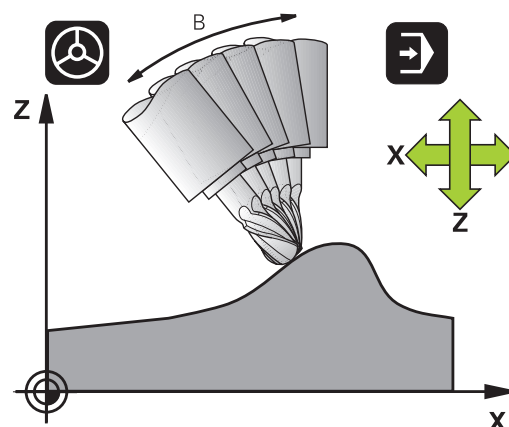


Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Geometria stroja musí byť definovaná výrobcou stroja v popise kinematiky.

Funkcia **FUNCTION TCPM** je rozvinutejšou verziou funkcie **M128**, pomocou ktorej môžete zadať postup ovládania pri polohovaní osí otáčania. Pri funkcii **FUNCTION TCPM** môžete sami definovať spôsob pôsobenia rôznych funkčných vlastností:

- Priebeh naprogramovaného posuvu: **F TCP / F CONT**
- Interpretácia súradníc osí otáčania naprogramovaných v programe NC: **AXIS POS/AXIS SPAT**
- Spôsob interpolácie orientácie medzi začiatkovou a koncovou polohou: **PATHCTRL AXIS/PATHCTRL VEKTOR**
- Alternatívny výber vzťažného bodu nástroja a stredu otáčania: **REFPNT TIP-TIP/REFPNT TIP-CENTER/REFPNT CENTER-CENTER**
- Maximálny posuv, ktorým bude ovládanie vykonávať vyrovnávacie pohyby v lineárnych osiach: **F**

Ak je funkcia **FUNCTION TCPM** aktívna, zobrazí ovládanie v zobrazení polohy symbol **TCPM**.



UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Osi otáčania s Hirthovým ozubením sa na natáčanie musia vysunúť z ozubení. Počas vysúvania a natáčacieho pohybu hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Pred zmenou polohy osí natočenia uvoľnite nástroj.



Pokyny na programovanie:

- Pred polohovaním pomocou funkcie **M91** alebo **M92** a pred blokom **TOOL CALL** *deaktivujte funkciu **FUNCTION TCPM**.
- Pri čelnom frézovaní používajte na eliminovanie narušenia obrysu výlučne Guľová fréza. V kombinácii s inými tvarmi nástrojov by ste v programe NC mali pomocou grafickej simulácie skontrolovať možné narušenia obrysu.

Definovanie FUNKCIE TCPM

SPEC
FCT

- Zvoľte špeciálne funkcie

PROGRAMOVÉ
FUNKCIE

- Vyberte pomôcky na programovanie

FUNCTION
TCPM

- Vyberte funkciu **FUNCTION TCPM**

Spôsob pôsobenia naprogramovaného posuvu

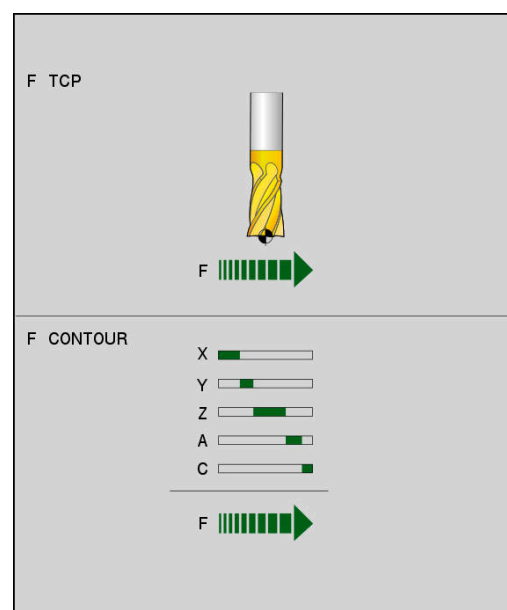
Na definovanie spôsobu pôsobenia naprogramovaného posuvu má ovládanie k dispozícii dve funkcie:

F
TCP

- **F TCP** stanoví, že naprogramovaný posuv má byť interpretovaný ako skutočná relatívna rýchlosť medzi hrotom nástroja (tool center point = stredový bod nástroja) a obrobkom

F
CONTOUR

- **F CONT** stanoví, že naprogramovaný posuv má byť interpretovaný ako dráhový posuv naprogramovaných osí v príslušnom bloku NC



Príklad

...	
N130 FUNCTION TCPM F TCP ...	Posuv sa vzťahuje na hrot nástroja
N140 FUNCTION TCPM F CONT ...	Posuv bude interpretovaný ako dráhový posuv
...	

Interpretácia naprogramovaných súradníc osí otáčania

Stroje s 45° otočnými hlavami alebo 45° otočnými stolmi doteraz nemali možnosť jednoduchého nastavenia uhla sklonu alebo orientácie nástroja, ktorá sa vzťahuje na práve aktívny súradnicový systém (priestorový uhol). Táto funkčná vlastnosť sa dala realizovať len cez externe vytvorené programy NC s plošnými normálovými vektormi (blokmi LN).

Ovládanie disponuje nasledujúcimi funkčnými vlastnosťami:

AXIS
POSITION

- ▶ **AXIS POS** stanovuje, že ovládanie interpretuje naprogramované súradnice osí otáčania ako požadovanú polohu príslušnej osi

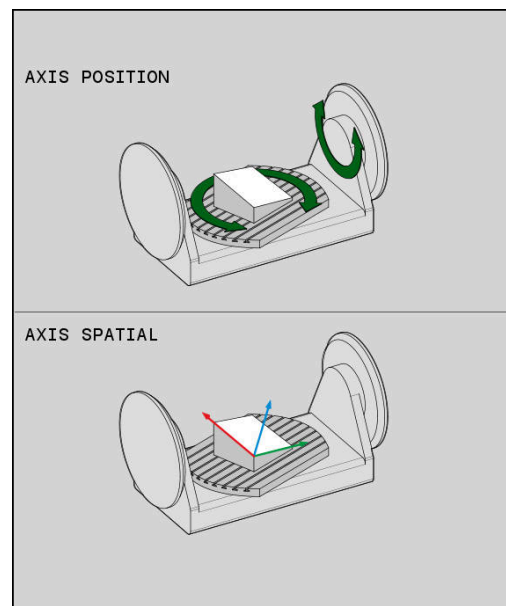
AXIS
SPATIAL

- ▶ **AXIS SPAT** stanovuje, že ovládanie interpretuje naprogramované súradnice osí otáčania ako priestorový uhol



Pokyny na programovanie:

- Funkcia **AXIS POS** je vhodná hlavne v spojení s osami otáčania definovanými v pravom uhle. Funkciu **AXIS POS** môžete použiť aj s odlišnými konceptmi strojov (napr. 45° otočné hlavy), len keď naprogramované súradnice osí otáčania správne definujú požadovanú orientáciu roviny obrábania (naprogramovaná napr. pomocou systému CAM).
- Pomocou funkcie **AXIS SPAT** definujete priestorové uhly, ktoré sa vzťahujú na momentálne aktívny (prípadne natočený) súradnicový systém. Definované uhly pritom pôsobia ako inkrementálne priestorové uhly. V prvom bloku posuvu za funkciou **AXIS SPAT** naprogramujte vždy všetky tri priestorové uhly, aj pri priestorových uhloch 0°.



Príklad

...	
N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...	Súradnice osí otáčania sú uhly osí
...	
N180 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...	Súradnice osí otáčania sú priestorové uhly
N200 G00 A+0 B+45 C+0	Nastaviť orientáciu nástroja na B+45 stupňov (priestorový uhol). Priestorový uhol A a C definovať hodnotou 0
...	

Interpolácia orientácie medzi začiatočnou a koncovou polohou

Pomocou funkcií určíte spôsob interpolácie orientácie nástroja medzi naprogramovanou začiatočnou a koncovou polohou.

PATH
CONTROL
AXIS

- Funkcia **PATHCTRL AXIS** určuje, že osi otáčania sa medzi začiatočnou a koncovou polohou interpolujú lineárne. Plocha, ktorá vznikne pri frézovaní prostredníctvom obvodu nástroja (**Peripheral Milling**), nemusí byť nevyhnutne rovná a závisí od kinematiky stroja.

PATH
CONTROL
VECTOR

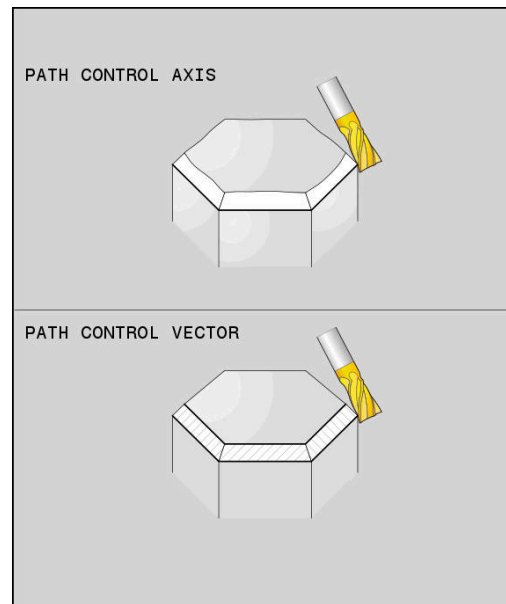
- Funkcia **PATHCTRL VECTOR** určuje, že orientácia nástroja leží v rámci bloku NC vždy v rovine, ktorú určuje začiatočná a konečná orientácia. Ak sa vektor medzi začiatočnou a konečnou polohou nachádza v tejto rovine, vytvorí sa pri frézovaní pomocou obvodu nástroja (**Peripheral Milling**) rovná plocha.

V oboch prípadoch sa naprogramovaný vzťažný bod nástroja bude pohybovať medzi začiatočnou a konečnou polohou po priamke.



Plynulý pohyb po viacerých osiach dosiahnete zadefinovaním cyklu 32 s funkciou **Tolerancia pre osi otáčania**.

Ďalšie informácie: používateľská príručka
Programovanie cyklov



PATHCTRL AXIS

Variant **PATHCTRL AXIS** použite v programoch NC s malými zmenami orientácie v každom bloku NC. Uhol **TA** smie byť pri tom v cykle 32 veľký.

Funkciu **PATHCTRL AXIS** môžete použiť pri čelnom, ako aj obvodovom frézovaní.

Ďalšie informácie: "Spracovanie programov CAM", Strana 420



Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča variant **PATHCTRL AXIS**. Umožňuje rovnomernejší pohyb, čo sa kladne prejaví na akosti povrchu.

PATHCTRL VECTOR

Variant **PATHCTRL VECTOR** použite pri obvodovom frézovaní s veľkými zmenami orientácie v každom bloku.

Príklad

...	
N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS*	Medzi začiatočnou a konečnou polohou bloku NC sa osi otáčania interpolujú lineárne.
N140 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL VECTOR*	Osi otáčania sa interpolujú tak, že orientácia nástroja leží v rámci bloku NC vždy v rovine, ktorú určuje začiatočná a konečná orientácia.
...	

Výber vzťažného bodu nástroja a stredu otáčania

Na definovanie vzťažného bodu nástroja a stredu otáčania má ovládanie k dispozícii dve funkcie:

- | | |
|---|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">REF POINT
TIP-TIP</div> | <p>► REFPNT TIP-TIP polohuje na (teoretický) hrot nástroja. Stred otáčania sa tiež nachádza v hrote nástroja.</p> |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">REF POINT
TIP-CNT</div> | <p>► REFPNT TIP-CENTER polohuje na hrot nástroja. Pri frézovacom nástroji polohuje ovládanie na teoretický hrot, pri sústružníkom nástroji na virtuálny hrot. Stred otáčania sa nachádza v stredovom bode polomeru reznej hrany.</p> |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">REF POINT
CNT-CNT</div> | <p>► REFPNT CENTER-CENTER polohuje na stredový bod polomeru reznej hrany. Stred otáčania sa nachádza tiež v stredovom bode polomeru reznej hrany.</p> |

Zadanie vzťažného bodu je voliteľné. Keď ne zadáte nič, použije ovládanie **REFPNT TIP-TIP**.

REFPNT TIP-TIP

Variant **REFPNT TIP-TIP** zodpovedá štandardným reakciám funkcie **FUNCTION TCPM**. Môžete použiť všetky cykly a funkcie, ktoré boli prípustné aj doposiaľ.

REFPNT TIP-CENTER

Variant **REFPNT TIP-CENTER** je navrhnutý predovšetkým na použitie so sústružníckymi nástrojmi. Bod natočenia a bod polohovania sa tu nezhodujú. Pri bloku NC sa miesto bodu natočenia (stredový bod polomeru reznej hrany) zachová, hrot nástroja sa nachádza na konci bloku, ale už nie vo svojej východiskovej polohe.

Hlavným cieľom výberu vzťažného bodu je umožnenie sústruženia komplexných obrysov v režime sústruženia s aktívnou korekciou polomeru a so simultánnym prísuvom osi natočenia (simultánne sústruženie).

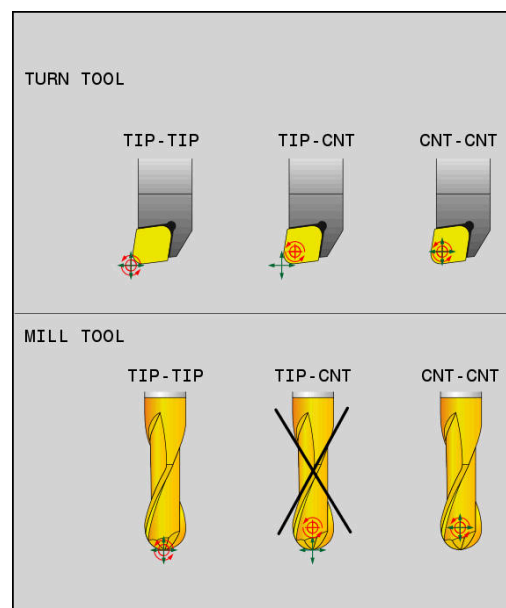
Ďalšie informácie: "Simultánne sústruženie", Strana 489

REFPNT CENTER-CENTER

Variant **REFPNT CENTER-CENTER** môžete použiť na spracovanie programov NC vygenerovaných pomocou CAD-CAM s nástrojom premeraným na hrote, ktoré sa na výstup odosielaajú s dráhami stredového bodu polomeru reznej hrany.

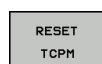
Túto funkciu ste doposiaľ mohli dosiahnuť len na základe skrátenia nástroja pomocou parametra **DL**. Výhodou variantu s **REFPNT CENTER-CENTER** je, že ovládanie pozná skutočnú dĺžku nástroja a chráni ju pomocou **DCM**.

Keď pomocou **REFPNT CENTER-CENTER** naprogramujete cykly na frézovanie výrezov, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.



Príklad

...	
N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP*	Vzťažný bod nástroja a stred otáčania sa nachádzajú na hrote nástroja
N140 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER*	Vzťažný bod nástroja a stred otáčania sa nachádzajú v stredovom bode reznej hrany
...	

Reset funkcie FUNCTION TCPM

- Funkcia **FUNCTION RESET TCPM** sa používa na zámerné zrušenie funkcie v rámci programu NC



Keď v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** alebo **Beh programu - plynulý chod** zvolíte nový program NC, ovládanie automaticky deaktivuje funkciu TCPM.

Príklad

...	
N250 FUNCTION RESET TCPM*	Zrušenie funkcie FUNCTION TCPM
...	

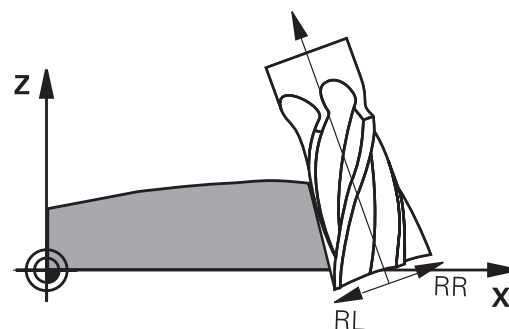
11.6 Obvodové frézovanie: 3D korekcia polomeru funkciou M128 a korekcia polomeru (G41/G42)

Použitie

Pri obvodovom frézovaní posunie ovládanie nástroj kolmo na smer pohybu a kolmo na smer nástroja o súčet delta hodnôt **DR** (tabuľka nástrojov a program NC). Smer korekcie definujete pomocou korekcie polomeru **G41/G42** (smer pohybu Y+).

Aby ovládanie mohlo dosiahnuť prednastavenú orientáciu nástroja, musíte aktivovať funkciu **M128** a následne korekciu polomeru nástroja. Ovládanie potom polohuje rotačné osi stroja automaticky tak, aby nástroj dosiahol orientáciu nástroja prednastavenú prostredníctvom súradníc rotačných osí s aktívnou korekciou.

Ďalšie informácie: "Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (možnosť #9)", Strana 405



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Táto funkcia je možná výlučne s priestorovými uhlami.
Možnosti vstupov definuje váš výrobca stroja.
Ovládanie nemôže automaticky polohovať osi otáčania na všetkých strojoch.



Na 3D korekciu nástroja používa ovládanie zásadne definované **hodnoty delta**. Celý polomer nástroja (**R + DR**) vypočíta ovládanie iba v prípade, keď ste zapli funkciu **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

Ďalšie informácie: "Interpretácia naprogramovanej dráhy", Strana 417

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Osi otáčania stroja môžu mať obmedzené rozsahy posuvu, napr. os hlavy v rozsahu -90° až $+10^\circ$. Zmena uhla natočenia o viac ako $+10^\circ$ môže pritom spôsobiť otočenie osi stola o 180° . Počas natáčacieho pohybu hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Pred natočením príp. naprogramujte bezpečnú polohu
- Program NC alebo úsek programu opatrne otestujte v prevádzkovom režime **Krokovanie programu**

Orientáciu nástroja môžete definovať v bloku G01 podľa nasledujúceho popisu.

Príklad: Definícia orientácie nástroja pomocou funkcie M128 a súradníc osí otáčania

N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0*	Predpolohovanie
N20 M128*	Spustite M128
N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000*	Aktivovanie korekcie polomeru
N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0*	Spustiť rotačnú os (orientácia nástroja)

Interpretácia naprogramovanej dráhy

Pomocou funkcie **FUNCTION PROG PATH** rozhodnete, či bude ovládanie vzťahovať 3D korekciu polomeru ako doposiaľ na hodnoty delta alebo na celý polomer nástroja. Po aktivovaní **FUNCTION PROG PATH** zodpovedajú naprogramované súradnice presne súradniciam obrysu. Pomocou funkcie **FUNCTION PROG PATH OFF** vypnete špeciálnu interpretáciu.

Postup

Pri definícii postupujte nasledovne:

-  ► Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
-  ► Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
-  ► Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION PROG PATH**

Máte nasledujúce možnosti:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Zapnúť interpretáciu naprogramovanej dráhy ako korekciu Ovládanie vypočíta pri 3D korekcii polomeru úplný polomer nástroja R + DR a úplný polomer rohu R2 + DR2 .
	Vypnúť špeciálnu interpretáciu naprogramovanej dráhy Ovládanie vypočíta pri 3D korekcii polomeru len hodnoty delta DR a DR2 .

Po zapnutí funkcie **FUNCTION PROG PATH** pôsobí interpretácia naprogramovanej dráhy ako obrys pre všetky 3D korekcie, kým funkciu znovu nevypnete.

3D korekcia polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu (možnosť č. 92)

Použitie

Účinný polomer gule guľovej frézy sa odlišuje od ideálneho tvaru, čo je podmienené výrobou. Maximálnu tvarovú nepresnosť určuje výrobca nástroja. Bežné odchýlky sú v rozsahu 0,005 mm až 0,01 mm.

Tvarová nepresnosť sa dá uložiť formou tabuľky korekčných hodnôt. Tabuľka obsahuje uhlové hodnoty a odchýlku od požadovaného polomeru **R2** nameranú na príslušnej uhlovej hodnote.

Pomocou voliteľného softvéru **3D-ToolComp** (možnosť č. 92) dokáže ovládanie kompenzovať, v závislosti od skutočného bodu záberu nástroja, korekčnú hodnotu definovanú v tabuľke korekčných hodnôt.

Okrem toho umožňuje voliteľný softvér **3D-ToolComp** 3D kalibráciu snímacieho systému. Odchýlky zistené pri kalibrácii snímacích hrotov sa pri tom uložia do tabuľky korekčných hodnôt.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

Predpoklady

Použitie voliteľného softvéru **3D-ToolComp** (možnosť č. 92) je v ovládaní podmienené splnením nasledujúcich predpokladov:

- Možnosť č. 9 je aktivovaná
- Možnosť č. 92 je aktivovaná
- V tabuľke nástrojov TOOL.T je aktivovaný Stĺpec **DR2TABLE**
- V stĺpci **DR2TABLE** je pre korigovaný nástroj zapísaný názov tabuľky korekčných hodnôt (bez prípony)
- V stĺpci **DR2** je zapísaná hodnota 0
- Program NC s vektormi normály plochy (bloky LN)

Tabuľka korekčných hodnôt

Ak si chcete vytvoriť tabuľku korekčných hodnôt sami, postupujte nasledovne:



- ▶ V správe súborov otvorte cestu **TNC:\system\3D-ToolComp**

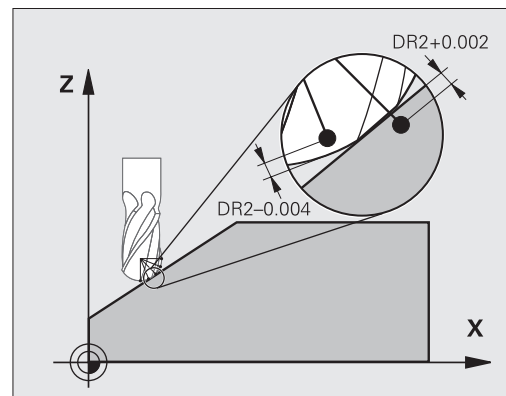


- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **NOVÝ SÚBOR**
- ▶ Vložte názov súboru s príponou **.3DTC**
- ▶ Ovládanie otvorí tabuľku obsahujúcu stĺpce potrebné pre tabuľku korekčných hodnôt.

Tabuľka korekčných hodnôt obsahuje tri stĺpce:

- **NR:** poradové číslo riadka
- **ANGLE:** nameraný uhol v stupňoch
- **DR2:** odchýlka polomeru od požadovanej hodnoty

Ovládanie vyhodnocuje maximálne 100 riadkov tabuľky korekčných hodnôt.

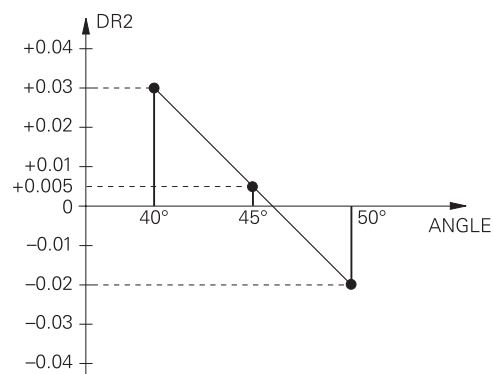


Funkcia

Ak spracujete program NC s vektormi normály plochy a ak ste pre aktívny nástroj priradili v tabuľke nástrojov TOOL.T tabuľku korekčných hodnôt (stĺpec DR2TABLE), ovládanie započíta namiesto korekčnej hodnoty DR2 z tabuľky TOOL.T hodnoty z tabuľky korekčných hodnôt.

Ovládanie pritom zohľadní korekčnú hodnotu z tabuľky korekčných hodnôt, ktorá je definovaná pre aktuálny bod dotyku nástroja s obrobkom. Ak sa bod dotyku nachádza medzi dvoma korekčnými bodmi, ovládanie vykoná lineárnu interpoláciu medzi oboma najbližšími uhlami.

Uhlová hodnota	Korekčná hodnota
40°	0,03 mm namerané
50 °	-0,02 mm namerané
45° (bod dotyku)	+0,005 mm interpolované



Pokyny na ovládanie a programovanie:

- Ak ovládanie nedokáže pomocou interpolácie vypočítať žiadnu korekčnú hodnotu, nasleduje chybové hlásenie.
- Napriek zisteným kladným korekčným hodnotám nie je funkcia **M107** potrebná (vypnite chybové hlásenie pri kladných korekčných hodnotách).
- Ovládanie započíta buď DR2 z TOOL.T, alebo korekčnú hodnotu z tabuľky korekčných hodnôt. Dodatočné vyosenia, ako prídavok na plochu, môžete definovať v programe NC pomocou DR2 (tabuľka korektúr .tco alebo blok **TOOL CALL**).

Program NC

Voliteľný softvér **3D-ToolComp** (možnosť č. 92) funguje iba pri programoch NC, ktoré obsahujú vektory normály plochy.

Pri vytváraní programu CAM rešpektujte spôsob, akým premeriavate nástroje:

- Výstup z programu NC na južný pól gule si vyžaduje nástroje, ktoré sa premeriavajú na hrote nástroja.
- Výstup z programu NC do stredu gule si vyžaduje nástroje, ktoré sa premeriavajú v strede gule.

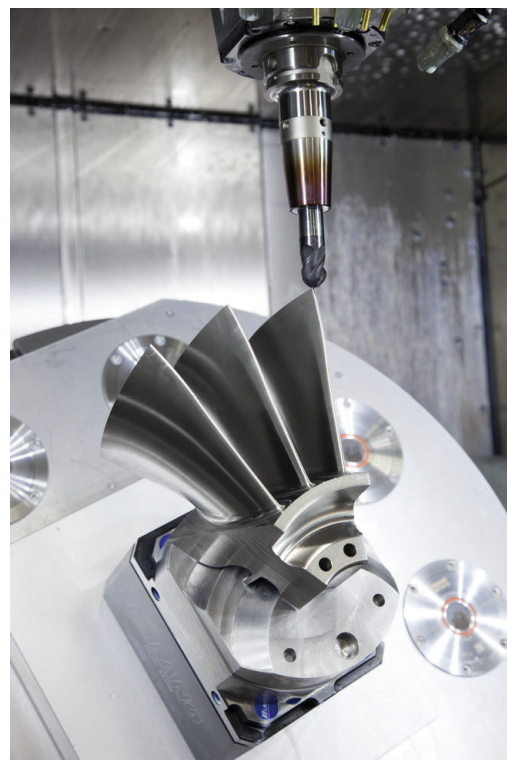
11.7 Spracovanie programov CAM

Pri vytváraní programov NC pomocou externého systému CAM dodržiavajte odporúčania uvedené v nasledujúcich odsekoch. Umožnia vám najdokonalejšie využiť výkonné riadenie pohybov ovládania a spravidla sa nimi dosahujú lepšie povrchy obrobkov za ešte kratšie časy. Napriek vysokým obrábacím rýchlostiam dosahuje ovládanie veľmi vysokú presnosť obrysov. Základom toho je operačný systém HEROS 5 pracujúci v reálnom čase v kombinácii s funkciou **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) TNC 640. Ovládanie tak dokáže veľmi dobre spracovať aj programy NC s vysokou hustotou bodov

Od 3D modelu po program NC

Proces vytvorenia programu NC z modelu CAD sa dá zjednodušene opísať nasledujúcim spôsobom:

- ▶ **CAD: vytváranie modelov**
Konštrukčné oddelenia poskytnú 3D model obrábaného obrobku. Ideálnym riešením je skonštruovanie 3D modelu na úrovni tolerančného mediánu.
- ▶ **CAM: generovanie dráh, korekcia nástroja**
Programátor CAM určí stratégie obrábania pre časti obrobku určené na obrábanie. Systém CAM vypočíta z plôch modelu CAD dráhy pre pohyb nástrojov. Tieto dráhy nástrojov sa skladajú z jednotlivých bodov, ktoré systém CAM vypočíta tak, aby sa približovanie k ploche určenej na obrábanie realizovalo čo najoptimálnejšie podľa vopred určených chýb tetivy a tolerancií. Takto vznikne program NC, ktorý je neutrálny z hľadiska použitých strojov, CLDATA (cutter location data). Postprocesor vytvorí z CLDATA špecifický program NC určený pre konkrétny stroj a ovládanie, ktorý bude ovládanie CNC vedieť spracovať. Postprocesor je upravený vzhľadom na stroj a ovládanie. Ide o centrálny spojovací článok medzi systémom CAM a ovládaním CNC.
- ▶ **Ovládanie: riadenie pohybov, monitorovanie tolerancií, profil rýchlosti**
Na základe bodov definovaných v programe NC ovládanie vypočíta pohyby jednotlivých osí stroja a nevyhnutné profily rýchlostí. Výkonné filtračné funkcie spracujú a vyhladia obrys tak, že ovládanie dodrží maximálnu povolenú odchýlku od dráhy.
- ▶ **Mechatronika: regulácia posuvu, technika pohonov, stroj**
Stroj pomocou systému pohonov transformuje pohyby a profily rýchlostí, ktoré vypočíta ovládanie, na reálne pohyby nástrojov.



Dodržiavajte pri konfigurácii postprocesora

Pri konfigurácii postprocesora dodržiavajte nasledujúce body:

- Pri polohách osí nastavujte dátový výstup na minimálne štyri desatinné miesta. Tým sa zlepší kvalita dát NC a vylúčíte chyby vznikajúce pri zaokrúhľovaní, ktoré majú viditeľný vplyv na povrch obrobku. Výstup na päť desatinných miest môže viesť pri optických konštrukčných dieloch a pri konštrukčných dieloch s veľmi veľkými polomerami (malé zaoblenia), ako sú napr. formy v automobilovom priemysle, k zlepšeniu kvality povrchu
- Dátový výstup pri obrábaní pomocou vektorov normály plochy (bloky LN, len nekódované programovanie) nastavujte vždy na sedem desatinných miest.
- Na seba nadväzujúce inkrementálne bloky NC zabráňujú tomu, aby sa inak mohla vo výstupe spočítavať tolerancia jednotlivých blokov NC
- Toleranciu nastavte v cykle G32 tak, aby pri štandardných reakciách zodpovedala minimálne dvojnásobku chyby tetivy definovanej v systéme CAM. Dodržiavajte aj pokyny v opise funkcií cyklu G32
- Výsledkom príliš vysokého nastavenia pre chybu tetivy v programe CAM môže byť, v závislosti od príslušného zakrivenia obrysu, príliš dlhý interval medzi blokmi NC s primerane veľkou zmenou smeru. V dôsledku toho môže pri spracovaní dochádzať k deštrukcii posuvov na prechodoch medzi blokmi. Pravidelné zrýchlenia (zodpovedajúce silovému podnetu) môžu, v dôsledku deštrukcie posuvov nehomogénneho programu NC, viesť k neželanej aktivácii vibrácií konštrukcie stroja
- Body na dráhe vypočítané systémom CAM môžete namiesto priamkových blokov prepojiť aj s kruhovými blokmi. V porovnaní s možnosťami definovania pomocou vstupného formátu je interný výpočet kruhov ovládania presnejší.
- Na presných priamych dráhach negenerujte žiadne medziľahlé body. Medziľahlé body, ktoré sa nenachádzajú na priamej dráhe, môžu mať viditeľný vplyv na povrch obrobku.
- Na prechodoch zakrivenia (rohoch) by sa mal nachádzať iba jeden dátový bod NC
- Eliminujte permanentne krátke intervaly medzi blokmi. Krátke intervaly medzi blokmi vznikajú v systéme CAM v dôsledku intenzívnych zmien zakrivenia obrysu pri súčasne veľmi malých chybách tetivy. Exaktne priame dráhy si nevyžadujú krátke intervaly medzi blokmi, ktoré sú často vynútené konštantným generovaním bodov systému CAM.
- Eliminujte exaktne synchrónne rozloženie bodov na plochách s rovnomerným zakrivením, pretože výsledkom môže byť vytvorenie vzorov na povrchu obrobku.
- V prípade simulačných programov s 5 osami: Vyhnite sa duplicitnému generovaniu polôh, keď sa líšia iba odlišným prísuvom nástroja.
- Zabráňte generovaniu posuvu v každom bloku NC. Môže to mať negatívny vplyv na profil rýchlosti ovládania.

Konfigurácie užitočné pre operátora stroja:

- Na lepšie členenie veľkých programov NC použite štruktúrovaciu funkciu ovládania
Ďalšie informácie: "Členenie programov NC", Strana 195
- Na zdokumentovanie programu NC použite funkciu ovládania na tvorbu komentárov
Ďalšie informácie: "Vloženie komentárov", Strana 191
- Na obrábanie otvorov a výrezov s jednoduchou geometriou používajte širokú paletu dostupných cyklov ovládania
Ďalšie informácie: Pozrite si príručku používateľa Programovanie cyklov
- Pri lícovaniach generujte obrysy s korekciou polomeru nástroja **RL/RR**. Tým zjednodušíte operátorovi stroja vykonávanie nevyhnutných korekcií.
Ďalšie informácie: "Korekcia nástroja", Strana 134
- Oddelte posuvy na predpolohovanie, obrábanie a prísuv do hĺbky a definujte ich pomocou parametra Q na začiatku programu

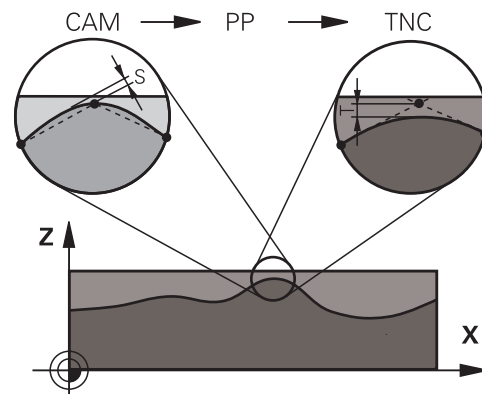
Dodržiavajte pri programovaní CAM

Prispôsobenie chyby tetivy



Pokyny na programovanie:

- Pre obrábanie načisto nenastavujte chybu tetivy v systéme CAM na hodnotu vyššiu ako 5 μm . V cykle G62 na ovládanie použite 1,3- až 3-násobnú toleranciu T.
- Pri hrubovaní musí byť suma chyby tetivy a tolerancie T nižšia ako definovaný prídavok na obrábanie. Tým zabránite narušeniam obrysov.
- Konkrétne hodnoty závisia od dynamiky vášho stroja.



Chybu tetivy upravte v programe CAM v závislosti od obrábania:

■ Pri hrubovaní s dôrazom na rýchlosť:

V cykle G62 použite vyššie hodnoty pre chybu tetivy a k nej vhodnú toleranciu. Rozhodujúcim kritériom pre obe hodnoty je potrebný prídavok na obrábanie na obryse. Ak je na vašom stroji dostupný špeciálny cyklus, nastavte hrubovací režim. V hrubovacom režime pracuje stroj spravidla s vysokými prírastkami zrýchlenia a vysokými zrýchleniami.

- Bežná tolerancia v cykle G62: v rozsahu 0,05 mm až 0,3 mm
- Bežná chyba tetivy v systéme CAM: v rozsahu 0,004 mm až 0,030 mm

■ Obrábanie načisto s dôrazom na vysokú presnosť:

V cykle G62 použite malú chybu tetivy a k tomu vhodnú malú toleranciu. Hustota dát musí byť natoľko vysoká, aby ovládanie dokázalo presne identifikovať prechody alebo rohy. Ak je na vašom stroji dostupný špeciálny cyklus, nastavte režim načisto. V režime načisto pracuje stroj spravidla s nízkymi prírastkami zrýchlenia a nízkymi zrýchleniami.

- Bežná tolerancia v cykle G62: v rozsahu 0,002 mm až 0,006 mm
- Bežná chyba tetivy v systéme CAM: v rozsahu 0,001 mm až 0,004 mm

■ Obrábanie načisto s dôrazom na vysokú akosť povrchu:

V cykle G62 použite malú chybu tetivy a k tomu vhodne veľkú toleranciu. Na základe toho vyhladí systém ovládanie obrys intenzívnejšie. Ak je na vašom stroji dostupný špeciálny cyklus, nastavte režim načisto. V režime načisto pracuje stroj spravidla s nízkymi prírastkami zrýchlenia a nízkymi zrýchleniami.

- Bežná tolerancia v cykle G62: v rozsahu 0,010 mm až 0,020 mm
- Bežná chyba tetivy v systéme CAM: cca 0,005 mm

Ďalšie úpravy

Pri programovaní CAM dodržiavajte nasledujúce body:

- Pri pomalých obrábacích posuvoch alebo pri obrysoch s veľkými polomermi definujte chybu tetivy približne troj- až päťnásobne nižšiu ako toleranciu **T** v cykle G62. Okrem toho určite maximálnu vzdialenosť medzi bodmi v rozsahu 0,25 mm až 0,5 mm. Chybu geometrie a modelu by ste okrem toho mali tiež zvoliť veľmi malú (max. 1 µm).
- Ani pri vyšších obrábacích posuvoch neodporúčame v zakrivených častiach obrysu vzdialenosti medzi bodmi väčšie ako 2,5 mm.
- Pri priamych obrysových prvkoch postačuje vždy jeden bod NC na začiatku a na konci priameho pohybu, vyhnite sa generovaniu medziľahlých polôh.
- Pri simultánných programoch s 5 osami zabráňte príliš intenzívnym zmenám v pomere medzi dĺžkou blokov pre lineárne osi a osi otáčania. Výsledkom môžu byť výrazné redukcie posuvu na vzťažnom bode nástroja (TCP).
- Obmedzenie posuvu pre vyrovnávacie pohyby (napr. pomocou funkcie **M128 F...**) by ste mali používať iba vo výnimočných prípadoch. Obmedzenie posuvu pre vyrovnávacie pohyby môže zapríčiniť výrazné redukcie posuvu na vzťažnom bode nástroja (TCP).
- Programy NC na simultánne obrábanie s 5 osami a guľovými frézami generujte prednostne na stred gule. Na základe toho budú dáta NC spravdila rovnomernejšie. Okrem toho môžete v cykle 32 (G62) nastaviť vyššiu toleranciu pre osi otáčania **TA** (napr. v rozsahu 1° až 3°) na ešte rovnomernejší priebeh posuvu na vzťažnom bode nástroja (TCP).
- Pri programoch NC na simultánne obrábanie s 5 osami a toroidnými alebo guľovými frézami by ste pri výstupe NC na južnom póle gule mali zvoliť nižšiu toleranciu osi otáčania. Bežná hodnota je napr. 0,1°. Z hľadiska tolerancie osi otáčania je rozhodujúce maximálne dovolené narušenie obrysu. Toto narušenie obrysu zase závisí od možnej šikmej polohy nástroja, jeho polomeru a hĺbky záberu.
Pri frézovaní odvaľovaním s 5 osami pomocou stopkovej frézy môžete maximálne možné narušenie obrysu **T** vypočítať priamo z dĺžky záberu frézy **L** a dovolenej tolerancie obrysu **TA**:
$$T \sim K \times L \times TA \quad K = 0,0175 [1/^\circ]$$

Príklad: $L = 10 \text{ mm}$, $TA = 0,1^\circ$: $T = 0,0175 \text{ mm}$

Možnosti zásahov na ovládaní

Na ovplyvňovanie reakcií programov CAM priamo ovládaní je k dispozícii cyklus G62 **TOLERANCIA**. Dodržiavajte aj pokyny v opise funkcií cyklu G62. Okrem toho zohľadnite súvislosti s chybou tetivy definovanou v systéme CAM.

Ďalšie informácie: používateľská príručka Programovanie cyklov



Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Niektorí výrobcovia umožňujú úpravu reakcií stroja na príslušné obrábanie pomocou prídavného cyklu, napr. cyklus 332 Tuning. Pomocou cyklu 332 sa dajú upravovať nastavenia filtrov, zrýchlení a prírastkov zrýchlení.

Príklad

N340 G62 T0.05 P01 1 P02 3*

Riadenie pohybov ADP



Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Nedostatočná kvalita programov NC zo systémov CAM spôsobuje často horšiu kvalitu povrchu frézovaných obrobkov. Funkcia **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) rozširuje doterajší predbežný výpočet maximálneho prípustného profilu posuvu a optimalizuje riadenie pohybov osí posuvu pri frézovaní. Môžete tak vyfrézovať čistejšie povrchy pri krátkych časoch obrábania, aj pri intenzívnom kolísaní rozloženia bodov na susedných dráhach nástrojov. Náklady na dokončovanie sa výrazne znížia alebo odpadnú.

Prehľad najdôležitejších výhod ADP:

- symetrické reakcie posuvu na dráhe vpred a návratovej dráhe pri obojsmernom frézovaní
- rovnomerný priebeh posuvu pri vedľa seba umiestnených frézovacích dráhach
- zlepšená reakcia na škodlivé vplyvy, napr. krátke stupne vo forme schodov, hrubé tolerancie tetív, intenzívne zaokrúhlené súradnice koncového bodu bloku, pri programoch NC vytvorených v systéme CAM
- presné dodržiavanie dynamických veličín aj v zložitých pomeroch

12

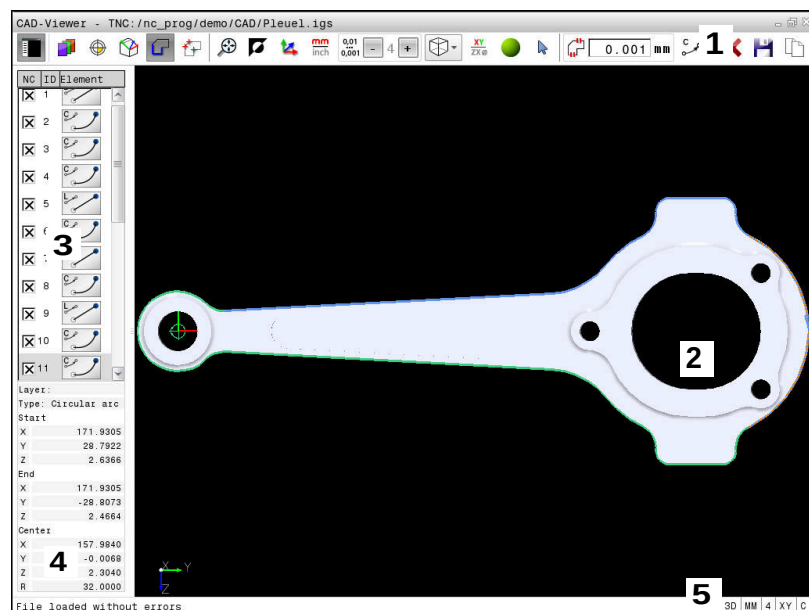
**Prevzatie údajov zo
súborov CAD**

12.1 Rozdelenie obrazovky, aplikácia CAD-Viewer

Základy aplikácie CAD-Viewer

Zobrazenie na obrazovke

Po otvorení aplikácie **CAD-Viewer** máte k dispozícii nasledujúce rozdelenie obrazovky:



- 1 Lišta ponuky
- 2 Okno grafiky
- 3 Okno náhľadu zoznamov
- 4 Okno informácií o prvku
- 5 Stavová lišta

Typy súborov

Aplikácia **CAD-Viewer** umožňuje otváranie štandardizovaných dátových formátov CAD priamo v ovládaní.

Ovládanie zobrazí nasledujúce typy súborov:

Vytvoriť	Typ	Formát
Step	.STP a .STEP	■ AP 203 ■ AP 214
Iges	.IGS a .IGES	■ Verzia 5.3
DXF	.DXF	■ R10 do 2015

12.2 CAD Import (voliteľný softvér #42)

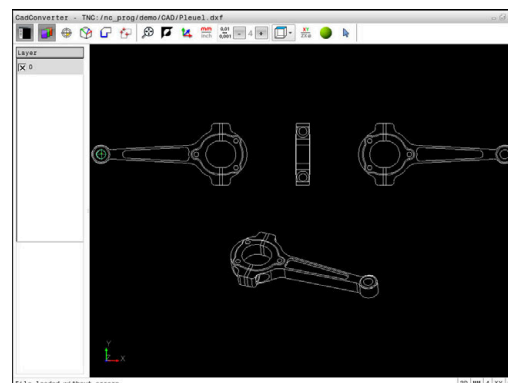
Použitie



Keď je ovládanie nastavené na DIN/ISO, odošlú sa extrahované obrysy alebo polohy obrábania na výstup aj napriek tomu vo forme nekódovaného programu **.H**.

Súbory CAD môžete otvárať priamo v ovládaní, aby ste z nich mohli extrahovať obrysy alebo polohy obrábania. Tieto môžete ukladať ako nekódované programy alebo ako súbory bodov. Nekódované programy získané pri výbere obrysu môžete spúšťať aj na starších ovládaniach HEIDENHAIN, pretože tieto obrysové programy obsahujú len bloky L a CC/C

Ak spracúvate súbory v prevádzkovom režime **Programovať**, vytvára ovládanie štandardne obrysové programy s príponou **.H** a súbory bodov s príponou **.PNT**. V dialógovom okne ukladania môžete vybrať typ súboru. Ak chcete vložiť vybraný obrys alebo vybranú polohu obrábania priamo do programu NC, použite schránku ovládania.



Pokyny na obsluhu:

- Pred načítaním do ovládania dbajte na to, aby názov súboru obsahoval len povolené znaky. **Ďalšie informácie:** "Názvy súborov", Strana 107
- Ovládanie nepodporuje žiaden binárny formát DXF. Súbor DXF uložte v programe CAD alebo v kresliacom programe vo formáte ASCII.

Práca s aplikáciou CAD-Viewer



Na ovládanie aplikácie **CAD-Viewer** s obrazovkou bez dotykovej obrazovky budete bezpodmienečne potrebovať myš alebo touchpad. Všetky prevádzkové režimy a funkcie, ako aj výber obrysů a polôh obrábania sú možné výlučne pomocou myši alebo touchpadu.

Aplikácia **CAD-Viewer** beží ako samostatná aplikácia na tretej pracovnej ploche ovládania. Prepínacím tlačidlom obrazovky teda môžete prepínať medzi prevádzkovými režimami stroja, prevádzkovými režimami programovania a aplikáciou **CAD-Viewer**. Táto funkcia je mimoriadne užitočná, ak chcete vložiť obrisy alebo polohy obrábania do nekódovaného programu kopírovaním cez schránku.



Pri používaní TNC 640 s dotykovým ovládaním môžete v niektorých prípadoch nahradiť stláčanie tlačidiel gestami.

Ďalšie informácie: "Ovládanie dotykovej obrazovky", Strana 507

Otvorenie súboru CAD



- ▶ Stlačte tlačidlo **Naprogramovať**



- ▶ Vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo **PGM MGT**



- ▶ Vyberte menu softvérových tlačidiel na výber typov súborov, ktoré chcete zobraziť: Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ TYP**



- ▶ Zobrazenie všetkých súborov CAD: Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZIŤ CAD** alebo **ZOBRAZIŤ VŠETKY**



- ▶ Vyberte adresár, v ktorom je súbor CAD uložený
- ▶ Vyberte požadovaný súbor CAD

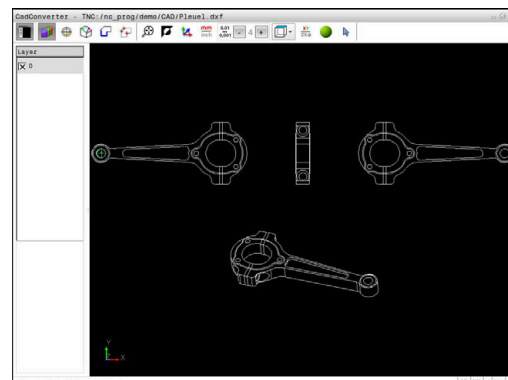


- ▶ Výber prevezmite tlačidlom **ENT**
- ▶ Ovládanie spustí aplikáciu **CAD-Viewer** zobrazí obsah súboru na obrazovke. V okne náhľadu zoznamov zobrazí ovládanie vrstvy (úrovne) a v okne grafiky výkres

Základné nastavenia

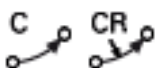
Na výber nižšie uvedených základných nastavení použite ikony na lište v záhlaví.

Ikona	Nastavenie
	Zobrazenie alebo skrytie okna náhľadu zoznamov s cieľom zväčšiť okno grafiky
	Zobrazenie rôznych vrstiev
	Nastavenie vzťažného bodu, s voliteľným výberom roviny
	Nastavenie nulového bodu, s voliteľným výberom roviny
	Výber obrysu
	Výber polôh vrtania
	Nastavenie priblíženia na maximálne zobrazenie celej grafiky
	Prepínanie farby pozadia (čierna alebo biela)
	Prepínanie medzi režimom 2D a 3D. Aktívny režim je farebne zvýraznený
	Nastavenie mernej jednotky mm alebo palec pre súbor. V tejto mernej jednotke vygeneruje ovládanie aj obrysový program a polohy obrábania. Aktívna merná jednotka je zvýraznená červenou farbou
	Nastavenie rozlíšenia: rozlíšenie určuje, s koľkými desatinnými miestami má ovládanie vytvoriť obrysový program. Základné nastavenie: 4 desatinné miesta pri mernej jednotke mm a 5 desatinných miest pri mernej jednotke palec
	Prepínanie medzi rôznymi náhľadmi modelu napr. Hore
	Vyberte obrys na sústruženie. Aktívne opracovanie je farebne zvýraznené (možnosť č. 50)
	Aktivovať drôtený model 3D výkresu



Ikona	Nastavenie
	Označenie a zrušenie označenia:
	Aktívny symbol + zodpovedá stlačeniu tlačidla Shift , aktívny symbol - stlačeniu tlačidla CTRL a aktívny symbol kurzor zodpovedá myši
	

Nasledovné ikony zobrazuje ovládanie len v určitých režimoch.

Ikona	Nastavenie
	Posledný naprogramovaný krok sa odmietne.
	Režim Prevzatie obrysu: Tolerancia definuje prípustnú vzájomnú vzdialenosť susedných prvkov obrysu. Pomocou tolerancie môžete vyrovnávať nepresnosti, ktoré vznikli pri vytváraní nákresu. Základné nastavenie je nastavené na 0,001 mm
	Režim kruhového oblúka: Režim kruhového oblúka umožňuje definovať, či sa kruhy v programe NC budú zobrazovať vo formáte C alebo vo formáte CR, napr. na účely interpolácie plášťa valca.
	Režim Prevzatie bodu: Definuje, či ovládanie pri výbere polôh obrábania zobrazí dráhu posuvu nástroja prerušovanou čiarou
	Režim Optimalizácia dráhy: Ovládanie optimalizuje pojazdový pohyb nástroja tak, aby medzi polohami obrábania boli kratšie pojazdové pohyby. Opakovaným stláčaním optimalizáciu vynulujete
	Režim polôh vrtania: Ovládanie otvorí prekrývacie okno, ktoré umožňuje filtrovanie otvorov (plných kruhov) podľa ich veľkosti



Pokyny na obsluhu:

- Nastavte správnu mernú jednotku, pretože súbor CAD neobsahuje o tejto vlastnosti žiadne informácie.
- Ak chcete vytvoriť programy NC pre predchádzajúce verzie, musíte obmedziť rozlíšenie na tri desatinné miesta. Navyše musíte odstrániť komentáre, ktoré do obrysového programu vložila aplikácia **CAD-Viewer**.
- Ovládanie zobrazí aktívne základné nastavenia na stavovej lište na obrazovke.

Nastavenie vrstvy

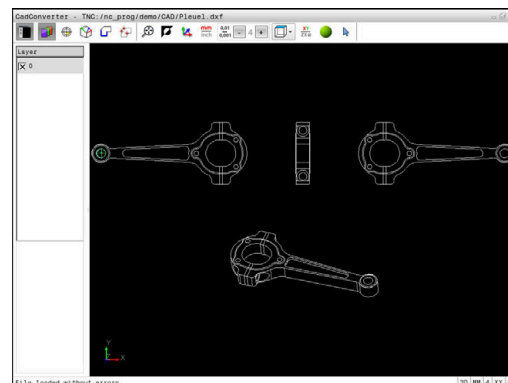
Súbory CAD spravidla obsahujú niekoľko vrstiev (úrovní). Pomocou techniky vrstiev zoskupuje konštruktér rozličné prvky, napr. samotný obrys obrobku, kótovanie, pomocné a konštrukčné priamky, šrafovania a texty.

Keď deaktivujete zobrazenie prebytočných vrstiev, grafika sa sprehladní a potrebné informácie budete vnímať jednoduchšie.



Pokyny na obsluhu:

- Súbor CAD, ktorý chcete spracovať, musí obsahovať minimálne jednu vrstvu. Prvky, ktoré nie sú priradené žiadnej vrstve, ovládanie automaticky presunie do vrstvy anonymných.
- Obrys môžete vybrať aj vtedy, ak konštruktér čiary uložil vo vrstvách.



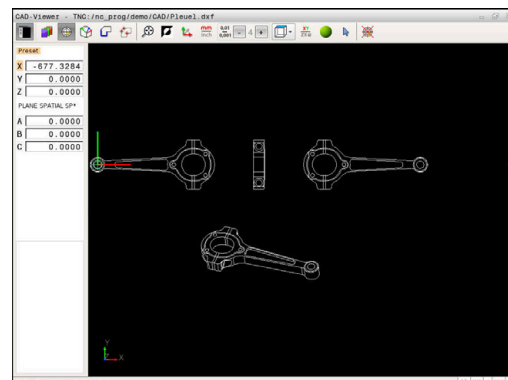
- ▶ Zvoľte režim na nastavenie vrstiev
- ▶ Ovládanie zobrazí v okne Náhľad zoznamu všetky vrstvy, ktoré sú v aktívnom súbore CAD obsiahnuté.
- ▶ Vypnutie vrstvy: Ľavým tlačidlom myši vyberte požadovanú vrstvu a kliknutím na zaškrťavacie políčko ju vypnite
- ▶ Alternatívne použite medzerník
- ▶ Zapnutie vrstvy: Ľavým tlačidlom myši vyberte požadovanú vrstvu a kliknutím na zaškrťavacie políčko ju zobrazte.
- ▶ Alternatívne použite medzerník

Vložit' vzťahný bod

Nulový bod výkresu súboru CAD nemá vždy polohu, ktorú môžete priamo použiť ako vzťahný bod obrobku. Ovládanie má preto k dispozícii funkciu, pomocou ktorej môžete kliknutím na príslušný prvok nastaviť vzťahný bod obrobku do účelnej polohy. Okrem toho môžete definovať vyrovnanie súradnicového systému.

Vzťahný bod môžete zadefinovať na nasledujúcich miestach:

- Priamym zadáním číselnej hodnoty do okna náhľadu zoznamov
- Na začiatčom bode, koncovom bode alebo v strede priamky
- Na začiatčom bode, stredovom bode alebo koncovom bode kruhového oblúka
- Na každom prechode kvadrantov alebo v strede plného kruhu
- Na priesečníkoch
 - dvoch priamok, aj ak sa priesečník nachádza na predĺžení príslušnej priamky
 - priamky a kruhového oblúka
 - priamky a úplného kruhu
 - dvoch kruhov (bez ohľadu na to, či sa jedná o kruhový výrez alebo úplný kruh)



Pokyny na obsluhu:

- Vzťahný bod môžete dodatočne zmeniť aj po výbere príslušného obrysu. Ovládanie vypočíta skutočné údaje obrysu až vtedy, keď zvolený obrys uložíte do obrysového programu.

NC syntax

V programe NC sa vzťahný bod a alternatívne vyrovnanie vkladajú ako komentár začínajúci reťazcom znakov **origin**.

```
4 ;origin = X... Y... Z...
```

```
5 ;origin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...
```

Zvolenie vzťahného bodu na samostatnom prvku



- ▶ Zvoľte režim definovania vzťahného bodu
- ▶ Myšou prejdite na želaný prvok
- ▶ Ovládanie zobrazí hviezdičkou voliteľné vzťahné body, ktoré ležia na vybratom prvku.
- ▶ Kliknite na hviezdičku, ktorú chcete zvoliť za vzťahný bod
- ▶ Ak je zvolený prvok príliš malý, použite funkciu priblíženia (Zoom).
- ▶ Ovládanie umiestni symbol vzťahného bodu na vybrané miesto.
- ▶ V prípade potreby môžete vyrovnať súradnicový systém.

Ďalšie informácie: "Vyrovnanie súradnicového systému", Strana 435

Zvolenie vzťažného bodu ako priesečníka dvoch prvkov

- ▶ Zvoľte režim definovania vzťažného bodu
- ▶ Ľavým tlačidlom myši kliknite na prvý prvok (priamka, plný kruh alebo kruhový oblúk)
- > Prvok sa farebne zvýrazní.
- ▶ Ľavým tlačidlom myši kliknite na druhý prvok (priamka, plný kruh alebo kruhový oblúk)
- > Ovládanie umiestni symbol vzťažného bodu na priesečník.
- > V prípade potreby môžete vyrovnať súradnicový systém.

Ďalšie informácie: "Vyrovnanie súradnicového systému", Strana 435



Pokyny na obsluhu:

- Pri viacerých možných priesečníkoch zvoľ ovládanie priesečník, ktorý je najbližšie k bodu na druhom prvku, ktorý ste označili kliknutím myši.
- Ak dva prvky nemajú priamy priesečník, určí ovládanie priesečník automaticky v predĺžení prvkov.
- Ak ovládanie nedokáže vypočítať žiadny priesečník, zruší predtým vyznačený prvok.

Po nastavení vzťažného bodu sa zmení farba ikony  Nastavenie vzťažného bodu.

Vzťažný bod môžete vymazať stlačením ikony .

Vyrovnanie súradnicového systému

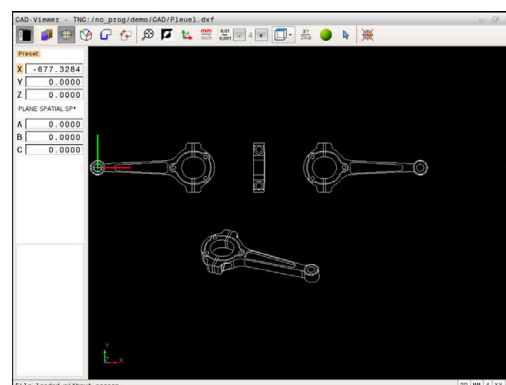
Polohu súradnicového systému určíte na základe vyrovnania osí.



- ▶ Vzťažný bod je už vložený
- ▶ Ľavým tlačidlom myši kliknite na prvok, ktorý sa nachádza v kladnom smere X
- > Ovládanie vyrovná os X a zmení uhol v C.
- > Ovládanie zobrazuje náhľad zoznamu, ak definovaný uhol sa nerovná 0.
- ▶ Ľavým tlačidlom myši kliknite na prvok, ktorý sa nachádza v kladnom smere Y
- > Ovládanie vyrovná os Y a os Z a zmení uhol v A a C.
- > Ovládanie zobrazuje náhľad zoznamu oranžovo, ak sa definovaná hodnota nerovná 0.

Informácie o prvku

Ovládanie zobrazí v okne s informáciami o prvku, ako ďaleko sa nachádza vami vybraný vzťažný bod od nulového bodu výkresu a orientáciu tohto vzťažného systému vzhľadom na výkres.

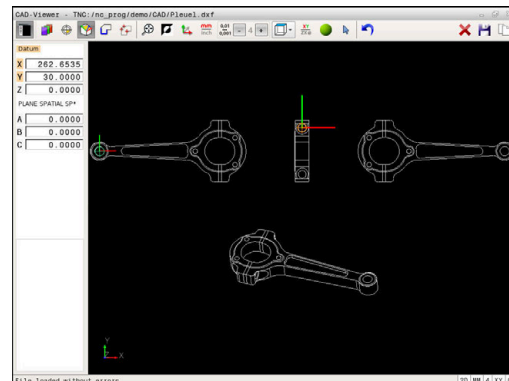


Určenie nulového bodu

Vzťažný bod obrobku sa nenachádza vždy na takom mieste, ktoré vám umožní obrobenie celého konštrukčného dielu. Ovládanie má preto k dispozícii funkciu, pomocou ktorej môžete definovať nový nulový bod a natočenie.

Nulový bod s vyrovnaním súradnicového systému môžete definovať na rovnakom mieste ako vzťažný bod.

Ďalšie informácie: "Vložiť vzťažný bod", Strana 434



NC syntax

V programe NC sa nulový bod vkladá ako komentár pomocou funkcie **TRANS DATUM AXIS** a jeho voliteľné vyrovnanie pomocou funkcie **PLANE VECTOR** ako blok NC alebo ako komentár.

Ak určíte len jeden nulový bod a jeho vyrovnanie, doplní ovládanie funkcie ako blok NC do programu NC.

4 TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...

5 PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX

Ak doplnkovo selektujete aj obrysy alebo body, vloží ovládanie funkcie ako komentár do programu NC.

4 ;TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...

5 ;PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX

Zvolenie nulového bodu na samostatnom prvku



- ▶ Zvoľte režim definovania nulového bodu
- ▶ Myšou prejdite na želaný prvok
- Ovládanie zobrazí hviezdičkou voliteľné nulové body, ktoré ležia na vybratom prvku.
- ▶ Kliknite na hviezdičku, ktorú chcete zvoliť za nulový bod
- ▶ Ak je zvolený prvok príliš malý, použite funkciu priblíženia (Zoom).
- Ovládanie umiestni symbol vzťažného bodu na vybrané miesto.
- V prípade potreby môžete vyrovnať súradnicový systém.

Ďalšie informácie: "Vyrovnanie súradnicového systému", Strana 438

Zvolenie nulového bodu ako priesečníka dvoch prvkov



- ▶ Zvoľte režim definovania nulového bodu
- ▶ Ľavým tlačidlom myši kliknite na prvý prvok (priamka, plný kruh alebo kruhový oblúk)
- > Prvok sa farebne zvýrazní.
- ▶ Ľavým tlačidlom myši kliknite na druhý prvok (priamka, plný kruh alebo kruhový oblúk)
- > Ovládanie umiestni symbol vzťažného bodu na priesečník.
- > V prípade potreby môžete vyrovnať súradnicový systém.

Dalšie informácie: "Vyrovnanie súradnicového systému", Strana 438



Pokyny na obsluhu:

- Pri viacerých možných priesečníkoch zvoľ ovládanie priesečník, ktorý je najbližšie k bodu na druhom prvku, ktorý ste označili kliknutím myši.
- Ak dva prvky nemajú priamy priesečník, určí ovládanie priesečník automaticky v predĺžení prvkov.
- Ak ovládanie nedokáže vypočítať žiadny priesečník, zruší predtým vyznačený prvok.

Po nastavení nulového bodu sa zmení farba ikony  Nastavenie nulového bodu.

Nulový bod môžete vymazať stlačením ikony .

Vyrovnanie súradnicového systému

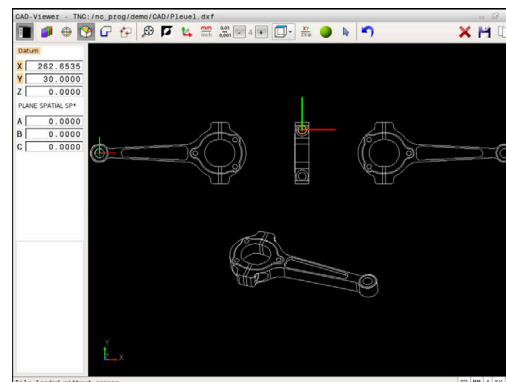
Polohu súradnicového systému určíte na základe vyrovnania osí.



- ▶ Nulový bod je už vložený
- ▶ Ľavým tlačidlom myši kliknite na prvok, ktorý sa nachádza v kladnom smere X
- > Ovládanie vyrovná os X a zmení uhol v C.
- > Ovládanie zobrazuje náhľad zoznamu, ak definovaný uhol sa nerovná 0.
- ▶ Ľavým tlačidlom myši kliknite na prvok, ktorý sa nachádza v kladnom smere Y
- > Ovládanie vyrovná os Y a os Z a zmení uhol v A a C.
- > Ovládanie zobrazuje náhľad zoznamu oranžovo, ak sa definovaná hodnota nerovná 0.

Informácie o prvku

Ovládanie zobrazí v okne s informáciami o prvku, ako ďaleko sa nachádza vami vybraný nulový bod od vzťažného bodu obrobku.

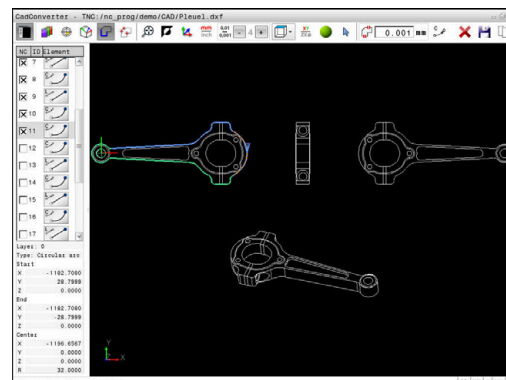


Výber a uloženie obrysu



Pokyny na obsluhu:

- Ak nie je povolená možnosť č. 42, nemáte túto funkciu k dispozícii.
- Definujte smer obehu pri výbere obrysu tak, aby sa zhodoval s požadovaným smerom obrábania.
- Zvoľte prvý prvok obrysu tak, aby pri nábehu nedošlo ku kolízii.
- Ak sa prvky obrysu nachádzajú príliš blízko pri sebe, použite funkciu priblíženia (Zoom).



Ako obrys môžete zvoliť nasledujúce prvky:

- Line segment (priamka)
- Circle (plný kruh)
- Circular arc (časť kruhu)
- Polyline (nadväzujúce úsečky)

Pri ľubovoľných krivkách, ako sú napr. spline a elipsa, môžete vyberať koncové a stredové body. Môžete ich vybrať aj ako časť obrysov a transformovať ich pri prenose na nadväzujúce úsečky.

Informácie o prvku

Ovládanie zobrazí v okne s informáciami o prvku rôzne informácie týkajúce sa obrysového prvku, ktorý ste naposledy označili v okne náhľadu zoznamov alebo v okne grafiky.

- **Layer:** zobrazuje, na ktorej úrovni sa nachádzate
- **Type:** Zobrazuje, o aký prvok práve ide, napr. čiara
- **Súradnice:** zobrazujú začiatkový bod, koncový bod prvku a príp. stredový bod kružnice a polomer



- ▶ Zvoľte režim na výber obrysu
- > Okno grafiky je aktívne na výber obrysu
- ▶ Výber prvku obrysu: Myšou prejdite na želaný prvok.
- > Ovládanie zobrazí smer obehu prerušovanou čiarou.
- ▶ Smer obehu môžete zmeniť tak, že myšou prejdete na druhú stranu stredového bodu prvku
- ▶ Prvok vyberte ľavým tlačidlom myši
- > Ovládanie zobrazí zvolený prvok obrysu modrou farbou.
- > Ak sa vo vybranom smere priebehu dajú vybrať aj ďalšie prvky obrysu, ovládanie označí tieto prvky zelenou farbou. V prípade odchýlok sa zvolí prvok, ktorý má najmenšiu smerovú odchýlku.
- ▶ Kliknutím na posledný zelený prvok prevezmete všetky prvky do obrysových programov
- > V okne náhľadu zoznamov zobrazí ovládanie všetky vybrané obrysové prvky. Zelenou farbou označené prvky zobrazí ovládanie bez krížika v stĺpci **NC**. Ovládanie neuloží takéto prvky do programu obrysu.
- ▶ Označené prvky môžete prevziať do programu obrysu aj kliknutím v okne náhľadu zoznamov.
- ▶ V prípade potreby môžete zrušiť výber vybraných prvkov opätovným kliknutím na daný prvok v okne grafiky, pričom však musíte súčasne podržať stlačené tlačidlo **CTRL**



- ▶ Alternatívne môžete kliknutím na ikonu zrušiť výber všetkých vybraných prvkov
- ▶ Vybrané obrysové prvky vložte do schránky ovládania, aby ste ich následne mohli vložiť do nekódovaného programu
- ▶ Uloženie alternatívne zvolených obrysových prvkov v nekódovanom programe
- > Ovládanie zobrazí prekrývacie okno, v ktorom môžete zvoliť cieľový adresár, ľubovoľný názov súboru a jeho typ.



- ▶ Potvrďte vstup
- > Ovládanie uloží obrysový program do vybraného adresára



- ▶ Ak chcete vybrať ďalšie obrysy: Stlačte ikonu na zrušenie označenia vybraných prvkov a vyberte nasledujúci obrys podľa predchádzajúceho popisu



Pokyny na obsluhu:

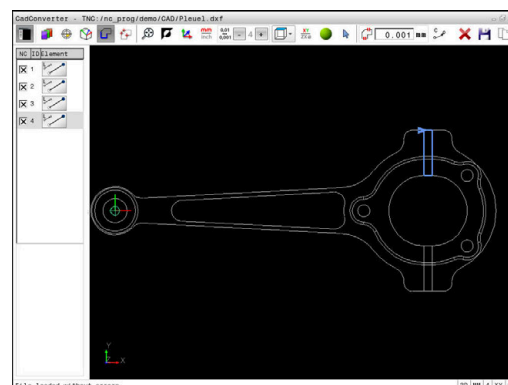
- Ovládanie vyexportuje definíciu polovýrobku (**BLK FORM**) do obrysového programu. Prvá definícia obsahuje rozmery celého súboru CAD, druhá – a tým účinná definícia – zahŕňa vybrané prvky obrysu, takže vznikne optimalizovaná veľkosť polovýrobku.
- Ovládanie uloží len tie prvky, ktoré sú zvolené (prvky označené modrou farbou), teda tie, ktoré sú označené krížikom v okne náhľadu zoznamov.

Rozdeliť, predĺžiť, skrátiť prvky obrysu

Na zmenu prvkov obrysu postupujte nasledovne:



- ▶ Okno grafiky je aktívne na výber obrysu
- ▶ Voľba začiatočného bodu: Zvoľte prvok alebo priesečník medzi prvkami (pomocou ikony +)
- ▶ Výber nasledovného prvku obrysu: Myšou prejdite na želaný prvok
- ▶ Ovládanie zobrazí smer obehu prerušovanou čiarou.
- ▶ Po zvolení prvku zobrazí ovládanie zvolený prvok obrysu modrou farbou.
- ▶ Ak prvky nie je možné spojiť, ovládanie zobrazí zvolený prvok sivou farbou.
- ▶ Ak sa vo vybranom smere priebehu dajú vybrať aj ďalšie prvky obrysu, ovládanie označí tieto prvky zelenou farbou. V prípade odchýlok sa zvolí prvok, ktorý má najmenšiu smerovú odchýlku.
- ▶ Kliknutím na posledný zelený prvok prevezmete všetky prvky do obrysových programov.



Pokyny na obsluhu:

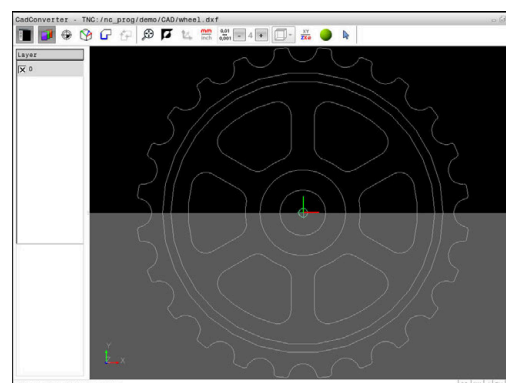
- S prvým prvkom obrysu zvolíte smer obehu obrysu.
- Ak je predlžovaný alebo skracovaný prvok obrysu priamka, ovládanie ju predĺži alebo skráti lineárne. Ak je predlžovaný alebo skracovaný prvok obrysu kruhový oblúk, ovládanie ho predĺži alebo skráti kruhovo.

Vyberte obrys na sústruženie

Pomocou aplikácie CAD Viewer s možnosťou č. 50 môžete vyberať obrysy na sústruženie. Ak voliteľná možnosť č. 50 nie je odblokovaná, ikona sa zobrazuje v sivej farbe. Pred výberom sústruženého obrysu musíte na os otáčania vložiť vzťažný bod. Po výbere sústruženého obrysu sa obrys uloží pomocou súradníc Z a X. Okrem toho sa všetky hodnoty súradníc X v sústružených obrysoch odošlú na výstup ako hodnoty priemeru, tzn., že rozmery z výkresu sa pre os X zdvojnásobia. Žiadne z prvkov obrysu pod osou otáčania sa nedajú vybrať a zobrazia sa na sivom podklade.



- ▶ Zvoľte režim na výber sústruženého obrysu
- ▶ Ovládanie zobrazí iba prvky, ktoré sa ešte dajú vybrať nad stredom otáčania.
- ▶ Vyberte ľavým tlačidlom myši požadované obrysové prvky
- ▶ Ovládanie označí vybrané obrysové prvky modrou farbou a v okne náhľadu zoznamov zobrazí vybrané prvky s použitím symbolu (kruh alebo priamka)



Vyššie popísané ikony majú rovnaké funkcie pri sústružení, ako aj pri obrábaní frézou. Ikony, ktoré nie sú k dispozícii pre sústruženie, sa zobrazujú v sivej farbe.

Zobrazenie otočnej grafiky môžete meniť aj myšou. K dispozícii sú nasledujúce funkcie:

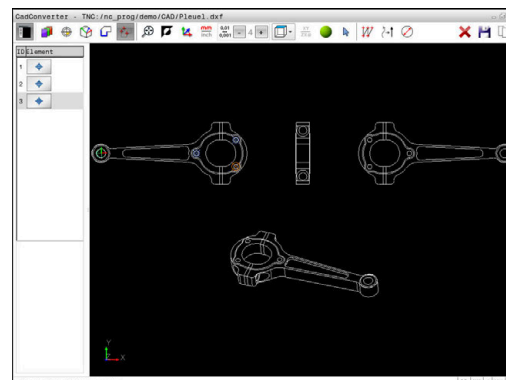
- ▶ Posúvanie zobrazeného modelu: držte stlačené stredové tlačidlo alebo koliesko na myši a pohybuje myšou
- ▶ Zväčšenie určitého rozsahu: stlačte a držte stlačené ľavé tlačidlo myši a vyberte oblasť. Po uvoľnení ľavého tlačidla myši ovládanie zväčší náhľad
- ▶ Rýchle zväčšenie, resp. zmenšenie ľubovoľnej oblasti: otočte kolieskom myši dopredu alebo dozadu
- ▶ Návrat na štandardné zobrazenie: dvojité kliknutie pravým tlačidlom myši

Výber a uloženie polôh obrábania



Pokyny na obsluhu:

- Ak nie je povolená možnosť č. 42, nemáte túto funkciu k dispozícii.
- Ak sa prvky obrysu nachádzajú príliš blízko pri sebe, použite funkciu priblíženia (Zoom).
- Prípadne zvolte základné nastavenie tak, aby ovládanie zobrazovalo dráhy nástroja. **Ďalšie informácie:** "Základné nastavenia", Strana 431



Na voľbu polôh obrábania sú k dispozícii tri možnosti:

- Samostatný výber: Želanú polohu obrábania vyberiete jednotlivými kliknutiami myšou
Ďalšie informácie: "Jednotlivý výber", Strana 445
- Rýchla voľba polôh vŕtania pomocou oblasti označenej myšou: potiahnutím myšou cez oblasť vyberiete všetky polohy vŕtania, ktoré obsahuje
Ďalšie informácie: "Rýchla voľba polôh vŕtania pomocou oblasti označenej myšou", Strana 446
- Rýchla voľba polôh vŕtania pomocou ikony: Po stlačení ikony zobrazí ovládanie všetky priemery otvorov, ktoré sú k dispozícii
Ďalšie informácie: "Rýchla voľba polôh vŕtania pomocou ikony", Strana 447

Výber typu súboru

Môžete zvoliť nasledujúce typy súborov:

- Tabuľka bodov (.PNT)
- Nekódovaný program (.H)

Po uložení polôh obrábania do nekódovaného programu vytvorí ovládanie pre každú polohu obrábania samostatný lineárny blok s vyvolaním cyklu (L X ... Y ... Z ... F MAX M99). Tento program NC môžete preniesť aj do starších ovládaní HEIDENHAIN a spracovať ho v nich.

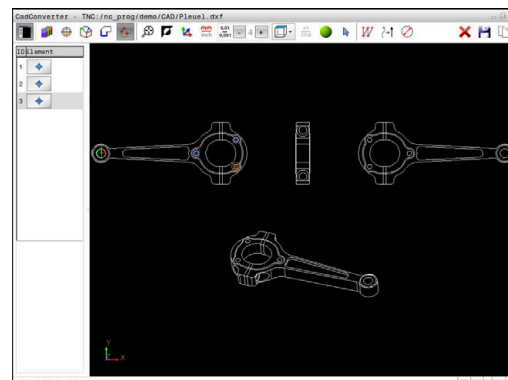


Tabuľky bodov (.PNT) systémov TNC 640 a iTNC 530 nie sú kompatibilné. Prenos do iného systému ovládania a pokus o vykonanie v danom systéme ovládania povedie k problémom a nepredvídateľnej prevádzke.

Jednotlivý výber



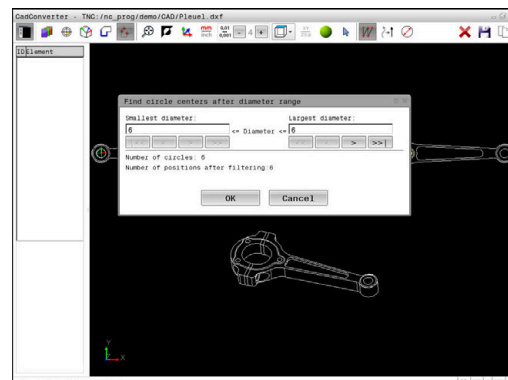
- ▶ Zvoľte režim na výber polohy obrábania
- ▶ Okno grafiky je aktívne na výber polohy
- ▶ Výber polohy obrábania: Myšou prejdite na želaný prvok
- ▶ Ovládanie zobrazí prvok oranžovou farbou.
- ▶ Ak súčasne stlačíte tlačidlo Shift, zobrazí ovládanie polohy obrábania voliteľné prostredníctvom hviezdy, ktoré sa nachádzajú na prvku.
- ▶ Keď kliknete na kruh, ovládanie prevezme stred kruhu priamo ako polohu obrábania
- ▶ Ak súčasne stlačíte tlačidlo Shift, zobrazí ovládanie polohy obrábania voliteľné prostredníctvom hviezdy.
- ▶ Ovládanie prevezme zvolenú polohu do okna náhľadu zoznamov (zobrazenie bodového symbolu)
- ▶ V prípade potreby môžete zrušiť výber vybraných prvkov opätovným kliknutím na daný prvok v okne grafiky, pričom však musíte súčasne podržať stlačené tlačidlo CTRL
- ▶ Alternatívne zvoľte v okne náhľadu zoznamov prvok a stlačte tlačidlo **DEL**
- ▶ Kliknutím na ikonu môžete alternatívne zrušiť výber všetkých vybraných prvkov
- ▶ Vybrané polohy obrábania uložte do schránky ovládania, aby ste ich následne mohli vložiť ako polohovací blok s vyvolaním cyklu do nekódovaného programu
- ▶ Uloženie alternatívne zvolených polôh obrábania v súbore bodov
- ▶ Ovládanie zobrazí prekrývacie okno, v ktorom môžete zvoliť cieľový adresár, ľubovoľný názov súboru a jeho typ.
- ▶ Potvrďte vstup
- ▶ Ovládanie uloží obrysový program do vybraného adresára
- ▶ Ak chcete vybrať ďalšie obrábacie polohy: Stlačte ikonu na zrušenie označenia vybraných prvkov a vyberte podľa predchádzajúceho popisu



Rýchla voľba polôh vrtania pomocou oblasti označenej myšou



- ▶ Zvoľte režim na výber polohy obrábania
 - Okno grafiky je aktívne na výber polohy
 - ▶ Výber polôh obrábania: Stlačte tlačidlo Shift a ľavým tlačidlom myši označte oblasť.
 - Ovládanie prevezme všetky plné kruhy ako polohu vrtania, ktoré sa nachádzajú úplne v oblasti
 - Ovládanie otvorí prekrývacie okno, ktoré umožňuje filtrovanie otvorov podľa ich veľkosti.
 - ▶ Nastavte filter a nastavenie potvrdte tlačidlom **OK**
- Ďalšie informácie:** "Nastavenia filtra", Strana 448



- Ovládanie prevezme zvolené polohy do okna náhľadu zoznamov (zobrazenie bodového symbolu)
- ▶ V prípade potreby môžete zrušiť výber vybraných prvkov opätovným kliknutím na daný prvok v okne grafiky, pričom však musíte súčasne podržať stlačené tlačidlo **CTRL**
- ▶ Alternatívne zvoľte v okne náhľadu zoznamov prvok a stlačte tlačidlo **DEL**
- ▶ Alternatívne môžete vybrať všetky prvky opätovným označením oblasti, pričom však musíte súčasne podržať stlačené tlačidlo **CTRL**
- ▶ Vybrané polohy obrábania uložte do schránky ovládania, aby ste ich následne mohli vložiť ako polohovací blok s vyvolaním cyklu do nekódovaného programu
- ▶ Uloženie alternatívne zvolených polôh obrábania v súbore bodov
- Ovládanie zobrazí prekrývacie okno, v ktorom môžete zvoliť cieľový adresár, ľubovoľný názov súboru a jeho typ.
- ▶ Potvrdte vstup
- Ovládanie uloží obrysový program do vybraného adresára
- ▶ Ak chcete vybrať ďalšie obrábacie polohy: Stlačte ikonu na zrušenie označenia vybraných prvkov a vyberte podľa predchádzajúceho popisu

ENT



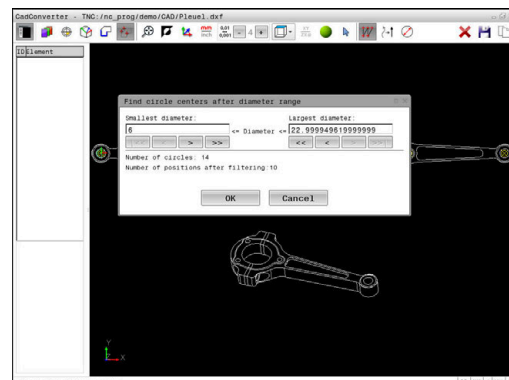
Rýchla voľba polôh vrtania pomocou ikony



- ▶ Zvoľte režim na výber polôh obrábania
- Okno grafiky je aktívne na výber polohy
- ▶ Stlačte ikonu
- Ovládanie otvorí prekrývacie okno, ktoré umožňuje filtrovanie otvorov (plných kruhov) podľa ich veľkosti.
- ▶ Príp. nastavte filter a nastavenie potvrdte tlačidlom **OK**
Ďalšie informácie: "Nastavenia filtra", Strana 448
- Ovládanie prevezme zvolené polohy do okna náhľadu zoznamov (zobrazenie bodového symbolu)
- ▶ V prípade potreby môžete zrušiť výber vybraných prvkov opätovným kliknutím na daný prvok v okne grafiky, pričom však musíte súčasne podržať stlačené tlačidlo CTRL
- ▶ Alternatívne zvoľte v okne náhľadu zoznamov prvok a stlačte tlačidlo **DEL**
- ▶ Kliknutím na ikonu môžete alternatívne zrušiť výber všetkých vybraných prvkov



- ▶ Vybrané polohy obrábania uložte do schránky ovládania, aby ste ich následne mohli vložiť ako polohovací blok s vyvolaním cyklu do nekódovaného programu
- ▶ Uloženie alternatívne zvolených polôh obrábania v súbore bodov
- Ovládanie zobrazí prekrývacie okno, v ktorom môžete zvoliť cieľový adresár, ľubovoľný názov súboru a jeho typ.
- ▶ Potvrdte vstup
- Ovládanie uloží obrysový program do vybraného adresára
- ▶ Ak chcete vybrať ďalšie obrábacie polohy: Stlačte ikonu na zrušenie označenia vybraných prvkov a vyberte podľa predchádzajúceho popisu



Nastavenia filtra

Po označení polôh vrtania pomocou rýchlej voľby zobrazí ovládanie prekryvacie okno – v ľavej časti tohto okna sa zobrazí najmenší a v pravej časti najväčší nájdený priemer otvoru. Pomocou tlačidiel pod ukazovateľom priemeru môžete nastaviť priemer tak, aby ste mohli prevziať vami požadované priemery otvorov.

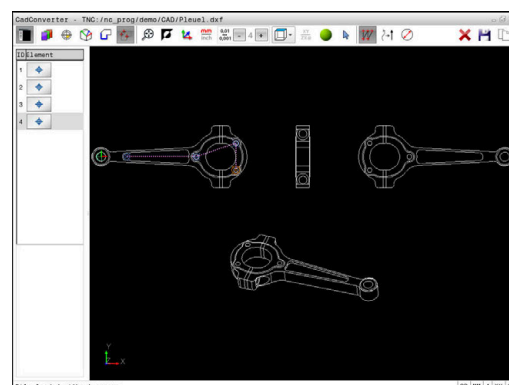
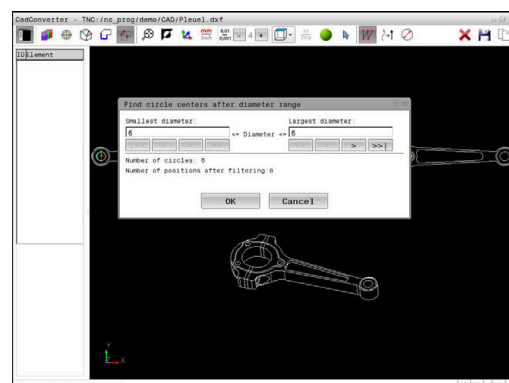
K dispozícii sú nasledujúce tlačidlá:

Ikona	Nastavenia filtrov najmenších priemerov
	Zobraziť najmenší nájdený priemer (základné nastavenie)
	Zobrazenie najbližšieho nájdeného menšieho priemeru
	Zobrazenie najbližšieho nájdeného väčšieho priemeru
	Zobraziť najväčší nájdený priemer Ovládanie nastaví filter pre najmenší priemer na hodnotu, ktorá je nastavená na najväčší priemer

Ikona	Nastavenia filtrov najväčších priemerov
	Zobraziť najmenší nájdený priemer Ovládanie nastaví filter pre najväčší priemer na hodnotu, ktorá je nastavená na najmenší priemer
	Zobrazenie najbližšieho nájdeného menšieho priemeru
	Zobrazenie najbližšieho nájdeného väčšieho priemeru
	Zobraziť najväčší nájdený priemer (základné nastavenie)

Dráhu nástroja môžete zobraziť pomocou ikony **NÁSTROJ DRÁHA ZOBRAZIŤ**.

Ďalšie informácie: "Základné nastavenia", Strana 431

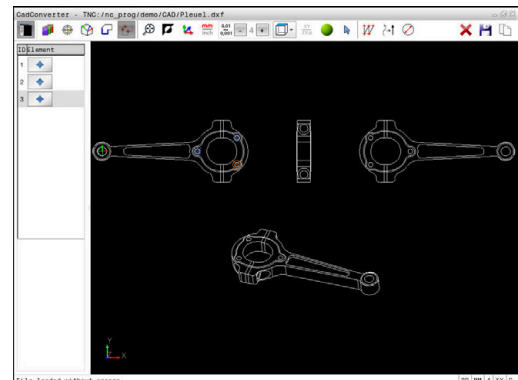


Informácie o prvku

Ovládanie zobrazuje v okne s informáciami o prvku súradnice polohy obrábania, ktorú ste naposledy vybrali v okne náhľadu zoznamov alebo okne grafiky kliknutím myšou.

Zobrazenie grafiky môžete meniť aj myšou. K dispozícii sú nasledujúce funkcie:

- ▶ Na otáčanie zobrazeného modelu podržte pravé tlačidlo myši stlačené a pohybujte myšou
- ▶ Na posúvanie zobrazeného modelu podržte stredové tlačidlo myši alebo koliesko myši stlačené a pohybujte myšou
- ▶ Na zväčšenie určitého rozsahu vyberte pri stlačení ľavom tlačidle myši
- > Po uvoľnení ľavého tlačidla myši ovládanie zväčší náhľad.
- ▶ Na rýchle zväčšenie a zmenšenie ľubovoľnej oblasti otáčajte koliesko myši dopredu alebo dozadu
- ▶ Návrat na štandardné zobrazenie: Stlačte tlačidlo Shift a súčasne dvakrát kliknite pravým tlačidlom myši. Ak iba dvakrát kliknete pravým tlačidlom myši, rotačný uhol zostane zachovaný



13

Palety

13.1 Správa palet

Použitie



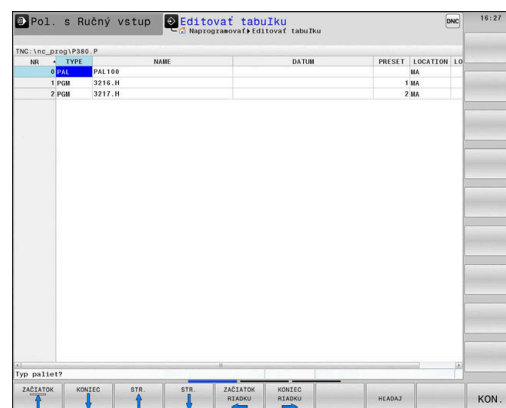
Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Správa palet je funkcia, ktorá závisí od verzie stroja.
V nasledujúcom texte je opísaný štandardný rozsah funkcií.

Tabuľky palet (.p) sa využívajú predovšetkým v obrábacích centrách s meničmi palet. Tabuľky palet vyvolávajú rôzne palety (PAL), alternatívne upnutia (FIX) a prislúchajúce programy NC (PGM). Tabuľky palet aktivujú všetky definované vzťažné body a tabuľky nulových bodov.

Ak nepoužívate menič palet, tabuľky palet môžete použiť na vykonanie programov NC s rôznymi vzťažnými bodmi za sebou, pričom funkciu **Štart NC** stačí spustiť iba raz.



Názov súboru tabuľky bodov musí začínať vždy písmenom.



Stĺpce tabuľky palet

Výrobca stroja definuje prototyp pre tabuľku palet, ktorý sa otvára automaticky pri vložení tabuľky palet.

Prototyp môže obsahovať nasledujúce stĺpce:

Stĺpec	Význam	Typ poľa
Č.	Ovládanie vytvorí záznam automaticky. Záznam je potrebný pre vstupné pole Opakovania funkcie CHOD BLOKU .	Povinné pole
TYPE	Ovládanie rozlišuje nasledujúce záznamy: ■ PAL paleta ■ FIX upnutie ■ PGM program NC Záznamy môžete vyberať tlačidlom ENT a tlačidlami so šípkami alebo softvérovým tlačidlom.	Povinné pole
NAME	Názov súboru Názvy palet definuje v prípade potreby výrobca stroja, názvy programov si definujú používatelia sami. Ak nie je program NC uložený v adresári tabuľky palet, musíte zadať úplnú cestu.	Povinné pole
DÁTUM	Nul. bod Ak nie je tabuľka nulových bodov uložená v adresári tabuľky palet, musíte zadať úplnú cestu. Nulové body z tabuľky nulových bodov aktivujete v programe NC pomocou cyklu 7.	Voliteľné pole Záznam je potrebný iba pri použití tabuľky nulových bodov.
PRESET	Vzťažný bod obrobku Zadajte číslo vzťažného bodu obrobku.	Voliteľné pole

Stípec	Význam	Typ poľa
LOCATION	Umiestnenie palety Záznam MA signalizuje, že v pracovnom priestore stroja sa nachádza paleta alebo upnutie, ktoré je možné obrobiť. Na zapísanie MA stlačte tlačidlo ENT . Tlačidlom NO ENT môžete záznam odstrániť a deaktivovať tak obrábanie.	Voliteľné pole Pri existencii stĺpca je záznam bezpodmienečne potrebný.
LOCK	Riadok zablokovaný Pomocou záznamu * môžete vylúčiť riadok tabuľky paliet z obrábania. Po stlačení tlačidla ENT označíte riadok záznamom * . Toto blokovanie môžete zrušiť tlačidlom NO ENT . Môžete zablokovat spracovanie pre jednotlivé programy NC, upnutia alebo celé palety. Nezablockované riadky (napr. PGM) zablokovanej palety sa taktiež nespracujú.	Voliteľné pole
PALPRES	Číslo vzťažného bodu palety	Voliteľné pole Záznam je potrebný iba pri používaní vzťažných bodov paliet.
W-STATUS	Stratégia obrábania	Voliteľné pole Záznam je potrebný iba pri obrábaní orientovanom na nástroj
METHOD	Metóda obrábania	Voliteľné pole Záznam je potrebný iba pri obrábaní orientovanom na nástroj
CTID	Identifikačné číslo pre opätovný vstup	Voliteľné pole Záznam je potrebný iba pri obrábaní orientovanom na nástroj
SP-X, SP-Y, SP-Z	Bezpečná výška v lineárnych osiach X, Y a Z	Voliteľné pole
SP-A, SP-B, SP-C	Bezpečná výška v osiach otáčania A, B a C	Voliteľné pole
SP-U, SP-V, SP-W	Bezpečná výška v paralelných osiach U, V a W	Voliteľné pole
DOC	Komentár	Voliteľné pole



Stípec **LOCATION** môžete odstrániť, keď používate iba tabuľky paliet, pri ktorých má ovládanie spracovať všetky riadky.

Ďalšie informácie: "Vloženie alebo odstránenie stĺpcov", Strana 455

Editácia tabuľky paliet

Novovytvorená tabuľka paliet je prázdna. Pomocou softvérových tlačidiel môžete pridávať riadky a upravovať ich.

Softvérové tlačidlo	Editačné funkcie
	Výber začiatku tabuľky
	Výber konca tabuľky
	Výber predchádzajúcej strany tabuľky
	Výber nasledujúcej strany tabuľky
	Vloženie riadka na koniec tabuľky
	Vymazanie riadka na konci tabuľky
	Pridať viacero riadkov na konci tabuľky
	Kopírovanie aktuálnej hodnoty
	Vloženie skopírovanej hodnoty
	Výber začiatku riadka
	Výber konca riadka
	Hľadať text alebo hodnotu
	Zoradenie alebo skrytie stĺpcov tabuľky
	Editovanie aktuálneho poľa
	Triedenie podľa obsahu stĺpcov
	Prídavné funkcie, napr. Uložiť
	Otvorenie výberu cesty k súboru

Výber tabuľky paliet

Tabuľku paliet vyberiete alebo pripojíte nasledovne:



- Prejdite do prevádzkového režimu **Programovať** alebo Chod programu



- Stlačte tlačidlo **PGM MGT**

Keď sa nezobrazia žiadne tabuľky paliet:



- Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAT TYP**
- Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBR. VŠ.**
- Tlačidlami so šípkami vyberte tabuľku paliet alebo zadajte názov pre novú tabuľku paliet (.p)



- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.



Tlačidlom **Rozdelenie obrazovky** môžete prepínať medzi náhľadom zoznamov alebo formulárovým náhľadom.

Vloženie alebo odstránenie stĺpcov

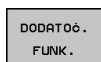


Táto funkcia sa aktivuje až po vložení číselného kľúča **555343**.

V závislosti od konfigurácie neobsahuje novovytvorená tabuľka paliet všetky stĺpce. Ak chcete napr. pracovať s orientáciou na nástroj, potrebujete stĺpce, ktoré musíte ešte len vložiť.

Pri vkladaní stĺpca do prázdnej tabuľky paliet postupujte nasledovne:

- Otvorte tabuľku paliet



- Stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**



- Stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ FORMÁT**
- Ovládanie otvorí prekrývacie okno, v ktorom sa zobrazí zoznam všetkých dostupných stĺpcov.



- Tlačidlami šípok zvolte požadovaný stĺpec
- Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ STĹPEC**



- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.

Pomocou softvérového tlačidla **ODSTRÁNIŤ STĹPEC** môžete stĺpec znovu odstrániť.

Základy obrábania orientovaného na nástroje

Použitie



Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Obrábanie orientované na nástroj je funkcia, ktorá závisí od verzie stroja. V nasledujúcom texte je opísaný štandardný rozsah funkcií.

Pomocou obrábania orientovaného na nástroj môžete obrábať viacero obrobkov spoločne aj na stroji bez meniča paliet a teda ušetriť časy potrebné na výmenu nástrojov.

Obmedzenie

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Na obrábanie orientované na nástroj sa nehodia všetky tabuľky paliet a programy NC. Pri obrábaní orientovanom na nástroj nespracúva ovládanie programy NC spojito, ale delí ich na vyvolania nástrojov. V dôsledku rozdelenia programov NC nedokážu vypnuté funkcie (stavy stroja) pôsobiť nad rámec programu. Preto hrozí počas obrábania nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Zohľadňujte uvedené obmedzenia
- ▶ Úprava tabuliek paliet a programov NC na obrábanie orientované na nástroj
 - Informácie o programe za každým nástrojom naprogramujte do každého programu NC znovu (napr. **M3** alebo **M4**)
 - Zrušte špeciálne a prídavné funkcie pred každým nástrojom v každom programe NC (napr. **Naklápanie roviny obrábania** alebo **M138**)
- ▶ Opatrne otestujte tabuľku paliet s prislúchajúcimi programami NC v prevádzkovom režime **Krokovanie programu**

Povolené nie sú nasledujúce funkcie:

- FUNCTION TCPM, M128
- M144
- M101
- M118
- Zmena vzťažného bodu tabuľky

Osobitnú pozornosť si predovšetkým pri opätovnom vstupe vyžadujú najmä nasledujúce funkcie:

- Zmena stavov stroja pomocou dodatočných funkcií (napr. M13)
- Zápis do konfigurácie (napr. WRITE KINEMATICS)
- Prepínanie rozsahu posuvov
- Tolerancia cyklu G62
- Cyklus 800
- Natočenie roviny obrábania

Stĺpce tabuľka paliet na obrábanie orientované na nástroj

Ak výrobca stroja nenakonfiguroval nič iné, budete na obrábanie orientované na nástroj potrebovať nasledujúce stĺpce:

Stípec	Význam
W-STATUS	Stav obrábania určuje postup obrábania. Pre neobrobený obrobok vložte stav NEOBROBENÉ. Pri obrábaní zmení ovládanie tento zápis automaticky. Ovládanie rozlišuje nasledujúce záznamy: ■ NEOBROBENÉ/žiadny zápis: Polovýrobok, je potrebné obrábanie ■ NEKOMPLETNÉ: neúplné obrobenie, je potrebné ďalšie obrábanie ■ UKONČENÉ: úplné obrobenie, už nie je potrebné žiadne ďalšie obrábanie ■ PRÁZDNE: prázdne miesto, nie je potrebné žiadne obrábanie ■ SKOK: preskočiť obrábanie
METHOD	informácie o metóde obrábania Obrábanie s orientáciou na nástroje je možné aj pri viacerých upnutiach jednej palety, ale nie pre viacero paliet Ovládanie rozlišuje nasledujúce záznamy: ■ WPO: s orientáciou na obrobok (štandard) ■ TO: s orientáciou na nástroje (prvý obrobok) ■ CTO: s orientáciou na nástroje (ďalšie obrobky)
CTID	Ovládanie vytvorí identifikačné číslo pre opätovný vstup s prechodom na blok automaticky. Ak vymažete alebo zmeníte záznam, nebude opätovný vstup viac možný.
SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A, SP-B, SP-C, SP-U, SP-V, SP-W	Záznam pre bezpečnú výšku v existujúcich osiach je voliteľný. Pre osi môžete uviesť bezpečnostné polohy. Do týchto polôh presúva ovládanie iba v prípade, keď ich výrobca stroja zapracuje do makier NC.

13.2 Batch Process Manager (možnosť č. 154)

Použitie



Dodržiňte pokyny uvedené v príručke stroja!
Funkciu **Batch Process Manager** konfiguruje a povoľuje výrobca vášho stroja.

Aplikácia **Batch Process Manager** umožňuje plánovanie výrobných zadaní na obrábacom stroji.

Naplánované programy NC uložte do zoznamu zadaní. Zoznam zadaní sa otvorí pomocou **Batch Process Manager**.

Zobrazia sa nasledujúce informácie:

- Bezchybnosť programu NC
- Doba chodu programov NC
- Dostupnosť nástrojov
- Časy potrebných ručných zásahov na stroji



Na získanie všetkých informácií musí byť funkcia Skúška použitia nástroja uvoľnená a zapnutá!
Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

Základy

Batch Process Manager je k dispozícii v nasledujúcich prevádzkových režimoch:

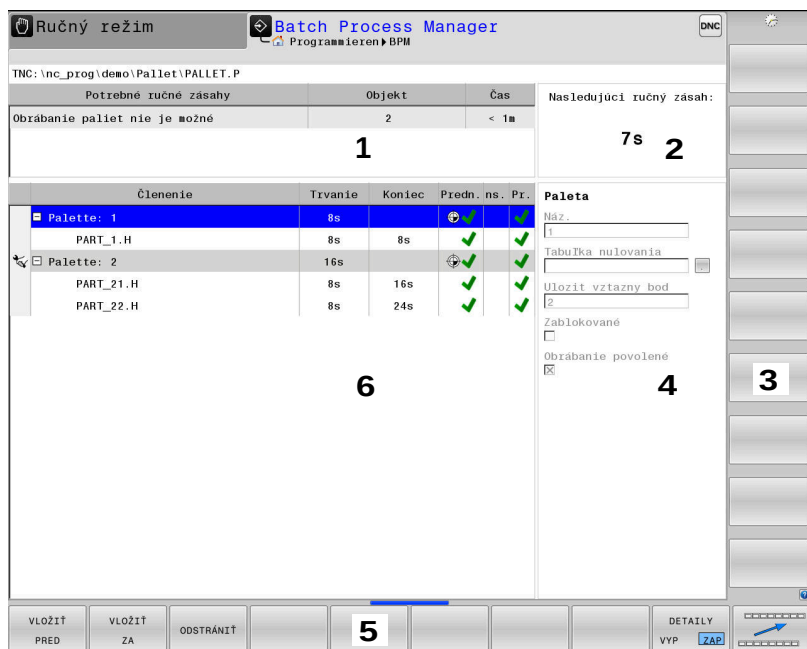
- **Programovať**
- **Krokovanie programu**
- **Beh programu - plynulý chod**

V prevádzkovom režime **Programovať** môžete vytvoriť a zmeniť zoznam zadaní.

V prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod** sa spracováva zoznam zadaní. Zmena je možná len podmienene.

Zobrazenie na obrazovke

Ak otvoríte **Batch Process Manager** v prevádzkovom režime **Programovať**, máte k dispozícii nasledujúce rozdelenie obrazovky:



- 1 Zobrazuje všetky potrebné ručné zásahy
- 2 Zobrazuje nasledujúci ručný zásah
- 3 Zobrazuje príp. aktuálne softvérové tlačidlá výrobcu stroja
- 4 Zobrazuje informácie riadkov s modrým pozadím, ktoré sa dajú upraviť
- 5 Zobrazuje aktuálne softvérové tlačidlá
- 6 Zobrazuje zoznam zadaní

Stĺpce zoznamu zadaní

Stĺpec	Význam
Žiaden názov stĺpca	Stav parametrov Paleta , Upnutie alebo Členenie
Členenie	Názov alebo cesta k parametrom Paleta , Upnutie alebo Členenie
Trvanie	Trvanie v sekundách Tento stĺpec sa zobrazuje na 19-palcovej obrazovke!
Koniec	Koniec doby chodu ■ Čas v Programovať ■ Skutočný čas v Krokovanie programu a Beh programu - plynulý chod
Vzt'. bod	Stav vzťahného bodu obrobku
ns.	Stav použitých nástrojov
Pr.	Stav programu NC
Sts	Stratégia obrábania

V prvom stĺpci sa stav parametrov **Paleta**, **Upnutie** a **Členenie** zobrazuje pomocou ikon.

Ikony majú nasledujúci význam:

Ikona	Význam
	Parameter Paleta , Upnutie alebo Členenie je zablokovaný
	Parametre Paleta alebo Upnutie nie sú uvoľnené na obrábanie
	Tento riadok sa práve spracúva v režime Krokovanie programu oder Beh programu - plynulý chod a preto sa nedá upravovať
	V tomto riadku sa vykonalo manuálne prerušenie programu

V stĺpci **Členenie** sa metóda obrábania zobrazuje pomocou ikon.

Ikony majú nasledujúci význam:

Ikona	Význam
Žiadna ikona	Obrábanie orientované na obrobok
	Obrábanie orientované na nástroje ■ Zač. ■ Koniec

V stĺpcoch **Vzt'. bod**, **ns.** a **Pr.** sa stav zobrazuje pomocou ikon.

Ikony majú nasledujúci význam:

Ikona	Význam
	Kontrola je dokončená
	Kontrola je dokončená Simulácia programu s aktívnou funkciou Dynamic Collision Monitoring (DCM) (voliteľný softvér #40)
	Kontrola zlyhala, napr. uplynula životnosť nástroja, nebezpečenstvo kolízie
	Kontrola ešte nie je ukončená
	Nesprávna štruktúra programu, napr. neobsahuje vnorené programy
	Vzťažný bod je definovaný
	Kontrola vstupov Vzťažný bod obrobku môžete priradiť buď palete, alebo všetkým včleneným programom NC.



Pokyny na obsluhu:

- V prevádzkovom režime **Programovať** je stĺpec **nástr.** vždy prázdny, pretože ovládanie kontroluje stav až v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod**.
- Ak na vašom stroji nie je uvoľnená alebo zapnutá funkcia Skúška použitia nástroja, nezobrazí sa v stĺpci **Pgm** žiadna ikona

Ďalšie informácie: Používateľská príručka
Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

V stĺpcoch **Sts** sa zobrazuje stav obrábania pomocou ikon.

Ikony majú nasledujúci význam:

Ikona	Význam
	Polovýrobok, je potrebné obrábanie
	Neúplné obrobenie, je potrebné ďalšie obrábanie
	Úplné obrobenie, už nie je potrebné žiadne ďalšie obrábanie
	Preskočiť obrábanie



Pokyny na obsluhu:

- Stav obrábania sa prispôsobuje automaticky počas obrábania
- Len ak je stĺpec **W-STATUS** k dispozícii v tabuľke paliet, je stĺpec **Sts** viditeľný v **Batch Process Manager**

Ďalšie informácie: Používateľská príručka
Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

Otvoriť správcu Batch Process Manager



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Pomocou parametra stroja **standardEditor** (č. 102902) určí váš výrobca stroja, aký štandardný editor používa ovládanie.

Prevádzkový režim Programovať

Ak ovládanie neotvorí tabuľku paliet (.p) v Batch Process Manager ako zoznam zadaní, postupujte takto:

- ▶ Vyberte požadovaný zoznam zadaní



- ▶ Prepnutie lišty softvérových tlačidiel



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**



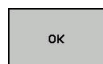
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **BRAŤ EDITOR**
- > Ovládanie otvorí prekrývacie okno **Vybrať editor.**



- ▶ Vyberte **BPM-EDITOR**



- ▶ Potvrďte tlačidlom **ENT**



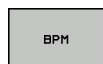
- ▶ Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- > Ovládanie otvorí zoznam zadaní v **Batch Process Manager.**

Prevádzkový režim Krokovanie programu a Beh programu - plynulý chod

Ak ovládanie neotvorí tabuľku paliet (.p) v Batch Process Manager ako zoznam zadaní, postupujte takto:



- ▶ Stlačte tlačidlo **Rozdelenie obrazovky**



- ▶ Stlačte tlačidlo **BPM**
- > Ovládanie otvorí zoznam zadaní v **Batch Process Manager.**

Softvérové tlačidlá

K dispozícii sú nasledujúce softvérové tlačidlá:



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Výrobca stroja môže konfigurovať vlastné softvérové tlačidlá.

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Otvoriť alebo zatvoriť stromovú štruktúru
	Upraviť zoznam zadaní
	Zobrazí softvérové tlačidlá VLOŽIŤ PRED , VLOŽIŤ ZA a ODSTRANIŤ
	Posunúť riadok
	Označiť riadok
	Zrušiť označenie
	Pred polohu kurzora vložte nový parameter Paleta , Upnutie alebo Členenie
	Za polohu kurzora vložte nový parameter Paleta , Upnutie alebo Členenie
	Vymazať riadok alebo blok
	Prepnúť aktívne okno
	Voľba možných vstupov z prekryvacieho okna
	Resetovať stav obrábania na polovýrobok
	Vybrať obrábanie orientované na obrobok alebo orientované na nástroje
	Vykonanie testu kolízie (možnosť č. 40) Ďalšie informácie: "Dynamická kontrola kolízie (možnosť #40)", Strana 337
	Prerušenie testu kolízie (možnosť č. 40)

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Otvorenie alebo zatvorenie potrebných ručných zásahov
	Otvorenie rozšírenej správy nástrojov
	Prerušit' obrábanie



Pokyny na obsluhu:

- Softvérové tlačidlá **NÁSTROJ SPRÁVA**, **KONTROLA KOLÍZIE**, **PRERUŠIŤ KONTROLU KOLÍZIE** a **INTERNÝ STOP** sú k dispozícii len v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod**.
- Ak je v tabuľke paliet k dispozícii stĺpec **W-STATUS**, je k dispozícii softvérové tlačidlo **VYNULOVAŤ STAV**.
- Ak sú v tabuľke paliet k dispozícii stĺpce **W-STATUS**, **METHOD** a **CTID**, je k dispozícii softvérové tlačidlo **METÓDA OBRÁB.**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

Pripojiť zoznam zadaní

Nový zoznam zadaní môžete vytvoriť len v správe súborov.



Názov súboru zoznamu zadaní musí začínať vždy písmenom.



- ▶ Stlačte tlačidlo **Programovať**



- ▶ Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- > Ovládanie otvorí správu súborov.



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **NOVÝ SÚBOR**



- ▶ Zadajte názov súboru s príponou (.p)
- ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- > Ovládanie otvorí prázdny zoznam zadaní v **Batch Process Manager**.



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ ODSTRÁNIŤ**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ ZA**
- > Ovládanie zobrazí na pravej strane rôzne typy.
- ▶ Vyberte požadovaný typ
 - **Paleta**
 - **Upnutie**
 - **Členenie**
- > Ovládanie pripojí do zoznamu zadaní prázdny riadok
- > Ovládanie zobrazí na pravej strane zvolený typ.
- ▶ Definovanie vstupov
 - **Náz.:** Názov zadajte priamo alebo ho zvolte pomocou prekrývacieho okna, keď je dostupné
 - **Tabuľka nulovania:** Tabuľku nulových bodov zadajte priamo alebo ju zvolte pomocou prekrývacieho okna, keď je dostupné
 - **Uložiť vzťahový bod:** Príp. zadajte priamo vzťahový bod obrobku
 - **Zablokované:** Zvolený riadok je z obrábania vybratý
 - **Obrábanie povolené:** Uvoľniť zvolený riadok pre obrábanie



- ▶ Vstup potvrdte tlačidlom **ENT**



- ▶ Príp. zopakujte kroky
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ**

Zmeniť zoznam zadaní

Zoznam zadaní môžete zmeniť v prevádzkovom režime **Programovať**, **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod**.

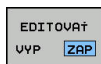


Pokyny na obsluhu:

- Ak je vybraný zoznam zadaní v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod**, nie je možné zmeniť zoznam zadaní v prevádzkovom režime **Programovať**.
- Zmena zoznamu zadaní počas obrábania je možná len podmienene, pretože ovládanie určuje zabezpečenú oblasť.
- Programy NC v zabezpečenej zóne sa zobrazia svetlosivo.
- Zmenou zoznamu zadaní sa stav Kontrola kolízie je dokončená nastaví späť na stav Kontrola je dokončená .

V **Batch Process Manager** zmeníte riadok v zozname zadaní takto:

- Otvorte požadovaný zoznam zadaní



- Stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ**



- Presuňte kurzor na požadovaný riadok, napr. **Paleta**
- > Ovládanie zobrazí zvolený riadok modrou farbou.
- > Ovládanie zobrazí na pravej strane vstupy, ktoré sa dajú zmeniť.



- Príp. stlačte softvérové tlačidlo **PREPNÚŤ OKNO**
- > Ovládanie prejde do aktívneho okna.
- Môžete meniť nasledujúce vstupy:

- **Náz.**
- **Tabuľka nulovania**
- **Uložit vztazny bod**
- **Zablokované**
- **Obrábanie povolené**



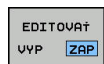
- Zmenené vstupy potvrdíte tlačidlom **ENT**
- > Ovládanie prevezme zmeny.



- Stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ**

V **Batch Process Manager** presuniete riadok v zozname zadaní takto:

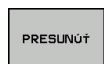
- ▶ Otvorte požadovaný zoznam zadaní



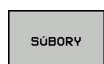
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ**



- ▶ Presuňte kurzor na požadovaný riadok, napr. **Členenie**
- ▶ Ovládanie zobrazí zvolený riadok modrou farbou.



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PRESUNÚŤ**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **SÚBORY**
- ▶ Ovládanie označí riadok, na ktorom sa nachádza kurzor.



- ▶ Presuňte kurzor na požadovanú položku
- ▶ Keď sa kurzor nachádza na vhodnom mieste, aktivuje ovládanie zobrazenie softvérových tlačidiel **VLOŽIŤ PRED** a **VLOŽIŤ ZA**.



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ PRED**
- ▶ Ovládanie pripojí na nové miesto riadok.



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **SPÄŤ**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ**

14

**Obrábanie
sústružením**

14.1 Obrábanie sústružením na frézach (možnosť #50)

Úvod

Na špeciálnych typoch fréz je možné vykonávať obrábania frézovaním aj obrábania sústružením. Tým je umožnené kompletne obrobenie obrobkov na jednom stroji bez potreby upnutia do iného stroja, a to aj v prípade, ak sú potrebné komplexné obrábania frézovaním a sústružením.

Obrábanie sústružením je technológia trieskového obrábania, pri ktorej obrobok rotuje a vykonáva tak hlavný rezný pohyb. Pevne upnutý nástroj vykonáva prísuv do rezu a posuv.

Obrábania sústružením sa v závislosti od smeru obrábania a úlohy delia na rôzne výrobné operácie, napr.

- Pozdĺžne sústruženie
- Čelné sústruženie
- Zapichovanie sústružením
- Vŕtanie závitov



Ovládanie vám ponúka pre rôzne výrobné operácie viacero cyklov:

Ďalšie informácie: príručka používateľa Programovanie cyklov

Na ovládaní môžete v rámci programu NC jednoducho prechádzať medzi frézovaním a sústružením. Počas sústruženia slúži otočný stôl ako vreteno sústruhu a frézovacie vreteno s nástrojom stojí. Tým je umožnená výroba symetrických, rotačných obrysov. Na tento účel sa vzťažný bod musí nachádzať v strede vretena sústruhu.

Pri správe sústružníckych nástrojov sa vyžadujú iné geometrické opisy ako pri frézovacích alebo vŕtacích nástrojoch. Na korekciu polomeru reznej hrany je napríklad potrebná definícia polomeru reznej hrany. Ovládanie ponúka na tento účel špeciálnu správu nástrojov pre sústružnícke nástroje.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

Na obrábanie sú k dispozícii rôzne cykly. Môžete ich využívať aj s dodatočne osadenými osami natáčania.

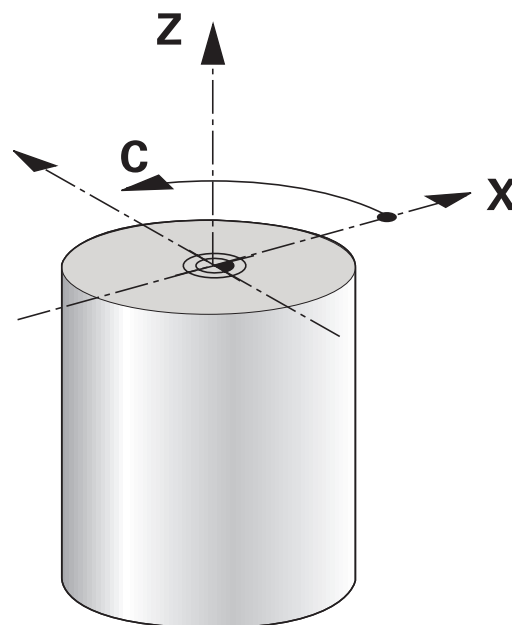
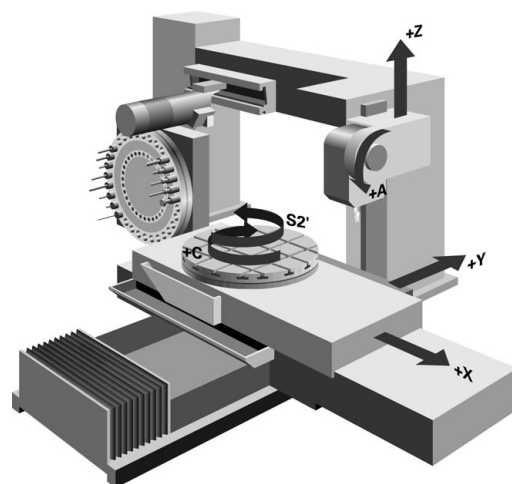
Ďalšie informácie: "Nastavené sústruženie", Strana 487

Rovina súradníc na sústruženie

Usporiadanie osí je pri sústružení definované tak, že súradnice X popisujú priemer obrobku a súradnice Z dĺžkové polohy.

Programovanie sa teda vždy vykonáva v rovine súradníc XZ.

Kinematika stroja určuje, ktoré osi sa použijú na vlastné pohyby, a tieto definície zadáva výrobca stroja. Programy NC so sústružníckymi funkciami poskytujú na základe toho širokú mieru zameniteľnosti a nezávisia od typu stroja.



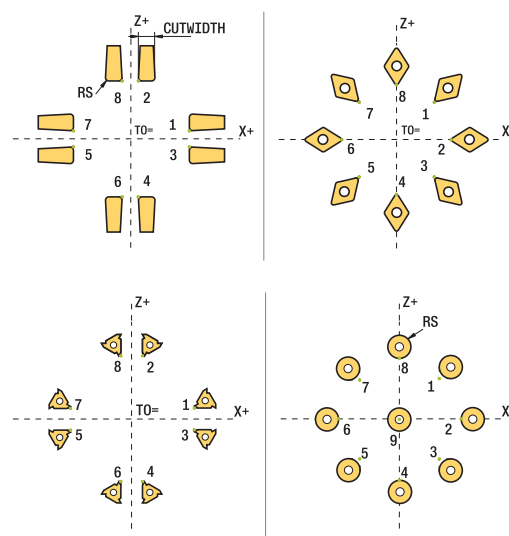
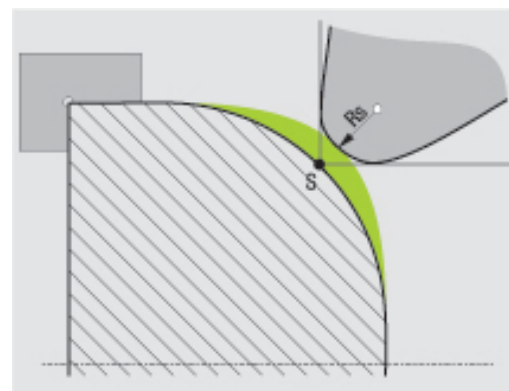
Korekcia polomeru reznej hrany SRK

Sústružnícke nástroje majú na hrote nástroja polomer reznej hrany (**RS**). Na základe toho vznikajú pri obrábaní kužeľov, skosení a zaoblení deformácie obrysu, pretože naprogramované dráhy posuvu sa vzťahujú na teoretický hrot reznej hrany S. SRK eliminuje takto vznikajúce odchýlky.

V cykloch sústruženia vykonáva systém ovládanie automatickú korekciu polomeru reznej hrany. V jednotlivých blokoch posuvu a v rámci naprogramovaných obrysů aktivujte SRK pomocou **G41** alebo **G42**.

Ovládanie preveruje geometriu reznej hrany na základe vrcholového uhla **P-ANGLE** a uhla nastavenia **T-ANGLE**. Ovládanie obrobí prvky obrysu v cykle len natoľko, ako je to možné s daným nástrojom.

Ak sa zvyšný materiál zastaví na základe uhla vedľajšieho orezávania, vygeneruje ovládanie výstrahu. Pomocou parametra stroja **suppressResMatlWar** (č. 201010) môžete deaktivovať výstrahu.

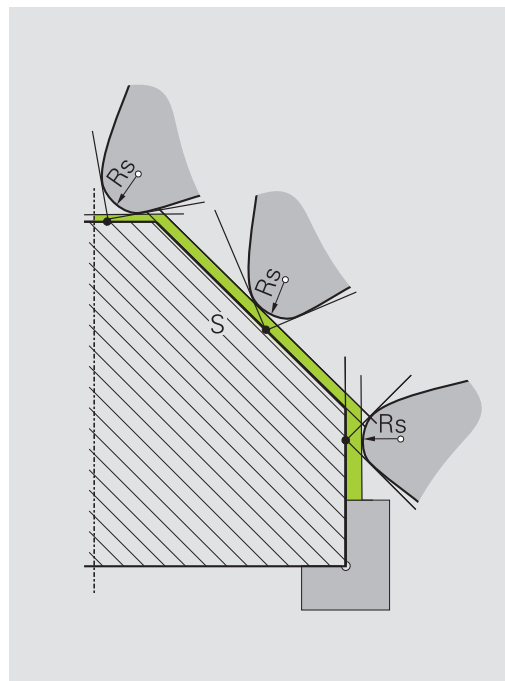


Pokyny na programovanie:

- Pri neutrálnej polohe reznej hrany (**TO=2, 4, 6, 8**) nie je orientácia korekcie polomeru jednoznačná. V takýchto prípadoch je funkcia SRK možná len v rámci obrábacích cyklov.
Korekcia polomeru reznej hrany je možná aj nastavenom obrábaní.
- Aktívne dodatočné funkcie pritom obmedzujú možnosti:
 - Pomocou **M128** je korekcia polomeru reznej hrany možná výlučne v spojení s obrábacími cyklami
 - Pomocou funkcie **M144** alebo **FUNCTION TCPM** s **REFPNT TIP-CENTER** je korekcia polomeru reznej hrany možná aj pomocou všetkých blokov posuvu, napr. pomocou **G41/G42**

Teoretický hrot nástroja

Teoretický hrot nástroja je aktívny v súradnicovom systéme nástroja. Po nastavení nástroja sa poloha hrotu nástroja otáča s nástrojom.

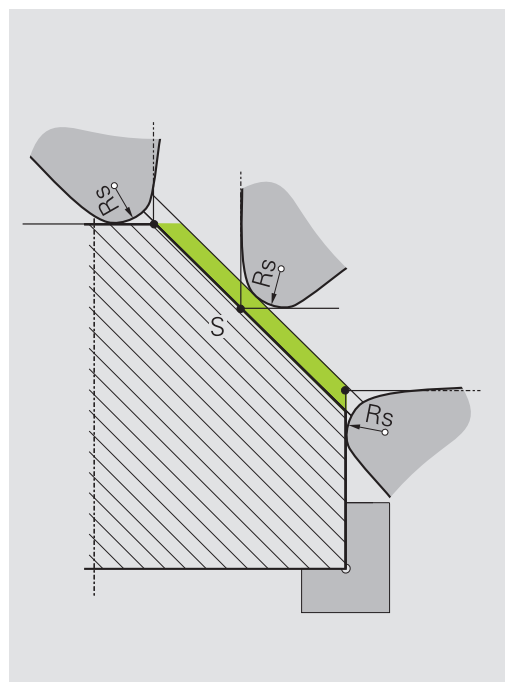


Virtuálny hrot nástroja

Virtuálny hrot nástroja môžete aktivovať pomocou funkcie **FUNCTION TCPM** a výberom možnosti **REFPNT TIP-CENTER**. Predpokladom na výpočet virtuálneho hrotu nástroja sú korektné parametre nástroja.

Virtuálny hrot nástroja je aktívny v súradnicovom systéme obrobku. Po nastavení nástroja sa virtuálny hrot nástroja nemení, kým si nástroj zachováva svoju rovnakú orientáciu **TO**. Ovládanie prepne zobrazenie stavu **TO**, a tým aj virtuálny hrot nástroja automaticky, keď sa nástroj napr. ocitne mimo rozsahu uhlov platných pre **TO 1**. Virtuálny hrot nástroja umožňuje obrysovo presné nastavené pozdĺžne a čelné obrábania v rovnobežných osiach aj bez korekcie polomeru.

Ďalšie informácie: "Simultánne sústruženie", Strana 489



14.2 Základné funkcie (možnosť #50)

Prepínanie medzi frézovaním a sústružením



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Sústruženie a prepínanie obrábacích režimov
konfiguruje a uvoľňuje výrobca stroja.

Na zmenu z frézovania na sústruženie musíte vykonať prepnutie do príslušného režimu.

Na prepínanie obrábacích režimov používajte funkcie
FUNCTION MODE TURN a **FUNCTION MODE MILL**.

Ak je aktívny režim sústruženia, zobrazí ovládanie v zobrazení
stavu symbol.

Symbol	Obrábací režim
	Aktívny režim sústruženia: FUNCTION MODE TURN
Žiaden symbol	Aktívny režim frézovania: FUNCTION MODE MILL

Pri prepínaní obrábacích režimov spracuje ovládanie makro na vykonanie špecifických nastavení stroja potrebných pre príslušný obrábací režim. Pomocou funkcií **FUNCTION MODE TURN** a **FUNCTION MODE MILL** aktivujete kinematiku stroja, ktorú výrobca stroja definoval a uložil v makre.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo vážnych vecných škôd!

Pri sústružení vznikajú aj v dôsledku vysokých otáčok a ťažkých a nevyvážených obrobkov veľmi veľké fyzikálne sily. Pri nesprávnych parametroch obrábania, nezohľadnení nevyváženia alebo pri nesprávnom upnutí hrozí počas obrábania vyššie nebezpečenstvo vzniku úrazov!

- ▶ Obrobok upnite do stredu vretena
- ▶ Upnite obrobok spoľahlivo
- ▶ Naprogramujte nízke otáčky (v prípade potreby ich zvýšte)
- ▶ Obmedzte Otáčky (v prípade potreby ich zvýšte)
- ▶ Eliminujte nevyváženie (kalibrujte)



Pokyny na programovanie:

- Pri aktívnej funkcii **Natočenie obrábacej roviny** alebo **TCPM** sa obrábací režim nedá prepnúť.
- Pri sústružení nie sú okrem posunutia nulového bodu povolené žiadne cykly na prepočet súradníc.
- Orientácia vretena nástroja (uhol vretena) závisí od smeru obrábania. Pri obrábaní vonkajších plôch je rezná hrana nástroja orientovaná na stred vretena sústruhu. Pri obrábaní vnútorných plôch je nástroj orientovaný od stredu vretena sústruhu.
- Na zmenu smeru obrábania (obrábanie vonkajších a vnútorných plôch) je potrebná úprava smeru otáčania vretena.
- Pri sústružení sa rezná hrana nástroja a stred vretena sústruhu musia nachádzať v rovnakej výške. V režime sústruženia sa nástroj preto musí predpolohovať na súradnicu Y stredu vretena sústruhu.
- Pomocou funkcie M138 môžete vybrať zapojené osi otáčania pre M128 a TCMP.



Pokyny na obsluhu:

- V režime sústruženia sa vzťažný bod musí nachádzať v strede vretena sústruhu.
 - V režime sústruženia sa v zobrazení polohy osi X zobrazujú hodnoty priemeru. Ovládanie zobrazí následne prídavný symbol priemeru.
 - V režime sústruženia je potenciometer vretena aktívny pre vreteno sústruhu (otočný stôl).
 - V režime sústruženia môžete použiť všetky ručné cykly snímacieho systému, okrem cyklov **Snímanie rohu** a **Snímanie roviny**. V režime sústruženia zodpovedajú hodnoty namerané v osi X hodnotám priemeru.
 - Na definovanie sústružníckych funkcií môžete použiť aj funkciu smartSelect.
- Ďalšie informácie:** "Prehľad špeciálnych funkcií", Strana 332

Zadanie obrábacieho režimu



- ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION MODE**



- ▶ Vyberte funkciu pre obrábací režim: Stlačte softvérové tlačidlo **TURN** (sústruženie) alebo **MILL** (frézovanie)

Ak výrobca stroja umožnil výber kinematiky, postupujte nasledovne:



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **KINEMATIKA ZVOLIŤ**
- ▶ Vyberte kinematiku

Príklad

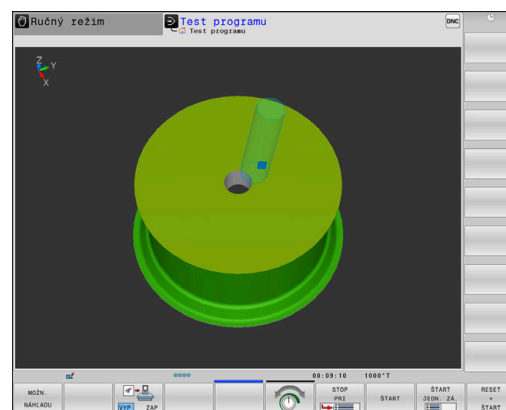
N110 FUNCTION MODE TURN "AC_TABLE"*	Aktivujte prevádzku sústruženia
N120 FUNCTION MODE TURN*	Aktivujte prevádzku sústruženia
N130 FUNCTION MODE MILL "B_HEAD"*	Aktivujte prevádzku frézovania

Grafické zobrazenie sústruženia

Sústruženia môžete simulovať v prevádzkovom režime **Test programu**. Predpokladom je definícia polotovaru vhodná na sústruženie a voliteľná možnosť č. 20.



Obrábacie časy určené pomocou grafickej simulácie sa nezhodujú so skutočnými obrábacími časmi. Pri kombinovaných frézovaniach a sústruženiach je dôvodom okrem iného prepnutie obrábacích režimov.

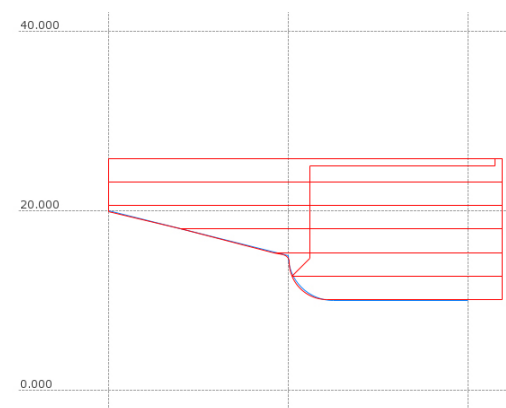
**Grafické zobrazenie v prevádzkovom režime Programovanie**

Sústruženie môžete v prevádzkovom režime **Naprogramovať** graficky simulovať čiarovou grafikou. Na zobrazenie pojazdových pohybov v režime sústruženia v rámci prevádzkového režimu **Naprogramovať** môžete meniť náhľad pomocou softvérových tlačidiel.

Ďalšie informácie: "Vytvorenie programovacej grafiky pre existujúci program NC", Strana 206

Štandardné usporiadanie osí je pri sústružení definované tak, že súradnice X popisujú priemer obrobku a súradnice Z dĺžkové polohy.

Aj v prípade, ak sa sústruženie vykonáva v dvojdimenzionálnej rovine (súradnice Z a X), musíte pri definovaní pravouhlého polovýrobku naprogramovať hodnoty Y.

**Príklad: pravouhlý polovýrobok**

%LT 200 G71 *	
N10 G30 G18 X+0 Y-1 Z-50*	Definícia polovýrobku pre grafickú simuláciu obrábania
N20 G31 G90 X+87 Y+1 Z+2*	
N30 T301*	Vyvolanie nástroja
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Odsunutie nástroja po osi vretena rýchloposuvom
N50 FUNCTION MODE TURN*	Aktivovanie režimu sústruženia

Programovanie otáčok



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Pri práci s konštantnou reznou rýchlosťou obmedzí nastavený prevodový stupeň možný rozsah otáčok. Či a aké prevodové stupne sú možné, závisí od vášho stroja.

Pri sústružení môžete pracovať nielen s konštantnými otáčkami, ale aj s konštantnou reznou rýchlosťou.

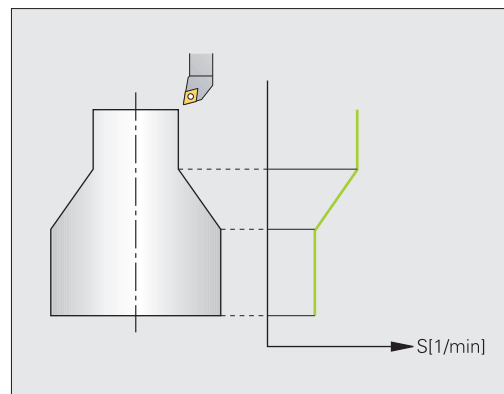
Pri práci s konštantnou reznou rýchlosťou **VCONST:ON** mení ovládanie otáčky v závislosti od vzdialenosti reznej hrany nástroja od stredu vretena sústruhu. Pri polohovaní smerom do stredu sústruženia zvyšuje ovládanie otáčky stola, pri pohyboch zo stredu sústruženia ich znižuje.

Pri obrábaní s konštantnými otáčkami **VCONST:Off** nezávisia otáčky od polohy nástroja.

Na definíciu otáčok použite funkciu **FUNCTION TURNDATA SPIN**.

Ovládanie poskytne na tomto mieste nasledujúce prvky na vstupy:

- VCONST: vyp./zap. konštantnú reznú rýchlosť (voliteľné)
- VC: rezná rýchlosť (alternatívne)
- S: Menovité otáčky, ak nie je aktívna žiadna konštantná rezná rýchlosť (voliteľné)
- S MAX: Maximálne otáčky pri konštantnej reznej rýchlosti (alternatívne), vynulovanie pomocou S MAX 0
- GEARRANGE: prevodový stupeň pre vreteno sústruhu (alternatívne)



Definovanie otáčok:

-  ► Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
-  ► Stlačte softvérové tlačidlo **FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ**
-  ► Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION TURNDATA**
-  ► Stlačte softvérové tlačidlo **TURNDATA SPIN**
-  ► Funkcia na vloženie otáčok: Stlačte softvérové tlačidlo **VCONST:**



Cyklus G800 obmedzuje pri sústružení vačky maximálne otáčky. Po sústružení vačky sa obnoví naprogramované obmedzenie otáčok vretena.

Na vynulovanie obmedzenia otáčok naprogramujte **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0**.

Po dosiahnutí maximálnych otáčok zobrazí ovládanie v zobrazení stavu **S MAX** namiesto **S**.

Príklad

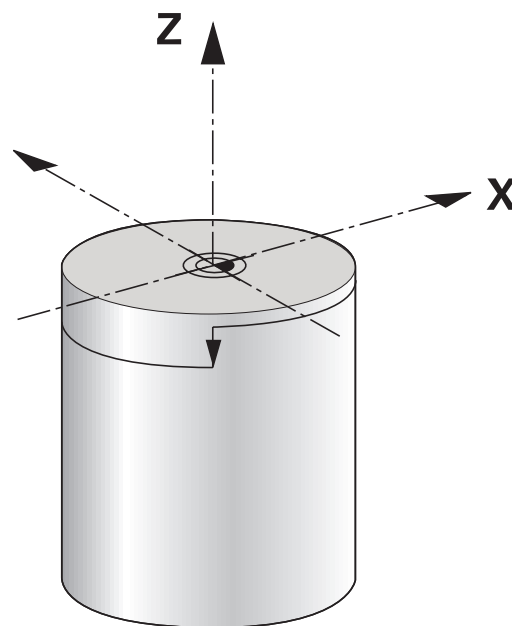
N30 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2*	Definícia konštantnej reznej rýchlosti pri prevodovom stupni 2
N30 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S550*	Definícia konštantných otáčok
...	

Rýchlosť posuvu

Posuvy sa pri sústružení často uvádzajú v mm na otáčku. Ovládanie na základe toho presunie nástroj pri každej otáčke vretena o definovanú hodnotu. Výsledný posuv po dráhe teda závisí od otáčok vretena sústruhu. Pri vysokých otáčkach ovládanie zvýši posuv, pri nízkych otáčkach ho zníži. Takto je zaistené obrábanie konštantnou reznou silou pri rovnomernej hĺbke rezu a dosiahnutie konštantnej hrúbky triesky.



Konštantné rezné rýchlosti (**VCONST: ON**) sa pri mnohých sústruženiach nedajú dodržať, pretože predtým sa dosiahnu maximálne otáčky vretena. Pomocou parametra stroja **facMinFeedTurnSMAX** (č. 201009) definujete reakcie ovládania po dosiahnutí maximálnych otáčok.



Ovládanie štandardne interpretuje naprogramovaný posuv v milimetroch za minútu (mm/min.). Ak chcete definovať posuv v milimetroch na otáčku (mm/1), musíte naprogramovať funkciu **M136**. Ovládanie bude potom interpretovať všetky nasledujúce vstupy pre posuv v mm/1 až do deaktivovania funkcie **M136**.

M136 má na začiatku bloku modálny účinok a dá sa znovu deaktivovať funkciou **M137**.

Príklad

%LT 200 G71 *	
N40 G00 G40 G90 X+102 Z+2*	Pohyb rýchloposuvom
...	
N30 G01 X+87 F200*	Pohyb s posuvom 200 mm/min
N40 M136*	Posuv v milimetroch na otáčku
N50 G01 X+154 F0.2*	Pohyb s posuvom 0,2 mm/1
...	

14.3 Funkcie programu Sústruženie (možnosť #50)

Korekcia nástroja v programe NC

Pomocou funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR** môžete definovať dodatočné korekčné hodnoty pre aktívny nástroj. Vo funkcii **FUNCTION TURNDATA CORR** môžete vkladať hodnoty delta pre dĺžky nástrojov v smere X **DXL** a v smere Z **DZL**. Korekčné hodnoty sa pripočítajú ku korekčným hodnotám z tabuľky sústružníckeho nástroja.

Pomocou funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** môžete pomocou **DRS** definovať prídavok na obrábanie pre polomer reznej hrany. Pomocou **DRS** môžete naprogramovať aj ekvidištančný prídavok na obrys. Pri zapichovacím nástroji môžete šírku zapichovania korigovať pomocou **DCW**.

FUNCTION TURNDATA CORR má vždy vplyv na aktívny nástroj. Pri opakovanom vyvolaní nástroja **T** sa korekcia znovu deaktivuje. Po zatvorení programu NC (napr. **PGM MGT**), ovládanie automaticky obnoví pôvodný stav korekčných hodnôt.

Pri zadaní funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR** môžete softvérovými tlačidlami určiť spôsob fungovania korekcie nástroja:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**: Korekcia nástroja je aktívna v súradnicovom systéme nástroja
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**: korekcia nástroja je aktívna v súradnicovom systéme obrobku



Korekcia nástroja **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** je aktívna vždy v súradnicovom systéme nástroja, aj počas nastaveného obrábania.



Pri interpolačnom sústružení nemajú funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR** a **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** žiadny účinok.

Ak chcete pri interpolačnom sústružení (cyklus 292) korigovať sústružnícky nástroj, musíte to vykonať v cykle alebo v tabuľke nástrojov.

Ďalšie informácie: používateľská príručka
Programovanie cyklov

Definovanie korekcie nástroja

Pri definovaní korekcie nástroja v programe NC postupujte nasledovne:



- ▶ Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION TURNDATA**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **TURNDATA CORR**



Alternatívne ku korekcii nástroja pomocou funkcie **TURNDATA CORR** môžete pracovať s tabuľkami korekcií.
Ďalšie informácie: "Tabuľka korektúr", Strana 347

Príklad

N210 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05*

...

Zápichy a odľahčovacie zápichy

Niektoré cykly obrábajú obrysy, ktoré ste popísali v podprograme. Tieto obrysy naprogramujete pomocou dráhových funkcií alebo funkcií FK. Na popis rotačného obrysu máte k dispozícii ďalšie špeciálne prvky obrysu. Takto môžete jedným blokom NC naprogramovať odľahčovacie zápichy a zápichy ako kompletne prvky obrysu.



Zápichy a odľahčovacie zápichy sa vzťahujú vždy na predtým definovaný lineárny prvok obrysu.
 Prvky zápichov a odľahčovacích zápichov GRV a UDC môžete použiť iba v podprogramoch obrysu, ktoré boli vyvolané z cyklu sústruženia.
Ďalšie informácie: príručka používateľa Programovanie cyklov

Pri definovaní odľahčovacích zápichov a zápichov máte k dispozícii rôzne možnosti na vstupe. Niektoré z týchto vstupov musíte vykonať (povinné vstupy), iné môžete aj vynechať (alternatívne vstupy). Povinné vstupy sú ako také označené v pomocných obrázkoch. V niektorých prvkoch si môžete vybrať z dvoch rôznych možností definovania. Ovládanie následne ponúkne softvérové tlačidlá s príslušnými možnosťami na výber.

Programovanie zápichov a odľahčovacích zápichov:

SPEC
FCT

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

FUNKCIE
PROGRAMU
OTOČIŤ

- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ**

ZÁPICH/
ODĽ. ZÁPICH

- Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁPICH/ ODĽ. ZÁPICH**

GRV

- Stlačte softvérové tlačidlo **GRV** (zápich) alebo softvérové tlačidlo **UDC** (odľahčovací zápich)

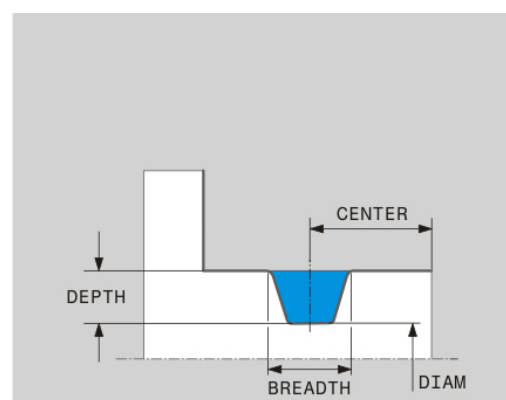
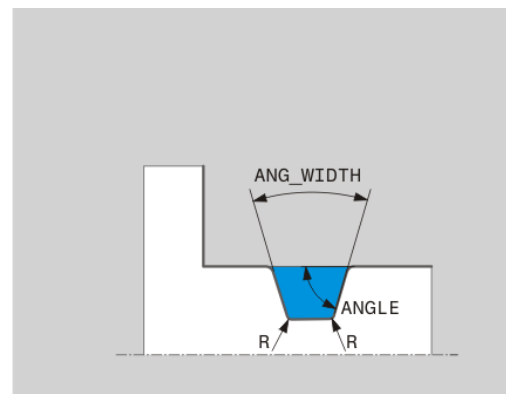
Programovanie zápichov

Zápichy sú priehlbiny na rotačných konštrukčných dieloch a slúžia väčšinou na upevnenie poistných krúžkov a tesnení alebo sa používajú ako mazacie drážky. Zápichy môžete naprogramovať na obvode alebo na čelnej ploche rotačného dielu. Na tento účel máte k dispozícii dva samostatné prvky obrysu:

- **GRV RADIAL**: zápich na obvode rotačného dielu
- **GRV AXIAL**: zápich na čelnej ploche rotačného dielu

Vstupné parametre v zápichoch GRV

Vstupné parametre	Použitie	Zadanie
CENTER	Stred zápichu	Povinný
R	Polomer rohu, oba vnútorné rohy	Alternatívne
DEPTH/DIAM	Hĺbka zápichu (rešpektujte znamienko!) / priemer dna zápichu	Povinný
BREADTH	Šírka zápichu	Povinný
ANGLE/ANG_WIDTH	Uhol boku/uhol otvorenia oboch bokov	Alternatívne
RND/CHF	Zaoblenie/skosenie rohu obrysu v blízkosti začiatočného bodu	Alternatívne
FAR_RND/FAR_CHF	Zaoblenie/skosenie rohu obrysu vzdialeného od začiatočného bodu	Alternatívne



Znamienko hĺbky zápichu určuje obrábaciu polohu (obrábanie vnútornej/vonkajšej plochy) zápichu.

Znamienko hĺbky zápichu na obrábanie vonkajšej plochy:

- keď prvok obrysu prechádza cez súradnicu Z záporným smerom, použite záporné znamienko
- keď prvok obrysu prechádza cez súradnicu Z kladným smerom, použite kladné znamienko

Znamienko hĺbky zápichu na obrábanie vnútornej plochy:

- keď prvok obrysu prechádza cez súradnicu Z záporným smerom, použite kladné znamienko
- keď prvok obrysu prechádza cez súradnicu Z kladným smerom, použite záporné znamienko

Príklad: Radiálny zápich s hĺbkou = 5, šírkou = 10, polohou = Z-15

N30 G01 X+40 Z+0*

N40 G01 Z-30*

N50 GRV RADIAL CENTER-15 DEPTH-5 BREADTH10 CHF1 FAR_CHF1*

N60 G01 X+60*

Programovanie odľahčovacích zápichov

Odľahčovacie zápichy sú najčastejšie potrebné na umožnenie lícovaného osadenia protikusov. Okrem toho môžu pomáhať pri redukování vrubového účinku na rohoch. Odľahčovacie zápichy sa často používajú na závitoch a lícovaniach. Na definovanie rôznych odľahčovacích zápichov máte k dispozícii rôzne prvky obrysu:

- **UDC TYPE_E**: odľahčovací zápich na valcovej ploche na ďalšie obrábanie podľa DIN 509
- **UDC TYPE_F**: odľahčovací zápich na čelnej a valcovej ploche na ďalšie obrábanie podľa DIN 509
- **UDC TYPE_H**: odľahčovací zápich na intenzívne zaoblenom prechode podľa DIN 509
- **UDC TYPE_K**: odľahčovací zápich na čelnej ploche a valcovej ploche
- **UDC TYPE_U**: odľahčovací zápich na valcovej ploche
- **UDC THREAD**: odľahčovací zápich závitú podľa DIN 76



Ovládanie interpretuje odľahčovacie zápichy vždy ako tvarové prvky v pozdĺžnom smere. V čelnom smere nie sú možné žiadne odľahčovacie zápichy.

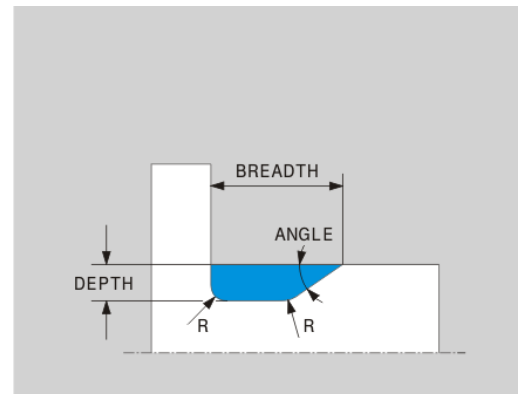
Odľahčovací zápich DIN 509 UDC TYPE _E

Vstupné parametre v odľahčovacom zápichu DIN 509 UDC TYPE_E

Vstupné parametre	Použitie	Zadanie
R	Polomer rohu, oba vnútorné rohy	Alternatívne
DEPTH	Hĺbka odľah. záp.	Alternatívne
BREADTH	Šírka odľ. záp.	Alternatívne
ANGLE	Uhol odľahčovacieho zápichu	Alternatívne

Príklad: Odľahčovací zápich s hĺbkou = 2, šírkou = 15

```
N30 G01 X+40 Z+0*
N40 G01 Z-30*
N50 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15*
N60 G01 X+60*
```

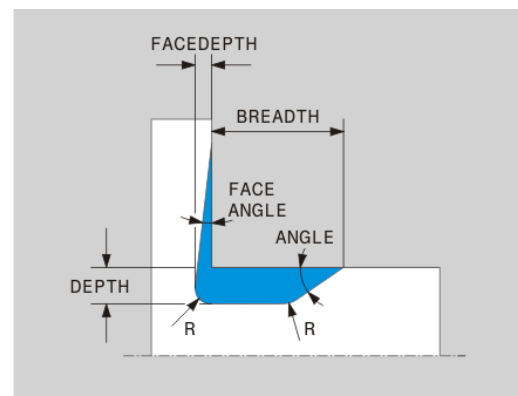
**Odľahčovací zápich DIN 509 UDC TYPE _F**

Vstupné parametre v odľahčovacom zápichu DIN 509 UDC TYPE_F

Vstupné parametre	Použitie	Zadanie
R	Polomer rohu, oba vnútorné rohy	Alternatívne
DEPTH	Hĺbka odľah. záp.	Alternatívne
BREADTH	Šírka odľ. záp.	Alternatívne
ANGLE	Uhol odľahčovacieho zápichu	Alternatívne
FACEDEPTH	Hĺbka čelnej plochy	Alternatívne
FACEANGLE	Uhol obrysu čelnej plochy	Alternatívne

Príklad: Tvar odľahčovacieho zápichu F s hĺbkou = 2, šírkou = 15, hĺbkou čelnej plochy = 1

```
N30 G01 X+40 Z+0*
N40 G01 Z-30*
N50 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1*
N60 G01 X+60*
```



Odľahčovací zápich DIN 509 UDC TYPE_H

Vstupné parametre v odľahčovacom zápichu DIN 509 UDC TYPE_H

Vstupné parametre	Použitie	Zadanie
R	Polomer rohu, oba vnútorné rohy	Povinný
BREADTH	Šírka odl. záp.	Povinný
ANGLE	Uhol odľahčovacieho zápichu	Povinný

Príklad: Tvar odľahčovacieho zápichu H s hĺbkou = 2, šírkou = 15, uhlom = 10°

N30 G01 X+40 Z+0*
N40 G01 Z-30*
N50 UDC TYPE_H R1 BREADTH10 ANGLE10*
N60 G01 X+60*

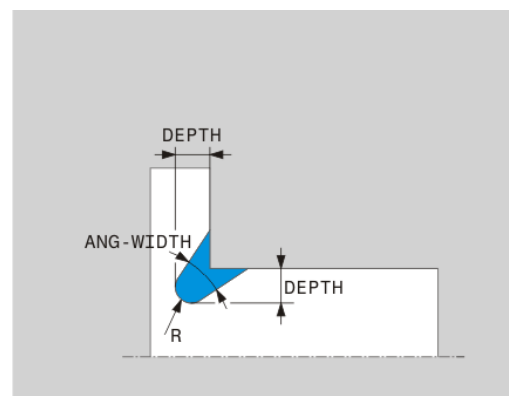
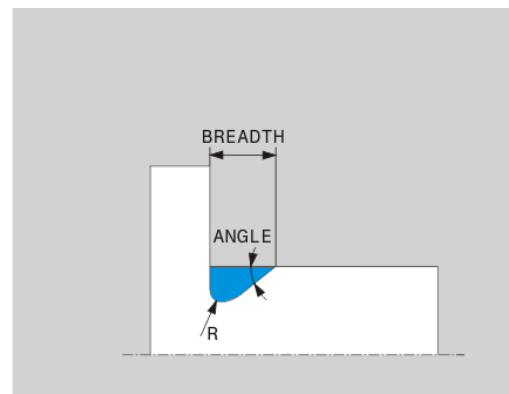
Odľahčovací zápich UDC TYPE_K

Vstupné parametre v odľahčovacom zápichu UDC TYPE_K

Vstupné parametre	Použitie	Zadanie
R	Polomer rohu, oba vnútorné rohy	Povinný
DEPTH	Hĺbka odľahčovacieho zápichu (rovnobežne s osou)	Povinný
ROT	Uhol voči pozdĺžnej osi (predvolená hodnota: 45°)	Alternatívne
ANG_WIDTH	Uhol otvorenia uvoľňovacieho zápichu	Povinný

Príklad: Tvar odľahčovacieho zápichu K s hĺbkou = 2, šírkou = 15, uhlom otvorenia = 30°

N30 G01 X+40 Z+0*
N40 G01 Z-30*
N50 UDC TYPE_K R1 DEPTH3 ANG_WIDTH30*
N60 G01 X+60*



Odľahčovací zápich UDC TYPE_U**Vstupné parametre v odľahčovacom zápichu UDC TYPE_U**

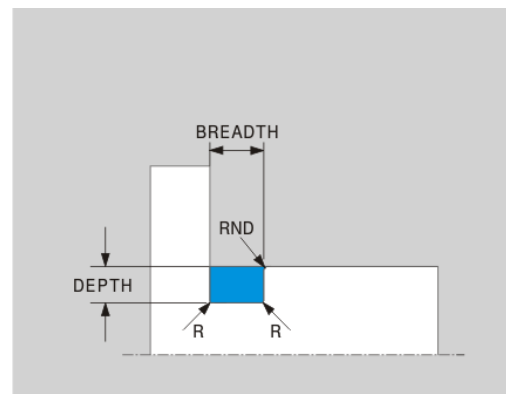
Vstupné parametre	Použitie	Zadanie
R	Polomer rohu, oba vnútorné rohy	Povinný
DEPTH	Hĺbka odľah. záp.	Povinný
BREADTH	Šírka odľ. záp.	Povinný
RND/CHF	Zaoblenie/skosenie vonkajšieho rohu	Povinný

Príklad: Tvar odľahčovacieho zápichu U s hĺbkou = 3, šírkou = 8

```

N30 G01 X+40 Z+0*
N40 G01 Z-30*
N50 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1*
N60 G01 X+60*

```

**Odľahčovací zápich UDC THREAD****Vstupné parametre v odľahčovacom zápichu DIN 76 UDC THREAD**

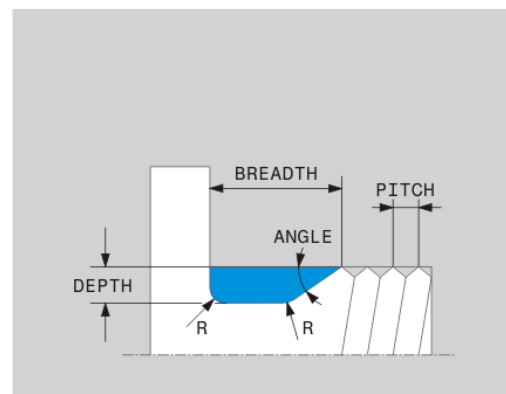
Vstupné parametre	Použitie	Zadanie
PITCH	Stúpanie závitu	Alternatívne
R	Polomer rohu, oba vnútorné rohy	Alternatívne
DEPTH	Hĺbka odľah. záp.	Alternatívne
BREADTH	Šírka odľ. záp.	Alternatívne
ANGLE	Uhol odľahčovacieho zápichu	Alternatívne

Príklad: Odľahčovací zápich závitu podľa DIN 76 so stúpaním závitu = 2

```

N30 G01 X+40 Z+0*
N40 G01 Z-30*
N50 UDC THREAD PITCH2*
N60 G01 X+60*

```



Sledovanie polovýrobkov TURNDATA BLANK

Pomocou funkcie **TURNDATA BLANK** máte možnosť pracovať so sledovaním polovýrobkov. Ovládanie rozpozná popísaný obrys a odstráni už iba zvyšný materiál.

Pomocou funkcie **TURNDATA BLANK** vyvoláte popis obrysu, ktorý ovládanie použije ako sledovaný polovýrobok.

Funkciu **TURNDATA BLANK** definujete nasledovne:

- | | |
|---|--|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">SPEC
FCT</div> | ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">FUNKCIE
PROGRAMU
OTOČIŤ</div> | ▶ Stlačte softvérové tlačidlo FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">FUNCTION
TURNDATA</div> | ▶ Stlačte softvérové tlačidlo FUNCTION TURNDATA |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">TURNDATA
BLANK</div> | ▶ Stlačte softvérové tlačidlo TURNDATA BLANK
▶ Stlačte softvérové tlačidlo požadovaného vyvolania obrysu |

Máte nasledovné možnosti pre vyvolanie popisu obrysu:

Softvérové tlačidlo	Vyvolanie
BLANK <FILE>	Popis obrysu v externom programe NC Vyvolanie prostredníctvom názvu súboru
BLANK <FILE>=QS	Popis obrysu v externom programe NC Vyvolanie prostredníctvom parametra reťazca
BLANK LBL NR	Popis obrysu v podprograme Vyvolanie prostredníctvom čísla návští
BLANK LBL NAME	Popis obrysu v podprograme Vyvolanie prostredníctvom názvu návští
BLANK LBL QS	Popis obrysu v podprograme Vyvolanie prostredníctvom parametra reťazca

Vypnutie sledovania polovýrobkov

Sledovanie polovýrobkov vypnete nasledovne:

- | | |
|---|--|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">SPEC
FCT</div> | ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">FUNKCIE
PROGRAMU
OTOČIŤ</div> | ▶ Stlačte softvérové tlačidlo FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">FUNCTION
TURNDATA</div> | ▶ Stlačte softvérové tlačidlo FUNCTION TURNDATA |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">TURNDATA
BLANK</div> | ▶ Stlačte softvérové tlačidlo TURNDATA BLANK |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">BLANK
OFF</div> | ▶ Stlačte softvérové tlačidlo BLANK OFF |

Nastavené sústruženie

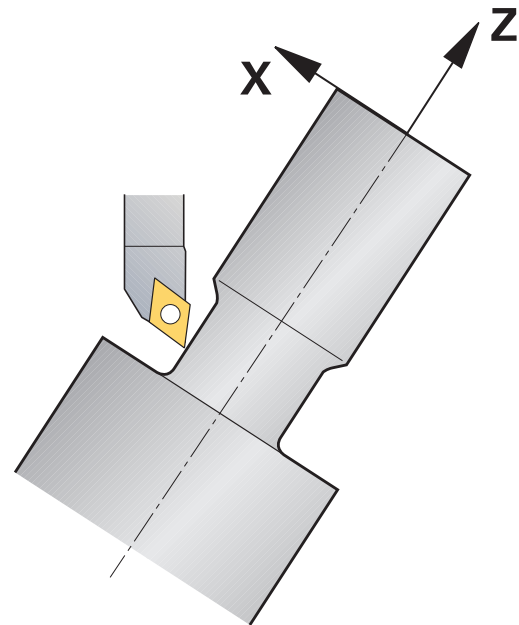
Aby ste mohli vykonať obrábanie, môže byť niekedy potrebné premiestnenie osí natáčania do istej polohy. Je to potrebné napr. v prípade, ak chcete obrábať obrysové prvky na základe geometrie nástroja len v istej polohe.

Ovládanie poskytuje nasledujúce možnosti na nastavené obrábanie:

- **M144**
- **M128**
- Funkcia **FUNCTION TCPM** s možnosťou **REFPNT TIP-CENTER**
- Cyklus 800 **PRISPOS. OT. SYSTEM**

Ďalšie informácie: používateľská príručka Programovanie cyklov

Ak vykonáte cykly sústruženia funkciou **M144**, **FUNCTION TCPM** alebo **M128**, zmení sa uhol nástroja voči obrysu. Ovládanie automaticky zohľadní tieto zmeny a monitoruje takto aj obrábanie v nastavenom stave.



Pokyny na programovanie:

- Zapichovacie a závitové cykly sa môžu pri nastavenom obrábaní používať iba pod pravouhlým približovacím uhlom (+90°, -90°).
- Korekcia nástroja **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** je aktívna vždy v súradnicovom systéme nástroja, aj počas nastaveného obrábania.

M144

Nastavením osi natočenia vznikne presadenie obrobku voči nástroju. Funkcia **M144** zohľadňuje polohu nastavených osí a kompenzuje toto presadenie. Okrem toho funkcia **M144** orientuje smer Z súradnicového systému obrobku smerom k stredovej osi obrobku. Ak je nastavenou osou otočný stôl, teda ak je obrobok v šikmej polohe, vykoná ovládanie pojazdové pohyby v natočenom súradnicovom systéme obrobku. Ak je nastavenou osou otočná hlava (nástroj je v šikmej polohe), nevykoná sa natočenie súradnicového systému obrobku.

Po nastavení osi natočenia musíte príp. znovu predpolohovať nástroj v súradnici Y a orientovať polohu reznej hrany cyklom 800.

...	
N10 M144*	Aktivovanie nastaveného obrábania
N20 G00 A-25 G40*	Polohovanie osi natočenia
N30 G800 PRISPOS. OT. SYSTEM	Vyrovnanie súradnicového systému obrobku a nástroja
Q497=+90 ;PRECESNY UHOL	
Q498=+0 ;OBRATIT NASTROJ	
Q530=+2 ;NAKLONENE OBRAB.	
Q531=-25 ;UHOL NAKLONENIA	
Q532=750 ;POSUV	
Q533=+1 ;PREFEROVANY SMER	
Q535=3 ;EXCENTRICKE OTACANIE	
Q536=0 ;SISTR. VAC. BEZ ZAS.	
N40 G00 X+165 Y+0 G40*	Predpolohovanie nástroja
N50 G00 Z+2 G40*	Nástroj na začiatočnú polohu
...	Obrábanie s nastavenou osou

M128

Alternatívne môžete použiť aj funkciu **M128**. Účinok je identický, no platí nasledujúce obmedzenie: Ak aktivujete nastavené obrábanie funkciou M128, nie je korekcia polomeru reznej hrany možná bez cyklu, teda v blokoch posuvu s **G41/G42**. Ak aktivujete nastavené obrábanie pomocou funkcie **M144**, toto obmedzenie neplatí.

Funkcia FUNCTION TCPM s možnosťou REFPNT TIP-CENTER

Pomocou funkcie **FUNCTION TCPM** a výberom možnosti **REFPNT TIP-CENTER** aktivujete virtuálny hrot nástroja. Ak aktivujete nastavené obrábanie pomocou funkcie **FUNCTION TCPM** s možnosťou **REFPNT TIP-CENTER**, je korekcia polomeru reznej hrany možná aj bez cyklu, teda v blokoch posuvu s **G41/G42**.

Nastavené sústruženie môžete použiť aj v prevádzkovom režime **Ručný režim**, keď aktivujete funkciu **FUNCTION TCPM** výberom možnosti **REFPNT TIP-CENTER**, napr. v prevádzkovom režime **Ručné polohovanie**.

Simultánne sústruženie

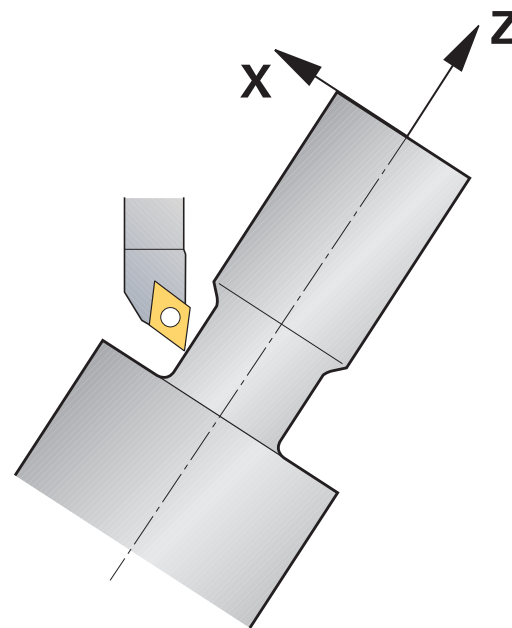
Sústruženie môžete spojiť s funkciou **M128** alebo **FUNCTION TCPM** a **REFPNT TIP-CENTER**. Umožní vám to obrobenie obrysov jedným rezom, pri ktorom budete musieť meniť približovací uhol (simultánne obrábanie).

Simultánne sústružený obrys je sústružený obrys, pri ktorom sa na polárnych kruhoch a lineárnych blokoch dá naprogramovať os otáčania, ktorej prísuv nepoškodí obrys. Nezabráni sa kolíziám s bočnými reznými hranami alebo držiakmi. Tým sa umožní obrobenie obrysov jedným nástrojom naisto v jednej operácii, hoci rôzne časti obrysu sú dostupné iba v rôznych prísuvoch.

Prísuv osi otáčania na bezkolízne dosiahnutie rôznych častí obrysu určíte v programe NC.

Pomocou prídavku na obrábanie pre polomer reznej hrany **DRS** môžete na obryse ponechať ekvidistančný prídavok.

Pomocou funkcie **FUNCTION TCPM** a možnosti **REFPNT TIP-CENTER** môžete sústružnícke nástroje na to premerať aj na teoretickom hrote nástroja.



Postup

Pri vytváraní simultánneho sústruženia postupujte takto:

- ▶ Aktivujte prevádzku sústruženia
- ▶ Vymeňte sústružnícky nástroj.
- ▶ Upravte súradnicový systém pomocou cyklu 800
- ▶ Aktivujte funkciu **FUNCTION TCPM** s možnosťou **REFPNT TIP-CENTER**
- ▶ Aktivujte korekciu polomeru pomocou G41/G42
- ▶ Naprogramujte simultánne sústružený obrys
- ▶ Ukončíte korekciu polomeru pomocou bloku Departure alebo G40
- ▶ Zrušenie funkcie **FUNCTION TCPM**

Príklad

%TURNSIMULTAN G71*	
...	
N120 FUNCTION MODE TURN*	Aktivujte prevádzku sústruženia
N130 TOOL CALL "TURN_FINISH"	Vymeňte sústružnícky nástroj.
N140 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S500*	
N150 M140 MB MAX*	
N160 G800 PRISPOS. OT. SYSTEM	Upravte súradnicový systém
Q497=+90 ;PRECESNY UHOL	
Q498=+0 ;OBRATIT NASTROJ	
Q530=+0 ;NAKLONENE OBRAB.	
Q531=+0 ;UHOL NAKLONENIA	
Q532= MAX ;POSUV	
Q533=+0 ;PREFEROVANY SMER	
Q535=+3 ;EXCENTRICKE OTACANIE	
Q536=+0 ;SUSTR. VAC. BEZ ZAS.	
N170 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER*	Aktivujte funkciu FUNCTION TCPM
N180 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DRS:-0.1*	
N190 G00 G90 X+100 Y+0 Z+10 G40 M304	
N200 G00 X+45 G42	Aktivujte korekciu polomeru pomocou G42
...	
N260 G01 Z-12.5 A-75	Naprogramujte simultánne sústružený obrys
N270 G01 Z-15	
N280 I+69 K-20	
N290 G11 H-90 A-45	
N300 G11 H-90 A-45	
...	
N470 G00 G90 X+100 Z-45 G40	Ukončíte korekciu polomeru pomocou G40
N480 FUNCTION RESET TCPM	Zrušenie funkcie FUNCTION TCPM
N490 FUNCTION MODE MILL	
...	
N99999999 %TURNSIMULTAN G71*	

M128

Alternatívne môžete na simultánne sústruženie použiť aj funkciu **M128**.

Pri použití funkcie M128 platia nasledujúce obmedzenia:

- Len pre programy NC vytvorené na dráhe stredového bodu nástroja
- Len pre polguľové nástroje s TO 9
- Nástroj sa musí premerať v strede polomeru reznej hrany

Použitie priečného suportu

Použitie



Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Pomocou priečného posuvu, nazývaného aj vyvrtávací hlava, môžete s menej rôznorodou paletou nástrojov realizovať takmer všetky sústruženia. Poloha saní priečného suportu sa dá programovať v smere X. Na priečny suport namontujte napr. pozdĺžny sústružnícky nástroj, ktorý vyvoláte pomocou bloku TOOL CALL.

Obrábanie funguje aj pri naklonenej rovine obrábania a na rotačne nesymetrických obrobkoch.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny

Pri práci s priečnym suportom platia nasledujúce obmedzenia:

- Nie sú možné žiadne dodatočné funkcie **M91** a **M92**
- Nie je možný spätný posuv pomocou **M140**
- Nie je možná funkcia **TCPM** alebo **M128**
- Nie je možné monitorovanie kolízie **DCM**
- Nie sú možné cykly 800, 801 a 880

Pri používaní priečného suportu v naklonenej rovine obrábania platí nasledovné:

- Ovládanie počítá naklonenú rovinu ako v režime sústruženia. Funkcie **COORD ROT** a **TABLE ROT**, ako aj **SYM (SEQ)** sa vzťahujú na rovinu XY.
- Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča použiť polohovaciu stratégiu **TURN**. Polohovacia stratégia **MOVE** je v spojení s priečnym posuvom vhodné len relatívne.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo pre nástroj a obrobok!**

Pomocou funkcie **FUNCTION MODE TURN** sa na použitie priečného suportu musí vybrať kinematika pripravená výrobcom stroja. V tejto kinematike realizuje ovládanie naprogramované pohyby osi X priečného suportu pri aktívnej funkcii **FACING HEAD** ako pohyby osi U. Pri neaktívnej funkcii **FACING HEAD** a v prevádzkovom režime **Ručný režim** chýba toto zautomatizovanie, v dôsledku čoho sa pohyby v smere X (naprogramované alebo aktivované tlačidlom osi) vykonávajú v osi X. Pohyby priečného suportu musí v tomto prípade realizovať osi U. Počas uvoľňovania alebo ručných pohybov hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Polohujte priečny suport pomocou aktívnej funkcie **FACING HEAD POS** do základnej polohy
- ▶ Uvoľnite priečny suport pomocou aktívnej funkcie **FACING HEAD POS**
- ▶ V prevádzkovom režime **Ručný režim** presuňte priečny suport pomocou tlačidla osi U
- ▶ Pretože je možná funkcia **Naklápanie roviny obrábania**, vždy dávajte pozor na stav 3D-Rot

Zadanie parametrov nástroja

Parametre nástroja zodpovedajú parametrom z tabuľky sústružníckych nástrojov

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

Pri vyvolávaní nástroja rešpektujte:

- Blok **TOOL CALL** bez osi nástroja
- Rezná rýchlosť a otáčky pomocou funkcie **TURNDATA SPIN**
- Zapnutie vretena pomocou funkcie **M3** alebo **M4**

Na obmedzenie otáčok môžete použiť nielen hodnotu **NMAX** z tabuľky nástrojov, ale aj **SMAX** z funkcie **FUNCTION TURNDATA SPIN**.

Aktivovanie a polohovanie funkcie Priečny suport

Pred aktivovaním funkcie Priečny suport musíte pomocou funkcie **FUNCTION MODE TURN** zvoliť kinematiku priečneho suportu.

Poskytuje ju výrobca stroja.

Príklad

N50 FUNCTION MODE TURN „FACINGHEAD“*

Prepnutie na režim sústruženia s priečnym suportom



Pri aktivovaní sa priečny suport presunie automaticky v smere X a Y na nulový bod. Polohujte os vretena buď predtým na bezpečnú výšku, alebo zadajte bezpečnú výšku v bloku NC **FACING HEAD POS**.

Funkciu Priečny suport aktivujte nasledovne:

SPEC
FCT

- Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**

FUNKCIE
PROGRAMU
OTOČIŤ

- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ**

PRIEČNY
SUPPORT

- Stlačte softvérové tlačidlo **PRIEČNY SUPPORT**

FACING HEAD
POS

- Stlačte softvérové tlačidlo **FACING HEAD POS**
- Príp. zadajte bezpečnú výšku.
- Príp. zadajte posuv

Príklad

N70 FACING HEAD POS*

Aktivovanie bez bezpečnej výšky

N70 FACING HEAD POS HEIGHT+100 F1000*

Aktivovanie s polohovaním na bezpečnú výšku Z+100 posuvom 1 000

Práca s priečnym suportom



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Výrobca vášho stroja vám môže poskytnúť niekoľko cyklov na prácu s priečnym posuvom. V nasledujúcom texte je opísaný štandardný rozsah funkcií.

Váš výrobca stroja vám môže poskytnúť funkciu, pomocou ktorej zadáte polohu priečneho suportu s presadením v smere X. V zásade však platí, že nulový bod sa musí nachádzať na osi vretena.

Odporúčaná štruktúra programu:

- 1 Aktivujte funkciu **FUNCTION MODE TURN** s priečnym posuvom
- 2 Príp. vykonajte nábeh do bezpečnej polohy
- 3 Posuňte nulový bod na os vretena
- 4 Aktivujte priečny suport a polohujte pomocou funkcie **FACING HEAD POS**
- 5 Obrábajte v rovine súradníc ZX a s cyklami sústruženia
- 6 Uvoľnite priečny suport a polohujte do základnej polohy
- 7 Deaktivujte priečny suport
- 8 Prepnite obrábací režim pomocou funkcie **FUNCTION MODE TURN** alebo **FUNCTION MODE MILL**

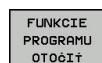
Rovina súradníc je definovaná tak, že súradnice X popisujú priemer obrobku a súradnice Z dĺžkové polohy.

Deaktivovanie funkcie Priečny suport

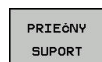
Funkciu Priečny suport deaktivujte nasledovne:



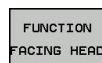
- ▶ Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PRIEČNY SUPORT**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION FACING HEAD**



- ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.

Príklad

N70 FUNCTION FACING HEAD OFF*

Deaktivovanie priečneho suportu

Monitorovanie reznej sily pomocou funkcie AFC



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Funkciu **AFC** (možnosť č. 45) môžete použiť aj v režime sústruženia a monitorovať tak celú operáciu obrábania V režime sústruženia monitoruje ovládanie opotrebenie a zlomenie nástroja.

Ovládanie na to používa referenčné zaťaženie **P_{ref}**, minimálne zaťaženie **P_{min}** a maximálne zaznamenané zaťaženie **P_{max}**.

Monitorovanie reznej sily pomocou **AFC** funguje principiálne ako Adaptívna regulácia posuvu v režime frézovania. Ovládanie potrebuje mierne odlišné údaje, ktoré sú dostupné pomocou tabuľky AFC.TAB.



Funkcia **AFC CUT BEGIN** sa spracuje až po dosiahnutí počiatočných otáčok. Ak tomu tak nie je, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie a rez AFC sa nespustí.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

Definícia základných nastavení AFC

Tabuľka AFC.TAB platí pre režim frézovania a sústruženia. Pre režim sústruženia pripojte samostatné nastavenie monitorovania (riadok v tabuľke).

Zadajte do tabuľky nasledujúce údaje:

Stĺpec	Funkcia
Č.	Priebežné číslo riadka v tabuľke
AFC	Názov monitorovacieho nastavenia. Tento názov musíte vložiť do stĺpca AFC v tabuľke nástrojov. Určuje priradenie k nástroju
FMIN	Posuv, pri ktorom má ovládanie vykonať reakciu pri preťažení. Hodnota zadania v režime sústruženia: 0 (nie je potrebná v režime sústruženia)
FMAX	Maximálny posuv v materiáli, po ktorý môže ovládanie posuv zvyšovať automaticky. Hodnota zadania v režime sústruženia: 0 (nie je potrebná v režime sústruženia)
FIDL	Posuv, ktorým má ovládanie presúvať, ak nástroj nie je v zábere (posuv vo vzduchu). Hodnota zadania v režime sústruženia: 0 (nie je potrebná v režime sústruženia)
FENT	Posuv, ktorým má ovládanie presúvať, ak sa nástroj posúva do a z materiálu. Hodnota zadania v režime sústruženia: 0 (nie je potrebná v režime sústruženia)
OVLD	Reakcia, ktorú má ovládanie vykonať pri preťažení: ■ S/E/F: zobrazenie chybového hlásenia na obrazovke ■ L: zablokovanie aktuálneho nástroja ■ -: Nevykonať žiadnu reakciu pri preťažení Zamenenie sesterského nástroja nie je v režime sústruženia možné. Ak zadefinujete reakciu pri preťažení M , vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.
POUT	Zadajte minimálne zaťaženie Pmin na monitorovanie zlomenia nástroja
SENS	Citlivosť regulácie Hodnota zadania v režime sústruženia: 0 alebo 1 ■ SENS 1: Pmin sa vyhodnotí ■ SENS 0: Pmin sa nevyhodnotí
PLC	Hodnota, ktorú má ovládanie preniesť na začiatku úseku obrábania do PLC. Funkciu definuje výrobca stroja, rešpektujte príručku pre stroj

Určenie nastavenia monitorovania pre sústružnícke nástroje

Nastavenie monitorovania definujte pre každý sústružnícky nástroj samostatne. Postupujte pritom nasledovne:

- ▶ Otvorte tabuľku nástrojov TOOL.T
- ▶ Vyhľadajte sústružnícky nástroj.
- ▶ Zadaťte vhodné nastavenie do stĺpca AFC

Keď budete pracovať s rozšírenou správou nástrojov, môžete zadať nastavenie monitorovania aj priamo vo formulári nástroja.

Vykonanie výukového rezu

V režime sústruženia musí prebehnúť celá výuková fáza. Ovládanie vygeneruje chybové hlásenie, keď zadáte možnosti **TIME** alebo **DIST** vo funkcii **AFC CUT BEGIN**.

Prerušenie pomocou softvérového tlačidla **UČIŤ SA UKONČIŤ** nie je povolené.

Zrušenie referenčného zaťaženia nie je povolené, softvérové tlačidlo **PREF RESET** je zobrazené sivou farbou.

Aktivácia a deaktivácia AFC

Reguláciu posuvu aktivujte ako v režime frézovania.

Monitorovanie opotrebenia a zlomenia nástroja

V režime sústruženia môže ovládanie monitorovať opotrebenie a zlomenie nástroja.

Dôsledkom zlomenia nástroja je prudký pokles výkonu. Aby ovládanie monitorovalo pokles výkonu, zadajte v stĺpci **SENS** hodnotu 1.



Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

15

Brúsenie

15.1 Brúsenie na frézach (možnosť č 156)

Úvod



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Obrábanie brúsením konfiguruje a povoľuje výrobca stroja. Nemusíte mať napríklad k dispozícii všetky opísané funkcie a cykly.

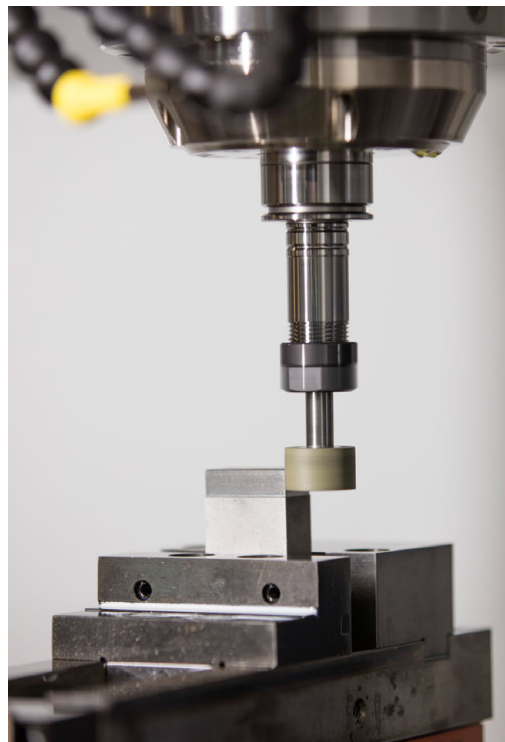
Na špeciálnych typoch fréz môžete vykonávať nielen frézovanie ale aj brúsenie. Tým je umožnené kompletne obrobenie obrobkov na jednom stroji, a to aj v prípade, ak sú potrebné komplexné obrábania frézovaním a brúsením.

Pojem brúsenie v sebe zahŕňa rôzne druhy obrábania, ktoré sa čiastočne od seba výrazne odlišujú napr.:

- Súradnicové brúsenie
- Brúsenie valcových plôch
- Rovinné brúsenie



Na TNC 640 máte momentálne k dispozícii súradnicové brúsenie.



Nástroje pri brúsení

Pri správe brúsneho nástroja sa vyžadujú iné geometrické opisy ako pri frézovacích alebo vŕtacích nástrojoch. Ovládanie ponúka na tento účel špeciálnu správu nástrojov pre brúsne a orovnávacie nástroje založenú na formulároch.

Keď je na vašej fréze aktivované brúsenie (možnosť č. 156), máte k dispozícii aj funkciu orovnávania. Tým môžete brúsny kotúč v stroji uviesť do príslušného tvaru alebo ho naostriť.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

Súradnicové brúsenie



Ovládanie vám ponúka rôzne cykly na špeciálne priebehy pohybov pri súradnicovom brúsení a orovnávaní.

Ďalšie informácie: používateľská príručka
Programovanie cyklov

Súradnicové brúsenie je brúsenie 2D obrysu. Pohyb nástroja v rovine je v prípade potreby prekrytý výkyvným pohybom pozdĺž aktívnej osi nástroja.

Na fréze sa súradnicové brúsenie používa najmä na dodatočné obrobenie predbežne vopred vyrobeného obrysu pomocou brúsneho nástroja. Súradnicové brúsenie sa od frézovania líši len mierne. Namiesto frézovacieho nástroja sa používa brúsny nástroj, napr. brúsne teliesko alebo brúsny kotúč. Pomocou súradnicového brúsenia sa dosiahne vyššia presnosť a lepší povrch ako pri frézovaní.

Obrábanie sa uskutočňuje v režime frézovania **FUNCTION MODE MILL**.

Prostredníctvom cyklov brúsenia sú pre brúsny nástroj k dispozícii špeciálne priebehy pohybov. Zdvihový alebo oscilačný pohyb, takzvaný výkyvný zdvih, pri tom v osi nástroja prekrýva pohyb v rovine obrábania.

Brúsenie je možné aj v natočenej rovine obrábania. Ovládanie vykonáva pozdĺž aktívnej osi nástroja v aktívnej rovine obrábania kývavý posuv (WPL-CS).

Výkyvný zdvih

Pri súradnicovom brúsení možno pohyb nástroja v rovine prekryť zdvihovým pohybom, takzvaným výkyvným zdvihom. Prekrytý zdvihový pohyb pôsobí v aktívnej osi nástroja.

Definujete hornú a dolnú hranicu zdvihu a môžete spustiť a zastaviť výkyvný zdvih a vynulovať hodnoty. Výkyvný zdvih je účinný, kým ho znova nezastavíte. Pomocou funkcie **M30** sa výkyvný zdvih zastaví automaticky.

Na definovanie, spustenie a zastavenie ponúka ovládanie cykly.

Pokiaľ je výkyvný zdvih aktívny v spustenom programe NC, nemôžete prejsť do prevádzkového režimu **Ručný režim** alebo **Ručné polohovanie**.



Pri naprogramovanom zastavení pomocou funkcie **M0**, ako aj v prevádzkovom režime **Krokovanie programu** beží výkyvný zdvih aj po skončení bloku NC.



Ovládanie nepodporuje počas aktívneho výkyvného zdvihu prechod na blok.

Grafické zobrazenie výkyvného zdvihu

Simulačná grafika v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu** - **plynulý chod** znázorňuje prekrytý zdvihový pohyb.

Štruktúra programu NC

Program NC s brúsením má nasledujúcu štruktúru:

- Príp. orovnanie brúsneho nástroja
- Definovanie výkyvného zdvihu
- Príp. osobitné spustenie výkyvného zdvihu
- Prechod po obryse
- Zastavenie výkyvného zdvihu

Na obrys môžete použiť určité obrábacie cykly, napr. cykly výrezov, cykly výčnelkov, cykly SL.

Ovládanie sa pri brúsnom nástroji správa ako pri frézovacom nástroji:

- Keď bez cyklu prechádzate po obryse, ktorého najmenší vnútorný polomer je menší ako polomer nástroja, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.
- Keď pracujete s cyklami SL, spracuje ovládanie len oblasti, ktoré sú možné pre polomer nástroja. Zvyšný materiál zostane zachovaný.

Ďalšie informácie: používateľská príručka Programovanie cyklov

Korekcie v procese brúsenia

Na dosiahnutie požadovanej presnosti môžete počas súradnicového brúsenia vykonávať korekcie pomocou tabuliek korekcií.

Ďalšie informácie: "Tabuľka korektúr", Strana 347

15.2 Orovnávanie (voliteľná možnosť #156)

Základy funkcie orovnávania



Dodržiňte pokyny uvedené v príručke stroja!
Výrobca stroja musí stroj pripraviť na orovnávanie. Príp. poskytnite stroju vlastné cykly.

Za orovnávanie sa považuje naostrenie alebo vyformovanie brúsneho nástroja v stroji. Pri orovnávaní obrába orovnávací nástroj brúsny kotúč. Preto je brúsny nástroj pri orovnávaní obrobkom.

Orovnávací nástroj uberá materiál a mení tak rozmery brúsneho kotúča. Keď napr. orovnáte priemer, zmenší sa polomer brúsneho kotúča.



Orovnávať sa nemusí každý brúsny nástroj. Rešpektujte pokyny od výrobcu vášho nástroja.

Rovina súradníc na orovnávanie

Nulový bod obrobku sa pri orovnávaní nachádza na hrane brúsneho kotúča. Príslušnú hranu zvolíte pomocou cyklu 1030 **HRANA KOTUCA AKT.**

Usporiadanie osí je pri orovnávaní definované tak, že súradnice X opisujú polohy na polomere brúsneho kotúča a súradnice Z dĺžkové polohy v osi brúsneho nástroja. Preto orovnávacie programy nezávisia od typu stroja.

Výrobca stroja určuje, ktoré osi stroja vykonajú naprogramované pohyby.

Zjednodušené orovnávanie



Dodržiňte pokyny uvedené v príručke stroja!
Výrobca stroja musí stroj pripraviť na orovnávanie. Príp. poskytnite stroju vlastné cykly.

Váš výrobca stroja môže celý orovnávací režim naprogramovať v tzv. makre. V závislosti od tohto makra spustíte orovnávací režim buď pomocou cyklu 1010 **OROVNAT PRIEM.**, cyklu 1015 **PROFIL. OROVNAVANIE**, alebo pomocou cyklu výrobcu stroja.

Programovanie funkcie **FUNCTION DRESS BEGIN** nie je potrebné. V takomto prípade určuje priebeh orovnávania výrobca stroja.

Programovanie orovnávania FUNCTION DRESS



Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Orovnávací režim je funkcia, ktorá závisí od vyhotovenia daného stroja. Príp. vám váš výrobca stroja poskytne zjednodušený postup.

Ďalšie informácie: "Zjednodušené orovnávanie",
Strana 503

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri aktivovaní funkcie **FUNCTION DRESS BEGIN** sa prepne kinematika. Z brúsneho kotúča sa stane obrobok. Osi sa príp. pohybujú opačným smerom. Počas spracovania funkcie a pri následnom obrábaní hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Pred funkciou **FUNCTION DRESS BEGIN** presuňte brúsny kotúč do blízkosti orovnávacieho nástroja
- Orovnávací režim **FUNCTION DRESS** aktivujte len v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** alebo **Beh programu - plynulý chod**
- Po funkcii **FUNCTION DRESS BEGIN** pracujte výlučne s cyklami spol. HEIDENHAIN alebo od vášho výrobcu stroja

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Orovnávacie cykly polohujú orovnávací nástroj na naprogramovanú hranu brúsneho kotúča. Polohovanie sa vykonáva súčasne v troch osiach. Počas pohybu nevykonáva ovládanie žiadnu kontrolu kolízií.

- Pred funkciou **FUNCTION DRESS BEGIN** presuňte brúsny kotúč do blízkosti orovnávacieho nástroja
- Zabezpečte bezkolízny priebeh
- Pomaly spustíte program NC

Pokyny na obsluhu

- Brúsnemu nástroju nesmie byť priradená žiadna kinematika nosiča nástrojov.
- Ovládanie nezobrazuje orovnávanie graficky. Obrábacie časy určené pomocou simulácie sa nezhodujú so skutočnými obrábacími časmi. Dôvodom je okrem iného potrebné prepnutie kinematiky.
- Pri prepnutí na orovnávací režim zostáva brúsny nástroj vo vretene a zachováva si svoje aktuálne otáčky.

Ovládanie nepodporuje počas orovnávania žiadny prechod na blok. Keď v prechode na blok zvolíte prvý blok NC po orovnávaní, vykoná ovládanie posuv do poslednej polohy dosiahnutej v orovnávacom režime.

Pripomienky k programovaniu

- Funkcia **FUNCTION DRESS BEGIN** je povolená, len keď sa brúsny nástroj nachádza vo vretene.
- Pri aktívnych funkciách Naklápanie roviny obrábania alebo **TCPM** nie je prepnutie do orovňavacieho režimu možné.
- V orovňavacom režime nie sú povolené žiadne cykly na prepočet súradníc.
- Funkcia **M140** nie je v orovňavacom režime povolená.
- Pri orovňávaní sa rezná hrana orovňavacieho nástroja a stred brúsneho kotúča musia nachádzať v rovnakej výške. Naprogramovaná súradnica Y musí mať hodnotu 0.

Prepínanie medzi normálnym režimom a orovňavacím režimom

Aby ovládanie preplo na orovňavaciu kinematiku, musíte orovňavaciu operáciu neprogramovať medzi funkcie **FUNCTION DRESS BEGIN** a **FUNCTION DRESS END**.

Pri aktívnom orovňavacom režime zobrazí ovládanie v stavovom zobrazení symbol.

Symbol	Obrábací režim
	Aktívny orovňavací režim: FUNCTION DRESS BEGIN
Žiaden symbol	Normálny režim frézovania alebo súradnicového brúsenia

Pomocou funkcie **FUNCTION DRESS END** dosiahnete prepnutie späť do normálneho režimu.

Pri prerušení programu NC alebo dodávky elektrickej energie aktivuje ovládanie automaticky normálny režim a kinematiku aktívnu pred orovňavacím režimom.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Pri aktívnej orovňavacej kinematike sa pohyby stroja vykonávajú príp. v opačnom smere. Pri presúvaní osí hrozí nebezpečenstvo kolízie!

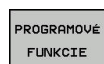
- Po prerušení programu NC alebo dodávky elektrickej energie skontrolujte smer posuvu osí.
- Príp. naprogramujte prepnutie kinematiky

Aktivovanie orovnávacieho režimu

Pri aktivovaní orovnávacieho režimu postupujte takto:



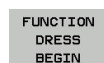
- Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**



- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**



- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION DRESS**



- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION DRESS BEGIN**

Ak výrobca stroja umožnil výber kinematiky, postupujte nasledovne:



- Stlačte softvérové tlačidlo **KINEMATIKA ZVOLIŤ**
- Zaistíte vzájomne vhodné predpolohovanie orovnávacieho nástroja a stredu brúsneho nástroja v súradnici Y

Príklad

N110 FUNCTION DRESS BEGIN*	Aktivovanie orovnávacieho režimu
N120 FUNCTION DRESS BEGIN "KINE_DRESS"*	Aktivovanie orovnávacieho režimu s výberom kinematiky

Pomocou funkcie **FUNCTION DRESS END** dosiahnete prepnutie späť do normálneho režimu.

Príklad

N180 FUNCTION DRESS END*	Deaktivovanie orovnávacieho režimu
---------------------------------	------------------------------------

16

**Ovládanie
dotykovej
obrazovky**

16.1 Obrazovka a ovládanie

Dotyková obrazovka



Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Dotyková obrazovka sa vizuálne líši čiernym rámkom a chýbajúcimi softvérovými tlačidlami voľby

Alternatívne má TNC 640 ovládací panel integrovaný do 19-palcovej obrazovky.

1 Hlavička

Pri zapnutom ovládaní zobrazuje obrazovka v hlavičke zvolené prevádzkové režimy.

2 Lišta softvérových tlačidiel pre výrobcu stroja

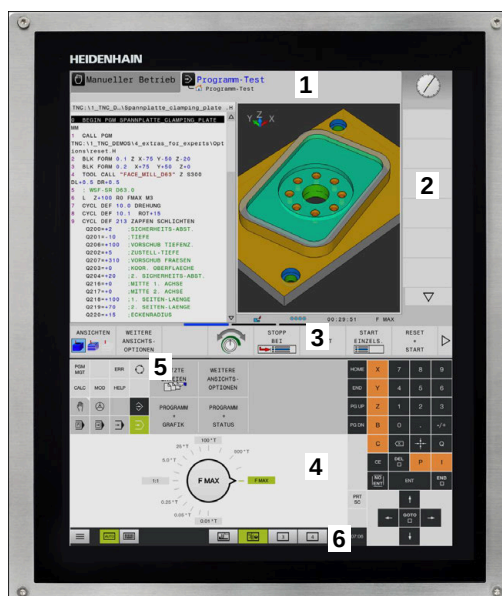
3 Lišta softvérových tlačidiel

Ovládanie zobrazuje na lište softvérových tlačidiel ďalšie funkcie. Aktivná lišta softvérových tlačidiel sa zobrazí ako modrý pás.

4 Integrovaný ovládací panel

5 Určenie rozdelenia obrazovky

6 Prepínanie medzi prevádzkovými režimami stroja prevádzkovými režimami programovania a treťou pracovnou plochou



Ovládací panel

Podľa verzie sa dá ovládanie ovládať, ako doteraz, pomocou ovládacieho panela. Dodatočne potom funguje dotykové ovládanie gestami.

Ak máte ovládanie s integrovaným ovládacím panelom, platí nasledujúci opis.

Integrovaný ovládací panel

Ovládací panel je integrovaný v obrazovke. Obsah ovládacieho panela sa mení v závislosti od aktívneho prevádzkového režimu.

- 1 Sekcie, v ktorej môžete zobraziť nasledovné:
 - Znaková klávesnica
 - Menu HeROS
 - Potenciometer pre rýchlosť simulácie (len v prevádzkovom režime **Test programu**)
- 2 Prevádzkové režimy stroja
- 3 Prevádzkové režimy programovania

Aktívny prevádzkový režim, v ktorom je obrazovka zapnutá, zobrazuje ovládanie so zeleným pozadím.

Prevádzkový režim na pozadí signalizuje ovládanie malým bielym trojuholníkom.
- 4
 - Správa súborov
 - Vrecková kalkulačka
 - Funkcia MOD
 - Funkcia HELP
 - Zobrazenie chybových hlásení
- 5 Menu na rýchly prístup

V závislosti od prevádzkového režimu sa na tomto mieste zobrazuje prehľad najdôležitejších funkcií.
- 6 Otvorenie dialógových okien na programovanie (len v prevádzkových režimoch **Naprogramovať** a **Ručné polohovanie**)
- 7 Zadanie čísiel a voľba osi
- 8 Navigácia
- 9 Šípky a pokyn na skok **GOTO**
- 10 Lišta úloh

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC

Dodatočne dodáva výrobca stroja ovládací panel stroja.

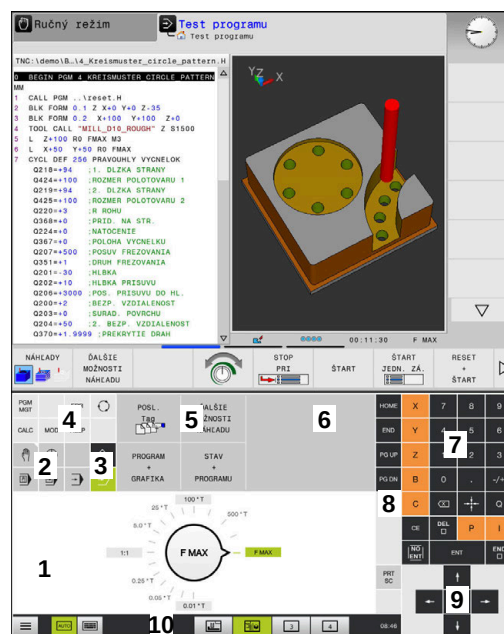


Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Tlačidlá, ako napr. **Štart NC** alebo **Stop NC**, sú opísané v príručke k stroju.

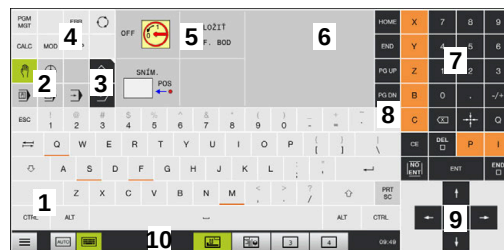
Všeobecná obsluha

Nasledujúce tlačidlá sa dajú komfortne nahradiť napr. gestami:

Tlačidlo	Funkcia	Gesto
	Prepnutie prevádzkového režimu	Ťuknutie na prevádzkový režim v hlavičke
	Prepnutie lišty softvérových tlačidiel	Vodorovný stierací pohyb nad lištou softvérových tlačidiel
	Softvérové tlačidlá voľby	Ťuknutie na funkciu na dotykovej obrazovke



Ovládací panel v prevádzkovom režime **Test programu**



Ovládací panel v prevádzkovom režime **Ručná prevádzka**

16.2 Gestá

Prehľad možných gest

Obrazovka ovládania je viacdotyková. Znamená to, že rozpoznáva rôzne gestá, a to pri použití viacerých prstov súčasne.

Symbol	Gesto	Význam
	Ťuknutie	Krátky dotyk s obrazovkou
	Dvojité ťuknutie	Dvojitý krátky dotyk s obrazovkou
	Podržanie	Dlhší dotyk s obrazovkou
	Stierací pohyb	Plynulý pohyb po povrchu obrazovky
	Potiahnutie	Pohyb po povrchu obrazovky, pri ktorom je jednoznačne jasný začiatok pohybu.

Symbol	Gesto	Význam
	Potiahnutie dvomi prstami	Paralelný pohyb dvoch prstov po povrchu obrazovky, pri ktorom je jednoznačne jasný začiatok pohybu.
	Rozťahnutie	Pohyb dvoch prstov od seba
	Stiahnutie	Pohyb dvoch prstov k sebe

Navigovanie v tabuľkách a programoch NC

V programe NC alebo tabuľke môžete navigovať nasledovne:

Symbol	Gesto	Funkcia
	Ťuknutie	Označenie bloku NC alebo riadka tabuľky Pozastavenie rolovania
	Dvojité ťuknutie	Aktivovanie riadka tabuľky
	Stierací pohyb	Rolovanie v programe NC alebo tabuľke

Ovládanie simulácie

Ovládanie poskytuje dotykové ovládanie s nasledujúcich grafických zobrazeniach:

- Programovacia grafika v prevádzkovom režime **Naprogramovať**
- 3D zobrazenie v prevádzkovom režime **Test programu**.
- 3D zobrazenie v prevádzkovom režime **Chod programu Po blokoch**.
- 3D zobrazenie v prevádzkovom režime **Chod programu Plynule**.
- Zobrazenie kinematiky

Otáčanie, približovanie, posúvanie grafiky

Ovládanie ponúka nasledujúce gestá:

Symbol	Gesto	Funkcia
	Dvojité ťuknutie	Obnovenie pôvodnej veľkosti grafiky
	Potiahnutie	Otáčanie grafiky (len 3D grafika)
	Potiahnutie dvomi prstami	Presunutie grafiky
	Rozťahnutie	Zväčšenie grafiky
	Stiahnutie	Zmenšenie grafiky

Meranie grafiky

Ak ste v prevádzkovom režime **Test programu** aktivovali meranie, získate nasledujúcu prídavnú funkciu:

Symbol	Gesto	Funkcia
	Ťuknutie	Výber meraného bodu



Ovládanie aplikácie CAD-Viewer

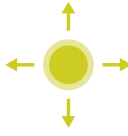
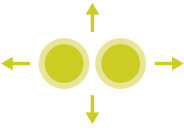
Ovládanie podporuje dotykové ovládanie aj pri práci s aplikáciou **CAD-Viewer**. V závislosti od režimu máte k dispozícii rôzne gestá.

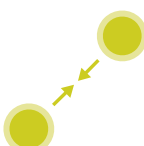
Aby ste dokázali využiť všetky aplikácie, použite najskôr ikonu na výber požadovanej funkcie:

Ikona	Funkcia
	Základné nastavenie
	Pridať V režime výberu ako stlačené tlačidlo Shift
	Odstrániť V režime výberu ako stlačené tlačidlo CTRL

Nastavenie režimu Vrstvy a určenie vzťažného bodu

Ovládanie ponúka nasledujúce gestá:

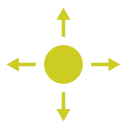
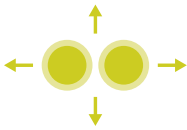
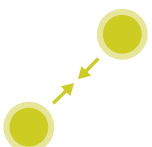
Symbol	Gesto	Funkcia
	Ťuknutie na prvok	Zobrazenie informácie o prvku Definovanie vzťažného bodu
	Dvojité ťuknutie na pozadie	Obnovenie pôvodnej veľkosti grafiky alebo 3D modelu
	Stlačte Pridať a ťuknite dvakrát na pozadie	Obnovenie pôvodnej veľkosti a uhla grafiky alebo 3D modelu
	Potiahnutie	Otočenie grafiky alebo 3D modelu (nastavenie len v režime Vrstvy)
	Potiahnutie dvomi prstami	Presunutie grafiky alebo 3D modelu
	Rozťahnutie	Zväčšenie grafiky alebo 3D modelu

Symbol	Gesto	Funkcia
	Stiahnutie	Zmenšenie grafiky alebo 3D modelu

Zvoliť obrys

Ovládanie ponúka nasledujúce gestá:

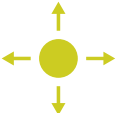
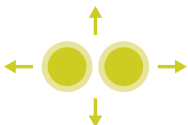
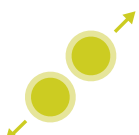
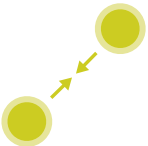
Symbol	Gesto	Funkcia
	Ťuknutie na prvok	Výber prvku
	Ťuknutie na prvok v okne náhľadu zoznamov	Aktivovanie alebo deaktivovanie prvkov
	Stlačte Pridať a ťuknite na prvok	Rozdelenie, skrátenie, predĺženie prvku
	Stlačte Odstrániť a ťuknite na prvok	Deaktivovanie prvku
	Dvojité ťuknutie na pozadie	Obnovenie pôvodnej veľkosti grafiky

Symbol	Gesto	Funkcia
	Stierací pohyb cez prvok	Zobrazíť náhľad zvoliteľných prvkov Zobrazenie informácie o prvku
	Potiahnutie dvomi prstami	Presunutie grafiky
	Roztiahnutie	Zväčšenie grafiky
	Stiahnutie	Zmenšenie grafiky

Zvoľte polohy opracovania

Ovládanie ponúka nasledujúce gestá:

Symbol	Gesto	Funkcia
	Ťuknutie na prvok	Výber prvku Výber priesečníka
	Dvojité ťuknutie na pozadie	Obnovenie pôvodnej veľkosti grafiky

Symbol	Gesto	Funkcia
	Stierací pohyb cez prvok	Zobrazit' náhľad zvoliteľných prvkov Zobrazenie informácie o prvku
	Stlačte Pridat' a potiahnite	Roztiahnutie sekcie rýchlej voľby
	Stlačte Odstrániť a potiahnite	Roztiahnite sekciu na deaktivovanie prvkov
	Potiahnutie dvomi prstami	Presunutie grafiky
	Roztiahnutie	Zväčšenie grafiky
	Stiahnutie	Zmenšenie grafiky

Uloženie prvkov a prechod do programu NC

Ovládanie uloží zvolené prvky po ťuknutí na príslušnú ikonu.

Do prevádzkového režimu **Naprogramovať** sa môžete vrátiť nasledujúcimi spôsobmi:

- Stlačte tlačidlo **Naprogramovať**
Ovládanie sa prepne do prevádzkového režimu **Naprogramovať**.
- Zatvorte aplikáciu **CAD-Viewer**
Ovládanie sa automaticky prepne do prevádzkového režimu **Naprogramovať**.
- Pomocou lišty úloh na spustenie aplikácie **CAD-Viewer** na tretej pracovnej ploche
Tretia pracovná plocha zostáva aktívna na pozadí.

17

Tabuľky a prehľady

17.1 Systémové údaje

Zoznam funkcií D18

Pomocou funkcie **D18** môžete čítať systémové údaje a ukladať ich v parametroch Q. Výber systémových údajov sa vykoná pomocou čísla skupiny (ID č.), čísla systému a prípadne pomocou indexu.



Hodnoty načítané funkciou **D18** odosiela ovládanie na výstup bez ohľadu na jednotku programu NC v **metrických** jednotkách.

Nižšie nájdete úplný zoznam funkcií **D18**. Nezabúdajte, že v závislosti od typu vášho ovládania, nie sú dostupné všetky funkcie.

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
Programová informácia				
	10	3	-	Číslo aktívneho obrábacieho cyklu
		6	-	Číslo posledného vykonaného cyklu snímacieho systému -1 = žiadny
		7	-	Typ volaného programu NC: -1 = žiaden 0 = viditeľný program NC 1 = cyklus/makro, hlavný program je viditeľný 2 = cyklus/makro, nie je viditeľný žiaden hlavný program
		103	Číslo parametra Q	Relevantné v rámci cyklov NC; na zistenie, či bol parameter Q uvedený v IDX explicitne uvedený v príslušnej CYCLE DEF.
		110	Č. parametrov QS	Existuje súbor s názvom QS(IDX)? 0 = Nie, 1 = Áno Funkcia vyvoláva relatívne cesty k súboru.
		111	Č. parametrov QS	Existuje adresár s názvom QS(IDX)? 0 = Nie, 1 = Áno Možné sú len absolútne prístupové cesty adresára.

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
Systémové adresy skoku				
13	1	-		Číslo návestia alebo názov návestia (reťazec alebo QS), na ktoré sa má pri M2/M30 vykonať skok namiesto ukončenia aktuálneho programu. Hodnota = 0: M2/M30 má normálny účinok
	2	-		Číslo návestia alebo názov návestia (reťazec alebo QS), na ktoré sa má pri FN14: ERROR, s reakciou NC-CANCEL, vykonať skok namiesto prerušenia programu s chybou. Číslo chyby naprogramované v príkaze FN14 môžete načítať v ID992 NR14. Hodnota = 0: FN14 má normálny účinok.
	3	-		Číslo návestia alebo názov návestia (reťazec alebo QS), na ktoré sa má pri internej chybe servera (SQL, PLC, CFG) alebo pri chybných operáciách so súborom (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE alebo FUNCTION FILEDELETE) vykonať skok namiesto prerušenia programu NC s chybou. Hodnota = 0: Chyba má normálny účinok.
Indexovaný prístup k parametrom Q				
15	10	Č. parametrov Q		Číta Q(IDX)
	11	Č. parametrov QL		Číta QL(IDX)
	12	Č. parametrov QR		Číta QR(IDX)
Stav stroja				
20	1	-		Aktívne číslo nástroja
	2	-		Pripravené číslo nástroja
	3	-		Aktívna os nástroja 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
	4	-		Naprogramované otáčky vretena
	5	-		Aktívny stav vretena -1 = stav vretena nedefinovaný 0 = M3 aktívna 1 = M4 aktívna 2 = M5 aktívna po M3 3 = M5 aktívna po M4
	7	-		Aktívny prevodový stupeň
	8	-		Aktívny stav chladiacej kvapaliny 0 = Vyp., 1 = Zap.
	9	-		Aktívny posuv

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systé- mových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		10	-	Index pripraveného nástroja
		11	-	Index aktívneho nástroja
		14	-	Číslo aktívneho vretena
		20	-	Naprogramovaná rezná rýchlosť v režime sústruženia
		21	-	Režim vretena v režime sústruženia: 0 = konšt. otáčky 1 = konšt. rezná rýchlosť
		22	-	Stav chladiacej kvapaliny M7: 0 = neaktívna, 1 = aktívna
		23	-	Stav chladiacej kvapaliny M8: 0 = neaktívna, 1 = aktívna
Údaje kanála				
	25	1	-	Číslo kanála
Parameter cyklu				
	30	1	-	Bezpečnostná vzdialenosť
		2	-	Hĺbka vŕtania/hĺbka frézovania
		3	-	Hĺbka prísuvu
		4	-	Posuv prísuvu do hĺbky
		5	-	Prvá dĺžka strany pri výreze
		6	-	Druhá dĺžka strany pri výreze
		7	-	Prvá dĺžka strany pri drážke
		8	-	Druhá dĺžka strany pri drážke
		9	-	Polomer, kruhový výrez
		10	-	Posuv pri frézovaní
		11	-	Smer obiehania dráhy frézovania
		12	-	Čas zotrvania
		13	-	Stúpanie závitů v cykle 17 a 18
		14	-	Prídavok na dokončenie
		15	-	Uhol hrubovania
		21	-	Snímací uhol
		22	-	Snímacia dráha
		23	-	Snímací posuv
		49	-	HSC-Mode (cyklus 32 Tolerancia)
		50	-	Tolerancia osí otáčania (cyklus 32 Tolerancia)

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		52	Číslo parametra Q	Druh odovzdávacieho parametra pri používaťských cykloch: -1: Parameter cyklu v CYCL DEF nie je naprogramovaný 0: Parameter cyklu v CYCL DEF je naprogramovaný numericky (parameter Q) 1: Parameter cyklu v CYCL DEF naprogramovaný ako reťazec (parameter Q)
		60	-	Bezpečná výška (snímacie cykly 30 až 33)
		61	-	Kontrola (snímacie cykly 30 až 33)
		62	-	Premeranie rezných hrán (snímacie cykly 30 až 33)
		63	-	Čísla parametrov Q pre výsledok (snímacie cykly 30 až 33)
		64	-	Typ parametra Q pre výsledok (snímacie cykly 30 až 33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR
		70	-	Multiplikátor pre posuv (cyklus 17 a 18)
Modálny stav				
35	1	-	Kótovanie: 0 = absolútne (G90) 1 = inkrementálne (G91)	
	2	-	Korekcia polomeru: 0 = R0 1 = RR/RL 10 = čelné frézovanie 11 = obvodové frézovanie	
Údaje pre tabuľky SQL				
40	1	-	Kód výsledku pre posledný príkaz SQL. Ak bol posledný kód výsledku 1 (= chyba), odovzdá sa ako hodnota vrátenia chybový kód.	
Údaje z tabuľky nástrojov				
50	1	Č. nástroja	Dĺžka nástroja L	
	2	Č. nástroja	Polomer nástroja R	
	3	Č. nástroja	Polomer nástroja R2	
	4	Č. nástroja	Prídavok na dĺžku nástroja DL	
	5	Č. nástroja	Prídavok na polomer nástroja DR	
	6	Č. nástroja	Prídavok na polomer nástroja DR2	
	7	Č. nástroja	Nástroj blokovaný TL 0 = neblokovaný, 1 = blokovaný	
	8	Č. nástroja	Číslo sesterského nástroja RT	
	9	Č. nástroja	Maximálna životnosť TIME1	
	10	Č. nástroja	Maximálna životnosť TIME2	

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		11	Č. nástroja	Aktuálna životnosť CUR.TIME
		12	Č. nástroja	Stav PLC
		13	Č. nástroja	Maximálna dĺžka ostria LCUTS
		14	Č. nástroja	Maximálny uhol zanorenia ANGLE
		15	Č. nástroja	TT: počet rezných hrán CUT
		16	Č. nástroja	TT: tolerancia opotrebenia dĺžky LTOL
		17	Č. nástroja	TT: tolerancia opotrebenia polomeru RTOL
		18	Č. nástroja	TT: smer otáčania DIRECT 0 = Kladný, -1 = Záporný
		19	Č. nástroja	TT: presadenie roviny R-OFFS R = 99999,9999
		20	Č. nástroja	TT: presadenie dĺžky L-OFFS
		21	Č. nástroja	TT: tolerancia zlomenia dĺžky LBREAK
		22	Č. nástroja	TT: tolerancia zlomenia polomeru RBREAK
		28	Č. nástroja	Maximálne otáčky NMAX
		32	Č. nástroja	Vrcholový uhol TANGLE
		34	Č. nástroja	Zdvihnutie povolené LIFTOFF (0 = nie, 1 = áno)
		35	Č. nástroja	Tolerancia opotrebenia na polomere R2TOL
		36	Č. nástroja	Typ nástroja TYPE (fréza = 0, brúsny nástroj = 1,... snímací systém = 21)
		37	Č. nástroja	Príslušný riadok v tabuľke snímacieho systému
		38	Č. nástroja	Časová pečiatka posledného použitia
		39	Č. nástroja	ACC
		40	Č. nástroja	Stúpanie pre závitové cykly
		41	Č. nástroja	AFC: referenčné zaťaženie
		42	Č. nástroja	AFC: preťaženie predbežná výstraha
		43	Č. nástroja	AFC: preťaženie zastavenie NC

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
Údaje z tabuľky miest				
51	1	Číslo miesta	Číslo nástroja	
	2	Číslo miesta	0 = Žiaden špeciálny nástroj 1 = Špeciálny nástroj	
	3	Číslo miesta	0 = Žiadne pevné miesto 1 = Pevné miesto	
	4	Číslo miesta	0 = žiadne zablokované miesto 1 = zablokované miesto	
	5	Číslo miesta	Stav PLC	
Zistenie miesta nástroja				
52	1	Č. nástroja	Číslo miesta	
	2	Č. nástroja	Číslo zásobníka nástrojov	
Údaje nástroja pre parametre T- a S-Strobe				
57	1	Kód T	Číslo nástroja IDX0 = T0-Strobe (uložiť nástroj), IDX1 = T1-Strobe (zameniť nástroj), IDX2 = T2-Strobe (pripraviť nástroj)	
	2	Kód T	Index nástroja IDX0 = T0-Strobe (uložiť nástroj), IDX1 = T1-Strobe (zameniť nástroj), IDX2 = T2-Strobe (pripraviť nástroj)	
	5	-	Otáčky vretena IDX0 = T0-Strobe (uložiť nástroj), IDX1 = T1-Strobe (zameniť nástroj), IDX2 = T2-Strobe (pripraviť nástroj)	
Hodnoty naprogramované v TOOL CALL				
60	1	-	Číslo nástroja T	
	2	-	Aktívna os nástroja 0 = X 1 = Y 2 = Z 6 = U 7 = V 8 = W	
	3	-	Otáčky vretena S	
	4	-	Prídavok na dĺžku nástroja DL	
	5	-	Prídavok na polomer nástroja DR	
	6	-	Automatický TOOL CALL 0 = Áno, 1 = Nie	
	7	-	Prídavok na polomer nástroja DR2	
	8	-	Index nástroja	
	9	-	Aktívny posuv	
	10	-	Rezná rýchlosť v [mm/min]	

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
Hodnoty naprogramované v TOOL DEF				
	61	0	Č. nástroja	Načítanie čísla sekvencie výmeny nástroja: 0 = Nástroj je už vo vretene, 1 = Výmena medzi externými nástrojmi, 2 = Výmena interného na externý nástroj, 3 = Výmena špeciálneho nástroja na externý nástroj, 4 = Záměna externého nástroja, 5 = Výmena z externého na interný nástroj, 6 = Výmena z interného na interný nástroj, 7 = Výmena zo špeciálneho nástroja na interný nástroj, 8 = Záměna interného nástroja, 9 = Výmena z externého nástroja na špeciálny nástroj, 10 = Výmena zo špeciálneho nástroja na interný nástroj, 11 = Výmena zo špeciálneho nástroja na špeciálny nástroj, 12 = Záměna špeciálneho nástroja, 13 = Výmena externého nástroja, 14 = Výmena interného nástroja, 15 = Výmena špeciálneho nástroja
		1	-	Číslo nástroja T
		2	-	Dĺžka
		3	-	Polomer
		4	-	Index
		5	-	Údaje nástroja naprogramované v TOOL DEF 1 = Áno, 0 = Nie

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
Hodnoty programované pomocou N TURNDATA				
62		1	-	Prídavok na dĺžku nástroja DXL
		2	-	Prídavok na dĺžku nástroja DYL
		3	-	Prídavok na dĺžku nástroja DZL
		-	Prídavok na polomer ostria DRS	
Hodnoty LAC a VSC				
71	0	0	0	Index osi NC, pre ktorú sa má vykonať vážiace chod LAC, resp. bol naposledy vykonaný (X až W = 1 až 9)
		2		Prostredníctvom vážiaceho chodu LAC zistená celková zotrvačnosť v [kgm²] (pri kruhových osiach A/B/C), resp. celková hmotnosť v [kg] (pri lineárnych osiach X/Y/Z)
		1	0	Cyklus 957 odsunutie zo závitu
		2	0	Číslo posledného vyvolaného cyklu VSC
Voľne dostupná oblasť pamäte pre cykly výrobcu				
72	0-39		0 až 30	Voľne dostupná oblasť pamäte pre cykly výrobcu. Hodnoty sa resetujú prostredníctvom TNC len pri reštarte ovládania (= 0). Pri storne sa hodnoty neresetujú na hodnotu, ktorú mali v čase vykonania. Do vrátane 597110-11: len NR 0-9 a IDX 0-9 Od 597110-12: NR 0-39 a IDX 0-30
Voľne dostupná oblasť pamäte pre cykly používateľa				
73	0-39		0 až 30	Voľne dostupná oblasť pamäte pre cykly používateľa. Hodnoty sa resetujú prostredníctvom TNC len pri reštarte ovládania (= 0). Pri storne sa hodnoty neresetujú na hodnotu, ktorú mali v čase vykonania. Do vrátane 597110-11: len NR 0-9 a IDX 0-9 Od 597110-12: NR 0-39 a IDX 0-30
Načítanie minimálnych a maximálnych otáčok vretena				
90	1		ID vretena	Minimálne otáčky vretena najnižšieho prevodového stupňa. Ak nie sú nakonfigurované žiadne prevodové stupne, vyhodnotí sa CfgFeedLimits/minFeed prvého bloku parametrov vretena. Index 99 = aktívne vreteno
		2	ID vretena	Maximálne otáčky vretena najvyššieho prevodového stupňa. Ak nie sú nakonfigurované žiadne prevodové stupne, vyhodnotí sa CfgFeedLimits/maxFeed prvého bloku parametrov vretena. Index 99 = aktívne vreteno

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
Korektúry nástroja				
	200	1	1 = bez prídavku na obrábanie 2 = s prídavkom na obrábanie 3 = s prídavkom na obrábanie a prídavkom na obrábanie z TOOL CALL	Aktívny polomer
		2	1 = bez prídavku na obrábanie 2 = s prídavkom na obrábanie 3 = s prídavkom na obrábanie a prídavkom na obrábanie z TOOL CALL	Aktívna dĺžka
		3	1 = bez prídavku na obrábanie 2 = s prídavkom na obrábanie 3 = s prídavkom na obrábanie a prídavkom na obrábanie z TOOL CALL	Zaobľovací polomer R2
		6	Č. nástroja	Dĺžka nástroja Index 0 = aktívny nástroj
Transformácie súradníc				
	210	1	-	Základné natočenie (ručne)
		2	-	Naprogramované natočenie
		3	-	Aktívna os zrkadlenia Bit#0 až 2 a 6 až 8: os X, Y, Z a U, V, W
		4	Os	Aktívny faktor mierky Index: 1 – 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	Rotačná os	3D-ROT Index: 1 – 3 (A, B, C)
		6	-	Natočenie obrábacej roviny v prevádzkových režimoch priebehu programu 0 = Neaktívne -1 = Aktívne

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		7	-	Natočenie obrábacej roviny v ručných prevádzkových režimoch 0 = Neaktívne -1 = Aktívne
		8	Č. parametrov QL	Uhol pretočenia medzi vretenom a natočeným súradnicovým systémom. Premieta uhol uložený v parametri QL zo vstupného súradnicového systému do súradnicového systému nástrojov. Ak sa uvoľní IDX, premieta sa uhol 0.
		10	-	Druh definovania aktívneho natočenia: 0 = žiadne natočenie – sa odošle späť, ak v prevádzkovom režime Ručný režim , ako aj v automatických prevádzkových režimoch nie je aktívne žiadne natočenie. 1 = axiálne 2 = priestorový uhol

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
Aktívny súradnicový systém				
	211	–	-	1 = systém vstupov (predvolené) 2 = systém REF 3 = systém na výmenu nástrojov
Špeciálne transformácie v režime sústruženia				
	215	1	-	Uhol pre precesný uhol systému vstupov v rovine XY v režime sústruženia. Na resetovanie transformácie je potrebné pre uhol vložiť hodnotu 0. Táto transformácia sa používa v rámci cyklu 800 (parameter Q497).
		3	1-3	Načítanie priestorového uhla so zápisom NR2. Index: 1 – 3 (rotA, rotB, rotC)
Aktívne presunutie nulového bodu				
	220	2	Os	Aktuálne presunutie nulového bodu v [mm] Index: 1 – 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Os	Načítanie medzi referenčným a vzťažným bodom. Index: 1 – 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		4	Os	Načítajte/zapíšte hodnoty pre OEM-Offset. Index: 1 – 9 (X_OFFSETS, Y_OFFSETS, Z_OFFSETS,...)
Rozsah posuvu				
	230	2	Os	Záporné softvérové koncové snímače Index: 1 – 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Os	Kladné softvérové koncové spínače Index: 1 – 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	-	Softvérový koncový spínač zap. alebo vyp.: 0 = zap., 1 = vyp. Pre osi Modulo sa musí nastaviť horná a dolná medza alebo žiadna medza.
Načítanie požadovanej polohy v systéme REF				
	240	1	Os	Aktuálna požadovaná poloha v systéme REF
Načítanie požadovanej polohy v systéme REF vrátane vyosenia (ručné koliesko atď.)				
	241	1	Os	Aktuálna požadovaná poloha v systéme REF
Načítanie aktuálnej polohy v aktívnom súradnicovom systéme				
	270	1	Os	Aktuálna požadovaná poloha v systéme vstupov Funkcia poskytuje pri vyvolaní s aktívnou korekciou polomeru nástroja nekorigované polohy pre hlavné osi X, Y a Z. Ak sa vyvolá funkcia s aktívnou korekciou polomeru nástroja pre kruhovú os, vygeneruje sa chybové hlásenie. Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
Načítanie aktuálnej polohy v aktívnom súradnicovom systéme vrátane vyosenia (ručné koliesko atď.)				
	271	1	Os	Aktuálna požadovaná poloha v systéme vstupov
Načítanie informácií pre M128				
	280	1	-	M128 aktívna: -1 = áno, 0 = nie
		3	-	Stav zTCPM podľa č. Q: Q-Nr. + 0: TCPM aktívne, 0 = nie, 1 = áno č. Q + 1: AXIS, 0 = POS, 1 = SPAT č. Q + 2: PATHCTRL, 0 = AXIS, 1 = VECTOR č. Q + 3: posuv, 0 = F TCP, 1 = F CONT
Kinematika stroja				
	290	5	-	0: Kompenzácia teploty nie je aktívna 1: Kompenzácia teploty aktívna
		7	-	KinematicsComp: 0: Kompenzácie prostredníctvom Kinematics-Comp neaktívne 1: Kompenzácie prostredníctvom Kinematics-Comp aktívne
		10	-	Index kinematiky stroja naprogramovanej v FUNCTION MODE MILL, resp. FUNCTION MODE TURN z Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels -1 = Nenaprogramovaná
Načítanie údajov kinematiky stroja				
	295	1	Č. parametrov QS	Čítanie názvov osí aktívnej trojosovej kinematiky. Názvy osí sa zapisujú podľa QS(IDX), QS(IDX+1) a QS(IDX+2). 0 = operácia úspešná
		2	0	Funkcia FACING HEAD POS aktívna? 1 = áno, 0 = nie
		4	Kruhová os	Načítanie, či sa uvedená kruhová os podieľa na kinematickom výpočte. 1 = áno, 0 = nie (Kruhová os môže byť pomocou M138 vylúčená z kinematického výpočtu.) Index: 4, 5, 6 (A, B, C)
		6	Os	Uhlová hlava: Vektor posuvu v základnom súradnicovom systéme B-CS prostredníctvom uhlovej hlavy Index: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		7	Os	Uhlová hlava: Smerový vektor nástroja v základnom súradnicovom systéme B-CS Index: 1, 2, 3 (X, Y, Z)

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		10	Os	Zistíte programovateľné osi. Pre uvedený index osi zistíte príslušné ident. č. osi (index z CfgAxis/axisList). Index: 1 – 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		11	Ident. č. osi	Zistíte programovateľné osi. Pre uvedené ident. č. osi zistíte index osi (X = 1, Y = 2,...). Index: Ident. č. osi (Index z CfgAxis/axisList)
Modifikovanie geometrického správania				
	310	20	Os	Programovanie priemeru: –1 = zap., 0 = vyp.
Aktuálny systémový čas				
	320	1	0	Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 01.01.1970, 00:00:00 hod. (reálny čas).
			1	Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 01.01.1970, 00:00:00 hod. (predbežný výpočet).
		3	-	Načítať, časy obrábania aktuálneho programu NC.
Formátovanie systémového času				
	321	0	0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: DD.MM.RRRR hh:mm:ss
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: DD.MM.RRRR hh:mm:ss
		1	0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: D.MM.RRRR h:mm:ss
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: D.MM.RRRR h:mm:ss
		2	0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: D.MM.RRRR h:mm
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: D.MM.RRRR h:mm
		3	0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: D.MM.RR h:mm

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: D.MM.RR h:mm
	4		0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: RRRR-MM-DD hh:mm:ss
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: RRRR-MM-DD hh:mm:ss
	5		0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: RRRR-MM-DD hh:mm
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: RRRR-MM-DD hh:mm
	6		0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: RRRR-MM-DD h:mm
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: RRRR-MM-DD h:mm
	7		0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: RR-MM-DD h:mm
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: RR-MM-DD h:mm
	8		0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: DD.MM.RRRR
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: DD.MM.RRRR
	9		0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: D.MM.RRRR

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: D.MM.RRRR
	10		0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: D.MM.RR
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: D.MM.RR
	11		0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: RRRR-MM-DD
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: RRRR-MM-DD
	12		0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: RR-MM-DD
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: RR-MM-DD
	13		0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: hh:mm:ss
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: hh:mm:ss
	14		0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: h:mm:ss
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: h:mm:ss
	15		0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: h:mm

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: h:mm
Globálne nastavenia programu GPS: stav aktivácia globálne				
	330	0	-	0 = žiadne nastavenie GPS nie je aktívne 1 = aktívne ľubovoľné nastavenie GPS
Globálne nastavenia programu GPS: stav aktivácia jednotlivu				
	331	0	-	0 = žiadne nastavenie GPS nie je aktívne 1 = aktívne ľubovoľné nastavenie GPS
		1	-	GPS: základné natočenie 0 = zap., 1 = vyp.
		3	Os	GPS: zrkadlenie 0 = vyp., 1 = zap. Index: 1 – 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	-	GPS: posunutie v modifikovanom systéme obrobku 0 = vyp., 1 = zap.
		5	-	GPS: otáčanie v systéme vstupov 0 = vyp., 1 = zap.
		6	-	GPS: faktor posuvu 0 = zap., 1 = vyp.
		8	-	GPS: interpolácia ručného kolieska 0 = zap., 1 = vyp.
		10	-	GPS: virtuálna os nástroja VT 0 = vyp., 1 = zap.
		15	-	GPS: Výber súradnicového systému ručného kolieska 0 = súradnicový systém stroja M-CS 1 = súradnicový systém obrobku W-CS 2 = modifikovaný súradnicový systém obrobku mW-CS 3 = súradnicový systém roviny obrábania WPL-CS
		16	-	GPS: posunutie v systéme obrobku 0 = vyp., 1 = zap.
		17	-	GPS: vyosenie osi 0 = vyp., 1 = zap.

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
Globálne nastavenia programu GPS				
332	1	-		GPS: uhol základného natočenia
	3	Os		GPS: zrkadlenie 0 = nezrkadlené, 1 = zrkadlené Index: 1 – 6 (X, Y, Z, A, B, C)
	4	Os		GPS: posuv v modifikovanom súradnicovom systéme obrobku mW-CS Index: 1 – 6 (X, Y, Z, A, B, C)
	5	-		GPS: uhol natočenia vo vstupnom súradnicovom systéme I-CS
	6	-		GPS: faktor posuvu
	8	Os		GPS: interpolácia ručného kolieska Maximum hodnoty Index: 1 – 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
	9	Os		GPS: hodnota na interpoláciu ručného kolieska Index: 1 – 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
	16	Os		GPS: posuv v súradnicovom systéme obrobku W-CS Index: 1 – 3 (X, Y, Z)
	17	Os		GPS: vyosenie osi Index: 4 – 6 (A, B, C)
Spínací snímací systém TS				
350	50	1		Typ snímacieho systému: 0: TS120, 1: TS220, 2: TS440, 3: TS630, 4: TS632, 5: TS640, 6: TS444, 7: TS740
		2		Riadok v tabuľke snímacieho systému
	51	-		Účinná dĺžka
	52	1		Účinný polomer snímacej guľôčky
		2		Polomer zaoblenia
	53	1		Presadenie stredu (hlavná os)
		2		Presadenie stredu (vedľajšia os)
	54	-		Uhol orientácie vretena v stupňoch (presadenie stredu)
	55	1		Rýchloposuv
		2		Posuv merania
		3		Posuv pre predpolohovanie: FMAX_PROBE alebo FMAX_MACHINE
	56	1		Maximálna dráha merania
		2		Bezpečnostná vzdialenosť
	57	1		Orientácie vretena je možná 0 = nie, 1 = áno

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
			2	Uhol orientácie vretena v stupňoch
Snímací systém stola na premeranie nástroja TT				
	350	70	1	TT: typ snímacieho systému
			2	TT: riadok v tabuľke snímacieho systému
		71	1/2/3	TT: stredový bod snímacieho systému (systém REF)
		72	-	TT: polomer snímacieho systému
		75	1	TT: rýchloposuv
			2	TT: posuv merania pri stojacom vretene
			3	TT: posuv merania pri otáčajúcom sa vretene
		76	1	TT: maximálna dráha merania
			2	TT: bezpečnostná vzdialenosť na meranie dĺžky
			3	TT: bezpečnostná vzdialenosť na meranie polomeru
			4	TT: vzdialenosť spodnej hrany frézy od hornej hrany snímacieho hrotu
		77	-	TT: otáčky vretena
		78	-	TT: smer snímania
		79	-	TT: aktivovanie bezdrôtového prenosu
		80	-	TT: zastavenie pri vychýlení snímacieho systému

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
Vzťažný bod z cyklu snímacieho systému (výsledky snímání)				
	360	1	Súradnica	Posledný vzťažný bod ručného cyklu snímacieho systému, resp. posledný snímací bod z cyklu 0 (vstupný súradnicový systém). Korekcie: dĺžka, polomer a presadenie stredu
		2	Os	Posledný vzťažný bod ručného cyklu snímacieho systému, resp. posledný snímací bod z cyklu 0 (súradnicový systém stroja, ako index sú prípustné len osi aktívnej 3D kinematiky). Korekcia: len presadenie stredu
		3	Súradnica	Výsledok merania v systéme vstupov cyklov snímacieho systému 0 a 1. Výsledok merania sa načíta vo forme súradníc. Korekcia: len presadenie stredu
		4	Súradnica	Posledný vzťažný bod ručného cyklu snímacieho systému, resp. posledný snímací bod z cyklu 0 (súradnicový systém obrobku). Výsledok merania sa načíta vo forme súradníc. Korekcia: len presadenie stredu
		5	Os	Hodnoty osí, nekorigované
		6	Súradnica/os	Načítanie výsledkov merania vo forme súradníc/hodnôt osí vo vstupnom systéme snímacích operácií. Korekcia: len dĺžka
		10	-	Orientácia vretena
		11	-	Chybový stav snímání: 0: snímání úspešné -1: nedosiahol sa snímací bod -2: snímač na začiatku snímání už vychýlený

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
Načítanie, resp. zapísanie hodnôt z aktívnej tabuľky nulových bodov				
	500	Row number	Stĺpec	Načítanie,
Načítanie, resp. zapísanie hodnôt z tabuľky predvolieb (základná transformácia)				
	507	Row number	1-6	Načítanie,
Načítanie, resp. zapísanie vyosenia osi z tabuľky predvolieb				
	508	Row number	1-9	Načítanie,
Údaje na obrábanie paliet				
510	1	-		Aktívny riadok
	2	-		Aktuálne číslo palety. Hodnota stĺpca NÁZOV posledného záznamu typu PAL. Ak je stĺpec prázdny alebo neobsahuje žiadnu číselnú hodnotu, zaznamenaná sa hodnota -1.
	3	-		Aktuálny riadok v tabuľke paliet.
	4	-		Posledný riadok programu NC aktuálnej palety.
	5	Os		Obrábanie orientované na nástroje: Naprogramovaná bezpečná výška: 0 = nie, 1 = áno Index: 1 – 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
	6	Os		Obrábanie orientované na nástroje: Bezpečná výška Hodnota je neplatná, ak ID510 NR5 s príslušným IDX poskytuje hodnotu 0. Index: 1 – 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
	10	-		Číslo riadka tabuľky paliet, až po hľadanie v prechode na blok.
	20	-		Druh obrábania paliet? 0 = orientované na obrobok 1 = orientované na nástroj
	21	-		Automatické pokračovanie po chybe NC: 0 = zablokovanie 1 = aktívne 10 = prerušiť pokračovanie 11 = pokračovanie riadkom v tabuľke paliet, ktorý by sa bez chyby NC vykonával ako ďalší 12 = pokračovanie riadkom v tabuľke paliet, v ktorom sa vyskytla chyba NC 13 = pokračovanie s ďalšou paletou

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
Načítanie údajov z tabuľky bodov				
	520	Row number	10	Načítanie hodnoty z aktívnej tabuľky bodov.
			11	Načítanie hodnoty z aktívnej tabuľky bodov.
			1-3 X/Y/Z	Načítanie hodnoty z aktívnej tabuľky bodov.
Načítanie, resp. zapísanie aktívnej predvoľby				
	530	1	-	Číslo aktívneho vzťažného bodu z aktívnej tabuľky vzťažných bodov.
Aktívny vzťažný bod palety				
	540	1	-	Číslo aktívneho vzťažného bodu palety. Poskytuje číslo aktívneho vzťažného bodu. Ak nie je aktívny vzťažný bod palety, poskytne funkcia hodnotu -1.
		2	-	Číslo aktívneho vzťažného bodu palety. Ako NR1.
Hodnoty pre základnú transformáciu vzťažného bodu palety				
	547	row number	Os	Načítať hodnoty základnej transformácie z tabuľky predvoľieb pre palety.. Index: 1 – 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)
Vyosenia osí z tabuľky vzťažných bodov paliet				
	548	Row number	Offset	Načítanie hodnôt vyosenia osi z tabuľky vzťažných bodov paliet. Index: 1 – 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Vyosenie OEM				
	558	Row number	Offset	Načítajte/zapíšte hodnoty pre OEM-Offset. Index: 1 – 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Načítanie a zapísanie stavu stroja				
	590	2	1-30	Voľne dostupné, pri výbere programu sa nevymaže.
		3	1-30	Voľne dostupné, pri výpadku siete sa nevymaže (perzistentné uloženie).
Načítanie, resp. zapísanie parametra Look-Ahead jednotlivkej osi (úroveň stroja)				
	610	1	-	Minimálny posuv (MP_minPathFeed) v mm/min
		2	-	Minimálny posuv na rohoch (MP_minCornerFeed) v mm/min
		3	-	Medza posuvu pre vysokú rýchlosť (MP_maxG1Feed) v mm/min
		4	-	Max. ráz pri nízkej rýchlosti (MP_maxPathJerk) v m/s ³
		5	-	Max. ráz pri vysokej rýchlosti (MP_maxPathJerkHi) v m/s ³

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		6	-	Tolerancia pri nízkej rýchlosti (MP_pathTolerance) v mm
		7	-	Tolerancia pri vysokej rýchlosti (MP_pathToleranceHi) v mm
		8	-	Max. odvedenie rázu (MP_maxPathYank) v m/s ⁴
		9	-	Faktor tolerancie v krivkách (MP_curveTolFactor)
		10	-	Podiel max. prípustného rázu pri zmene zakrivenia MP_curveJerkFactor)
		11	-	Max. ráz pri snímacích pohyboch (MP_pathMeasJerk)
		12	-	Uhlová tolerancia pri obrábacom posuve (MP_angleTolerance)
		13	-	Uhlová tolerancia pri rýchloposuve (MP_angleToleranceHi)
		14	-	Max. rohový uhol pre polygóny (MP_maxPolyAngle)
		18	-	Radiálne zrýchlenie pri obrábacom posuve (MP_maxTransAcc)
		19	-	Radiálne zrýchlenie pri rýchloposuve (MP_maxTransAccHi)
		20	Index fyzickej osi	Max. posuv (MP_maxFeed) v mm/min
		21	Index fyzickej osi	Max. zrýchlenie (MP_maxAcceleration) v m/s ²
		22	Index fyzickej osi	Maximálny prechodový ráz osi pri rýchloposuve (MP_axTransJerkHi) v m/s ²
		23	Index fyzickej osi	Maximálny prechodový ráz osi pri obrábacom posuve (MP_axTransJerk) v m/s ³
		24	Index fyzickej osi	Predbežné nastavenie zrýchlenia (MP_compAcc)
		25	Index fyzickej osi	Špecifický osový ráz pri nízkej rýchlosti (MP_axPathJerk) v m/s ³
		26	Index fyzickej osi	Špecifický osový ráz pri vysokej rýchlosti (MP_axPathJerkHi) v m/s ³
		27	Index fyzickej osi	Presnejšie posudzovanie tolerancie v rohoch (MP_reduceCornerFeed) 0 = vypnuté, 1 = zapnuté
		28	Index fyzickej osi	DCM: maximálna tolerancia pre lineárne osi v mm (MP_maxLinearTolerance)
		29	Index fyzickej osi	DCM: maximálna uhlová tolerancia v [°] (MP_maxAngleTolerance)
		30	Index fyzickej osi	Monitorovanie tolerancií pre zreťazený závit (MP_threadTolerance)

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		31	Index fyzickej osi	Tvar (MP_shape) filtra axisCutterLoc 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		32	Index fyzickej osi	Frekvencia (MP_frequency) filtra axisCutterLoc v Hz
		33	Index fyzickej osi	Tvar (MP_shape) filtra axisPosition 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		34	Index fyzickej osi	Frekvencia (MP_frequency) filtra axisPosition v Hz
		35	Index fyzickej osi	Poradie filtra pre prevádzkový režim Ručný režim (MP_manualFilterOrder)
		36	Index fyzickej osi	HSC-Mode (MP_hscMode) filtra axisCutterLoc
		37	Index fyzickej osi	HSC-Mode (MP_hscMode) filtra axisPosition
		38	Index fyzickej osi	Špecifický osový ráz pre snímacie pohyby (MP_axMeasJerk)
		39	Index fyzickej osi	Závažnosť chyby filtra na výpočet odchýlky filtra (MP_axFilterErrWeight)
		40	Index fyzickej osi	Maximálna dĺžka filtra pre pozičný filter (MP_maxHscOrder)
		41	Index fyzickej osi	Maximálna dĺžka filtra pre filter CLP (MP_maxHscOrder)
		42	-	Maximálny posuv osi pri obrábacom posuve (MP_maxWorkFeed)
		43	-	Maximálne dráhové zrýchlenie pri obrábacom posuve (MP_maxPathAcc)
		44	-	Maximálne dráhové zrýchlenie pri rýchloposuve (MP_maxPathAccHi)
		51	Index fyzickej osi	Kompenzácia vlečnej chyby v rázovej fáze (MP_lpcJerkFact)
		52	Index fyzickej osi	Faktor kv regulátora polohy v 1/s (MP_kv-Factor)

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
Meranie maximálneho vytázenia osi				
	621	0	Index fyzickej osi	Ukončenie merania dynamického zaťaženia a uloženie výsledku do uvedeného parametra Q.
Načítanie obsahov SIK				
	630	0	Č. možnosti	Dá sa explicitne zistiť, či možnosť SIK uvedená pod IDX je nastavená alebo nie. 1 = Možnosť je aktivovaná 0 = Možnosť nie je aktivovaná
		1	-	Dá sa zistiť, či a aký Feature Content Level (pre funkcie Upgrade) je nastavený. -1 = nie je nastavený žiaden FCL <č.> = nastavený FCL
		2	-	Načítanie sériového čísla SIK -1 = žiadne platné SIK v systéme
		10	-	Zistenie typu ovládania: 0 = iTNC 530 1 = riadenie na základe NCK (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610,...)
Načítanie informácií o Funkčnej bezpečnosti FS				
	820	1	-	Obmedzenie prostredníctvom FS: 0 = žiadna Funkčná bezpečnosť FS, 1 = bezpečnostné dvere otvorené SOM1, 2 = bezpečnostné dvere otvorené SOM2, 3 = bezpečnostné dvere otvorené SOM3, 4 = bezpečnostné dvere otvorené SOM4, 5 = všetky bezpečnostné dvere zatvorené
Zapísanie údajov monitorovania nevyváženosti				
	850	10	-	Aktivácia a deaktivácia monitorovania nevyváženosti 0 = Monitorovanie nevyváženosti nie je aktívne 1 = Monitorovanie nevyváženosti aktívne
Počítadlo				
	920	1	-	Plánované obroby. Počítadlo poskytuje v prevádzkovom režime Test programu všeobecne hodnotu 0.
		2	-	Už hotové obroby. Počítadlo poskytuje v prevádzkovom režime Test programu všeobecne hodnotu 0.
		12	-	Obroby, ktoré sa ešte majú spracovať. Počítadlo poskytuje v prevádzkovom režime Test programu všeobecne hodnotu 0.
Načítanie a zapísanie údajov aktuálneho nástroja				
	950	1	-	Dĺžka nástroja L
		2	-	Polomer nástroja R

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		3	-	Polomer nástroja R2
		4	-	Prídavok na dĺžku nástroja DL
		5	-	Prídavok na polomer nástroja DR
		6	-	Prídavok na polomer nástroja DR2
		7	-	Nástroj blokovaný TL 0 = neblokovaný, 1 = blokovaný
		8	-	Číslo sesterského nástroja RT
		9	-	Maximálna životnosť TIME1
		10	-	Maximálna životnosť TIME2 pri TOOL CALL
		11	-	Aktuálna životnosť CUR.TIME
		12	-	Stav PLC
		13	-	Dĺžka reznej hrany v osi nástroja LCUTS
		14	-	Maximálny uhol zanorenia ANGLE
		15	-	TT: počet rezných hrán CUT
		16	-	TT: tolerancia opotrebenia dĺžky LTOL
		17	-	TT: tolerancie opotrebenia polomeru RTOL
		18	-	TT: smer otáčania DIRECT 0 = Kladný, -1 = Záporný
		19	-	TT: presadenie roviny R-OFFS R = 99999,9999
		20	-	TT: presadenie dĺžky L-OFFS
		21	-	TT: tolerancia zlomenia dĺžky LBREAK
		22	-	TT: tolerancia zlomenia polomeru RBREAK
		28	-	Maximálne otáčky [1/min] NMAX
		32	-	Vrcholový uhol TANGLE
		34	-	Zdvihnutie povolené LIFTOFF (0 = nie, 1 = áno)
		35	-	Tolerancia opotrebenia na polomere R2TOL
		36	-	Typ nástroja (fréza = 0, brúsny nástroj = 1,... snímací systém = 21)
		37	-	Príslušný riadok v tabuľke snímacieho systému
		38	-	Časová pečiatka posledného použitia
		39	-	ACC
		40	-	Stúpanie pre závitové cykly
		41	-	AFC: referenčné zaťaženie
		42	-	AFC: preťaženie predbežná výstraha
		43	-	AFC: preťaženie zastavenie NC
		44	-	Prekročenie životnosti nástroja

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
Načítanie a zapísanie údajov aktuálneho sústružníckeho nástroja				
	951	1	-	Číslo nástroja
		2	-	Dĺžka nástroja XL
		3	-	Dĺžka nástroja YL
		4	-	Dĺžka nástroja ZL
		5	-	Prídavok na dĺžku nástroja DXL
		6	-	Prídavok na dĺžku nástroja DYL
		7	-	Prídavok na dĺžku nástroja DZL
		8	-	Polomer ostria RS
		9	-	Orientácia nástroja TO
		10	-	Uhol orientácie vretena ORI
		11	-	Nastavovací uhol P_ANGLE
		12	-	Vrcholový uhol T_ANGLE
		13	-	Šírka zapichováka CUT_WIDTH
		14	-	Typ (napr. hrubovací, dokončovací, závitový, zapichovací alebo zaobl'ovací nástroj)
		15	-	Dĺžka reznej hrany CUT_LENGTH
		16	-	Korekcia priemeru nástroja WPL-DX-DIAM v súradnicovom systéme obrábacej roviny WPL-CS
		17	-	Korekcia dĺžky obrobku WPL-DZL v súradnicovom systéme obrábacej roviny WPL-CS
		18	-	Prídavok na šírku zapichováka
		19	-	Prídavok na polomer reznej hrany

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
Voľne dostupná oblasť pamäte na správu nástrojov				
	956	0-9	-	Voľne dostupná dátová oblasť na správu nástrojov. Údaje sa pri prerušení programu neresetujú.
Použitie a osadenie nástroja				
	975	1	-	Skúška použitia nástroja pre aktuálny program NC: Výsledok -2: Nie je možná žiadna skúška, funkcia je v konfigurácii vypnutá Výsledok -1: Nie je možná žiadna skúška, chyba súbor použitia nástroja Výsledok 0: OK, všetky nástroje sú k dispozícii Výsledok 1: Kontrola nie je OK
		2	Riadok	Kontrola dostupnosti nástrojov, ktoré sú potrebné v palete z riadka IDX v aktuálnej tabuľke paliet. -3 = V riadku IDX nie je definovaná žiadna paleta alebo funkcia bola vyvolaná mimo obrábania paliet -2/-1/0/1, pozri NR1
Zdvihnutie nástroja pri zastavení NC				
	980	3	-	(Táto funkcia je zastaraná – HEIDENHAIN odporúča: Už nepoužívať. ID980 NR3 = 1 je ekvivalentná k ID980 NR1 = -1, ID980 NR3 = 0 účinkuje ekvivalentne k ID980 NR1 = 0. Iné hodnoty sú neprípustné.) Povoliť zdvihnutie na hodnotu definovanú v CfgLiftOff: 0 = zablokovať zdvihnutie 1 = uvoľniť zdvihnutie
Cykly snímacieho systému a transformácie súradníc				
	990	1	-	Nabiehacia charakteristika: 0 = štandardné správanie, 1 = nábeh do snímačej polohy bez korekcie. Účinný polomer, bezpečnostný odstup nula
		2	16	Prevádzkový režim stroja Automatika/ručne
		4	-	0 = snímací hrot nie je vychýlený 1 = snímací hrot je vychýlený
		6	-	Snímací systém stola TT aktívny? 1 = áno 0 = nie
		8	-	Aktuálny uhol vretena v [°]
		10	Č. parametrov QS	Zistenie čísla nástroja z názvu nástroja. Vrátená hodnota vyplýva z nakonfigurovaných pravidiel vyhľadávania sesterského nástroja. Ak existuje viacero nástrojov s rovnakým

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
				názvom, poskytnete sa prvý nástroj z tabuľky nástrojov. Ak je nástroj vybraný podľa pravidiel zablokován, poskytnete sa sesterský nástroj. -1: Nenašiel žiaden nástroj s odovzdaným menom v tabuľke nástrojov alebo všetky nástroje prichádzajúce do úvahy sú zablokované.
		16	0	0 = odovzdať kontrolu prostredníctvom vretena s kanálom do PLC, 1 = prevziať kontrolu prostredníctvom vretena s kanálom
			1	0 = odovzdať kontrolu prostredníctvom nástrojového vretena do PLC, 1 = prevziať kontrolu prostredníctvom nástrojového vretena
		19	-	Potlačiť snímací pohyb v cykloch: 0 = Pohyb sa potlačí (parameter CfgMachineSimul/simMode sa nerovná FullOperation alebo prevádzkový režim Test programu aktívny) 1 = Vykoná sa pohyb (parameter CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, môže sa zapísať na testovacie účely)

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
Stav spracovania				
	992	10	-	Prechod na blok aktívny 1 = áno, 0 = nie
		11	-	Prechod na blok – informácie na vyhľadávanie blokov: 0 = Program NC bol spustený bez prechodu na blok 1 = Systémový cyklus Iniprog sa vykonáva pred vyhľadávaním bloku 2 = Prebieha vyhľadávanie bloku 3 = Funkcie sa preberajú -1 = Cyklus Iniprog sa prerušil pred vyhľadávaním bloku -2 = Prerušenie počas vyhľadávania bloku -3 = Prerušenie prechodu na blok po fáze vyhľadávania, pred alebo počas sledovania funkcií -99 = Implicitný Cancel
		12	-	Druh prerušenia pre otázku počas makra OEM_CANCEL: 0 = žiadne prerušenie 1 = prerušenie pre chybu alebo núdzové zastavenie 2 = explicitné prerušenie s interným zastavením po zastavení v strede bloku 3 = explicitné prerušenie s interným zastavením po zastavení na hranici bloku
		14	-	Číslo poslednej chyby FN14
		16	-	Je aktívne skutočné spracovanie? 1 = spracovanie, 0 = simulácia
		17	-	2D programovacia grafika aktívna? 1 = áno 0 = nie
		18	-	Vytvorenie programovacej grafiky (softvérové tlačidlo AUTOM. ZNAK) aktívne? 1 = áno 0 = nie
		20	-	Informácie pre frézovanie/sústruženie: 0 = frézovanie (podľa FUNCTION MODE MILL) 1 = sústruženie (podľa FUNCTION MODE TURN) 10 = vykonávanie operácií na prechod zo sústruženia na frézovanie 11 = vykonávanie operácií na prechod z frézovania na sústruženie
		30	-	Je povolená interpolácia viacerých osí? 0 = nie (napr. pri riadení dráhy) 1 = ja

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		31	-	R+/R- v režime MDI možné/povolené? 0 = nie 1 = áno
		32	0	Vyvolanie cyklu možné/povolené? 0 = nie 1 = áno
			Číslo cyklu	Jednotlivý cyklus je voľne zapnutý: 0 = nie 1 = áno
		40	-	Kopírovať tabuľky v prevádzkovom režime Test programu ? Hodnota 1 sa nastaví pri výbere programu a pri stlačení softvérového tlačidla RESET + START . Systémový cyklus iniprog.h kopíruje potom tabuľky a nastaví systémový dátum späť. 0 = nie 1 = áno
		101	-	M101 aktívna (viditeľný stav)? 0 = nie 1 = áno
		136	-	M136 aktívna? 0 = nie 1 = áno

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
Aktivácia čiastkového súboru parametrov stroja				
	1020	13	Č. parametrov QS	Je načítaný čiastkový súbor parametrov stroja s prístupovou cestou z čísla QS (IDX)? 1 = áno 0 = nie
Konfiguračné nastavenia pre cykly				
	1030	1	-	Zobraziť chybové hlásenie Vreteno sa neotáča? (CfgGeoCycle/displaySpindleErr) 0 = nie, 1 = áno
			-	Zobraziť chybové hlásenie Skontrolovať znamienko hĺbky!? (CfgGeoCycle/displayDepthErr) 0 = nie, 1 = áno
Zapisovať, resp. čítať údaje PLC synchronne v reálnom čase				
	2000	10	Č. identifikátora	Identifikátor PLC Všeobecný pokyn pre NR10 až NR80: Funkcie sa spracovávajú synchronne v reálnom čase, tzn. funkcia sa vykoná až vtedy, ak spracovanie dosiahlo príslušné miesto. HEIDENHAIN odporúča: Použite namiesto ID2000 prednostne príkazy WRITE TO PLC , resp. READ FROM PLC a synchronizujte spracovanie s reálnym časom pomocou FN20: WAIT FOR SYNC .
		20	Č. vstupu	Vstup PLC
		30	Č. výstupu	Výstup PLC
		40	Č. počítadla	Počítadlo PLC
		50	Č. časovača	Časovač PLC
		60	Č. bajtu	Bajt PLC
		70	Č. slova	Slovo PLC
		80	Č. dvojitého slova	Dvojité slovo PLC

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
Nezapisovať, resp. nečítať údaje PLC synchrónne v reálnom čase				
	2001	10-80	Pozri ID 2000	Ako ID2000 NR10 až NR80, ale nie synchrónne v reálnom čase. Funkcia sa vykonáva v predbežnom výpočte. HEIDENHAIN odporúča: Použite namiesto ID2001 prednostne príkazy WRITE TO PLC , resp. READ FROM PLC .
Test bitu				
	2300	Number	Číslo bitu	Funkcia kontroluje, či je nastavený bit v čísle. Kontrolované číslo sa prenesie ako č., vyhľadávaný bit ako IDX, IDX0 pritom označuje bit najnižšej hodnoty. Na vyvolanie funkcie pre veľké čísla sa musí NR odovzdať ako parameter Q. 0 = Bit nie je nastavený 1 = Bit nastavený
Načítanie programových informácií (systémový reťazec)				
	10010	1	-	Cesta do aktívneho hlavného programu alebo programu paliet.
		2	-	Cesta programu NC viditeľného na zobrazení bloku.
		3	-	Cesta cyklu zvoleného pomocou SEL CYCLE alebo CYCLE DEF 12 PGM CALL , resp. cesta aktuálne zvoleného cyklu.
		10	-	Cesta programu NC zvoleného pomocou SEL PGM „...“ .
Indexovaný prístup k parametrom QS				
	10015	20	Č. parametrov QS	Číta QS(IDX)
		30	Č. parametrov QS	Dodá reťazec, ktorý sa získa, keď sa v QS(IDX) všetko okrem písmen a čísel nahradí znakom „_“.
Čítať údaje kanála (systémový reťazec)				
	10025	1	-	Názov obrábacieho kanála (kľúč)
Načítanie údajov k tabuľkám SQL (systémový reťazec)				
	10040	1	-	Symbolický názov tabuľky predvolieb.
		2	-	Symbolický názov tabuľky nulových bodov
		3	-	Symbolický názov tabuľky vzťažných bodov paliet.
		10	-	Symbolický názov tabuľky nástrojov.
		11	-	Symbolický názov tabuľky miest.
		12	-	Symbolický názov tabuľky sústružníckych nástrojov

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
Hodnoty naprogramované vo vyvolaní nástroja (systémový reťazec)				
	10060	1	-	Názov nástroja
Načítanie kinematiky stroja (Systemstring)				
	10290	10	-	Symbolický názov pomocou FUNCTIONMODE MILL , resp. FUNCTION MODE TURN naprogramovanej kinematiky stroja z Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels.
Prepínanie rozsahu posuvov (systémový reťazec)				
	10300	1	-	Názov kľúča posledného aktivovaného rozsahu posuvu
Načítať aktuálny systémový čas (systémový reťazec)				
	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 Alternatívne je možné pomocou DAT do SYSSTR(...) uviesť systémový čas v sekundách, ktorý sa má použiť na formátovanie.
Načítanie údajov snímacích systémov (TS, TT) (systémový reťazec)				
	10350	50	-	Typ snímacieho systému TS zo stĺpca TYPE tabuľky snímacieho systému (tchprobe.tp).
		70	-	Typ snímacieho systému stola TT z CfgTT/type.
		73	-	Kľúčový názov aktívneho snímacieho systému stola TT z CfgProbes/activeTT .
Načítanie a zapísanie údajov snímacích systémov (TS, TT) (systémový reťazec)				
	10350	74	-	Sériové číslo aktívneho snímacieho systému stola TT z CfgProbes/activeTT .
Načítanie údajov na spracovanie paliet (systémový reťazec)				
	10510	1	-	Názov palety
		2	-	Cesta do aktuálne zvolenej tabuľky paliet.
Identifikátor verzie softvéru NC (systémový reťazec)				
	10630	10	-	Reťazec zodpovedá formátu zobrazeného identifikátora verzie, teda napr. 340590 09 alebo 817601 05 SP1 .
Načítať informáciu pre cyklus nevyváženia (Systemstring)				

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
	10855	1	-	Cesta do kalibračnej tabuľky pre nevyváženie, ktorá patrí k aktívnej kinematike
Načítanie údajov aktuálneho nástroja (systémový reťazec)				
	10950	1	-	Názov aktuálneho nástroja
		2	-	Záznam zo stĺpca DOC aktívneho nástroja
		3	-	Regulačné nastavenie AFC
		4	-	Kinematika nosiča nástroja
		5	-	Záznam zo stĺpca DR2TABLE – názov súboru tabuľky korekčných hodnôt pre 3D-ToolComp

Porovnanie: funkcie D18

V nasledujúcej tabuľke nájdete funkcie D18 z predchádzajúcich ovládaní, ktoré tak neboli aplikované pri TNC 640.

Vo väčšine prípadov je táto funkcia potom nahradená inou.

Č.	IDX	Obsah	Náhradná funkcia
ID 10 Programová informácia			
1	-	Stav mm/palce	Q113
2	-	Faktor prekrytia pri frézovaní výrezu	CfgRead
4	-	Číslo aktívneho obrábacieho cyklu	ID 10 č 3
ID 20 Stav stroja			
15	Log. os	Priradenie medzi logickou a geometrickou osou	
16	-	Posuv, prechodové kruhy	
17	-	Aktuálne zvolený rozsah posuvu	SYSTRING 10300
19	-	Maximálne otáčky vretena pri aktuálnou prevodovom stupni a vretene	Maximálny prevádzkový stupeň: ID 90 č. 2
ID 50 Údaje z tabuľky nástrojov			
23	Č. nástr.	Hodn. PLC	1)
24	Č. nástr.	Presadenie stredu dotykového hrotu v hlavnej osi CAL-OF1	ID 350 NR 53 IDX 1
25	Č. nástr.	Presadenie stredu dotykového hrotu vo vedľajšej osi CAL-OF2	ID 350 NR 53 IDX 2
26	Č. nástr.	Uhol vretena pri kalibrácii CAL-ANG	ID 350 NR 54
27	Č. nástr.	Typ nástroja pre tabuľku miest PTYP	2)
29	Č. nástr.	Poloha P1	1)
30	Č. nástr.	Poloha P2	1)
31	Č. nástr.	Poloha P3	1)
33	Č. nástr.	Stúpanie závitů Pitch	ID 50 NR 40
ID 51 Údaje z tabuľky miest			

Č.	IDX	Obsah	Náhradná funkcia
6	Č. miesta	Typ nástroja	2)
7	Č. miesta	P1	2)
8	Č. miesta	P2	2)
9	Č. miesta	P3	2)
10	Č. miesta	P4	2)
11	Č. miesta	P5	2)
12	Č. miesta	Rezervácia miesta: 0 = nie, 1 = áno	2)
13	Č. miesta	Zásobník s plochami: Miesto nad tým obsadené: 0 = nie, 1 = áno	2)
14	Č. miesta	Zásobník s plochami: Miesto pod tým obsadené: 0 = nie, 1 = áno	2)
15	Č. miesta	Zásobník s plochami: Miesto vľavo obsadené: 0 = nie, 1 = áno	2)
16	Č. miesta	Zásobník s plochami: Miesto vpravo obsadené: 0 = nie, 1 = áno	2)

ID 56 informácia o súbore

1	-	Počet riadkov tabuľky nástrojov	
2	-	Počet riadkov aktívnej tabuľky nulových bodov	
3	Parametre Q	Počet aktívnych osí, ktoré sú naprogramované v aktívnej tabuľke nulových bodov	
4	-	Počet riadkov voľne definovateľnej tabuľky, ktorá bola otvorená pomocou funkcie FN 26: TABOPEN	

ID 214 Aktuálne údaje obrysu

1	-	Režim prechodu obrysu	
2	-	max. chyba linearizácie	
3	-	režim pre M112	
4	-	režim kreslenia	
5	-	režim pre M124	1)
6	-	špecifikácia pre obrábanie obrysových výrezov	
7	-	filtračný stupeň pre regulačný kruh	
8	-	Pomocou cyklu 32, resp. MP1096 naprogramovaná tolerancia	ID 30 č. 48

ID 240 požadované polohy v systéme REF

8	-	SKUTOČNÁ poloha v systéme REF	
---	---	-------------------------------	--

ID 280 informácie k M128

2	-	Posuv naprogramovaný funkciou M128	ID 280 č. 3
---	---	------------------------------------	-------------

ID 290 Prepínanie kinematiky

1	-	Riadok aktívnej tabuľky kinematiky	SYSSTRING 10290
---	---	------------------------------------	-----------------

Č.	IDX	Obsah	Náhradná funkcia
2	Č. bitu	Zisťovanie bytov v MP7500	Cfgread
3	-	Stav monitorovania kolízie starý	Možnosť zapnutia a vypnutia v programe NC
4	-	Stav monitorovania kolízie nový	Možnosť zapnutia a vypnutia v programe NC
ID 310 modifikácie geometrického správania			
116	-	M116: -1=zap, 0=vyp	
126	-	M126: -1=zap, 0=vyp	
ID 350 údaje snímacieho systému			
10	-	TS: snímací systém osi	ID 20 č. 3
11	-	TS: Účinný polomer guľôčky	ID 350 NR 52
12	-	TS: Účinná dĺžka	ID 350 NR 51
13	-	TS: Polomer kalibračného prstenca	
14	1/2	TS: Presadenie hlavnej osi/vedľajšej osi	ID 350 NR 53
15	-	TS: Smer presadenia stredu voči polohe 0°	ID 350 NR 54
20	1/2/3	TT: Stredový bod X/Y/Z	ID 350 NR 71
21	-	TT: Polomer taniera	ID 350 NR 72
22	1/2/3	TT: 1. Snímacia poloha X/Y/Z	Cfgread
23	1/2/3	TT: 2. Snímacia poloha X/Y/Z	Cfgread
24	1/2/3	TT: 3. Snímacia poloha X/Y/Z	Cfgread
25	1/2/3	TT: 4. Snímacia poloha X/Y/Z	Cfgread
ID 370 Nastavenia cyklu snímacieho systému			
1	-	Bezpečnostná vzdialenosť pri cykle 0.0 a 1.0 nevysunuté (analogicky k ID990 NR1)	ID 990 č. 1
2	-	MP 6150 Merací rýchloposuv	ID 350 NR 55 IDX 1
3	-	MP 6151 Rýchloposuv stroj ako merací rýchloposuv	ID 350 NR 55 IDX 3
4	-	MP 6120 Merací rýchloposuv	ID 350 NR 55 IDX 2
5	-	MP 6165 Sledovanie uhla zap/vyp	ID 350 NR 57
ID 501 Tabuľka nulových bodov (systém REF)			
Riadok	Stĺpec	Hodnota v tabuľke nulových bodov	Tabuľka vzťahných bodov
ID 502 Tabuľka referenčných bodov			
Riadok	Stĺpec	Načítať hodnotu z tabuľky referenčných bodov po zohľadnení aktívneho obrábacieho systému	
ID 503 Tabuľka vzťahných bodov			
Riadok	Stĺpec	Načítať hodnotu priamo z tabuľky vzťahných bodov	ID 507
ID 504 Tabuľka vzťahných bodov			
Riadok	Stĺpec	Načítať základné natočenie z tabuľky vzťahných bodov	ID 507 IDX 4-6

Č.	IDX	Obsah	Náhradná funkcia
ID 505 Tabuľka nulových bodov			
1	-	0=Nie je zvolená žiadna tabuľka nulových bodov 1= Zvolená tabuľka nulových bodov	
ID 510 Údaje na obrábanie paliet			
7	-	Testuj zavesenie upnutia z riadka PAL	
ID 530 Aktívny vzťahový bod			
2	Riadok	Riadok v aktívnej tabuľke vzťahových bodov s ochranou proti zápisu: 0 = nie, 1 = áno	FN 26 a FN 28 Načítať stĺpec Locked
ID 990 Reakcia pri nábehu			
2	10	0 = Spracovanie nie je v prechode na blok 1 = Spracovanie v prechode na blok	ID 992 NR 10 / NR 11
3	Parametre Q	Počet osí, ktoré sú naprogramované v zvolenej tabuľke nulových bodov	
ID 1000 Parametre stroja			
Číslo MP	Index MP	Hodnota parametra stroja	CfgRead
ID 1010 Parametre stroja definované			
Číslo MP	Index MP	0 = parametre stroja nie sú k dispozícii 1 = parametre stroja sú k dispozícii	CfgRead

1) Funkcia alebo stĺpec tabuľky už nie sú k dispozícii

2) Načítať bunku tabuľky pomocou funkcie FN 26 a FN 28 alebo SQL

17.2 Prehľadné tabuľky

Prídavné funkcie

M	Účinok	Vplyv na blok –	Začiatok	Koniec	Strana
M0	ZASTAVIŤ beh programu/ZASTAVIŤ otáčanie vretena/VYP. chladiacu kvapalinu			■	225
M1	Voliteľné ZASTAVENIE chodu programu/ZASTAVENIE vretena/chladiaca kvapalina VYP.			■	225
M2	ZASTAVENIE chodu programu/ZASTAVENIE vretena/chladiaca kvapalina VYP./príp. Vymazanie stavového zobrazenia (závisí od parametrov stroja)/návrat do bloku 1			■	225
M3	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek		■		225
M4	Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek		■		
M5	ZASTAVENIE vretena			■	
M6	Výmena nástroja/ZASTAVIŤ beh programu (závisí od parametrov stroja)/ZASTAVIŤ vreteno			■	225
M8	Chladiaca kvapalina ZAP.		■		225
M9	Chladiaca kvapalina VYP.			■	
M13	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek/Chladiaca kvapalina ZAP.		■		225
M14	Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek/Chladiaca kvapalina zap.		■		
M30	Rovnaká funkcia ako M2			■	225
M89	Voľná prídavná funkcia alebo Vyvolanie cyklu, modálne účinná (závisí od parametrov stroja)		■	■	Príručka cyklov
M91	V polohovacom bloku: Súradnice sa vzťahujú na nulový bod stroja		■		226
M92	V polohovacom bloku: Súradnice sa vzťahujú na polohu definovanú výrobcom stroja, napr. na polohu na výmenu nástroja		■		226
M94	Znížiť zobrazenie osi otáčania na menej ako 360°		■		404
M97	Obrábanie malých obrysových stupňov			■	229
M98	Úplné obrábanie otvorených obrysů			■	230
M99	Vyvolanie cyklu po blokoch			■	Príručka cyklov
M101	Automatická výmena nástroja za sesterský nástroj po uplynutí životnosti			■	131
M102	Odmietnuť funkciu M101			■	
M103	Faktor posuvu pre zanáracie pohyby		■		231
M107	Potlačiť chybové hlásenie pri sesterských nástrojoch s prídavkom			■	131
M108	Odmietnuť funkciu M107			■	
M109	Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (zvýšenie a zníženie posuvu) Konštanta)		■		233
M110	Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (len zníženie posuvu)		■		
M111	Odmietnuť funkcie M109/M110			■	
M116	Posuv pri otočných osiach v mm/min.		■		402
M117	Odmietnuť funkciu M116			■	
M118	Interpolácia polohy ručného kolieska počas vykonávania programu		■		236
M120	Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD)		■		234

M	Účinok	Vplyv na blok –	Začiatok	Koniec	Strana
M126	Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou		■		403
M127	Odmietnuť funkciu M126			■	
M128	Zachovať polohu hrotu nástroja pri polohovaní osí natočenia (TCPM)		■		405
M129	Odmietnuť funkciu M128			■	
M130	V polohovacom bloku: Body sa vzťahujú na nenatočený súradnicový systém		■		228
M136	Posuv F v milimetroch na otáčku vretena		■		232
M137	Odmietnuť funkciu M136				
M138	Výber osí natáčania		■		408
M140	Odsun od obrysu v smere osí nástroja		■		238
M141	Potlačenie monitorovania snímacím systémom		■		240
M143	Vymazať základné otočenie		■		241
M144	Zohľadnenie kinematiky stroja v SKUTOČNÝCH/POŽADOVANÝCH polohách na konci bloku		■		409
M145	Odmietnuť funkciu M144			■	
M148	Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC		■		242
M149	Odmietnuť funkciu M148			■	
M197	Zaobliť rohy		■	■	243

Používateľské funkcie

Používateľské funkcie

Krátky popis	■ Základné vyhotovenie: 3 osi plus riadené vreteno ■ Štvrtá NC os plus softvérová os alebo □ 8 ďalších osí alebo 7 ďalších osí plus 2. vreteno ■ Digitálna regulácia prúdu a otáčok
Zadávanie programu	V nekódovanom texte HEIDENHAIN a DIN/ISO
Údaje o polohe	■ Požadované polohy priamok a kruhov v pravouhlých súradniciach alebo v polárnych súradniciach ■ Údaje rozmerov absolútne alebo inkrementálne ■ Zobrazenie a zadanie v mm alebo palcoch
Korekcie nástrojov	■ Polomer nástroja v rovine obrábania a dĺžka nástroja ■ Vopred vypočítať polomerom korigovaný obrys až do 99 blokov NC (M120) 2 Trojrozmerná korektúra polomeru nástroja pre dodatočnú zmenu údajov nástroja, bez toho, aby sa musel program NC znovu prepočítať
Tabuľky nástrojov	Viacere tabuľky nástrojov s ľubovoľným množstvom nástrojov
Konštantná dráhová rýchlosť	■ Vztiahnuté na dráhu stredového bodu nástroja ■ Vztiahnuté na reznú hranu nástroja
Paralelná prevádzka	Vyhotoviť program NC s grafickou podporou počas chodu iného programu NC
3D obrábanie (Advanced Function Set 2)	2 Mimoriadne plynulé vedenie pohybu 2 Korekcia nástroja 3D pomocou vektora normály plochy 2 Zmena polohy otočnej hlavy pomocou elektronického ručného kolieska počas priebehu programu; poloha vodiaceho bodu nástroja (hrot nástroja alebo stred guľôčky) zostáva nezmenená (TCPM = Tool Center Point Management) 2 Udržanie nástroja kolmo k obrysu 2 Korekcia polomeru nástroja kolmo na smer pohybu a smer nástroja
Obrábanie na kruhovom stole (Advanced Function Set 1)	1 Programovanie obrysov na rozvinutom valci 1 Posuv v mm/min.

Používateľské funkcie

Obrysové prvky	■ Priamka ■ Skosenie ■ Kruhovú dráha ■ Stred kruhu ■ Polomer kruhu ■ Tangenciálne pripojená kruhovú dráha ■ Zaobl'ovanie rohov
Nabehnutie a opustenie obrysu	■ Po priamke: tangenciálne alebo kolmo ■ Po kruhu
Voľné programovanie obrysu FK	■ Voľné programovanie obrysu FK v popisnom dialógu HEIDENHAIN s grafickou podporou pre obrobky nemerané podľa NC
Programové skoky	■ Podprogramy ■ Opakovania častí programu ■ Externé programy NC
Obrábacie cykly	■ Vŕtacie cykly na vŕtanie, rezanie vnútorných závitov a bez vyrovnávacej hlavy ■ Hrubovanie pravouhlých a kruhových výrezov ■ Vŕtacie cykly na hĺbkové vŕtanie, vystružovanie, vyvrtávanie a zahĺbenie ■ Cykly na frézovanie vnútorných a vonkajších závitov ■ Obrábanie pravouhlých a kruhových výrezov načisto ■ Cykly na riadkovanie rovných a šikmouhlých plôch ■ Cykly na frézovanie priamych a kruhových drážok ■ Bodový raster na kruhu, línii a kód DataMatrix ■ Obrysový výrez rovnobežne s obrysom ■ Obrys ■ Cykly na obrábanie sústružením ■ Okrem toho sa môžu cykly výrobcu, špeciálne výrobcom stroja vytvorené cykly obrábania, integrovať
Prepočet súradníc	■ Posunúť, točiť, zrkadliť ■ Faktor mierky (špecifický podľa osi) 1 Otáčanie roviny obrábania (Advanced Function Set 1)

Používateľské funkcie

Parametre Q	■	Matematické funkcie =, +, −, *, /, sin α, cos α, výpočet odmocniny
Programovanie s premennými	■	Logické väzby (=, ≠, <, >)
	■	Výpočet v zátvorke
	■	tan α, arcus sin, arcus cos, arcus tan, a ⁿ , e ⁿ , ln, log, absolútna hodnota čísla, konštanta π, negácia, orezanie miest za desatinnou čiarkou alebo pred desatinnou čiarkou
	■	Funkcie pre výpočet kruhu
	■	Parametre reťazca
Programovacie pomôcky	■	Vrecková kalkulačka
	■	Farebné zvýraznenie prvkov syntaxe
	■	Úplný zoznam všetkých nevybavených chybových hlásení
	■	Kontextová pomoc pri chybových hláseniach
	■	Grafická podpora pri programovaní cyklov
	■	Bloky komentára v NC programe
Teach-In	■	Skutočné polohy sa prevezmú priamo do programu NC
Testovacia grafika Druhy zobrazenia	■	Grafická simulácia priebehu obrábania aj počas chodu iného programu NC
	■	Pôdorys/zobrazenie v 3 rovinách/3D zobrazenie/súradnicová grafika 3D
	■	Zväčšenie výrezu
Programovacia grafika	■	V prevádzkovom režime Programovanie sa vložené bloky NC budú vykresľovať paralelne (2D čiarová grafika) aj počas spracovania iného programu NC
Grafika obrábania Druhy zobrazenia	■	Grafické zobrazenie prebiehajúceho programu NC v pôdoryse/zobrazenie v 3 rovinách/3D zobrazenie
Čas obrábania	■	Výpočet času obrábania v prevádzkovom režime Test programu
	■	Zobrazenie aktuálnej doby obrábania v prevádzkových režimoch Chod programu
Opätovný nábeh na obrys	■	Prechod na ľubovoľný blok NC v programe NC a nábeh do vypočítanej požadovanej polohy na pokračovanie obrábania
	■	Prerušit' program NC, opustiť obrys a opätovný nábeh
Tabuľky nulových bodov	■	Viacere tabuľky nulových bodov na uloženie nulových bodov platných pre obrobky
Cykly snímacieho systému	■	Kalibrácia sním. systému
	■	Ručná alebo automatická kompenzácia šikmej polohy obrobku
	■	Ručné a automatické vloženie vzťažného bodu
	■	Automatické premeranie obrobkov
	■	Cykly na automatické premeranie nástroja
	■	Cykly na automatické kinematické meranie

17.3 Porovnanie funkcií medzi TNC 640 a iTNC 530

Porovnanie: počítačový softvér

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
M3D Converter na vytvorenie kolíznych objektov s vysokým rozlíšením na monitorovanie kolízií DCM	Dostupné	Nedostupné
ConfigDesign na konfigurovanie parametrov stroja	Dostupné	Nedostupné
TNCalyzer na analýzu a vyhodnocovanie servisných súborov	Dostupné	Nedostupné

Porovnanie: Používateľské funkcie

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Zadávanie programu		
■ smarT.NC	■ –	■ X
■ Editor ASCII	■ X, priame editovanie	■ X, editovanie po konverzii
Údaje o polohe		
■ Vloženie poslednej polohy nástroja ako pól (prázdny blok CC)	■ X (chybové hlásenie pri nejednoznačnom prevzatí pólu)	■ X
■ Bloky drážok (SPL)	■ –	■ X, s možnosťou č. 9
Tabuľka nástrojov		
■ Flexibilná správa typov nástrojov	■ X	■ –
■ Filtrované zobrazenie voliteľných nástrojov	■ X	■ –
■ Triediaca funkcia	■ X	■ –
■ Názvy stĺpcov	■ Niektoré s _	■ Niektoré s -
■ Pohľad na formulár	■ Prepínanie tlačidlom Rozdelenie obrazovky	■ Prepínanie softvérovým tlačidlom
■ Výmena tabuľky nástrojov medzi TNC 640 a iTNC 530	■ X	■ Nemožné
Tabuľka snímacieho systému na správu rôznych snímacích systémov 3D	X	–
Výpočet rezných parametrov: automatický výpočet otáčok vretena a posuvu	■ Jednoduchý výpočtový modul rezných parametrov bez uloženej tabuľky ■ Výpočtový modul rezných parametrov s uloženými technologickými tabuľkami	Na základe uložených technologických tabuliek

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Definovanie ľubovoľných tabuliek	■ Voľne definovateľné tabuľky (súbory .TAB) ■ Čítanie a zápis pomocou funkcií FN ■ Definovanie konfiguračnými údajmi ■ Názvy tabuliek a stĺpcov musia začínať písmenom a nesmú obsahovať žiadne výpočtové znaky.	■ Voľne definovateľné tabuľky (súbory .TAB) ■ Čítanie a zápis pomocou funkcií FN
Posuv v smere osi nástroja		
■ Ručný režim (menu 3D-ROT)	■ X	■ X, funkcia FCL2
■ Interpolované ručné koliesko	■ X	■ X, možnosť č. 44
Zadanie posuvu:		
■ FU (posuv na otáčku mm/1)	■ –	■ X
■ FZ (posuv na zub)	■ –	■ X
■ FT (čas v sekundách na dráhu)	■ –	■ X
■ FMAXT (pri aktívnom potenciometri rýchloposuvu: čas v sekundách na dráhu)	■ –	■ X
Voľné programovanie obrysu FK		
■ Prevod programu FK na nekódovaný text	■ –	■ X
■ Bloky FK v kombinácii s M89	■ –	■ X
Programové skoky:		
■ Max. počet čísel návští	■ 65535	■ 1000
■ Podprogramy	■ X	■ X
■ Hĺbka vnorenia pri podprogramoch	■ 20	■ 6
Programovanie parametrov Q:		
■ D15: PRINT	■ –	■ X
■ D25: PRESET	■ –	■ X
■ D29: PLC LIST	■ X	■ –
■ D31: RANGE SELECT	■ –	■ X
■ D32: PLC PRESET	■ –	■ X
■ D37: EXPORT	■ X	■ –
■ Zápis pomocou D16 do súboru protokolu	■ X	■ –

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Grafická podpora		
■ Programovacia grafika 2D	■ X	■ X
■ Funkcia REDRAW (PREKRESLIŤ)	■ –	■ X
■ Zobrazenie rastra na pozadí	■ X	■ –
■ Testovacia grafika (pôdorys, zobrazenie v 3 rovinách, 3D zobrazenie)	■ X	■ X
■ Súradnice pri čiare rezu, 3 roviny	■ –	■ X
■ Zohľadniť makro výmeny nástroja	■ X (na rozdiel od skutočného spracovania)	■ X
Tabuľka vzťahných bodov		
■ Ručná úprava riadka 0 tabuľky vzťahných bodov	■ X	■ –
Programovacie pomôcky:		
■ Farebné zvýraznenie prvkov syntaxe	■ X	■ –
■ Vrecková kalkulačka	■ X (vedecky)	■ X (štandardne)
■ Transformácia blokov NC na komentáre	■ X	■ –
■ Členiace bloky v NC programe	■ X	■ X
■ Náhľad členenia v teste programu	■ –	■ X

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Dynamické monitorovanie kolízie DCM:		
■ Kontrola upínacích prostriedkov	■ –	■ X, možnosť č. 40
■ Správa nosiča nástrojov	■ X	■ X, možnosť č. 40
Podpora CAM:		
■ Preberanie obrysov z dát Step a Iges	■ X, možnosť č. 42	■ –
■ Preberanie polôh obrábania z dát Step a Iges	■ X, možnosť č. 42	■ –
■ Online filter pre súbory CAM	■ –	■ X
■ Flexibilný filter	■ X	■ –
Funkcie MOD:		
■ Parametre používateľa	■ Konfiguračné údaje	■ Štruktúra čísel
■ Súbory pomocníka OEM so servisnými funkciami	■ –	■ X
■ Kontrola dátového nosiča	■ –	■ X
■ Nahrať servisné balíky	■ –	■ X
■ Určiť osi na prevzatie skutočnej polohy	■ –	■ X
■ Konfigurácia počítadla	■ X	■ –
Špeciálne funkcie:		
■ Vytvorenie spätného programu	■ –	■ X
■ Definovanie počítadla pomocou funkcie FUNCTION COUNT	■ X	■ –
■ Definovanie doby zotrvania pomocou funkcie FUNCTION FEED	■ X	■ –
■ Definovanie doby zotrvania pomocou funkcie FUNCTION DWEL	■ X	■ –
■ Určenie interpretácie naprogramovaných súradníc pomocou funkcie FUNCTION PROG PATH	■ X	■ –
Zobrazenia stavu:		
■ Dynamické zobrazenie obsahov parametrov Q, možnosť definovania okruhu čísel	■ X	■ –
■ Grafické zobrazenie zostávajúceho času chodu	■ –	■ X
Individuálne nastavenia farieb používateľského rozhrania	–	X

Porovnanie: Prídavné funkcie

M	Účinok	TNC 640	iTNC 530
M00	ZASTAVIŤ beh programu/ZASTAVIŤ otáčanie vretena/VYP. chladiacu kvapalinu	X	X
M01	Voliteľné ZASTAVENIE chodu programu	X	X
M02	ZASTAVENIE chodu programu/ZASTAVENIE vretena/chladiaca kvapalina VYP./príp. Vymazanie stavového zobrazenia (závisí od parametrov stroja)/návrat do bloku 1	X	X
M03	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek	X	X
M04	Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek		
M05	ZASTAVENIE vretena		
M06	Výmena nástroja/ZASTAVENIE vykonávania programu (funkcia závislá od stroja)/ZASTAVENIE vretena	X	X
M08	Chladiaca kvapalina ZAP.	X	X
M09	Chladiaca kvapalina VYP.		
M13	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek /chladiaca kvapalina ZAP.	X	X
M14	Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek/chladiaca kvapalina zap.		
M30	Rovnaká funkcia ako M02	X	X
M89	Voľná prídavná funkcia alebo vyvolanie cyklu, modálne účinná (funkcia závislá od stroja)	X	X
M90	Konštantná dráhová rýchlosť na rohoch (na TNC 640 nie je potrebná)	–	X
M91	V polohovacom bloku: súradnice sa vzťahujú na nulový bod stroja	X	X
M92	V polohovacom bloku: Súradnice sa vzťahujú na polohu definovanú výrobcou stroja, napr. na polohu na výmenu nástroja	X	X
M94	Znížiť zobrazenie osi otáčania na menej ako 360°	X	X
M97	Obrábanie malých obrysových stupňov	X	X
M98	Úplné obrábanie otvorených obrysů	X	X
M99	Vyvolanie cyklu po blokoch	X	X
M101	Automatická výmena nástroja za sesterský nástroj po uplynutí životnosti	X	X
M102	Odmietnuť funkciu M101		
M103	Znížiť posuv pri zanorení na faktor F (percentuálna hodnota)	X	X
M104	Znovu aktivovať posledný zadaný vzťahný bod	– (odporúča sa: cyklus 247)	X
M105	Vykonať obrábanie s druhým faktorom k_v	–	X
M106	Vykonať obrábanie s prvým faktorom k_v		
M107	Potlačiť chybové hlásenie pri sesterských nástrojoch s prídavkom Odmietnuť funkciu M107	X	X
M108			

M	Účinok	TNC 640	iTNC 530
M109	Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (zvýšenie a zníženie posuvu)	X	X
M110	Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (len zníženie posuvu)		
M111	Odmietnuť funkcie M109/M110		
M112	Vkladanie prechodov obrysov medzi ľubovoľnými prechodmi obrysov	– (odporúča sa: cyklus 32)	X
M113	Odmietnuť funkciu M112		
M114	Automatická korekcia geometrie stroja pri práci s osami natáčania	– (odporúča sa: M128, TCPM)	X, možnosť č. 8
M115	Odmietnuť funkciu M114		
M116	Posuv pri otočných stoloch v mm/min	X, možnosť č. 8	X, možnosť č. 8
M117	Odmietnuť funkciu M116		
M118	Interpolácia polohy ručného kolieska počas vykonávania programu	X	X
M120	Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD)	X	X
M124	Filter obrysov	– (dostupnosť pomocou parametra používateľa)	X
M126	Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou	X	X
M127	Odmietnuť funkciu M126		
M128	Zachovať polohu hrotu nástroja pri polohovaní osí natočenia (TCPM)	X, možnosť č. 9	X, možnosť č. 9
M129	Odmietnuť funkciu M128		
M130	V polohovacom bloku: Body sa vzťahujú na nenatočený súradnicový systém	X	X
M134	Presné zastavenie na netangenciálnych prechodoch pri polohovaní pomocou kruhových osí	X (závisí od výrobcu stroja)	X
M135	Odmietnuť funkciu M134		
M136	Posuv F v milimetroch na otáčku vretena	X	X
M137	Odmietnuť funkciu M136		
M138	Výber osí natáčania	X	X
M140	Odsun od obrysu v smere osí nástroja	X	X
M141	Potlačenie monitorovania snímacím systémom	X	X
M142	Vymazať modálne programové informácie	–	X
M143	Vymazať základné otočenie	X	X
M144	Zohľadnenie kinematiky stroja v polohách SKUT./POŽAD. na konci bloku	X, možnosť č. 9	X, možnosť č. 9
M145	Odmietnuť funkciu M144		
M148	Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC	X	X
M149	Odmietnuť funkciu M148		

M	Účinok	TNC 640	iTNC 530
M150	Potlačenie hlásení koncového vypínača:	– (dostupnosť pomocou FN 17)	X
M197	Zaobliť rohy	X	–
M200 -M204	Funkcie na rezanie laserom	–	X

Porovnanie: cykly

cyklus	TNC 640	iTNC 530
1 HLBOK. VRT. (odporúča sa: cyklus 200, 203, 205)	–	X
2 VRTANIE ZAVITOV (odporúča sa: cyklus 206, 207, 208)	–	X
3 FREZ. DRAZ. (odporúča sa: cyklus 253)	–	X
4 FREZ. VYREZU (odporúča sa: cyklus 251)	–	X
5 KRUH. VYREZ (odporúča sa: cyklus 252)	–	X
6 HRUBOVANIE (SL I, odporúča sa: SL II, cyklus 22)	–	X
7 POSUN. NUL. BODU	X	X
8 ZRKADLENIE	X	X
9 CAS ZOTRV.	X	X
10 OTACANIE	X	X
11 ROZM: FAKT.	X	X
12 VOL. PROG.	X	X
13 ORIENTACIA	X	X
14 OBRYŠ	X	X
15 PREDVRTANIE (SL I, odporúča sa: SL II, cyklus 21)	–	X
16 FREZ. OBRYSU (SL I, odporúča sa: SL II, cyklus 24)	–	X
17 VRT. VNUT ZAV. GS (odporúča sa: cyklus 207, 209)	–	X
18 REZANIE ZAVITU	X	X
19 ROVINA OBRABANIA	X, možnosť #8	X, možnosť #8
20 DATA OBRYSU	X	X
21 PREDVRTANIE	X	X
22 HRUBOVANIE	X	X
23 HL. OBR. NA CISTO	X	X
24 STR. OBR. NA CISTO	X	X
25 OBRYŠ	X	X
26 FAKT. ZAC. BOD OSI	X	X
27 POVRCH VALCA	X, možnosť #8	X, možnosť #8
28 POVRCH VALCA	X, možnosť #8	X, možnosť #8
29 VYSTUPOK PLASTA VAL.	X, možnosť #8	X, možnosť #8
30 SPRACOVAT UDAJE CAM	–	X
32 TOLERANCIA	X	X
39 PL. VALCA OBRYŠ	X, možnosť #8	X, možnosť #8
200 VRTANIE	X	X
201 VYSUSTRUZ.	X	X
202 VYVRTAVANIE	X	X
203 UNIV. VRTANIE	X	X
204 SPATNE ZAHLBOVANIE	X	X

cyklus	TNC 640	iTNC 530
205 UNIV. HLBK. VRTANIE	X	X
206 REZ. VNUT. ZAV.	X	X
207 VRT. VNUT ZAV. GS	X	X
208 FREZ. OTV.	X	X
209 REZ. V. Z. S PR. TR.	X	X
210 KYVAVA DRAZKA (odporúča sa: cyklus 253)	–	X
211 OBLA DRAZ. (odporúča sa: cyklus 254)	–	X
212 OBR. CIS. VYR. (odporúča sa: cyklus 251)	–	X
213 OBR. CAPU NA CIS. (odporúča sa: cyklus 256)	–	X
214 KR. VYR. OBR. NA CIS (odporúča sa: cyklus 252)	–	X
215 KR. R. OBR. NA CIST. (odporúča sa: cyklus 257)	–	X
220 VZOR KRUHU	X	X
221 VZOR. LINIE	X	X
224 MUSTER DATAMATRIX CODE	X	–
225 GRAVIROVAT	X	X
230 RIADK. (odporúča sa: cyklus 233)	–	X
231 REG. PLOCHA	–	X
232 CEL. FREZ.	X	X
233 PLANFRAESEN	X	–
238 MERAT STAV STROJA	X, možnosť č. 155	–
239 URCITNALOZENIE	X, možnosť #143	–
240 CENTROVAT	X	X
241 JEDNOBRITOVE VRTANIE	X	X
247 ZADAT VZTAZNY BOD	X	X
251 PRAVOUHL. VYREZ	X	X
252 KRUH. VYREZ	X	X
253 FREZ. DRAZ.	X	X
254 OBLA DRAZ.	X	X
256 PRAVOUHLÝ VYCNELOK	X	X
257 KRUHOVÝ VYCNELOK	X	X
258 MNOHOSTR. VYCNELOK	X	–
262 FREZOVANIE ZAVITU	X	X
263 FREZ. ZAV. SO ZAHLB.	X	X
264 VRT. FREZ. ZAV.	X	X
265 VRT. FREZ. ZAV. HEL.	X	X
267 VONKAJSÍ ZAVIT FR.	X	X
270 CHAR. OBRYSU na nastavenie reakcií cyklu 25	X	X

cyklus	TNC 640	iTNC 530
271OCM UDAJE OBRYSU		–
272 OCM HRUBOVANIE		–
273 OCM OBRAB.DNA NACIS.		–
274 OCM OBRAB. STR. NAC.		–
275 NEVIR. OBRYŠ. DRAZKA	X	X
276 PRIEBEH OBRYSU 3D	X	X
285 DEFINOVANIE OZUBENÉHO KOLESA	X, možnosť č. 157	–
286 VALCOVÉ FRÉZOVANIE OZUBENÉHO KOLESA	X, možnosť č. 157	–
287VALCOVÉ FRÉZOVANIE OZUBENÉHO KOLESA	X, možnosť č. 157	–
290 INTERPOLACNE TOCENIE	–	X, možnosť #96
291 VAZBA, SUSTRUZ. IPO.	X, možnosť #96	–
292 OBRYŠ, SUSTRUZ. IPO.	X, možnosť #96	–
800 PRISPOS. OT. SYSTEM	X, možnosť č. 50	–
801 VYNULOVAT ROTACNY SYSTEM	X, možnosť č. 50	–
810 SISTR. KONT. POZDLZ.	X, možnosť č. 50	–
811 ODDIEL POZDLZNY	X, možnosť č. 50	–
812 ODDIEL POZDL. ROZS.	X, možnosť č. 50	–
813 SUSTRUZENIE ZANORENIE POZDLZNE	X, možnosť č. 50	–
814 SUSTRUZ. ZANORENIE POZDLZ. ROZS.	X, možnosť č. 50	–
815 OBRYŠ. PARAL. SISTR.	X, možnosť č. 50	–
820 SISTR. KONT. ROVINNE	X, možnosť č. 50	–
821 ODDIEL ROVINNY	X, možnosť č. 50	–
822 ODDIEL ROVINNY ROZS.	X, možnosť č. 50	–
823 SUSTRUZENIE ZANORENIE PRIECNE	X, možnosť č. 50	–
824 SUSTRUZ. ZANORENIE PRIEC. ROZS.	X, možnosť č. 50	–
830 ZAVIT OSOVO PARALELNE	X, možnosť č. 50	–
831 ZAVIT POZDLZNY	X, možnosť č. 50	–
832 ROZSIRENY ZAVIT	X, možnosť č. 50	–
840 ZAPI. SUS. OBR. RAD.	X, možnosť č. 50	–
841 ZAPICH. SUS., JEDN. RAD.	X, možnosť č. 50	–
842 ZAP. SUS. RAD. ROZS.	X, možnosť č. 50	–
850 ZAPI. SUS. OBR. AX.	X, možnosť č. 50	–
851 UPICH. JEDN. AXIAL.	X, možnosť č. 50	–
852 ZAP. SUS. AX. ROZS.	X, možnosť č. 50	–
860 ZAPICH. OBR. POL.	X, možnosť č. 50	–
861 JEDNOD. RAD. ZAPICH.	X, možnosť č. 50	–
862 ROZS. RAD. ZAPICH.	X, možnosť č. 50	–

cyklus	TNC 640	iTNC 530
870 ZAPICH. OBR. AXIAL.	X, možnosť č. 50	–
871 JEDNOD. AX. ZAPICH.	X, možnosť č. 50	–
872 ROZS. AX. ZAPICH.	X, možnosť č. 50	–
880 OZ. KOL. ODV. FREZ.	X, možnosť č. 50, možnosť č. 131	–
883 SUSTRUZENIE, SIMULT. OBR. NACISTO	X, možnosť č. 50, možnosť č. 158	–
892 SKONTR. NEVYVAZENOST	X,, možnosť č. 50	–
1000 DEFINOVAT VYK. ZDVIH	X, možnosť č. 156	–
1001 SPUSTIT VYK. ZDVIH	X, možnosť č. 156	–
1002 ZASTAVIT VYK. ZDVIH	X, možnosť č. 156	–
1010 OROVNAT PRIEM.	X, možnosť č. 156	–
1015 PROFIL. OROVNAVANIE	X, možnosť č. 156	–
1030 HRANA KOTUCA AKT.	X, možnosť č. 156	–
1032 KOREKCIA DLZKY BRUS. KOTUCA	X, možnosť č. 156	–
1033 KOREKCIA POLOMERU BRUS. KOTUCA	X, možnosť č. 156	–

**Porovnanie: Cykly snímacieho systému
v prevádzkových režimoch Ručný režim a Elektrické
ručné koliesko**

Cyklus	TNC 640	iTNC 530
Tabuľka snímacieho systému na správu snímacích systémov 3D	X	–
Kalibrácia účinnej dĺžky	X	X
Kalibrácia účinného polomeru	X	X
Zisťovanie základného natočenia pomocou priamky	X	X
Nastavenie vzťažného bodu na ľubovoľnej osi	X	X
Vloženie rohu ako vzťažného bodu	X	X
Vloženie stredu kruhu ako vzťažného bodu	X	X
Vloženie stredovej osi ako vzťažného bodu	X	X
Určenie základného natočenia pomocou dvoch vŕtaní/kruhových čapov	X	X
Nastavenie vzťažného bodu pomocou štyroch vŕtaní/kruhových čapov	X	X
Nastavenie stredu kruhu pomocou troch vŕtaní/kruhových čapov	X	X
Stanovenie a kompenzovanie šikmej polohy plochy	X	–
Podpora mechanických systémov ručným prevzatím aktuálnej polohy	Softvérovým alebo pevne naprogramova- ným tlačidlom	Pevne naprogra- movaným tlačid- lom
Zápis nameraných hodnôt do tabuľky vzťažných bodov	X	X
Zápis nameraných hodnôt do tabuľky nulových bodov	X	X

Porovnanie: cykly snímacieho systému na automatickú kontrolu obrobnku

Cyklus	TNC 640	iTNC 530
0 REF. ROVINA	X	X
1 REF. BOD POLARNY	X	X
2 TS KALIBROVAT	–	X
3 MERAT	X	X
4 MERAT 3D	X	X
9 TS KAL. DLZKA	–	X
30 KALIBRACIA TT	X	X
31 DLZKA NASTROJA	X	X
32 POLOMER NASTROJA	X	X
33 MER. NASTROJA	X	X
400 ZAKL NATOC.	X	X
401 CER. 2 OTVORY	X	X
402 CER. 2 CAPY	X	X
403 CER NAD. OSOU OT.	X	X
404 NAST. ZAKL. NATOC.	X	X
405 CERVENA CEZ OS C	X	X
408 REF. B. STR. DR.	X	X
409 REF. B. STR. VYST.	X	X
410 REF. B. VNUT. OBDL.	X	X
411 REF. B. VONK. OBDL.	X	X
412 REF. B. VNUT. KRUH	X	X
413 REF. B. VONK. KRUH	X	X
414 REF. B. VONK. ROH	X	X
415 REF. B. VNUT. ROH	X	X
416 REF. B. ST. ROZ. KR.	X	X
417 REF. BOD OSI TS	X	X
418 REF. B. 4 OTVOROV	X	X
419 REF. BOD. JEDN. OSI	X	X
420 MERANIE UHLA	X	X
421 MERANIE OTVORU	X	X
422 MERANIE VONK. KRUH	X	X
423 MERANIE VNUT. KRUH	X	X
424 MERANIE VONK. OBDL.	X	X
425 MERANIE VNUT. OBDL.	X	X
426 MERANIE VONK. REB.	X	X
427 MER. SURADNIC	X	X

Cyklus	TNC 640	iTNC 530
430 MER. ROZST. KRUIZ.	X	X
431 MER. ROVINY	X	X
440 MERAT ROZD. OSI	–	X
441 RYCHLA KONTROLA	X	X
444 SNIMANIE 3D	X, možnosť č. 92	–
450 ULOZIT KINEMATIKU	X, možnosť č. 48	X, možnosť #48
451 MERANIE KINEMATIKY	X, možnosť č. 48	X, možnosť #48
452 KOMPENZACIA PREDVOL.	X, možnosť č. 48	X, možnosť #48
453 MRIZKA KINEMAT.	X, možnosť č. 48, možnosť č. 52	–
460 KALIBRACIA TS NA GULI	X	X
461 KALIBRACIA TS DLZKY	X	X
462 KALIBRACIA TS V PRSTENCI	X	X
463 KALIBRACIA TS NA CAPE	X	X
480 KALIBRACIA TT	X	X
481 DLZKA NASTROJA	X	X
482 POLOMER NASTROJA	X	X
483 MER. NASTROJA	X	X
484 KALIBROVAT IR TT	X	X
600 GLOB. PRAC. PRIESTOR	X, možnosť #136	–
601 LOK. PRAC. PRIESTOR	X, možnosť #136	–
1410 HRANA SNIMANIA	X	–
1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV	X	–
1420 ÚROVEŇ SNÍMANIA	X	–

Porovnanie: rozdiely pri programovaní

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Správa súborov:		
■ Zadanie názvu	■ Otvorí prekrývacie okno Zvolit' súbor .	■ Synchronizuje kurzor
■ Podpora kombinácií tlačidiel	■ Nedostupné	■ Dostupné
■ Správa obľúbených položiek	■ Nedostupné	■ Dostupné
■ Konfigurácia náhľadu stĺpcov	■ Nedostupné	■ Dostupné
Výber nástroja z tabuľky	Výber pomocou menu Split-Screen (rozdelenie obrazovky)	Výber pomocou prekrývacieho okna
Programovanie špeciálnych funkcií tlačidlom SPEC FCT	Lišta softvérových tlačidiel sa po stlačení tlačidla otvorí ako podmenu. Zatvorenie podmenu: Opakované stlačenie tlačidla SPEC FCT , ovládanie znovu zobrazí poslednú aktívnu lištu	Lišta softvérových tlačidiel sa po stlačení tlačidla pripojí ako posledná lišta. Zatvorenie menu: Opakované stlačenie tlačidla SPEC FCT , ovládanie znovu zobrazí poslednú aktívnu lištu
Programovanie prisunutí a odsunutí tlačidlom APPR DEP	Lišta softvérových tlačidiel sa po stlačení tlačidla otvorí ako podmenu. Zatvorenie podmenu: Opakované stlačenie tlačidla APPR DEP , ovládanie znovu zobrazí poslednú aktívnu lištu	Lišta softvérových tlačidiel sa po stlačení tlačidla pripojí ako posledná lišta. Zatvorenie menu: Opakované stlačenie tlačidla APPR DEP , ovládanie znovu zobrazí poslednú aktívnu lištu
Stlačenie pevne naprogramovaného tlačidla KONIEC pri aktívnom menu CYCLE DEF a TOUCH PROBE	Ukončí editáciu a vyvolá správu súborov	Zatvorí príslušnú ponuku
Vyvolanie správy súborov pri aktívnych menu CYCLE DEF a TOUCH PROBE	Ukončí editáciu a vyvolá správu súborov. Po zatvorení správy súborov zostane príslušná lišta softvérových tlačidiel aktívna	Chybové hlásenie Tlačidlo bez funkcie .
Vyvolanie správy súborov pri aktívnych ponukách CYCL CALL , SPEC FCT , PGM CALL a APPR DEP	Ukončí editáciu a vyvolá správu súborov. Po zatvorení správy súborov zostane príslušná lišta softvérových tlačidiel aktívna	Ukončí editáciu a vyvolá správu súborov. Po zatvorení správy súborov sa zvolí základná lišta softvérových tlačidiel

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Tabuľka nulových bodov		
■ Triediaca funkcia podľa hodnôt v rámci osi	■ Dostupné	■ Nedostupné
■ Zrušiť tabuľku	■ Dostupné	■ Nedostupné
■ Prepínanie zobrazenia Zoznam/formulár	■ Prepínanie pomocou tlačidla Rozdelenie obrazovky	■ Prepínanie prepínacím softvérovým tlačidlom
■ Vloženie jedného riadka	■ Povolené všade, po otázke možné prečíslovanie Vloží sa prázdny riadok, ručné vyplnenie 0	■ Povolené len na konci tabuľky. Riadok s hodnotou 0 sa vloží do všetkých stĺpcov
■ Prevzatie skutočných hodnôt polohy v jednej osi do tabuľky nulových bodov tlačidlom	■ K dispozícii v prevádzkových režimoch Chod programu Po blokoch a Vykonávanie programu po blokoch	■ Dostupné
■ Prevzatie skutočných hodnôt polohy vo všetkých aktívnych osiach do tabuľky nulových bodov tlačidlom	■ Nedostupné	■ Dostupné
■ Prevzatie poslednej polohy nameranej snímacím systémom tlačidlom	■ Nedostupné	■ Dostupné
Voľné programovanie obrysu FK:		
■ Programovanie paralelných osí	■ Neutrálne so súradnicami X/Y, prepínanie funkciou FUNCTION PARAXMODE	■ V závislosti od stroja s dostupnými paralelnými osami
■ Automatická korekcia relatívnych vzťahov	■ V podprogramoch obrysov nebudú relatívne vzťahy korigované automaticky	■ Automatická korekcia všetkých relatívnych vzťahov
■ Určiť rovinu obrábania pri programovaní	■ BLOK BLK-Form ■ Softvérové tlačidlo rovina XY ZX YZ pri odlišnej rovine obrábania	■ BLOK BLK-Form
Programovanie parametrov Q:		
■ Vzorce parametrov Q s SGN	Q12 = SGN Q50 ■ pri Q 50 = 0 platí Q12 = 0 ■ pri Q50 > 0 platí Q12 = 1 ■ pri Q50 < 0 platí Q12 -1	Q12 = SGN Q50 ■ pri Q50 >= 0 platí Q12 = 1 ■ pri Q50 < 0 platí Q12 -1

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Manipulácia pri chybových hláseniach:		
■ Pomocník pri chybových hláseniach	■ Vyvolanie tlačidlom ERR	■ Vyvolanie tlačidlom HELP
■ Zmena prevádzkového režimu pri aktívnej ponuke Pomocník	■ Ponuka Pomocník sa pri zmene prevádzkovej ponuky zatvorí	■ Zmena prevádzkového režimu nie je povolená (tlačidlo bez funkcie)
■ Výber prevádzkového režimu v pozadí pri aktívnej ponuke Pomocník	■ Ponuka Pomocník sa pri prepnutí tlačidlom F12 zatvorí	■ Ponuka Pomocník zostane pri prepnutí tlačidlom F12 otvorená
■ Identické chybové hlásenia	■ Zhromažďujú sa v zozname	■ Zobrazia sa len raz
■ Potvrdenie chybových hlásení	■ Každé chybové hlásenie (aj keď sa zobrazí viackrát) sa musí potvrdiť, funkcia VYMAZAŤ VŠETKY dostupná	■ Len jednorazové potvrdenie chybového hlásenia
■ Prístup k funkciám protokolu	■ Prevádzkový denník a výkonné funkcie filtrovania (chyba, stlačenia tlačidiel) dostupné	■ Dostupný úplný prevádzkový denník bez funkcií filtrovania
■ Ukladanie servisných súborov	■ Dostupné. Pri páde systému sa nevytvorí žiaden servisný súbor ■ Voliteľné číslo chyby, pre ktoré sa vygeneruje automatický servisný súbor	■ Dostupné. Pri páde systému sa automaticky vytvorí servisný súbor
Funkcia vyhľadania:		
■ Zoznam posledných vyhľadávaných výrazov	■ Nedostupné	■ Dostupné
■ Zobrazenie prvkov aktívneho bloku	■ Nedostupné	■ Dostupné
■ Zobrazenie zoznamu všetkých dostupných NC blokov	■ Nedostupné	■ Dostupné
Spustenie vyhľadávacej funkcie v označenom stave pomocou tlačidiel so šípkami nahor/nadol	Funguje do max. 100000 blokov NC, nastaviteľné dátumom konfigurácie	Bez obmedzení z hľadiska dĺžky programu
Programovacia grafika:		
■ Zobrazenie mriežky v mierke	■ Dostupné	■ Nedostupné
■ Editovanie podprogramov obrysů v cykloch SLII pomocou AUTO DRAW ON	■ Pri chybových hláseniach sa kurzor nachádza v hlavnom programe na bloku NC CYCL CALL	■ Pri chybových hláseniach sa kurzor nachádza nabloku NC, ktorý zapríčinil chybu, v podprograme obrysu
■ Presúvanie okna priblíženia	■ Nedostupná funkcia opakovania	■ Dostupná funkcia opakovania

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Programovanie vedľajších osí:		
■ Syntax FUNCTION PARAXCOMP : definovanie reakcií zobrazenia a pohybov	■ Dostupné	■ Nedostupné
■ Syntax FUNCTION PARAXMODE : definovanie priradenia paralelných osí určených na presunutie	■ Dostupné	■ Nedostupné
Programovanie výrobných cyklov		
■ Prístup k parametrom stroja	■ Pomocou funkcie CFGREAD	■ Pomocou funkcií D18
■ Vytváranie interaktívnych cyklov pomocou CYCLE QUERY , napr. cyklov snímacieho systému v ručnej prevádzke	■ Dostupné	■ Nedostupné

Porovnanie: rozdiely v teste programu, funkčnosti

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Vstup do programu s tlačidlom GOTO	Funkcia je možná, iba ak ešte nebolo stlačené softvérové tlačidlo ŠTART JEDN. ZÁ.	Funkcia je možná aj po ŠTART JEDN. ZÁ.
Výpočet času obrábania	Čas obrábania sa spočíta pri každom opakovaní simulácie po stlačení softvérového tlačidla ŠTART	Počítanie času sa pri každom opakovaní simulácie po stlačení softvérového tlačidla ŠTART začne od 0
Po blokoch	V prípade cyklov bodových rastrov a CYCL CALL PAT ovládanie zastaví pri každom bode	Cykly bodových rastrov a CYCL CALL PAT ovládanie spracúva ako jeden blok NC

Porovnanie: rozdiely v teste programu, ovládaní

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Funkcia priblíženia (Zoom)	Každá rovina rezu sa dá vybrať samostatným softvérovým tlačidlom	Rovina rezu sa dá vybrať tromi prepínacími softvérovými tlačidlami
Prídavné funkcie M špecifické pre stroj	Spôsobia chybové hlásenia, keď nie sú integrované do PLC	Budú pri teste programu ignorované
Zobrazenie/editácia tabuľky nástrojov	Funkcia dostupná po stlačení softvérového tlačidla	Funkcia nie je dostupná
Zobrazenie nástroja	■ tyrkysová: dĺžka nástroja ■ červená: rezná dĺžka a nástroj je v zábere ■ modrá: rezná dĺžka a nástroj je v zábere	■ - ■ červená: nástroj v zábere ■ zelená: nástroj nie je v zábere
Možnosti náhľadu 3D zobrazenia	Dostupné	Funkcia nie je dostupná
Nastaviteľná kvalita modelu	Dostupné	Funkcia nie je dostupná

Porovnanie: rozdiely v programovacom mieste

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Demo verzia	Nie je možný výber programov NC s viac ako 100 blokmi NC, vygeneruje sa chybové hlásenie.	Je možný výber programov NC, zobrazí sa max. 100 blokov NC, ďalšie bloky NC budú v zobrazení odrezané
Demo verzia	Ak sa pri vnorení pomocou % dosiahne viac ako 100 blokov NC, nezobrazí testovacia grafika žiadne zobrazenie, chybové hlásenie sa nevygeneruje.	Je možná simulácia vnorených programov NC.
Demo verzia	Maximálne 10 prvkov je možné preniesť z CAD-Viewer do programu NC.	Maximálne 31 riadkov je možné preniesť z konvertora DXF do programu NC.
Kopírovanie programov NC	Je možné kopírovanie pomocou aplikácie Windows Explorer do a z adresára TNC:\ .	Kopírovanie sa musí vykonať pomocou TNCremo alebo správcu súborov programovacieho miesta.
Prepnutie vodorovnej lišty softvérových tlačidiel	Po kliknutí na pás sa aktivuje lišta vpravo alebo lišta vľavo	Kliknutie na ľubovoľný pás ho aktivuje

17.4 Prehľad funkcií DIN/ISO TNC 640

Funkcie G

Pohyby nástroja

G00	Priamka v rýchlopos. kartez.
G01	Priamka kartez. s posuvom
G02	Kruh kartez., smer hod. ruč.
G03	Kruh kartez., proti hod. ruč.
G05	Kruh kartez.
G06	Kruh kartez., tang. napoj.
G07	Priamka kartez., paral. osi
G10	Priamka v rýchlopos. polár.
G11	Priamka polárna s posuvom
G12	Kruh polárny, smer hod. ruč.
G13	Kruh polárny, proti hod. ruč.
G15	Kruh polárny
G16	Kruh polárny, tang. Napojenie

Nábeh na, resp. opustenie skosenia/zaoblení/obrysu

G24	Skosenie s dĺžkou skosenia R
G25	Zaobl. hrotu s polomerom R
G26	Tangenciálny nábeh na obrys s polomerom R
G27	Tangenciálny odsun od obrysu s polomerom R

Definícia nástroja

G99	Definícia nástroja pomocou čísla nástroja T, dĺžky L a polomeru R
-----	---

Korekcia polomeru nástroja

G40	Dráha stredu nástroja bez korekcie polomeru nástroja
G41	Korek. polomeru vl. od dráhy
G42	Korek. polomeru vpr. od dráhy
G43	Korek. rádiusu: Predĺžiť dráhu pre G07
G44	Korek. rádiusu: Skrátit' dráhu pre G07

Definícia polotovárku pre grafiku

G30	Definícia polotovaru: MIN bod (G17/G18/G19)
G31	Definícia polotovaru: MAX box (G90/G91)

Cykly na výrobu otvorov a závitov

G200	VRTANIE
G201	VYSUSTRUŽ.
G202	VYVRTAVANIE
G203	UNIVERZÁLNE VRTANIE

Cykly na výrobu otvorov a závitov

G204	SPATNE ZAHLBOVANIE
G205	UNIV. HLBK. VRTANIE
G206	VRTANIE ZAVITOV s vyrovnávacou hlavou
G207	VRT. VNUT ZAV. GS bez vyrovnávacej hlavy
G208	FREZ. OTV.
G209	REZ. V. Z. S PR. TR.
G240	CENTROVAT
G241	JEDNOBRITOVE VRTANIE
G262	FREZOVANIE ZAVITU
G263	FREZ. ZAV. SO ZAHLB.
G265	VRT. FREZ. ZAV. HEL.
G267	VONKAJSI ZAVIT FR.

Cykly na frézovanie výrezov, výčnelkov a drážok

G233	CEL. FREZ.
G251	PRAVOUHL. VYREZ
G252	KRUH. VYREZ
G253	FREZ. DRAZ.
G254	OBLA DRAZ.
G256	PRAVOUHLÝ VYCNELOK
G257	KRUHOVÝ VYCNELOK
G258	MNOHOSTR. VYCNELOK

Prepočty súradníc

G28	ZRKADLENIE
G53	POSUN. NUL. BODU
G54	POSUN. NUL. BODU
G72	ROZM: FAKT.
G73	OTACANIE
G80	ROVINA OBRABANIA
G247	ZADAT VZTAŽNÝ BOD

Cykly SL

G37	OBRYS
G120	DATA OBRYSU
G121	PREDVRTANIE
G122	HRUBOVANIE
G123	HL. OBR. NA CISTO
G124	STR. OBR. NA CISTO
G125	OBRYS

Cykly SL

G127	POVRCH VALCA
G128	POVRCH VALCA
G129	VYSTUPOK PLASTA VAL.
G139	PL. VALCA OBRYŠ
G270	
G271	OCM UDAJE OBRYSU
G272	OCM HRUBOVANIE
G273	OCM OBRAB.DNA NACIS.
G274	OCM OBRAB. STR. NAC.
G275	NEVIR. OBRYŠ. DRAZKA
G276	PRIEBEH OBRYSU 3D

Cykly na výrobu rastrov bodov

G220	VZOR KRUHU
G221	VZOR. LINIE
G224	MUSTER DATAMATRIX CODE

Cykly na sústruženie

G37	OBRYŠ
G800	PRISPOS. OT. SYSTEM
G801	VYNULO VAT ROTACNY SYSTEM
G810	SUSTR. KONT. POZDLZ.
G811	ODDIEL POZDLZNY
G812	ODDIEL POZDL. ROZS.
G813	SUSTRUZENIE ZANORENIE POZDLZNE
G814	SUSTRUZ. ZANORENIE POZDLZ. ROZS.
G815	OBRYŠ. PARAL. SUSTR.
G820	SUSTR. KONT. ROVINNE
G821	ODDIEL ROVINNY
G822	ODDIEL ROVINNY ROZS.
G823	SUSTRUZENIE ZANORENIE PRIECNE
G824	SUSTRUZ. ZANORENIE PRIEC. ROZS.
G830	ZAVIT OSOVO PARALELNE
G831	ZAVIT POZDLZNY
G832	ROZSIRENY ZAVIT
G840	ZAPI. SUS. OBR. RAD.
G841	ZAPICH. SUS., JEDN. RAD.
G842	ZAP. SUS. RAD. ROZS.
G850	ZAPI. SUS. OBR. AX.
G851	UPICH. JEDN. AXIAL.

Cykly na sústruženie

G852	ZAP. SUS. AX. ROZS.
G860	ZAPICH. OBR. POL.
G861	JEDNOD. RAD. ZAPICH.
G862	ROZS. RAD. ZAPICH.
G870	ZAPICH. OBR. AXIAL.
G871	JEDNOD. AX. ZAPICH.
G872	ROZS. AX. ZAPICH.
G880	OZ. KOL. ODV. FREZ.
G883	SUSTRUZENIE, SIMULT. OBR. NACISTO
G892	SKONTR. NEVYVAZENOST

Špeciálne cykly

G4*	CAS ZOTRV.
G36	ORIENTACIA
G39	VOL. PROG.
G62	TOLERANCIA
G86	REZANIE ZAVITU
G225	GRAVIROVAT
G232	PLANFRAESEN
G238	MERAT STAV STROJA
G285	DEFIN. OZUB. KOLESA
G286	ODVAL. FREZ. OZ. KOL.
G287	ODVAL. SUSTR. OZ. KOL.
G291	VAZBA, SUSTRUZ. IPO.
G292	OBRYS, SUSTRUZ. IPO.

Cykly na brúsenie

G1000	DEFINOVAT VYK. ZDVIH
G1001	SPUSTIT VYK. ZDVIH
G1002	ZASTAVIT VYK. ZDVIH
G1010	OROVNAT PRIEM.
G1015	PROFIL. OROVNAVANIE
G1030	HRANA KOTUCA AKT.
G1032	KOREKCIA DLZKY BRUS. KOTUCA
G1033	KOREKCIA POLOMERU BRUS. KOTUCA

Cykly snímacieho systému na zaznamenanie naklonenej plochy

G400	ZAKL NATOC.
G401	CER. 2 OTVORY
G402	CER. 2 CAPY

Cykly snímacieho systému na zaznamenanie naklonenej plochy

G403	CER NAD. OSOU OT.
G404	NAST. ZAKL. NATOC.
G405	CERVENA CEZ OS C
G1410	HRANA SNIMANIA
G1411	SNIMANIE DVOCH KRUHOV
G1420	UROVEN SNIMANIA

Snímacie cykly na nastavenie vzťahného bodu

G408	REF. B. STR. DR.
G409	REF. B. STR. VYST.
G410	REF. B. VNUT. OBDL.
G411	REF. B. VONK. OBDL.
G412	REF. B. VNUT. KRUH
G413	REF. B. VONK. KRUH
G414	REF. B. VONK. ROH
G415	REF. B. VNUT. ROH
G416	REF. B. ST. ROZ. KR.
G417	REF. BOD OSI TS
G418	REF. B. 4 OTVOROV
G419	REF. BOD. JEDN. OSI

Snímacie cykly na premeranie obrobkov

G55	REF. ROVINA
G420	MERANIE UHLA
G421	MERANIE OTVORU
G422	MERANIE VONK. KRUH
G423	MERANIE VNUT. KRUH
G424	MERANIE VONK. OBDL.
G425	MERANIE VNUT. OBDL.
G426	MERANIE VONK. REB.
G427	MER. SURADNIC
G430	MER. ROZST. KRUIZ.
G431	MER. ROVINY

Špeciálne cykly

G441	SNIMANIE 3D
G444	RYCHLA KONTROLA
G600	GLOB. PRAC. PRIESTOR
G601	LOK. PRAC. PRIESTOR

Cykly snímacieho systému na kalibráciu dotykových hrotov

G460	KALIBRACIA TS DLZKY
G461	KALIBRACIA TS V PRSTENCI
G462	KALIBRACIA TS NA CAPE
G463	KALIBRACIA TS NA GULI

Cykly snímacieho systému na premeranie kinematiky

G450	ULOZIT KINEMATIKU
G451	MERANIE KINEMATIKY
G452	KOMPENZACIA PREDVOL.
G453	MRIEZKA KINEMAT.

Cykly snímacieho systému na premeranie nástroja

G480	KALIBRACIA TT
G481	DLZKA NASTROJA
G482	POLOMER NASTROJA
G483	MER. NASTROJA
G484	KALIBROVAT IR TT

Definovanie roviny obrábania

G17	Os vretena Z - rovina XY
G18	Os vretena Y - rovina ZX
G19	Os vretena X - rovina YZ

Rozmery

G70	Merná jednotka inch
G71	Merná jednotka mm
G90	Ab. rozmer
G91	Rozm. príř.

Iné funkcie G

G29	Prevziať aktuálnu polohu
G38	Zastavenie progr.
G51	Pripraviť menič nástroja
G79	Vyvolanie cyklu
G98	Vložiť znak skoku

Adresy**Adresy**

%	■ Začiatok programu ■ Vyvolanie programu
#	Číslo nulového bodu s G53
A	Otočný pohyb okolo osi X
B	Otočný pohyb okolo osi Y
C	Otočný pohyb okolo osi Z
D	Definície parametrov Q
DL	Korekcia opotrebovania, dĺžka s T
DR	Korekcia opotrebovania, polomer s T
E	Tolerancia ■ M112 ■ M124
F	■ Posuv ■ Čas zotrvania s G04 ■ Faktor zmeny mierky s G72 ■ Faktor redukcie F s M103
G	Funkcie G
H	■ Uhol polárnych súradníc ■ Uhol natočenia s G73 ■ Medzný uhol s M112
I	Súradnica X stredu kruhu/pólu
J	Súradnica Y stredu kruhu/pólu
K	Súradnica Z stredu kruhu/pólu
L	■ Vloženie čísla návestia pomocou G98 ■ Skok na návěstie č. ■ Dĺžka nástroja pomocou G99
M	Funkcie M
N	Číslo bloku
P	■ Parametre cyklov v obrábacích cykloch ■ Hodnota alebo parameter Q v definícii parametrov Q
Q	Parameter Q
R	■ Polomer polárnych súradníc ■ Polomer kruhu pomocou G02/G03/G05 ■ Polomer zaoblenia pomocou G25/G26/G27 ■ Polomer nástroja pomocou G99
S	■ Otáčky vretena ■ Orientácia vretena pomocou G36
T	■ Definícia nástroja pomocou G99 ■ Vyvolanie nástroja ■ nasledujúci nástroj s G51

Adresy

U	Os paralelná s osou X
V	Os paralelná s osou Y
W	Os paralelná s osou Z
X	Os X
Y	Os Y
Z	Os Z
*	Koniec bloku

Obrysové cykly**Štruktúra programu pri obrábaní viacerými nástrojmi**

Zoznam obrysových podprogramov	G37 P01 ...
Definovať údaje obrysu	G120 Q1 ...
Definovať/vyvolať vrták Obrysový cyklus: predvrtanie vyvolanie cyklu	G121 Q10 ...
Definovať/vyvolať hrubovací frézu Obrysový cyklus: vyhrubovanie Vyvolanie cyklu	G122 Q10 ...
Definovať/vyvolať dokončovaciu frézu Obrysový cyklus: obrábanie dna načisto Vyvolanie cyklu	G123 Q11 ...
Definovať/vyvolať dokončovaciu frézu Obrysový cyklus: obrábanie strany načisto Vyvolanie cyklu	G124 Q11 ...
Koniec hlavného programu, návrat späť	M02
Obrysové podprogramy	G98 ... G98 L0

Korekcia polomeru obrysových podprogramov

Obrys	Poradie programovania obrysových prvkov	Korekcia polomeru
Vnúťorný (výrez)	v smere hodinových ručičiek (CW) proti smeru hodinových ručičiek (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Vonkajší (ostrovček)	v smere hodinových ručičiek (CW) proti smeru hodinových ručičiek (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

Prepočty súradníc

Prepočet súradníc	Aktivovať	Zrušiť
Posunutie nulového bodu	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Zrkadlenie	G28 X	G28
Otáčanie	G73 H+45	G73 H+0
Faktor mierky	G72 F 0,8	G72 F1
Rovina obrábania	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Rovina obrábania	PLANE ...	PLANE RESET

Definície parametrov Q

D	Funkcia
00	Priradenie
01	Sčítanie
02	Odčítanie
03	Násobenie
04	Delenie
05	Druhá odmoc.
06	Sínus
07	Kosínus
08	Odmocnina súčtu druhých mocnín $c = \sqrt{a^2+b^2}$
09	Ak sa rovná, skok na návěstie číslo
10	Ak sa nerovná, skok na návěstie číslo
11	Ak je vyšší, skok na návěstie číslo
12	Ak je nižší, skok na návěstie číslo
13	Uhol s ARCTAN
14	Vygenerovanie chybových hlásení
15	Externý výstup
16	Formátovaný výstup textov alebo hodnôt parametrov Q
18	Čítanie systémových dát
19	Prenos hodnôt do PLC
20	Synchronizácia NC a PLC
26	Otvorenie voľne definovateľnej tabuľky
27	Zápis do voľne definovateľnej tabuľky
28	Čítať z voľne definovateľnej tabuľky
29	Prenos až ôsmych hodnôt do PLC
37	Export miestnych parametrov Q alebo QS do volaného programu NC
38	Poslať informácie z programu NC

Index

3

3D korekcia	
obvodové frézovanie.....	416

A

Adaptívna regulácia posuvu.....	340
ADP.....	425
Adresár.....	108, 113
kopírovať.....	116
vymazať.....	117
vytvorenie.....	113
AFC.....	340
programovanie.....	343
v režime sústruženia.....	495
základné nastavenia.....	341

B

Batch Process Manager.....	458
otvoriť.....	461
použitie.....	458
pripojiť zoznam zadaní.....	465
základy.....	458
zmeniť zoznam zadaní.....	466
zoznam zadaní.....	459
Blok.....	101
vloženie, zmena.....	101
vymazanie.....	101
Blok NC.....	101
Brúsenie.....	500
orovnávanie.....	504
súradnicové brúsenie.....	501

C

CAD-Import.....	429
CAD-Viewer.....	429
Filter pre polohy vŕtania.....	448
nastavenie vrstvy.....	433
určenie roviny.....	437
vložiť vzťažný bod.....	434
Výber obrysu.....	440
základné nastavenia.....	431
Cesta.....	108

Č

Čas zotrvania.....	364, 365, 366
Číslo nástroja.....	126
Čítanie systémových údajov....	292,
308	
Členenie programov NC.....	195

D

D14: Vygenerovanie chybových hlásení.....	282
D18: Čítanie systémových údajov.....	292
D19: Prenos hodnôt do PLC....	293

D20: Synchronizácia NC a PLC.....	294
D23: ÚDAJE KRUHU: Vypočítať kruh z 3 bodovD23.....	275
D26: TABOPEN: Otvoriť voľne definovateľnú tabuľku.....	359
D27: TABWRITE: Zapísať údaje do voľne definovateľnej tabuľky....	360
D28: TABREAD: Načítať voľne definovateľnú tabuľku.....	361
D29: Prenos hodnôt do PLC....	295
D37 EXPORT.....	296
D38: Informácie.....	296
DCM.....	337
Definícia polovýrobku.....	96
Definovanie lokálnych parametrov Q.....	269
Definovanie zvyškových parametrov Q.....	269
Dialóg.....	97
DIN/ISO.....	97
Dĺžka nástroja.....	126
DNC	
Informácie z programu NC... 296	
Dotyková obrazovka.....	508
Dotykové gestá.....	510
Dotykový ovládací panel.....	508
Dráhové funkcie	
základy.....	140
kruhy a kruhové oblúky... 143	
predpolohovanie.....	144
Dráhové pohyby	
Polárne súradnice	
Priamka.....	168
polárne súradnice.....	167
Kruhovú dráhu s tangenciálnym napojením 169	
Prehľad.....	167
pravouhlé súradnice	
kruhovú dráhu so stanoveným polomerom.. 162	
prehľad.....	156
Dráhový pohyb.....	156
pravouhlé súradnice.....	156
Dynamická kontrola kolízie.....	337

F

Faktor posuvu pre zanorovací pohyb M103.....	231
Filter pre polohy vŕtania pri prevzatí údajov CAD.....	448
FN14: ERROR: Vygenerovanie chybových hlásení.....	282
FN 16: F-PRINT: Formátový výstup textov.....	286
FN28: TABREAD: Načítať voľne definovateľnú tabuľku.....	361
Formulárový náhľad.....	359

Frézovanie sklonenou frézou v natočenej rovine.....	401
FUNCTION COUNT.....	350
Funkcia FCL.....	39
Funkcia PLANE.....	373, 375
automatické natočenie.....	392
Definícia bodov.....	386
Definícia Eulerovho uhla....	382
Definícia priemetového uhla.....	380
Definícia priestorového uhla.....	378
Definícia uhla osi.....	389
definícia vektora.....	384
Frézovanie sklonenou frézou.....	401
inkrementálna definícia.....	388
prehľad.....	375
Pribeh polohovania.....	391
spôsob transformácie.....	398
výber možných riešení.....	395
vynulovanie.....	377

G

Gestá.....	510
GOTO.....	188
Grafiky	
pri programovaní.....	205
zväčšenie výrezu.....	208

H

Hlavné osi.....	89
Chybové hlásenie.....	209
pomoc pri.....	209
Chybové hlásenie NC.....	209

I

Import	
tabuľka z iTNC 530.....	361
Interpolácia Helix.....	170
Interpolácia polohovania ručným kolieskom M118.....	236
iTNC 530.....	68

K

Kalkulačka.....	197
Kolísaajúce otáčky.....	362
Kontextová pomoc.....	216
Kontrola	
kolízia.....	337
Kontrola dotykovou sondou.....	240
Kontrola kolízie.....	337
Konvertor DXF	
výber polôh obrábania.....	444
Kopírovanie častí programu....	103,
103	
Korekcia nástroja.....	134
dĺžka.....	134

polomer.....	135
Korekcia polomeru.....	135
vloženie.....	136
vonkajšie rohy, vnútorné rohy.....	137
korektúr nástroja	
tabuľka.....	347
Kruhová dráha.....	162, 169
okolo pólu.....	169
okolo stredu kruhu CC.....	161
s tangenciálnym napojením.....	163

L

Liftoff.....	367
Look ahead.....	234

M

M91, M92.....	226
Monitorovanie reznej sily v režime sústruženia.....	495

N

Načítanie parametra stroja.....	313
Nahradenie textov.....	105
Nastavené sústruženie.....	487
Natáčanie bez osí otáčania.....	400
Natočenie	
rovina obrábania.....	375
vynulovanie.....	377
Natočenie roviny obrábania.....	373
naprogramované.....	373
Názov nástroja.....	126

O

Obrábanie orientované na nástroje.....	456
Obrábanie sústružením.....	470
programovanie otáčok.....	476
Obrábanie vo viacerých osiach	372
Obrazovka.....	69
Obrys	
nábeh.....	145
opustiť.....	145
Odľahčovací zápich.....	480
Odsun od obrysu.....	238
Opakovanie častí programu.....	249
Orovnávanie.....	504
základy.....	503
Osi natáčania.....	405
Os otáčania.....	402
posuv po optimalizovanej dráhe: M126.....	403
znížiť zobrazenie M94.....	404
Otáčky vretena	
zadanie.....	129
O tejto príručke.....	32
Otvorené rohy obrysu M98.....	230
Ovládací panel.....	70

P

Parameter Q	
prenos hodnôt do PLC.....	293
vydať formátovane.....	286
Parameter reťazca	
čítanie systémových údajov	308
kontrola.....	310
kopírovanie čiastkového reťazca.....	307
priradenie.....	304
transformovať.....	309
určenie dĺžky.....	311
Parametre Q	
kontrola.....	279
lokálne parametre QL.....	266
parametre reťazca QS.....	303
programovanie.....	266, 303
trvalo účinné parametre QR	266
vopred obsadené.....	316
Parametre reťazca.....	303
združenie.....	305
Pevný disk.....	106
Počítadlo.....	350
Podprogram.....	247
Polárne súradnice.....	89
Kruhová dráha okolo pólu	
CC.....	169
programovanie.....	167
základy.....	89
Polohovanie	
pri natočenej rovine obrábania.....	228, 409
Polohy obrobku.....	90
Polomer nástroja.....	128
Pomoc pri chybovom hlásení... ..	209
Porovnanie funkcie.....	562
Postprocesor.....	421
Posunutie nulového bodu.....	346
Posuv	
pri osiach otáčania, M116... ..	402
Posuv v milimetroch/jedno otočenie vretena M136.....	232
Použitie priečneho suportu.....	491
Pravouhlé súradnice	
kruhová dráha okolo stredu kruhu CC.....	161
kruhová dráha s tangenciálnym napojením.....	163
priamka.....	157
Predvoľby programu.....	333
Prevádzkové režimy.....	73
Prevzatie skutočnej polohy.....	99
Priamka.....	157, 168
Prídavné funkcie.....	224
na kontrolu chodu programu.....	225
na zadávanie súradníc.....	226

pre dráhové správanie.....	229
pre osi otáčania.....	402
pre vreteno a chladiacu kvapalinu.....	225
vkládanie.....	224
Prídavné osi.....	89
Prístupy do tabuliek.....	360
Procesný reťazec.....	420
Program.....	92
členenie.....	195
otvoriť nový.....	96
štruktúra.....	92
Program NC.....	92
členenie.....	195
editovanie.....	100
Programovacia grafika.....	176
Programovanie CAM.....	420
Programovanie FK.....	174
koncový bod.....	180
otvoriť dialóg.....	177
rovina obrábania.....	175
Programovanie parametrov Q	
pokyny na programovanie....	268
prídavné funkcie.....	281
rozhodnutie ak/potom.....	276
uhlové funkcie.....	274
výpočet kruhu.....	275
základné matematické funkcie.....	271
Programovanie pohybov nástroja....	97

Q

Q parameter	
Prenos hodnôt do PLC.....	295
Q-Parameter.....	266
Export.....	296

R

Regulácia posuvu automatická	340
Rezonančné kmitanie.....	362
Riadenie pohybov.....	425
Rozdelenie obrazovky.....	69
aplikácia CAD-Viewer.....	428
Rýchloposuv.....	124

S

Simultánne sústruženie.....	489
skok	
s GOTO.....	188
Skosenie.....	158
Skupiny dielov.....	270
SPEC FCT.....	332
Správa súborov	
adresár.....	108
adresáre	
kopírovať.....	116
vytvoriť.....	113

externé typy súborov.....	108	otvorenie a zatvorenie.....	352	Vyrovnanie osi nástroja.....	400
prehľad funkcií.....	109	vyhľadanie častí textu.....	355	Výstup údajov	
premenovať súbor.....	119	vytvorenie.....	286	na obrazovke.....	291
typ súboru.....	106	Tlač hlásenia.....	292	na server.....	292
vybrať súbor.....	111	TNCguide.....	216	Vyvolanie programu	
vymazať súbor.....	117	Transformácia súradníc.....	346	vyvolanie ľubovoľného	
vyvolať.....	110	Trigonometria.....	274	programu NC.....	251
Správa súboru		Ú		Vzťažný bod	
kopírovanie tabuľky.....	115	Údaje nástroja.....	126	výber.....	91
Stav súboru.....	110	nahradit'.....	115	Vzťažný systém.....	77, 89
Stav vývoja.....	39	Údaje nástrojov		nástroj.....	87
Stiahnutie súborov pomocníka.....	221	hodnoty delta.....	128	obrobok.....	82
Stred kruhu.....	160	vyvolanie.....	129	rovina obrábania.....	84
Stúpajúce otáčky.....	362	Údaje o nástroji		stroj.....	78
Súbor		vloženie do programu.....	128	vstup.....	86
chrániť.....	120	U		základ.....	81
kopírovať.....	113	Uhlové funkcie.....	274	Z	
označenie.....	118	Ukladanie servisných súborov..	214	Základy.....	76
prepísať.....	114	Úplný kruh.....	161	Zaoblenie rohov M197.....	243
triedenie.....	119	V		Zaobľovanie rohov.....	159
vytvoriť.....	113	Vektor.....	384	Zaokrúhľovanie hodnôt.....	323
Súbory ASCII.....	352	Vektor normály plochy.....	384	Zápich.....	480
Súradnicové brúsenie.....	501	Viacosové obrábanie.....	410	Zápis do prevádzkového	
Sústruženie		Virtuálna os nástroja.....	237	denníka.....	296
Korekcia polomeru reznej		Vloženie komentára.....	191	Závitnica.....	170
hrany.....	471	Vložit' komentár.....	190	Zobrazenie programu NC.....	190
nastavené.....	487	Vnárania.....	256	Zobrazovanie hlásenia na	
prepínanie.....	473	Voľba mernej jednotky.....	96	obrazovke.....	291
pričný suport.....	491	Voľne definovateľná tabuľka			
Rýchlosť posuvu.....	478	otvoriť.....	359		
simultánne.....	489	zápis údajov.....	360		
Synchronizácia NC a PLC 294, 294		Voľné programovanie obrysov (FK)			
Systémové údaje		Grafika.....	176		
zoznam.....	520	Kruhové dráhy.....	179		
Systém pomocníka.....	216	Možnosti zadávania			
Š		Pomocné body.....	183		
Špeciálne funkcie.....	332	Relatívne vzťahy.....	184		
T		Smer a dĺžka obrysových			
Tabuľka korektúr		prvkov.....	180		
typ.....	347	Údaje kruhu.....	181		
vytvorenie.....	348	Zatvorené obrysy.....	182		
Tabuľka paliet.....	452	Priamky.....	178		
editácia.....	454	Základy.....	174		
orientovaná na nástroje.....	456	Výber obrysu zo súboru DXF...	440		
použitie.....	452	Výber polohy vŕtania			
stĺpce.....	452	ikona.....	447		
vloženie stĺpca.....	455	jednotlivý výber.....	445		
výber a zatvorenie.....	455	oblasť označená myšou.....	446		
TCPM.....	410	Výber polôh obrábania z DXF..	444		
reset.....	415	Výber sústruženia.....	473		
Teach In.....	99, 157	Vyhľadávacia funkcia.....	104		
Textové premenné.....	303	Výmena nástroja.....	131		
Textový editor.....	193	Výpočet kruhu.....	275		
Textový súbor.....	352	Výpočet v zátvorke.....	299		
formátový výstup.....	286				
funkcie mazania.....	353				

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

Snímacie systémy od spoločnosti HEIDENHAIN

vám pomáhajú skrátiť vedľajšie časy a zlepšiť
rozmerovú stálosť vyrobených obrobkov.

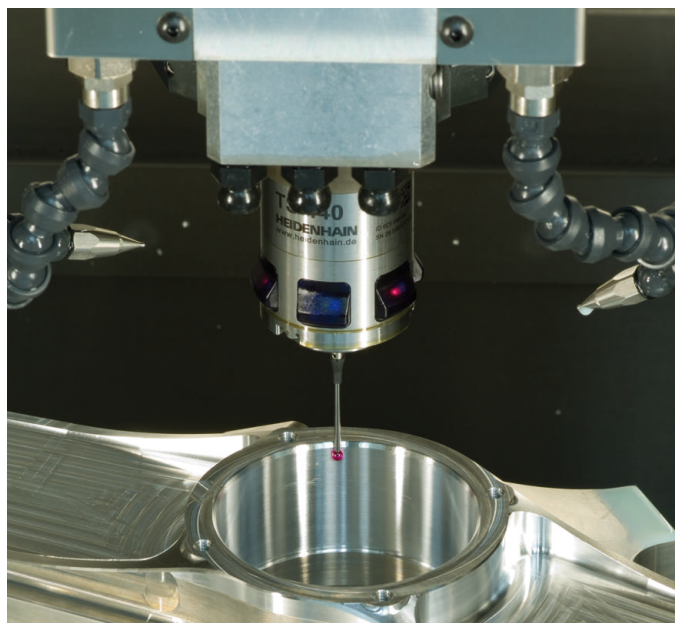
Snímacie systémy obrobku

TS 220 Káblový prenos signálov

TS 440 Infračervený prenos

TS 642, TS 740 Infračervený prenos

- Vyrovnáť obrobky
- Nastavenie vzťažných bodov
- Meranie obrobkov



Snímacie systémy nástroja

TT 160 Káblový prenos signálov

TT 460 Infračervený prenos

- Merať nástroje
- Kontrolovať opotrebovanie
- Zaznamenávať zlomenie nástroja

