



HEIDENHAIN



TNC 620

Používateľská príručka
programovania DIN/ISO

Softvér NC
81760x-17

Slovensky (sk)
10/2022





Ovládacie prvky ovládania

Tlačidlá






Pri používaní TNC 620 s dotykovým ovládaním môžete v niektorých prípadoch nahradiť stláčanie tlačidiel gestami.

Ďalšie informácie: "Ovládanie dotykového obrazovky", Strana 495



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












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/znamienska
 	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

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.....	29
2	Prvé kroky.....	45
3	Základy.....	63
4	Nástroje.....	121
5	Programovanie obrysov.....	137
6	Pomôcky pri programovaní.....	189
7	Prídavné funkcie.....	223
8	Podprogramy a opakovanie časti programu.....	243
9	Programovanie parametrov Q.....	267
10	Špeciálne funkcie.....	343
11	Obrábanie vo viacerých osiach.....	395
12	Prevzatie údajov zo súborov CAD.....	451
13	Palety.....	477
14	Ovládanie dotykovej obrazovky.....	495
15	Tabuľky a prehľady.....	509

1	Základy.....	29
1.1	O tejto príručke.....	30
1.2	Typ ovládania, softvér a funkcie.....	32
	Voliteľný softvér.....	34
	Nové funkcie 81760x-17.....	39

2 Prvé kroky.....	45
2.1 Prehľad.....	46
2.2 Zapnutie stroja.....	47
Potvrdenie výpadku prúdu.....	47
2.3 Programovanie prvého dielu.....	48
Zvoliť druh prevádzky.....	48
Dôležité ovládacie prvky ovládania.....	48
Otvorenie nového programu NC / správa súborov.....	49
Definovanie polovýrobku.....	50
Štruktúra programu.....	51
Naprogramujte jednoduchý obrys.....	52
Vytvorenie programu cyklov.....	58

3	Základy.....	63
3.1	TNC 620.....	64
	Nekódovaný text HEIDENHAIN a DIN/ISO.....	64
	Kompatibilita.....	64
3.2	Obrazovka a ovládací panel.....	65
	Obrazovka.....	65
	Nastavenie rozdelenia obrazovky.....	66
	Ovládací panel.....	67
	Klávesnica na obrazovke.....	70
3.3	Prevádzkové režimy.....	71
	Ručná prevádzka a el. ručné koliesko.....	71
	Polohovanie s ručným zadávaním.....	71
	Programovanie.....	72
	Test programu.....	72
	Vykonávanie programu plynulo a krokovanie programu.....	73
3.4	Základy NC.....	74
	Meracie zariadenia a referenčné značky.....	74
	Programovateľné osi.....	74
	Vzťažné systémy.....	75
	Označenie osí na frézach.....	85
	Polárne súradnice.....	85
	Absolútne a inkrementálne polohy obrobní.....	86
	Výber vzťažného bodu.....	87
3.5	Vytváranie a vkladanie programov NC.....	88
	Štruktúra programu NC v formát DIN/ISO.....	88
	Definícia polovýrobní: G30/G31.....	89
	Otvorenie nového programu NC.....	94
	Programovanie pohybov nástroja v DIN/ISO.....	95
	Prevzatie skutočných polôh.....	97
	Editovanie programu NC.....	98
	Vyhľadávacia funkcia ovládania.....	102
3.6	Správa súborov.....	104
	Súbory.....	104
	Zobrazenie súborov vytvorených v externom prostredí na ovládání.....	106
	Adresáre.....	106
	Cesty.....	106
	Prehľad: funkcie správy súborov.....	107
	Vyvolať správu údajov.....	108
	Výber jednotiek, adresárov a súborov.....	109
	Vytvorenie nového adresára.....	110
	Vytvorenie nového súboru.....	111

Kopírovanie jednotlivého súboru.....	111
Kopírovanie súborov do iného adresára.....	112
Kopírovať tabuľku.....	113
Kopírovanie adresára.....	114
Výber jedného z naposledy vybraných súborov.....	114
Vymazanie súboru.....	115
Vymazanie adresára.....	115
Označenie súborov.....	116
Premenovanie súboru.....	117
Triedenie súborov.....	117
Prídavné funkcie.....	118

4	Nástroje.....	121
4.1	Vstupy týkajúce sa nástroja.....	122
	Posuv F.....	122
	Otáčky vretena S.....	123
4.2	Údaje nástroja.....	124
	Predpoklady pre korekciu nástroja.....	124
	Číslo nástroja, názov nástroja.....	124
	Dĺžka nástroja L.....	125
	Polomer nástroja R.....	126
	Hodnoty delta dĺžok a polomerov.....	126
	Vloženie údajov o nástroji do programu NC.....	127
	Zobrazenie údajov nástrojov.....	128
	Výmena nástroja.....	130
4.3	Korekcia nástroja.....	133
	Úvod.....	133
	Korekcia dĺžky nástroja.....	133
	Korekcia polomeru nástroja.....	134

5	Programovanie obrysov.....	137
5.1	Pohyby nástroja.....	138
	Dráhové funkcie.....	138
	Voľné programovanie obrysu FK (možnosť č. 19).....	138
	Prídavné funkcie M.....	138
	Podprogramy a opakovanie časti programu.....	139
	Programovanie s parametrami Q.....	139
5.2	Základné informácie o dráhových funkciách.....	140
	Programovanie pohybu nástroja na obrábanie.....	140
5.3	Nábeh na obrys a opustenie obrysu.....	143
	Začiatkový a koncový bod.....	143
	Tangenciálny nábeh a odchod.....	145
	Prehľad: Tvary dráh na nábeh a odchod od obrysu.....	146
	Dôležité polohy pri nábehu a odchode.....	147
	Nábeh po priamke s tangenciálnym napojením: APPR LT.....	149
	Nábeh po priamke kolmo na prvý bod obrysu: APPR LN.....	149
	Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: APPR CT.....	150
	Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: APPR LCT.....	151
	Odchod po priamke s tangenciálnym napojením: DEP LT.....	152
	Odchod po priamke kolmo na posledný bod obrysu: DEP LN.....	152
	Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: DEP CT.....	153
	Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: DEP LCT.....	153
5.4	Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice.....	154
	Prehľad dráhových funkcií.....	154
	Programovanie dráhových funkcií.....	154
	Priamka v rýchloposuve G00 alebo priamka s posuvom F G01.....	155
	Vloženie skosenia medzi dvoma priamkami.....	156
	Zaobl'ovanie rohov G25.....	157
	Stred kruhu I, J.....	158
	Kruhová dráha okolo stredu kruhu.....	159
	Kruhová dráha G02/G03/G05 s definovaným polomerom.....	161
	Kruhová dráha G06 s tangenciálnym napojením.....	163
	Lineárne prekryvanie kruhovej dráhy.....	164
	Príklad: Priamkový pohyb a skosenie kartézsky.....	165
	Príklad: Kruhový pohyb karteziánsky.....	166
	Príklad: Úplný kruh karteziánsky.....	167
5.5	Dráhové pohyby – polárne súradnice.....	168
	Prehľad.....	168
	Počiatok polárnych súradníc: pól I, J.....	169
	Priamka v rýchloposuve G10 alebo priamke s posuvom F G11.....	169
	Kruhová dráha G12/G13/G15 okolo pólu I, J.....	170
	Kruhová dráha G16 s tangenciálnym napojením.....	170

Závitnica (Helix).....	171
Príklad: Priamkový pohyb polárny.....	173
Príklad: Helix.....	174
5.6 Dráhové pohyby – Dráhové pohyby (možnosť č. 19).....	175
Základy.....	175
Definovanie roviny obrábania.....	176
Grafika voľného programovania obrysov (FK).....	177
Otvoriť dialóg FK.....	178
Pól na voľné programovanie obrysov (FK).....	179
Voľné programovanie priamok.....	179
Voľné programovanie kruhových dráh.....	180
Možnosti zadania.....	181
Pomocné body.....	184
Relatívne vzťahy.....	185
Príklad: Voľné programovanie obrysov (FK) 1.....	187

6	Pomôcky pri programovaní.....	189
6.1	Funkcia GOTO.....	190
	Použití tlačidlo GOTO.....	190
6.2	Klávesnica na obrazovke.....	191
	Zadávanie textu pomocou.....	191
6.3	Zobrazenie programov NC.....	192
	Zvýraznenie syntaxe.....	192
	Rolovacia lišta.....	192
6.4	Vloženie komentárov.....	193
	Použitie.....	193
	Komentár počas vkladania programu.....	193
	Dodatočné vloženie komentára.....	193
	Vloženie komentára v samostatnom bloku NC.....	193
	Dodatočné odstránenie komentára z bloku NC.....	194
	Funkcie pri editovaní komentárov.....	194
6.5	Voľné editovanie programu NC.....	195
6.6	Preskočenie blokov NC.....	196
	Vloženie znaku /.....	196
	Vymazanie znaku /.....	196
6.7	Členenie programov NC.....	197
	Definícia, možnosti používania.....	197
	Zobrazenie okna členenia/zmena aktívneho okna.....	197
	Vloženie členiaceho bloku do okna programu.....	198
	Výber blokov v okne členenia.....	198
6.8	Kalkulačka.....	199
	Ovládanie.....	199
6.9	Výpočtový modul pre rezné parametre.....	202
	Použitie.....	202
	Práca s tabuľkami rezných údajov.....	204
6.10	Programovacia grafika.....	206
	Súbežné vykonávanie alebo nevykonávanie programovacej grafiky.....	206
	Vytvorenie programovacej grafiky pre existujúci program NC.....	207
	Zobrazenie/skrytie čísel blokov.....	207
	Vymazanie grafiky.....	207
	Zobraziť raster.....	208
	Zväčšenie alebo zmenšenie výrezu.....	208

6.11 Chybové hlásenia.....	209
Zobrazenie chýb.....	209
Otvorenie okna chybových hlásení.....	209
Podrobné chybové hlásenia.....	210
Softvérové tlačidlo INTERNÉ INFORM.....	210
Softvérové tlačidlo ZOSKUPENIE.....	211
Softvérové tlačidlo AUTOMAT. AKTIVOVAŤ.....	211
Vymazanie chyby.....	212
Protokol o chybách.....	213
Protokol pre tlačidlá.....	214
Texty upozornení.....	215
Ukladanie servisných súborov.....	215
Zatvorenie okna chybových hlásení.....	215
6.12 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	Prídavná funkcia 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 vstupnom 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 (možnosť č. 21).....	234
	Interpolácia polohovania ručným kolieskom počas priebehu programu: M118 (možnosť č. 21).....	236
	Odsun od obrysu v smere osi nástroja: M140.....	237
	Potlačenie kontroly dotykovou sondou: M141.....	239
	Vymazanie základného natočenia: M143.....	239
	Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC: M148.....	240
	Zaoblenie rohov: M197.....	241

8	Podprogramy a opakovanie časti programu.....	243
8.1	Označenie podprogramov a opakovaní časti programu.....	244
	Návestie.....	244
8.2	Podprogramy.....	245
	Spôsob vykonávania.....	245
	Pripomienky k programovaniu.....	245
	Programovanie podprogramu.....	246
	Vyvolanie podprogramu.....	246
8.3	Opakovania časti programu.....	247
	Návestie G98.....	247
	Spôsob vykonávania.....	247
	Pripomienky k programovaniu.....	247
	Programovanie opakovania časti programu.....	248
	Vyvolanie opakovania časti programu.....	248
8.4	Vyvolanie externého programu NC.....	249
	Prehľad softvérových tlačidiel.....	249
	Spôsob vykonávania.....	250
	Pripomienky k programovaniu.....	250
	Vyvolanie externého programu NC.....	252
8.5	Tabuľky bodov.....	254
	Vytvorenie tabuľky bodov.....	254
	Skrytie jednotlivých bodov na obrábanie.....	255
	Vyberte tabuľku bodov v NC programe.....	256
	Použitie tabuľky bodov.....	257
	Definícia.....	257
8.6	Vnárانيا.....	258
	Druhy vnorení.....	258
	Hĺbka vnorenia.....	258
	Podprogram v podprograme.....	259
	Opakovať opakovania časti programu.....	260
	Opakovanie podprogramu.....	261
8.7	Príklady programovania.....	262
	Príklad: Frézovanie obrysu v niekoľkých prísuvoch.....	262
	Príklad: Skupiny dier.....	263
	Príklad: Skupina dier niekoľkými nástrojmi.....	264

9	Programovanie parametrov Q.....	267
9.1	Princíp a prehľad funkcií.....	268
	Druhy parametrov Q.....	269
	Pokyny na programovanie.....	271
	Vyvolanie funkcií parametrov Q.....	272
9.2	Skupiny dielov – parametre Q namiesto číselných hodnôt.....	273
	Použitie.....	273
9.3	Popis obrysov základnými matematickými funkciami.....	274
	Použitie.....	274
	Prehľad.....	275
	Naprogramovanie základných aritmetických operácií.....	276
9.4	Uhlové funkcie.....	278
	Definície.....	278
	Programovanie uhlových funkcií.....	279
9.5	Výpočty kruhu.....	280
	Použitie.....	280
9.6	Rozhodnutia ak/potom s parametrami Q.....	281
	Použitie.....	281
	Podmienky skoku.....	281
	Programovanie rozhodovania ak/potom.....	283
9.7	Priame vkladanie vzorcov.....	284
	Vloženie vzorca.....	284
	Výpočtové pravidlá.....	284
	Prehľad.....	286
	Príklad: uhlová funkcia.....	288
9.8	Kontrola a zmena parametrov Q.....	289
	Postup.....	289
9.9	Prídavné funkcie.....	291
	Prehľad.....	291
	D14 – Generovanie chybového hlásenia.....	292
	D16 – Formátový výstup textov a hodnôt parametrov Q.....	299
	D18 – Čítanie systémových údajov.....	308
	D19 – Prenos hodnôt do PLC.....	309
	D20 – Synchronizácia NC a PLC.....	310
	D29 – Prenos hodnôt do PLC.....	311
	D37 – EXPORT.....	311
	D38 – Odoslanie informácií z programu NC.....	312

9.10 Parametre reťazca.....	314
Funkcie spracovania reťazcov.....	314
Priradenie parametra reťazca.....	315
Združenie parametrov reťazca.....	316
Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca.....	317
Kopírovanie čiastkového reťazca z parametra reťazca.....	318
Čítanie systémových údajov.....	319
Transformovať parameter reťazca na číselnú hodnotu.....	320
Kontrola parametra reťazca.....	321
Určenie dĺžky parametra reťazca.....	322
Porovnanie lexikálneho poradia dvoch alfanumerických reťazcov znakov.....	323
Načítanie parametra stroja.....	324
9.11 Vopred obsadené parametre Q.....	326
Hodnoty z PLC Q100 až Q107.....	326
Aktívny polomer nástroja Q108.....	326
Os nástroja Q109.....	327
Stav vretena Q110.....	327
Prívod chladiacej kvapaliny Q111.....	327
Faktor prekrytia Q112.....	327
Merná jednotka v programe NC Q113.....	328
Dĺžka nástroja Q114.....	328
Výsledok merania z programovateľných cyklov snímacieho systému Q115 až Q119.....	328
Parametre Q115 a Q116 pri automatickom premeraní nástroja.....	329
Vypočítané súradnice osí otáčania Q120 až Q122.....	329
Výsledky merania cyklov snímacieho systému.....	330
9.12 Príklady programovania.....	335
Príklad: zaokrúhliť hodnotu.....	335
Príklad: Elipsa.....	336
Príklad: Vydutý (konkávny) valec s Guľová fréza	338
Príklad: Vypuklá (konvexná) guľa stopkovou frézou.....	340

10 Špeciálne funkcie.....	343
10.1 Prehľad špeciálnych funkcií.....	344
Hlavné menu Špeciálne funkcie SPEC FCT.....	344
Menu Predvoľby programu.....	345
Menu Funkcie na spracovanie obrysu a bodov.....	345
Menu Definovať rôzne DIN/ISO.....	346
10.2 Režim funkcií.....	347
Programovanie režimu funkcií.....	347
Function Mode Set.....	347
10.3 Obrábanie s polárnou kinematikou.....	348
Prehľad.....	348
Aktivácia funkcie FUNCTION POLARKIN.....	349
Deaktivácia funkcie FUNCTION POLARKIN.....	352
Príklad: cykly SL v polárnej kinematike.....	353
10.4 Definovanie funkcií DIN/ISO.....	354
Prehľad.....	354
10.5 Ovplynvenie vzťažných bodov.....	355
Aktivujte vzťažný bod.....	355
Kopírovanie vzťažného bodu.....	356
Upravte vzťažný bod.....	356
10.6 Tabuľka nulových bodov.....	358
Aplikácia.....	358
Opis funkcie.....	358
Vytvorenie tabuľky nulových bodov.....	359
Otvorenie a editovanie tabuľky nulových bodov.....	359
Aktivovanie tabuľky nulových bodov v programe NC.....	361
Ručná aktivácia tabuľky nulových bodov.....	361
10.7 Tabuľka korektúr.....	362
Použitie.....	362
Typy tabuliek korektúr.....	362
Vytvorenie tabuľky korektúr.....	363
Aktivovanie tabuľky korektúr.....	364
Editovanie tabuľky korektúr pri vykonávaní programu.....	365
10.8 Prístup k tabuľkovým hodnotám.....	366
Aplikácia.....	366
Čítanie tabuľkovej hodnoty.....	366
Zapísanie tabuľkovej hodnoty.....	367
Pripočítanie hodnoty tabuľky.....	369

10.9 Monitorovanie konfigurovaných komponentov stroja (možnosť č. 155).....	370
Aplikácia.....	370
Spustenie monitoringu.....	370
10.10 Definovať počítadlo.....	371
Použitie.....	371
Definovanie funkcie FUNCTION COUNT.....	372
10.11 Vytvorenie textových súborov.....	373
Použitie.....	373
Otvorenie a zatvorenie textového súboru.....	373
Editovanie textov.....	374
Mazanie a opätovné vkladanie znakov, slov a riadkov.....	374
Úprava textových blokov.....	375
Vyhľadanie častí textu.....	376
10.12 Voľne definovateľné tabuľky.....	377
Základy.....	377
Vytvorenie voľne definovateľných tabuliek.....	377
Zmena formátu tabuľky.....	378
Prepínanie medzi tabuľkovým a formulárovým náhľadom.....	380
D26 – Otvoriť voľne definovateľnú tabuľku.....	381
D27 – Zapísať údaje do voľne definovateľnej tabuľky.....	381
D28 – Načítať voľne definovateľnú tabuľku.....	383
Úprava formátu tabuľky.....	384
10.13 Kolísajúce otáčky FUNCTION S-PULSE.....	385
Programovanie kolísajúcich otáčok.....	385
Vynulovanie kolísajúcich otáčok.....	387
10.14 Čas zotrvania FUNCTION FEED DWELL.....	388
Programovať čas zotrvania.....	388
Reset času zotrvania.....	389
10.15 Čas zotrvania FUNCTION DWELL.....	390
Programovať čas zotrvania.....	390
10.16 Zdvihnúť nástroj pri Stop NC: FUNCTION LIFTOFF.....	391
Naprogramujte zdvihnutie pomocou funkcie FUNCTION LIFTOFF.....	391
Resetujte funkciu Liftoff.....	393

11 Obrábanie vo viacerých osiach.....	395
11.1 Funkcie na obrábanie vo viacerých osiach.....	396
11.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (možnosť #8).....	397
Úvod.....	397
Prehľad.....	399
Definovanie funkcie PLANE.....	400
Zobrazenie polohy.....	400
Vynulovanie funkcie PLANE.....	401
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priestorového uhla: PLANE SPATIAL.....	402
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priemetového uhla: PLANE PROJECTED.....	405
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom Eulerovho uhla: PLANE EULER.....	407
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom dvoch vektorov: PLANE VECTOR.....	409
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom troch bodov: PLANE POINTS.....	411
Definovanie roviny obrábania jediným inkrementálnym priestorovým uhlom: PLANE RELATIV.....	413
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom uhla osi: PLANE AXIAL.....	414
Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE.....	416
Automatické natočenie MOVE/TURN/STAY.....	417
Výber možností natočenia SYM (SEQ) +/-.....	420
Výber spôsobu transformácie.....	423
Natočiť rovinu obrábania bez osí otáčania.....	425
11.3 Nastavné obrábanie (možnosť č. 9).....	426
Funkcia.....	426
Nastavné obrábanie inkrementálnym pojazdom po osi otáčania.....	426
11.4 Prídavné funkcie pre osi otáčania.....	427
Posuv v mm/min. pri osiach otáčania A, B, C: M116 (možnosť #8).....	427
Posuv osí otáčania po optimalizovanej dráhe: M126.....	428
Zobrazenie osi otáčania znížiť na hodnotu nižšiu ako 360°: M94.....	429
Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (možnosť č. 9).....	430
Výber osí natočenia: M138.....	434
Zohľadnenie kinematiky stroja v polohách SKUTOČNÉ/POŽADOVANÉ na konci bloku: M144 (možnosť č. 9).....	435
11.5 Kompenzácia sklonu nástroja s FUNCTION TCPM (možnosť č. 9).....	436
Funkcia.....	436
Definovanie FUNKCIE TCPM.....	438
Spôsob pôsobenia naprogramovaného posuvu.....	438
Interpretácia naprogramovaných súradníc osí otáčania.....	439
Interpolácia orientácie medzi začiatočnou a koncovou polohou.....	440
Výber vzťažného bodu nástroja a stredu otáčania.....	441
Obmedzenie posuvu lineárnej osi.....	442
Reset funkcie FUNCTION TCPM.....	442

11.6 Obvodové frézovanie: 3D korekcia polomeru funkciou M128 a korekcia polomeru (G41/G42).....	443
Použitie.....	443
Interpretácia naprogramovanej dráhy.....	444
11.7 Spracovanie programov CAM.....	445
Od 3D modelu po program NC.....	445
Dodržiavajte pri konfigurácii postprocesora.....	446
Dodržiavajte pri programovaní CAM.....	448
Možnosti zásahov na ovládaní.....	450
Riadenie pohybov ADP.....	450

12	Prevzatie údajov zo súborov CAD.....	451
12.1	Rozdelenie obrazovky, aplikácia CAD-Viewer.....	452
	Základy aplikácie CAD-Viewer.....	452
12.2	CAD Import (voliteľný softvér #42).....	453
	Použitie.....	453
	Práca s aplikáciou CAD-Viewer.....	454
	Otvorenie súboru CAD.....	454
	základné nastavenia.....	455
	Nastavenie vrstvy.....	457
	Vložiť vzťažný bod.....	458
	Vloženie nulového bodu.....	461
	Výber a uloženie obrysu.....	465
	Výber a uloženie polôh obrábania.....	469
12.3	Generovanie súborov STL pomocou 3D mriežková sieť (možnosť č. 152).....	473
	Polohovanie 3D modelu pre obrábanie na zadnej strane.....	475

13 Palety	477
13.1 Správa paliet	478
Aplikácia	478
Výber tabuľky paliet	482
Vloženie alebo odstránenie stĺpcov	482
Základy obrábania orientovaného na nástroje	483
13.2 Batch Process Manager (možnosť č. 154)	485
Použitie	485
Základy	485
Otvoriť správcu Batch Process Manager	489
Pripojiť zoznam zadaní	491
Zmeniť zoznam zadaní	492

14 Ovládanie dotykovej obrazovky.....	495
14.1 Obrazovka a ovládanie.....	496
Dotyková obrazovka.....	496
Ovládací panel.....	498
14.2 Gestá.....	499
Prehľad možných gest.....	499
Navigovanie v tabuľkách a programoch NC.....	500
Ovládanie simulácie.....	501
Ovládanie aplikácie CAD-Viewer.....	502

15 Tabuľky a prehľady.....	509
15.1 Systémové údaje.....	510
Zoznam funkcií D18.....	510
Porovnanie: funkcie D18.....	546
15.2 Prehľadné tabuľky.....	550
Prídavné funkcie.....	550
Používateľské funkcie.....	552
15.3 Prehľad funkcií DIN/ISO TNC 620.....	555

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 určitou mierou 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 **krížový odkaz**.

Krížový odkaz odkazuje 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.



Spoločnosť HEIDENHAIN zjednodušila schému verziovania od verzie softvéru NC 16:

- Obdobie zverejnenia určuje číslo verzie.
- Všetky typy ovládania určitého obdobia zverejnenia majú to isté číslo verzie.
- Číslo verzie programovacích miest zodpovedá číslu verzie softvéru NC.

Typ ovládania	Č. NC softvéru
TNC 620	817600-17
TNC 620 E	817601-17
TNC 620 Programovacie miesto	817605-17

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 ovládaní HEIDENHAIN. V záujme dôkladného oboznámenia sa s funkciami ovládania odporúčame absolvovať tieto kurzy.



Používateľská príručka Programovanie obrábacích cyklov:

Všetky funkcie obrábacích cyklov sú opísané v používateľskej príručke **Programovanie obrábacích cyklov**. Ak potrebujete túto používateľskú príručku, obráťte sa na spoločnosť HEIDENHAIN.
ID: 1303427-xx



Používateľská príručka Programovanie meracích cyklov pre obrobok a nástroj:

Všetky funkcie cyklov snímacieho systému sú opísané v používateľskej príručke **Programovanie meracích cyklov pre obrobok a nástroj**. Ak potrebujete túto používateľskú príručku, obráťte sa na spoločnosť HEIDENHAIN.
ID: 1303431-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: 1263172-xx

Voliteľný softvér

TNC 620 obsahuje rôzny voliteľný softvér, ktorý môže váš výrobca stroja aktivovať samostatne. Možnosti zahŕňajú nižšie uvedené funkcie:

Prídavná os (možnosť #0 a možnosť #1)

Prídavná os Prídavné regulačné okruhy 1 a 2

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

Interpolácia:

Kruh v 3 osiach pri otočenej rovine obrábania

Advanced Function Set 2 (možnosť #9)

Rozšírené funkcie skupina 2

Export podlieha schváleniu

3D obrábanie:

- Korekcia nástroja 3D pomocou vektora normály plochy
- Zmena polohy otočnej hlavy pomocou elektronického ručného kolesa počas priebehu programu; poloha hrotu nástroja zostáva nezmenená (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
- 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)

Touch Probe Functions (možnosť č. 17)

Funkcie snímacieho systému

Cykly snímacieho systému:

- Kompenzácia šikmej polohy v automatickej prevádzke
- Vloženie vzťažného bodu v prevádzkovom režime **Ručný režim**
- Zadanie vzťažného bodu automatickej prevádzky
- Automatické premeranie obrobkov
- Automatické premeranie nástrojov

HEIDENHAIN DNC (možnosť #18)

Komunikácia s externými PC aplikáciami prostredníctvom komponentu COM

Funkcie pokročilého programovania (možnosť #19)

Rozšírené funkcie programovania**Voľné programovanie obrysu FK:**

Programovanie v popisnom dialógu HEIDENHAIN s grafickou podporou pre obrobky nekótované podľa NC

Obrábacie cykly:

- Hĺbkové vŕtanie, vystruhovanie, vyvrtávanie, zahľbovanie, centrovanie
- Frézovanie vnútorných a vonkajších závitov
- Frézovanie pravouhlých a kruhových výrezov a výčnelkov
- Riadkovanie rovných a šikmouhlých plôch
- Frézovanie priamych a kruhových drážok
- Bodový raster na kruhu a čiarach
- Priebeh obrysu, výrez obrysu, obrysová drážka trochoidiálna
- Gravírovanie
- možnosť integrovať cykly výrobcu (špeciálne výrobcom stroja vytvorené cykly obrábania)

Advanced graphic features (možnosť #20)

Rozšírené grafické funkcie**Grafika testovania a obrábania:**

- Pôdorys
- Zobrazenie v troch rovinách
- 3D-zobrazenie

Advanced Function Set 3 (možnosť #21)

Rozšírené funkcie skupina 3**Korektúra nástroja:**

M120: Vopred vypočítať polomerom korigovaný obrys až do 99 blokov NC (LOOK AHEAD)

3D obrábanie:

M118: Prekryté polohovanie ručným otočným kolieskom počas priebehu programu

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

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

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

OPC UA NC Server 1 až 6 (možnosti č. 56 až 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-ských spojení.

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

Rozšírenie správy nástrojov založené na programovacom jazyku Python

- Poradie použitia všetkých nástrojov špecifické pre program alebo palety
- Zoznam osadenia všetkých nástrojov špecifický pre program alebo palety

Remote Desktop Manager (možnosť č. 133)**Dialkové ovládanie externých počítačov**

- OS Windows na externom počítači
- Integrácia do používateľského rozhrania ovládania

Cross Talk Compensation – CTC (možnosť #141)**Kompenzácia združenia osí**

- Zaznamenanie dynamicky podmienenej odchýlky polohy spôsobenej akceleráciami osí
- Kompenzácia TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)

Position Adaptive Control – PAC (možnosť #142)**Adaptívna regulácia polohy**

- Úprava regulačných parametrov v závislosti od polohy osí v pracovnom priestore
- Úprava regulačných parametrov v závislosti od rýchlosti alebo akcelerácie osi

Load Adaptive Control – LAC (možnosť #143)**Adaptívna regulácia záťaže**

- 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

Machine Vibration Control – MVC (možnosť č. 146)

Tlmenie vibrácií pre stroje Tlmenie vibrácií stroja na vylepšenie povrchu obrobku pomocou funkcií:

- **AVD** Active Vibration Damping
- **FSC** Frequency Shaping Control

CAD Model Optimizer (možnosť č. 152)

Optimalizácia CAD modelov Konverzia a optimalizácia CAD modelov

- Upínací prostriedok
- Polovýrobok
- Hotový diel

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

Možn. Contour Milling (možnosť č. 167)

Optimalizované obrysové cykly Cykly na výrobu ľubovoľných výrezov a ostrovčekov frézovaním frézou s jedným ostrím

Ďalšie dostupné možnosti

Spoločnosť HEIDENHAIN ponúka ďalšie hardvérové rozšírenia a softvérové možnosti, ktoré môže konfigurovať a implementovať výlučne váš výrobca stroja. Sem patrí napr. Funkčná bezpečnosť FS.

Ďalšie informácie nájdete v dokumentácii vášho výrobcu stroja alebo v prospekte **Možnosti a príslušenstvo**.

ID: 827222-xx

**Používateľská príručka VTC**

Všetky funkcie softvéru pre kamerový systém VT 121 sú opísané v **používateľskej príručke VTC**. Ak potrebujete túto používateľskú príručku, obráťte sa na spoločnosť HEIDENHAIN.

ID: 1322445-xx

Predpokladané miesto použitia

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

Zákonné upozornenie

Riadiaci softvér obsahuje softvér Open Source, ktorého použitie upravujú osobitné podmienky používania. Tieto podmienky používania platia prednostne.

Ďalšie informácie nájdete v riadení takto:

- ▶ Stlačte tlačidlo **MOD**
- ▶ V menu MOD vyberte **Vseobecne informacie**
- ▶ Vyberte funkciu MOD **Informácia o licencií**

Riadiaci softvér obsahuje aj binárnu knižnicu softvéru **OPC UA** spoločnosti Softing Industrial Automation GmbH. Pre ňu platia dodatočne a prednostne podmienky používania dohodnuté medzi spoločnosťou HEIDENHAIN a spoločnosťou Softing Industrial Automation GmbH.

Pri používaní servera OPC UA NC alebo servera DNC môžete ovplyvniť reakcie ovládania. Pred produktívnym používaním týchto rozhraní sa preto uistite, že ovládanie možno aj naďalej prevádzkovať bez chybných funkcií alebo poklesov výkonu. Za vykonávanie testov systému je zodpovedný tvorca softvéru, ktorý tieto komunikačné rozhrania používa.

Nové funkcie 81760x-17



Prehľad nových a zmenených softvérových funkcií

Ďalšie informácie o predchádzajúcej verzii softvéru nájdete v doplňujúcej dokumentácii **Prehľad nových a zmenených softvérových funkcií**. Ak potrebujete túto dokumentáciu, obráťte sa na spoločnosť HEIDENHAIN.

ID: 1322094-xx

- Funkcie **FN 18: SYSREAD (ISO: D18)** boli rozšírené:
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID610 NR49**: režim s redukciou vo filtri osi (**IDX**) pri funkcii **M120**
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID780**: informácie o aktívnom brúsnom nástroji
 - **NR60**: aktívna korekčná metóda v stĺpci **COR_TYPE**
 - **NR61**: približovací uhol orovnávacieho nástroja
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID950 NR48**: hodnota stĺpca **R_TIP** tabuľky nástrojov pre aktuálny nástroj
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID11031 NR101**: názov súboru protokolu cyklu **238 MERAT STAV STROJA**

Ďalšie informácie: "Systémové údaje", Strana 510

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

- Voliteľný softvér č. 136 Vizualná kontrola upnutia VSC už nie je dostupný.
- Boli pridané nasledujúce typy nástrojov:
 - **Čelná fréza, MILL_FACE**
 - **Fréza na skosenia, MILL_CHAMFER**
- V stĺpci **DB_ID** tabuľky nástrojov definujte ID databázy pre nástroj. V globálnej databáze nástrojov môžete nástroje identifikovať pomocou jednoznačného identifikátora (ID) databázy, napr. vo výrobnej prevádzke. Vďaka tomu môžete jednoduchšie kódovať nástroje viacerých strojov.

- V stĺpci **R_TIP** tabuľky nástrojov definujete polomer na hrote nástroja.
- V stĺpci **STYLUS** tabuľky snímacieho systému definujete tvar snímacieho hrotu. Pomocou výberu **L-TYPE** definujete snímací hrot v tvare L.
 - **Brúsny kotúč s korekciou, COR_TYPE_GRINDTOOL**
Úber materiálu na brúsnom nástroji
 - **Orovnávací nástroj s opotrebovaním, COR_TYPE_DRESSTOOL**
Úber materiálu na orovnávacom nástroji
- V rámci funkcie MOD **Externý prístup** bolo pridané prepojenie na funkciu systému HEROS **Certifikáty a kľúč**. Pomocou tejto funkcie môžete definovať nastavenia pre zabezpečené spojenia cez SSH.
- **Server OPC UA NC** umožňuje klientskym aplikáciám prístup do údajov nástrojov ovládania. Údaje nástrojov môžete čítať a zapisovať.

Zmenené funkcie 81760x-16

- Funkcie **TABDATA** vám umožnia prístup do tabuľky vzťažných bodov s oprávnením na čítanie a zápis.

Ďalšie informácie: "Prístup k tabuľkovým hodnotám",
Strana 366

- **CAD-Viewer** bol rozšírený takto:
 - **CAD-Viewer** počíta interne vždy s mm. Po výbere mernej jednotky palec prepočítava **CAD-Viewer** všetky hodnoty na pale.
 - Pomocou symbolu **Zobraziť bočnú lištu** môžete okno s náhľadom zoznamov zväčšiť na polovicu obrazovky.
 - Ovládanie zobrazuje v okne s informáciami o prvku vždy súradnice **X, Y** a **Z**. V režime 2D zobrazuje ovládanie súradnicu **Z** sivou farbou.
 - Aplikácia **CAD-Viewer** identifikuje ako polohy obrábania aj kruhy, ktoré sa skladajú z dvoch polkruhov.
 - Informácie o vzťažnom bode obrobku a nulovom bode obrobku môžete uložiť do súboru alebo do schránky aj bez voliteľného softvéru č. 42 CAD Import.

Ďalšie informácie: "Prevzatie údajov zo súborov CAD",
Strana 451

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

- Simulácia zohľadňuje nasledujúce stĺpce tabuľky nástrojov:
 - **R_TIP**
 - **LU**
 - **RN**
- Ovládanie zohľadňuje v prevádzkovom režime **Test programu** nasledujúce funkcie NC:
 - **FN 27: TABWRITE** (DIN/ISO: **D27**)
 - **FUNCTION FILE**
 - **FUNCTION FEED DWELL**
- Výrobca stroja môže definovať max. 20 komponentov, ktoré bude ovládanie monitorovať pomocou monitorovania komponentov.
- Pri aktívnom ručnom koliesku zobrazuje ovládanie počas chodu programu dráhový posuv na displeji. Keď sa pohybuje len aktuálne vybraná os, zobrazuje ovládanie posuv osi.
- Pri brúsnych nástrojoch typu **Hrncovitý brúsny kotúč, GRIND_T** môžete editovať parameter **ALPHA**.
- Minimálna vstupná hodnota stĺpca **FMAX** tabuľky snímacieho systému bola zmenená z -9999 na +10.
- Maximálny vstupný rozsah stĺpcov **LTOL** a **RTOL** tabuľky nástrojov bol zvýšený z 0 až 0,9999 mm na 0,0000 až 5,0000 mm.
- Maximálny vstupný rozsah stĺpcov **LBREAK** a **RBREAK** tabuľky nástrojov bol zvýšený z 0 až 0,9999 mm na 0,0000 až 9,0000 mm.
- Ovládanie už nepodporuje prídavnú ovládaciu stanicu ITC 750.
- Odstránil sa nástroj HEROS **Diffuse**.
- V okne **Certifikáty a kľúč** môžete v sekcii **Externally administered SSH key file** vybrať súbor s ďalšími verejnými

klúčmi SSH. Vďaka tomu môžete klúče SSH používať aj bez nutnosti ich prenosu do ovládania.

- V okne **Nastavenia siete** môžete exportovať a importovať existujúce konfigurácie siete.
- Pomocou parametrov stroja **allowUnsecureLsv2** (č. 135401) a **allowUnsecureRpc** (č. 135402) výrobca stroja definuje, či ovládanie blokuje nezabezpečené spojenia LSV2 alebo RPC aj pri neaktívnej správe používateľov. Tieto parametre stroja sú súčasťou dátového objektu **CfgDncAllowUnsecur** (135400). Keď ovládanie identifikuje nezabezpečené spojenie, zobrazí informáciu.

Nové funkcie cyklov 81760x-17

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Programovanie meracích cyklov pre obrobok a nástroj**

- Cyklus **1416 SNÍMAŤ PRIESEČNÍK** (ISO: **G1416**)
Pomocou tohto cyklu určíte priesečník dvoch hrán. Cyklus vyžaduje celkovo štyri snímacie body, na každej hrane dve polohy. Cyklus môžete používať v troch rovinách objektu **XY**, **XZ** a **YZ**.
- Cyklus **1404 PROBE SLOT/RIDGE** (ISO: **G1404**)
Pomocou cyklu zistíte stred a šírku drážky alebo výstupku. Ovládanie sníma dvoma protíahkými snímacími bodmi. Pre drážku alebo výstupok môžete zadefinovať aj otočenie.
- Cyklus **1430 PROBE POSITION OF UNDERCUT** (ISO: **G1430**)
S týmto cyklom zistíte individuálnu polohu pomocou snímacieho hrotu tvaru L. Vďaka tvaru snímacieho hrotu môže ovládanie snímať rezy na čele.
- Cyklus **1434 PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT** (ISO: **G1434**)
S týmto cyklom zistíte stred a šírku drážky alebo výstupku pomocou snímacieho hrotu tvaru L. Vďaka tvaru snímacieho hrotu môže ovládanie snímať rezy na čele. Ovládanie sníma dvoma protíahkými snímacími bodmi.

Zmenené funkcie cyklov 81760x-17

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**

- Cyklus **277 OCM ZRAZIT HRANY** (ISO: **G277**, možnosť č. 167) monitoruje narušenia obrysu na dne hrotom nástroja. Tento hrot nástroja vyplýva z polomeru **R**, polomeru na hrote nástroja **R_TIP** a vrcholového uhla **T-ANGLE**.
- Nasledujúce cykly zohľadňujú prídavné funkcie **M109** a **M110**:
 - Cyklus **22 HRUBOVANIE** (ISO: G122, možnosť č. 19)
 - Cyklus **23 HL. OBR. NA CISTO** (ISO: G123, možnosť č. 19)
 - Cyklus **24 STR. OBR. NA CISTO** (ISO: G124, možnosť č. 19)
 - Cyklus **25 OBRYŠ** (ISO: G125, možnosť č. 19)
 - Cyklus **275 NEVIR. OBRYŠ. DRAZKA** (ISO: G275, možnosť č. 19)
 - Cyklus **276 PRIEBEH OBRYSU 3D** (ISO: G276, možnosť č. 19)
 - Cyklus **274 OCM OBRAB. STR. NAC.** (ISO: G274, možnosť č. 167)
 - Cyklus **277 OCM ZRAZIT HRANY** (ISO: G277, možnosť č. 167)

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Programovanie meracích cyklov pre obrobok a nástroj**

- Protokol cyklov **451 MERANIE KINEMATIKY** (ISO: **G451**) a **452 KOMPENZACIA PREDVOL.** (ISO: **G452**, možnosť č. 48) obsahuje diagramy s nameranými a optimalizovanými chybami jednotlivých polôh merania.
- V cykle **453 MRIEZKA KINEMAT.** (ISO: **G453**, možnosť č. 48) môžete použiť režim **Q406 = 0** aj bez softvérovej možnosti č. 52 KinematicsComp.
- Cyklus **460 KALIBRACIA TS NA GULI** (ISO: **G460**) zistí polomer, príp. dĺžku, presadenie stredu a uhol vretena snímacieho hrotu tvaru L.
- Cykly **444 SNIMANIE 3D** (ISO: **G444**) a **14xx** podporujú snímanie pomocou snímacieho hrotu tvaru L.

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 používateľa!

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



Dodržiujte 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

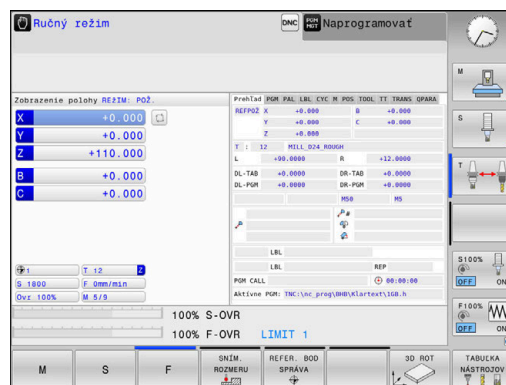
- ▶ Zapnite riadiace napätie
- > Ovládanie sa nachádza v prevádzkovom režime **Ručný režim**.



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 72

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 98
- Prehľad tlačidiel
Ďalšie informácie: "Ovládacie prvky ovládania", Strana 2

Otvorenie nového programu NC / správa súborov

Pri pripájaní nového programu NC postupujte takto:

PGM
MGT

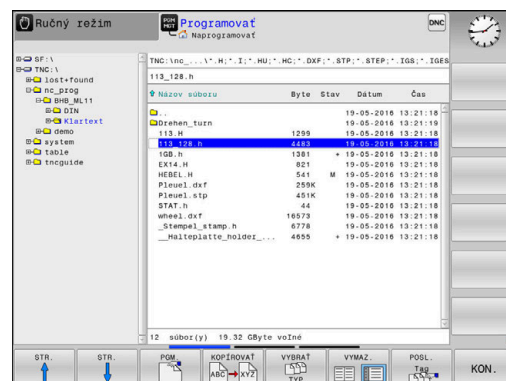
- ▶ Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- ▶ Ovládanie otvorí správu súborov.
Správa súborov ovládania je zostavená podobne ako správa súborov v osobnom počítači s programom Windows Prieskumník. Správa súborov slúži na správu údajov v internej pamäti ovládania.
- ▶ Vyberte adresár
- ▶ Vložte ľubovoľný názov súboru s príponou **.I**

ENT

- ▶ Potvrďte 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 NCprogramu NC automaticky. Tieto bloky NC nemôžete dodatočne zmeniť.

Detailné informácie k tejto téme

- Správa súborov
Ďalšie informácie: "Správa súborov", Strana 104
- Vytvorenie nového programu NC
Ďalšie informácie: "Vytváranie a vkladanie programov NC", Strana 88

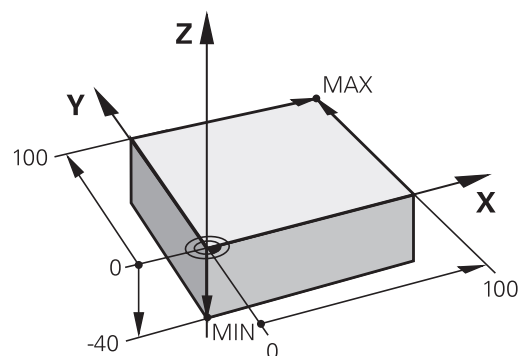
Definovanie polovýrobku

Po otvorení nového programu NC môžete definovať polovýrobok. Kváder definujete zadaním 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
- ▶ **Def. polotov.: Najmenšia hodn. X:** Zadajte najmenšiu súradnicu X polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. 0, potvrdte tlačidlom **ENT**
- ▶ **Def. polotov.: Najmenšia hodn. Y:** Zadajte najmenšiu súradnicu Y polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. 0, potvrdte tlačidlom **ENT**
- ▶ **Def. polotov.: Najmenšia hodn. Z:** Zadajte najmenšiu súradnicu Z polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. -40, potvrdte tlačidlom **ENT**
- ▶ **Def. polotov.: Najväčšia hodn. X:** Zadajte najväčšiu súradnicu X polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. 100, potvrdte tlačidlom **ENT**
- ▶ **Def. polotov.: Najväčšia hodn. Y:** Zadajte najväčšiu súradnicu Y polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. 100, potvrdte tlačidlom **ENT**
- ▶ **Def. polotov.: Najväčšia hodn. Z:** Zadajte najväčšiu súradnicu Z polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. 0, potvrdte tlačidlom **ENT**
- > Ovládanie ukončí dialógové okno.



Plný rozsah funkcií ovládania je dostupný výlučne pri použití osi nástroja **Z**, napr. definícia vzoru **PATTERN DEF**.
Obmedzene a výrobcom stroja pripravené a nakonfigurované je použitie osí nástroja **X** a **Y**.

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 94

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 obrysů

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 obrysů
- 4 V osi nástroja predpolohujte nad obrobok alebo hneď na hĺbku, v prípade potreby zapnite chladiacu kvapalinu
- 5 Nábeh na obrys
- 6 Obrobenie obrysů
- 7 Opustenie obrysů
- 8 Odsunutie nástroja, ukončenie programu NC

Detailné informácie k tejto téme

- Programovanie obrysů
 - **Ďalšie informácie:** "Programovanie pohybu nástroja na obrábanie", Strana 140

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: Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**








Naprogramujte jednoduchý obrys

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

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

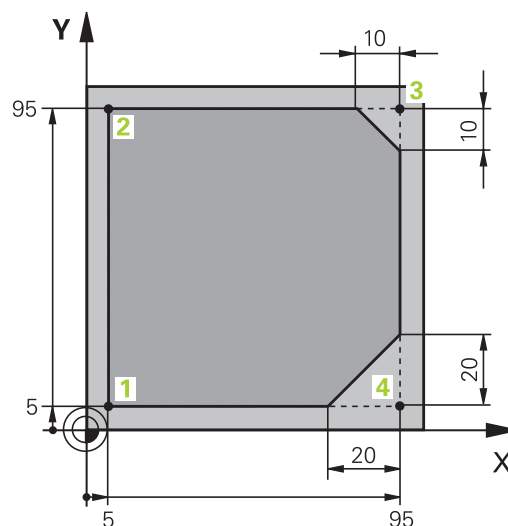
Pri programovaní obrysu postupujte nasledovne:

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. |










Plný rozsah funkcií ovládania je dostupný výlučne pri použití osi nástroja **Z**, napr. definícia vzoru **PATTERN DEF**. Obmedzene a výrobcom stroja pripravené a nakonfigurované je použitie osí nástroja **X** a **Y**.










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**
- ▶ Zadajte súradnice začiatočného bodu obrysu **1**
-  ▶ 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**
- ▶ Zadajte 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 **O**
-  ▶ 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

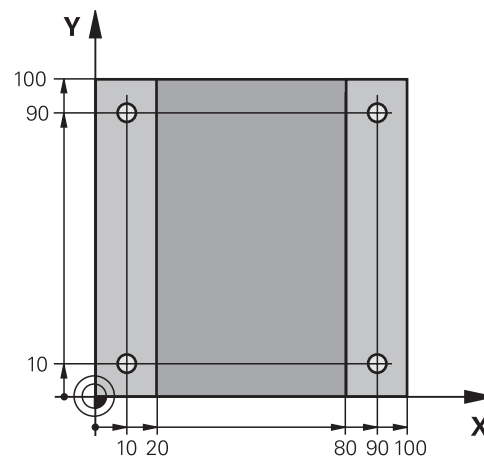
- Úplný príklad s blokmi NC
Ďalšie informácie: "Priamkový pohyb a skosenie kartézsky", Strana 165
- Vytvorenie nového programu NC
Ďalšie informácie: "Vytváranie a vkladanie programov NC", Strana 88
- Nábeh na/opustenie obrysu
Ďalšie informácie: "Nábeh na obrys a opustenie obrysu", Strana 143
- Programovanie obrysov
Ďalšie informácie: "Prehľad dráhových funkcií", Strana 154
- Korekcia polomeru nástroja
Ďalšie informácie: "Korekcia polomeru nástroja", Strana 134
- Prídavné funkcie M
Ďalšie informácie: "Prídavná funkcia 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
- ENT**
 - ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- ENT**
 - ▶ Os nástroja **G17** potvrďte tlačidlom **ENT**
 - ▶ Vložte otáčky vretena, napr. 4500
- END**
 - ▶ Stlačte tlačidlo **END**
 - ▶ Ovládanie ukončí blok NC.

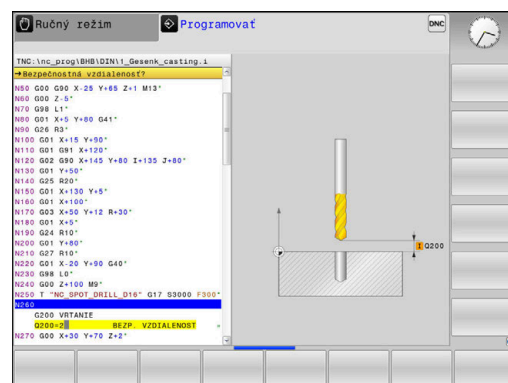


Odsunutie nástroja





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







Definovanie cyklu



-  ▶ Stlačte tlačidlo **CYCL DEF**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VRĀTANIE / ZĀVIT**
-  ▶ 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 znakovkej 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 VŘTAŘ	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 88
- Programovanie cyklov
Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**

3

Základy

3.1 TNC 620

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 6 osami. Okrem toho môžete programovane nastavovať uhlovú polohu vretena.

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 obrysov 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 620 môžu vykonávať podmienene. Keď bloky NC obsahujú neplatné prvky, ovládanie ich pri otvorení súboru označí chybovým hlásením alebo ako bloky typu ERROR (chybné).

3.2 Obrazovka a ovládací panel

Obrazovka

Ovládanie sa dodáva ako kompaktná verzia alebo ako verzia so samostatnou obrazovkou a samostatným ovládacím panelom. V oboch variantoch je ovládanie vybavené 15-palcovou plochou farebnou obrazovkou TFT.

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 lišt softvérových tlačidiel, ktoré môžete zvoliť zvonku umiestnenými prepínačmi softvérovými tlačidlami. Aktívna lišta softvérových tlačidiel sa zobrazuje ako modrý pás

3 Softvérové tlačidlá voľby

4 Prepínacie softvérové tlačidlá

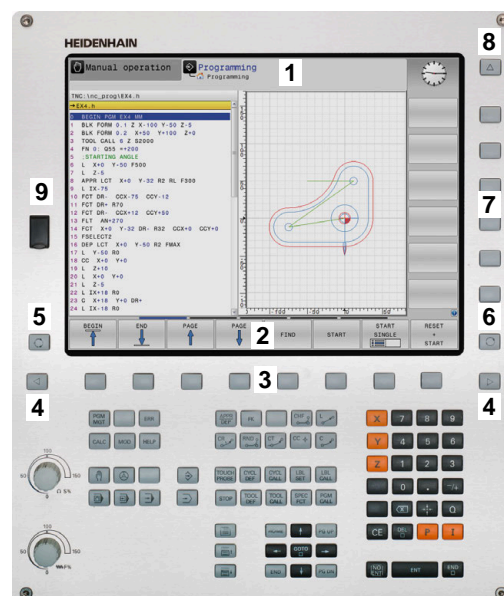
5 Určenie rozdelenia obrazovky

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

9 Prípojka rozhrania USB



Pri používaní TNC 620 s dotykovým ovládaním môžete v niektorých prípadoch nahradiť stláčanie tlačidiel gestami.

Ďalšie informácie: "Ovládanie dotykovej obrazovky", Strana 495

Nastavenie rozdelenia obrazovky

Používateľ si zvolí rozdelenie obrazovky. Ovládanie môže napr. v prevádzkovom režime **Naprogramovať** zobrazíť program NC v ľavom okne, kým pravé okno zobrazuje súčasne napr. programovaciu grafiku. Alternatívne sa dá v pravom okne zobrazíť aj členenie programu alebo výlučne program NC vo veľkom okne. Ktoré okno môže ovládanie zobrazíť, 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 71



- ▶ Zvoľte rozdelenie obrazovky softvérovým tlačidlom.

Ovládací panel

Ovládanie TNC 620 sa môže dodávať s integrovaným ovládacím panelom. Alternatívne je ovládanie TNC 620 dostupné aj vo verzii so samostatnou obrazovkou a externým ovládacím panelom so znakovou klávesnicou.

- 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 ovládacieho panela stroja
- Ďalšie informácie:** príručka k stroju

Funkcie jednotlivých tlačidiel sú zhrnuté na prvej strane obálky.



Pri používaní TNC 620 s dotykovým ovládaním môžete v niektorých prípadoch nahradiť stláčanie tlačidiel gestami.

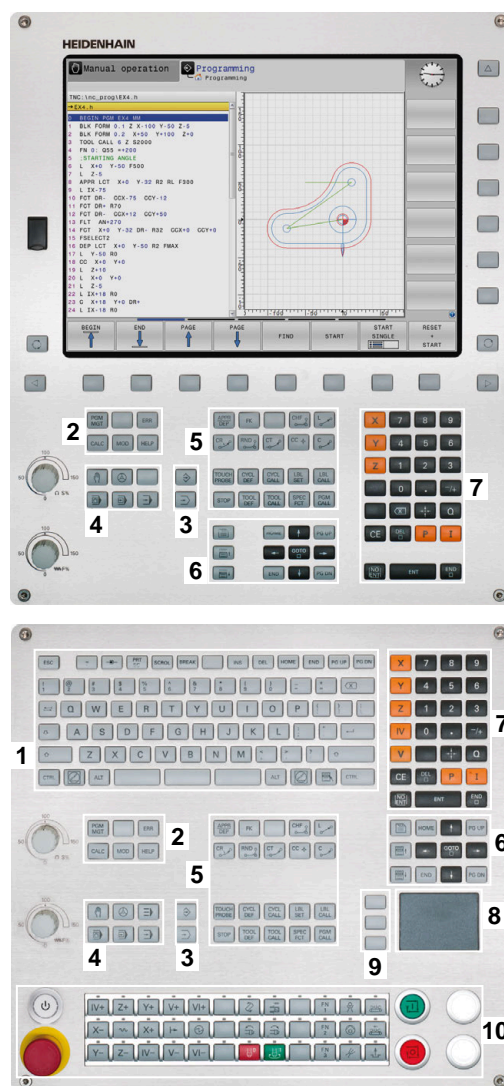
Ďalšie informácie: "Ovládanie dotykového ovládača", Strana 495



Dodržiňte 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.



Čistenie

i Zabráňte znečisteniu používaním pracovných rukavíc.

Funkčnosť klávesnicovej jednotky dosiahnete, ak budete používať výlučne čistiace prostriedky s aniónovými alebo neiónovými tenzidmi.

i Nenanášajte čistiace prostriedky priamo na klávesnicovú jednotku, ale navlhčite nimi vhodnú handru na čistenie.

Ovládanie pred čistením klávesnicovej jednotky vypnite.

i Zabráňte poškodeniam klávesnicovej jednotky nepoužívaním nasledujúcich čistiacich alebo pomocných prostriedkov:

- Agresívne rozpúšťadlá
- Abrazívne prostriedky
- Stlačený vzduch
- Vyžarovač pary

i Optický guľôčkový ovládač Trackball si nevyžaduje pravidelnú údržbu. Čistenie je potrebné výlučne po strate funkčnosti.

Ak klávesnicová jednotka obsahuje Trackball, postupujte pri čistení takto:

- ▶ Ovládanie vypnite
- ▶ Snímateľný krúžok otočte o 100° proti smeru hodinových ručičiek
- ▶ Odstrániteľný snímateľný krúžok sa otáčaním vytiahne z klávesnicovej jednotky.
- ▶ Odstráňte snímateľný krúžok
- ▶ Odstráňte guľôčku
- ▶ Z oblasti škrupiny opatrne odstráňte piesok, triesky a prach

i Škrabance v oblasti škrupiny môžu zhoršiť alebo zamedziť funkčnosť.

- ▶ Naneste malé množstvo čistiaceho prostriedku na báze izopropanolového alkoholu na čistú handru, ktorá nepúšťa vlákna

i Rešpektujte pokyny pre čistiaci prostriedok.

- ▶ Oblasť škrupiny opatrne vytierajte handrou, kým nie sú rozpoznateľné žiadne šmuhy alebo škrvny

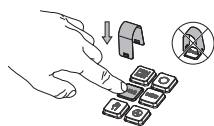
Výmena klávesov

V prípade potreby výmeny klávesov a klávesnicovej jednotky sa môžete obrátiť na spoločnosť HEIDENHAIN alebo výrobcu strojového zariadenia.



Klávesnica musí byť kompletne osadená, inak nie je druh krytia IP54 garantovaný.

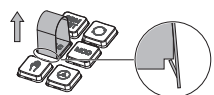
Klávesy vymeníte takto:



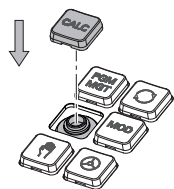
- ▶ Vytahovací nástroj (ID 1325134-01) zasúvajte cez kláves, kým uchopovače nezapadnú



Stlačením klávesy môžete vytahovací nástroj vložiť jednoduchšie.



- ▶ Vytiahnutie klávesa



- ▶ Kláves nasadíte na tesnenie a pevne pritlačte

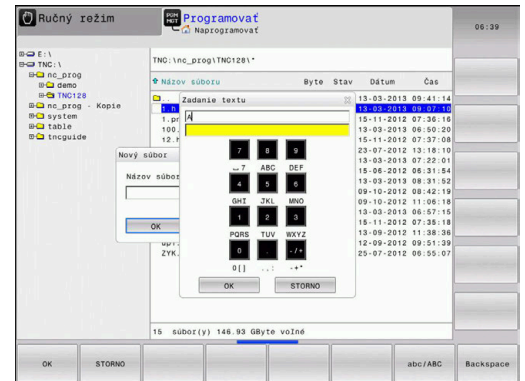


Tesnenie sa nesmie poškodiť, inak nie je druh krytia IP54 garantovaný.

- ▶ Testovanie dosadnutia a funkčnosti

Klávesnica na obrazovke

Ak používate kompaktnú verziu ovládania (bez znakovej klávesnice), môžete písmená a špeciálne znaky vkladať pomocou klávesnice na obrazovke alebo pomocou znakovej klávesnice pripojenej cez USB.



Zadávanie textu pomocou

Pri práci s klávesnicou na obrazovke postupujte takto:

- GOTO
 - ▶ Stlačte tlačidlo **GOTO**, aby ste zadali písmená napr. pre názov programu alebo názov adresára pomocou klávesnice na obrazovke
 - ▶ Ovládanie otvorí okno, v ktorom zobrazí číselné vstupné pole ovládania s príslušným rozložením písmen.
- 8
 - ▶ Viackrát stlačte číslkové tlačidlo, kým nebude kurzor na požadovanom písmene
 - ▶ Pred zadaním nasledujúceho znaku počkajte, kým ovládanie prevezme želaný znak
- OK
 - ▶ Softvérovým tlačidlom **OK** prevezmite text do otvoreného dialógového poľa

Softvérovým tlačidlom **abc/ABC** prepínajte medzi veľkými a malými písmenami. Ak výrobca vášho stroja definoval dodatočné špeciálne znaky, môžete ich vyvolať a vložiť prostredníctvom softvérového tlačidla **ŠPEC. ZNAK**. Na vymazanie jednotlivých znakov stlačte softvérové tlačidlo **BACKSPACE**.

3.3 Prevádzkové režimy

Ručná prevádzka a el. ručné koliesko

V prevádzkovom režime **Ručný režim** nastavíte stroj. Môžete manuálne alebo po krokoch polohovať osi stroja a vložiť vzťažné body.

S aktívnou možnosťou č. 8 môžete natočiť rovinu obrábania.

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

Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky

Softvérové tlačidlo **Okno**

POLOHA	Polohy
POLOHA + STAV	Vľavo: Polohy, vpravo: Zobrazenie stavu
POLOHA + OBROBOK	Vľavo: polohy, vpravo: obrobok (možnosť č. 20)

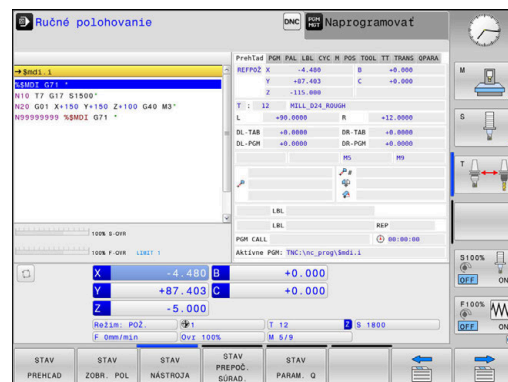
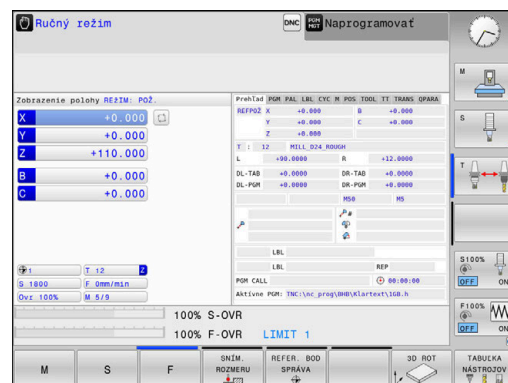
Polohovanie s ručným zadávaním

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 (možnosť č. 20)



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

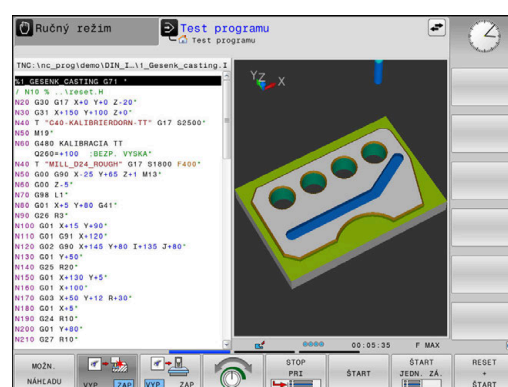
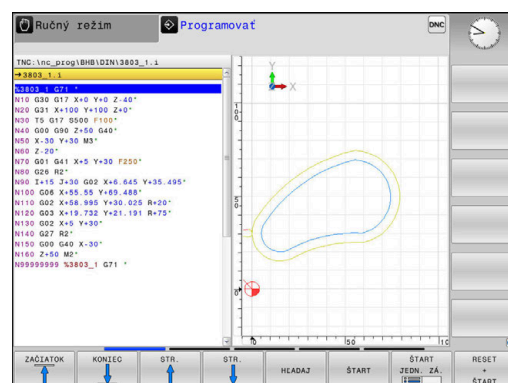
Softvérové tlačidlo	Okno
	Program NC
	Vľavo: program NC, vpravo: členenie programu
	Vľavo: program NC, vpravo: programovacia grafika

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. (možnosť č. 20)

Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky

Softvérové tlačidlo	Okno
	Program NC
	Vľavo: program NC, vpravo: zobrazenie stavu
	Vľavo: program NC, vpravo: obrobok (možnosť #20)
	Obrobok (možnosť č. 20)








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.

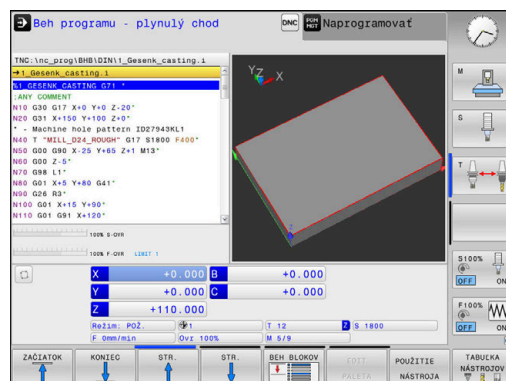
V prevádzkovom režime **Chod programu Po blokoch** spustíte každý blok NC samostatne tlačidlom **Štart NC**. Pri cykloch bodových rastrov a **CYCL CALL PAT** ovládanie zastaví po každom bode. Definícia polovýrobku sa interpretuje ako blok NC.

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 (možnosť #20)
	Obrobok (možnosť #20)

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

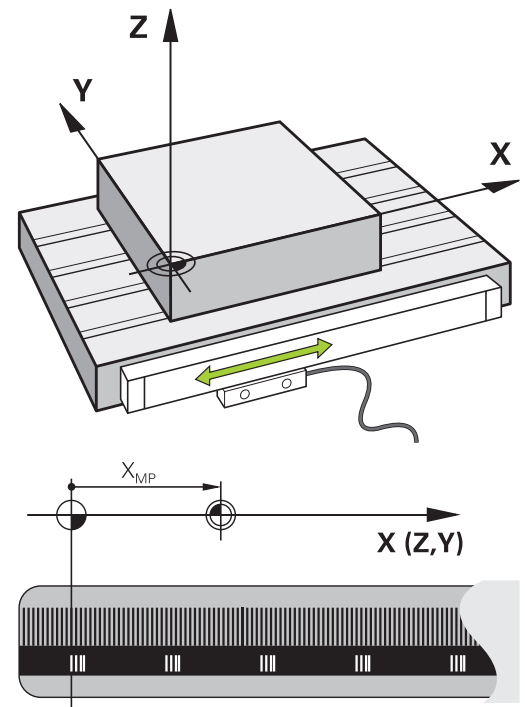
Meracie zariadenia a referenčné značky

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 preniesie 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.

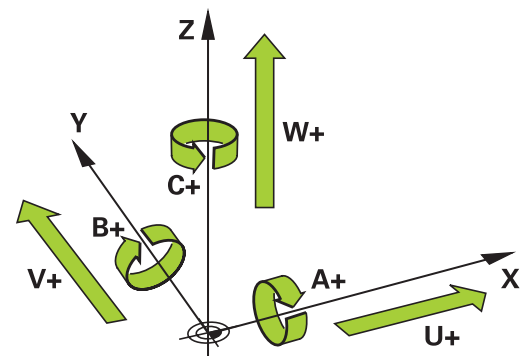
Hlavná os	Paralelná os	Os otáčania
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C



Dodržiňte pokyny uvedené v príručke stroja!

Počet, názov a priradenie programovateľných osí závisí od stroja.

Váš výrobca stroja môže definovať ďalšie osi, napr. osi PLC.



Vzťažné systémy

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

Ako jednoduchý vzťažný 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**, jednodimenzionálny súradnicový systém.

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

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

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

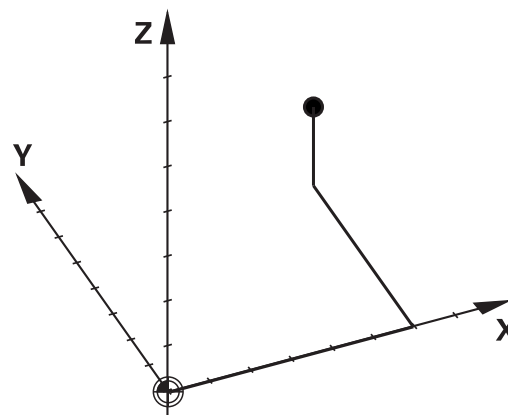
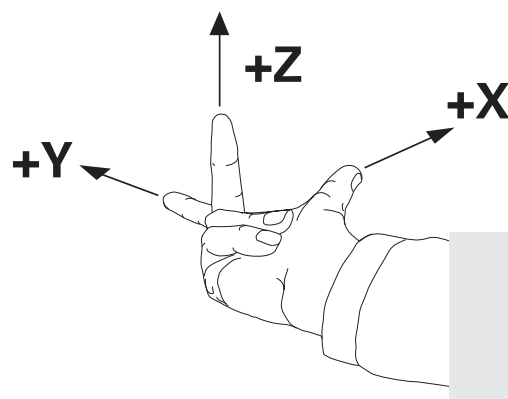
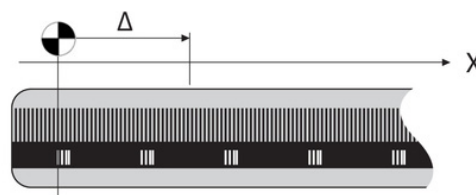
Na jednoznačné určenie bodu v priestore je okrem priradenia troch rozmerov dodatočne potrebný **začiatkový súradnicový bod**. Ako začiatkový súradnicový bod slúži v trojdimenzionálnom súradnicovom systéme spoločný priesečník. Tento priesečník má súradnice **X+0, Y+0 a Z+0**.

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

Ovládanie rozlišuje nasledujúce vzťažné systémy:

- Súradnicový systém stroja M-CS:
Machine **C**oordinate **S**ystem
- Základný súradnicový systém B-CS:
Basic **C**oordinate **S**ystem
- Súradnicový systém obrobku W-CS:
Workpiece **C**oordinate **S**ystem
- Súradnicový systém roviny obrábania WPL-CS:
Working **P**lane **C**oordinate **S**ystem
- Vstupný súradnicový systém I-CS:
Interface **C**oordinate **S**ystem
- Súradnicový systém nástroja T-CS:
Tool **C**oordinate **S**ystem

i Všetky vzťažné systémy sú vzájomne prepojené väzbami. Sú podriadené kinematickému reťazcu príslušného obrábacieho stroja. Súradnicový systém stroja je pritom referenčný vzťažný systém.



Súradnicový systém stroja M-CS

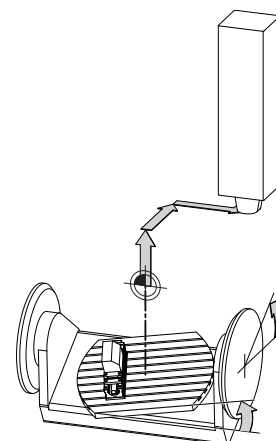
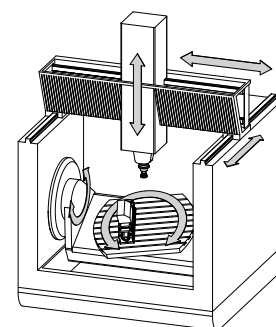
Súradnicový systém stroja zodpovedá opisu kinematiky a teda skutočnej mechanike obrábacieho stroja.

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 MZP:
Machine Zero Point

Softvérové Použitie tlačidlo



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



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

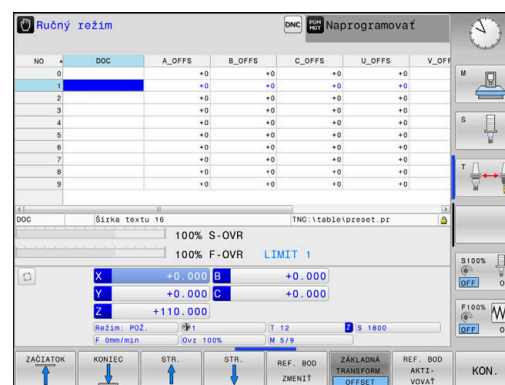
Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

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





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.

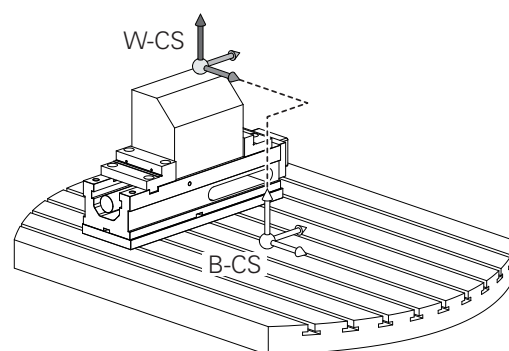
Používateľ môže programovať polohy vzhľadom na nulový bod stroja, napr. pomocou dodatočnej funkcie **M91**.

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.



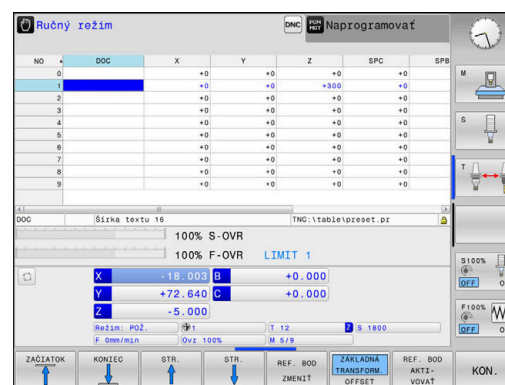
Softvérové Použitie tlačidlo



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



Výrobca stroja zabezpečí Konfiguráciu stĺpcov **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.** 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 vzťažných bodov palet. Váš výrobca stroja v nej môže definovať hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORMÁCIA**, ktoré majú prednosť pred vami definovanými hodnotami **ZÁKLADNÁ TRANSFORMÁCIA** z tabuľky vzťažných bodov. O aktivovaní a príp. konkrétnom vzťažnom bode palety informujte karta **PAL** v doplnkovom zobrazení stavu. Pretože hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORMÁCIA** tabuľky vzťažných bodov palet nie sú viditeľné alebo sa nedajú editovať, hrozí počas všetkých pohybov nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Rešpektujte dokumentáciu od vášho výrobcu stroja.
- ▶ Vzťažného 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 začiatočný 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



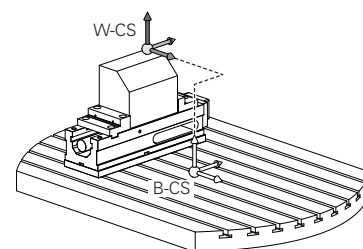
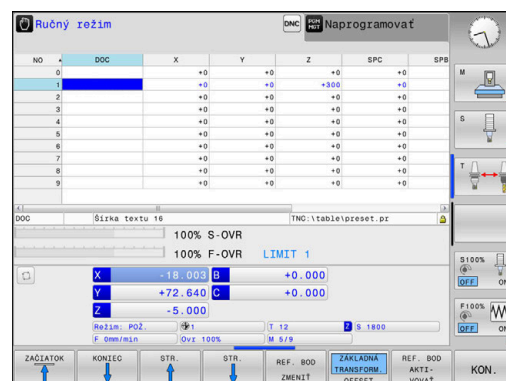
Používateľ zistí polohu a orientáciu súradnicového systému obrobku napr. pomocou 3D snímacieho systému. Zistenú hodnotu uloží ovládanie vzhľadom na základný súradnicový systém do správcu vzťažných bodov ako hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.**

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

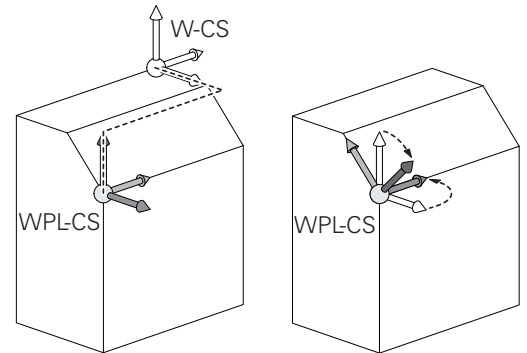
Používateľ definuje v súradnicovom systéme obrobku pomocou transformácií polohu a orientáciu súradnicového systému roviny obrábania.

Transformácie v súradnicovom systéme obrobku

- Funkcie **3D ROT**
 - Funkcie **PLANE**
 - Cyklus **G80 ROVINA OBRABANIA**
- Cyklus **G53/G54 POSUN. NUL. BODU** (posunutie **pred** natočením roviny obrábania)
- Cyklus **G28 ZRKADLENIE** (zrkadlenie **pred** natočením roviny obrábania)



- i** 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 **G80** nemajú naprogramované transformácie (zrkadlenie, otáčanie a nastavenie mierky) žiaden vplyv na polohu ťažiska alebo orientáciu osí otáčania



- i** 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.
- Súradnicový systém roviny obrábania, samozrejme, umožňuje ďalšie transformácie
- Ďalšie informácie:** "Súradnicový systém roviny obrábania WPL-CS", Strana 81

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.

- i** 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.

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

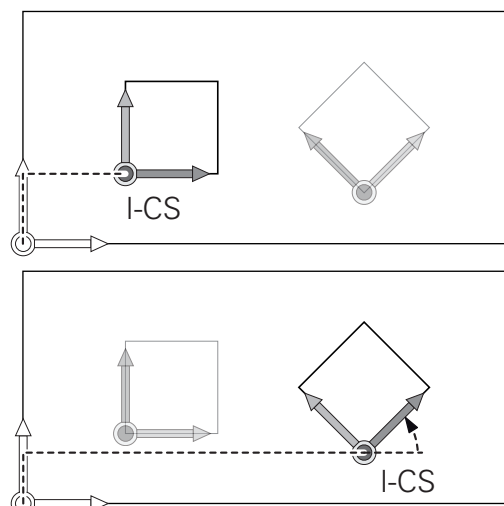
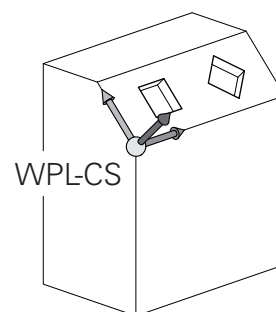
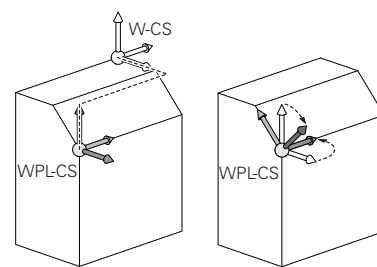
Transformácie v súradnicovom systéme roviny obrábania:

- Cyklus **G53/G54 POSUN. NUL. BODU**
- Cyklus **G28 ZRKADLENIE**
- Cyklus **G73 OTACANIE**
- Cyklus **G72 ROZM: FAKT.**
- **PLANE RELATIVE**

- i** 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.

- i** Výsledok vzájomne previazaných transformácií závisí od poradia programovania!

- i** 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 vzťažných 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.

i 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 vzťažných 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.

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

Bloky posuvu vo vstupnom súradnicovom systéme:

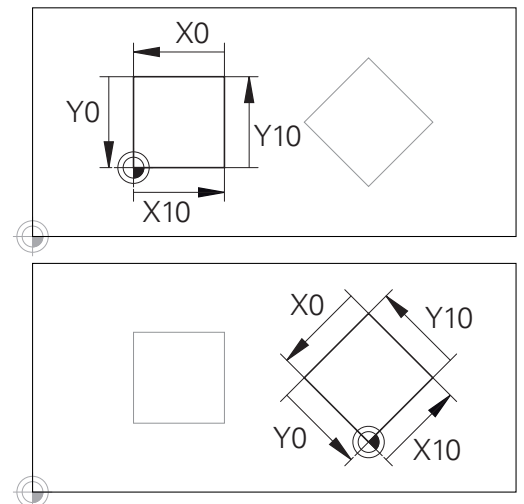
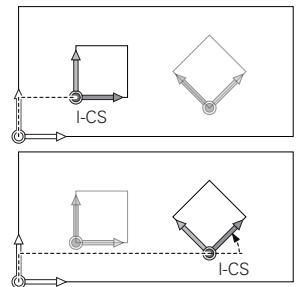
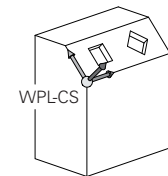
- bloky posuvu rovnobežné s osami
- bloky posuvu s kartézskymi alebo polárnymi súradnicami

Príklad

N70 X+48*

N70 G01 X+48 Y+102 Z-1.5 G40*

i Orientáciu súradnicového systému nástroja môžete upravovať v rôznych vzťažných systémoch.
Ďalšie informácie: "Súradnicový systém nástroja T-CS", Strana 83



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

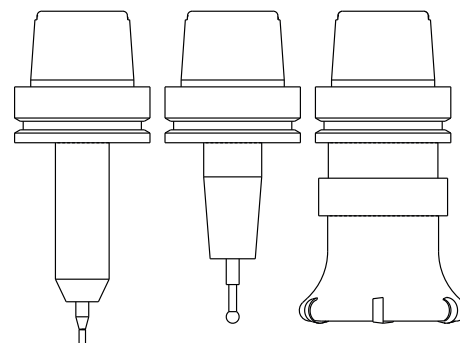
Súradnicový systém nástroja T-CS

Súradnicový systém nástroja je trojdimenzionálny kartézsky súradnicový systém, ktorého začiatočný 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**

V súlade s hodnotami z tabuľky nástrojov sa počiatok súradnicového systému nástroja presunie na vodiaci bod nástroja TCP. TCP je skratka pre spojenie **T**ool **C**enter **P**oint.

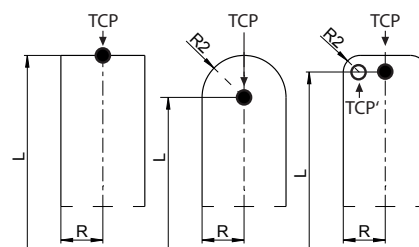
Ak sa program NC nevzťahuje na hrot nástroja, musí sa vodiaci bod nástroja presunúť. Potrebné posunutie sa v programe NC vykoná pomocou hodnôt delta pri vyvolaní nástroja.



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



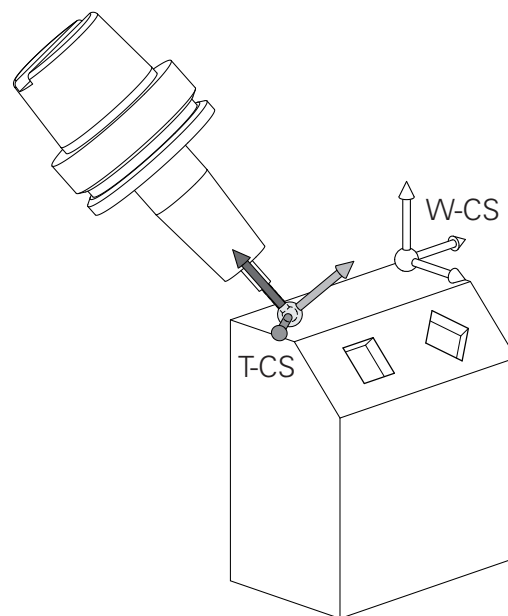
Používateľ definuje pomocou blokov posuvu vo vstupnom súradnicovom systéme polohu nástroja a tým polohu súradnicového systému nástroja.



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*



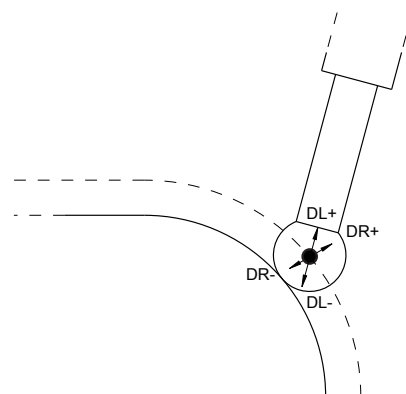
i Pri zobrazených blokoch posuvu s vektormi je 3D korekcia nástroja možná pomocou korekčných hodnôt **DL**, **DR** a **DR2** z bloku **T** alebo tabuľky korekcií **.tco**.

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

i 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



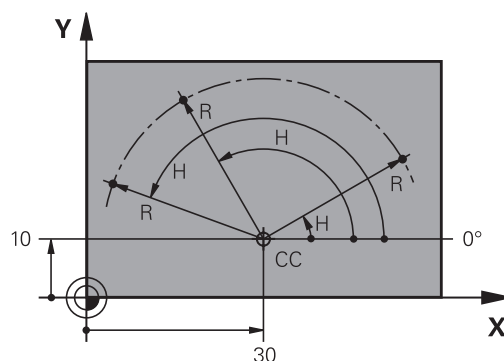
Plný rozsah funkcií ovládania je dostupný výlučne pri použití osi nástroja **Z**, napr. definícia vzoru **PATTERN DEF**.
Obmedzene a výrobcom stroja pripravené a nakonfigurované je použitie osí nástroja **X** a **Y**.

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:

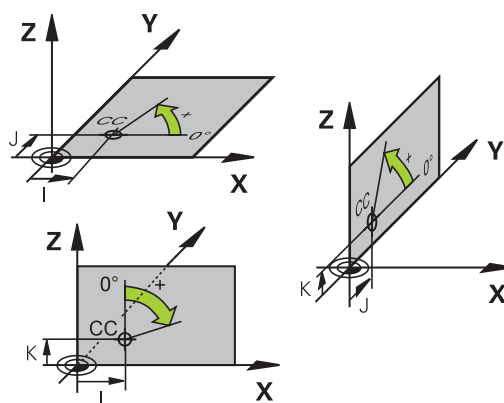
- Polárne súradnice polomeru: Vzdialenosť od pólu CC k danej polohe
- Polárne súradnice uhla: Uhol medzi vzťažnou osou uhla a priamkou, ktorá spája pól CC s danou polohou.



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



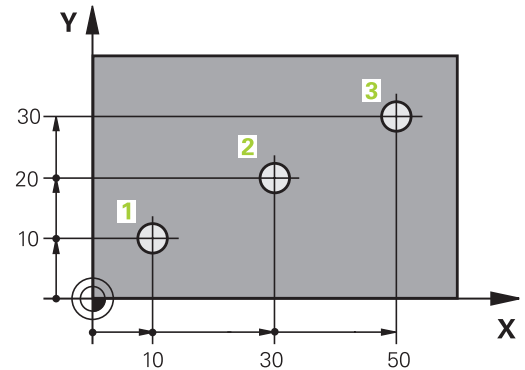
Absolútne a inkrementálne polohy obrobku

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 kódy.

Inkrementálny rozmer označíte pomocou funkcie G91.

Príklad 2: Diery s inkrementálnymi súradnicami

Absolútne súradnice diery 4

X = 10 mm

Y = 10 mm

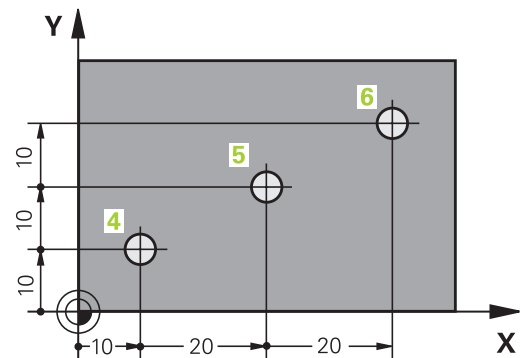
Diera 5, vzťahujúca sa na 4 Diera 6, vzťahujúca sa na 5

G91 X = 20 mm

G91 X = 20 mm

G91 Y = 10 mm

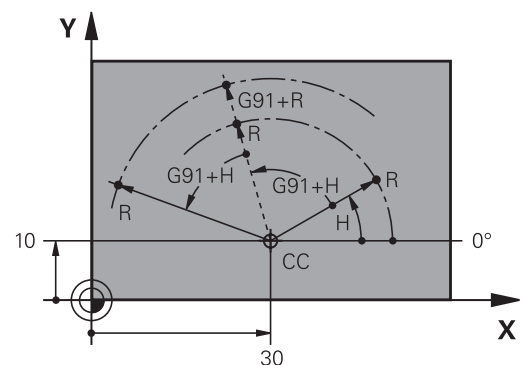
G91 Y = 10 mm



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: Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**

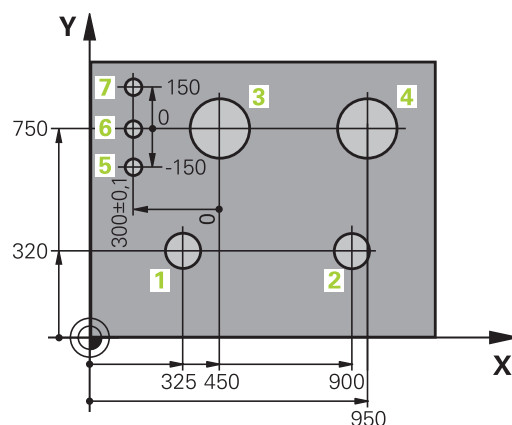
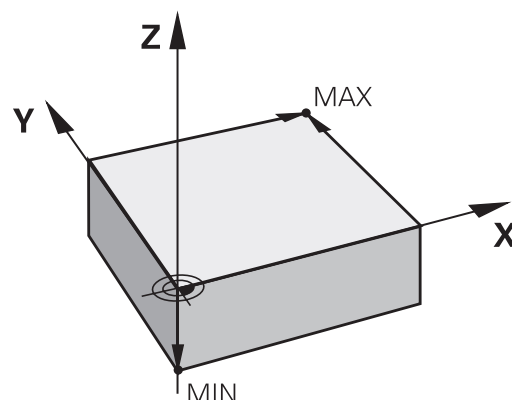
Ak nie je výkres obrobku okótovaný tak, ako je to potrebné pre NC, ako vzťažný bod vyberte niektorú polohu alebo niektorý roh obrobku, z ktorých sa dajú stanoviť kóty ostatných polôh obrobku.

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.

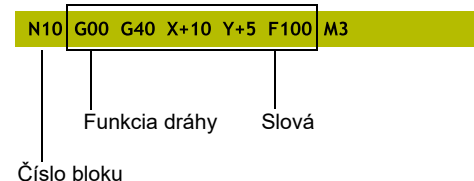
Prvý blok NC programu NC je označený reťazcom %, názvom programu a platnou mernou jednotkou.

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!
- Aby ovládanie zobrazilo polovýrobok v simulácii, musí polovýrobok vykazovať minimálny rozmer. Minimálny rozmer predstavuje 0,1 mm, resp. 0,004 palca (inch) vo všetkých osiach, ako aj v polomere.
- Funkcia **Rozšírené skúšky** v simulácii používa na monitorovanie obrobku informácie z definície polovýrobku. Aj keď sú v stroji upnuté viaceré obrobky, môže ovládanie kontrolovať iba aktívny polovýrobok!

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



Plný rozsah funkcií ovládania je dostupný výlučne pri použití osi nástroja **Z**, napr. definícia vzoru **PATTERN DEF**.
Obmedzene a výrobcom stroja pripravené a nakonfigurované je použitie osí nástroja **X** a **Y**.

Ovládanie dokáže zobrazovať rôzne tvary polovýrobkov:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Definícia pravouhlého polovýrobku
	Definícia valcového polovýrobku
	Definovanie rotačne symetrického polovýrobku s ľubovoľným tvarom
	Nahrajte súbor STL ako polovýrobok Voliteľne nahrajte dodatočný súbor STL ako hotový diel

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:

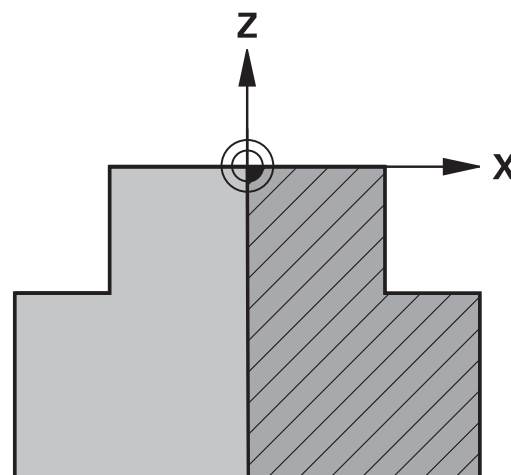
- DIM_D, DIM_R: priemer alebo polomer rotačne symetrického polovýrobku
- LBL: podprogram s popisom obrysu

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

Súbory STL ako polovýrobok a voliteľný hotový diel

Pripojenie súborov STL ako polovýrobku a hotového dielu sa dá uskutočniť pohodlne najmä v spojení s programami CAM, pretože sú pri tom popri programe NC k dispozícii aj potrebné 3D modely.

i Chýbajúce 3D modely, napr. polohotové diely v prípade viacerých osobitných obrábacích krokov, môžete v prevádzkovom režime **Test programu** pomocou softvérového tlačidla **EXPORT OBROBKU** vytvoriť priamo v ovládaní.

Veľkosť súboru závisí od zložitosti geometrie.

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

i Nezabúdajte, že súbory STL sú obmedzené z hľadiska počtu povolených trojuholníkov:

- 20 000 trojuholníkov na súbor STL vo formáte ASCII
- 50 000 trojuholníkov na súbor STL v binárnom formáte

Binárne súbory nahráva ovládanie rýchlejšie.

V definícii hotového dielu odkazujete potom na požadované súbory STL prostredníctvom zadania cesty. Použite softvérové tlačidlo **VYBRAŤ SÚBOR**, aby ovládanie zadania cesty automaticky prevzalo.

Keď nechcete nahráť žiadny polovýrobok, po definovaní polovýrobku ukončíte dialógové okno.

i Zadanie cesty k súboru STL sa môže uskutočniť aj prostredníctvom priameho vloženia textu alebo parametra QS.

Príklad

<code>%NEU G71 *</code>	Začiatok programu, názov, merná jednotka
<code>N10 BLK FORM FILE "TNC:\...\stl" TARGET "TNC:\...\stl"*</code>	Zadanie cesty k polovýrobku, zadanie cesty k voliteľnému hotovému dielu
<code>N99999999 %NEU G71 *</code>	Koniec programu, názov, merná jednotka



Keď sa program NC, ako aj 3D modely nachádzajú v jednom podadresári alebo v definovanej štruktúre podadresárov, zjednodušujú relatívne zadania cesty dodatočné presúvanie súborov.

Ďalšie informácie: "Pripomienky k programovaniu",
Strana 250

Otvorenie nového programu NC

Program NC zadávajúte 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



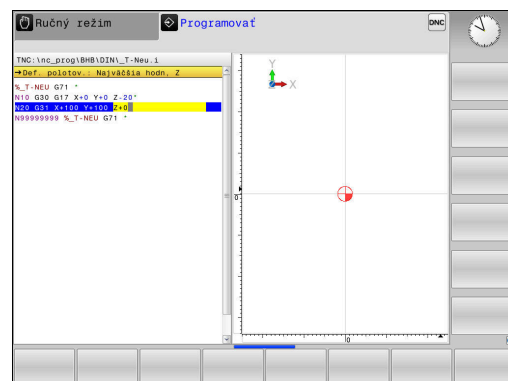
- ▶ Zadajte nový názov programu
- ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.



- ▶ 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**



Plný rozsah funkcií ovládania je dostupný výlučne pri použití osi nástroja **Z**, napr. definícia vzoru **PATTERN DEF**.
Obmedzene a výrobcom stroja pripravené a nakonfigurované je použitie osí nástroja **X** a **Y**.

DEFINÍCIA POLOVÝROBKU: MINIMUM



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

DEFINÍCIA POLOVÝROBKU: MAXIMUM



- ▶ Vložte postupne súradnice X, Y a Z MAX-bodu a každú súradnicu potvrdte 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.



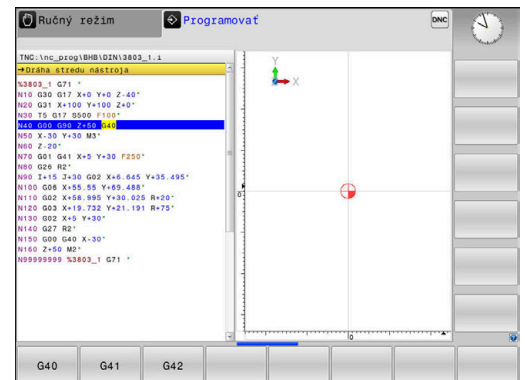
Ak nechcete programovať definíciu polovýrobku, prerušte dialóg pri položke **Plocha spracovania v grafike: XY** stlačením tlačidla **DEL**!

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 potvrdíte tlačidlom **ENT** na posuv bez korekcie polomeru nástroja

Alternatíva

G41

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

G42

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
	Listovať po stránkach nahor
	Listovať po stránkach nadol
	Prechod na začiatok programu
	Prechod na koniec programu
	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 190

Softvérové tlačidlo / tlačidlo	Funkcia
	<ul style="list-style-type: none"> Nastavenie hodnoty vybraného slova na nulu Vymazanie chybnéj hodnoty Vymazanie chybového hlásenia, ktoré sa dá vymazať
	Vymazanie vybraného slova
	<ul style="list-style-type: none"> 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 cieľovom ukladaní zmien v programe NC postupujte takto:


- Vyberte lištu softvérových tlačidiel s funkciami na ukladanie

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

 Súbor uložený príkazom **ULOŽIT 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, vystrihovanie a vkladanie častí programov

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

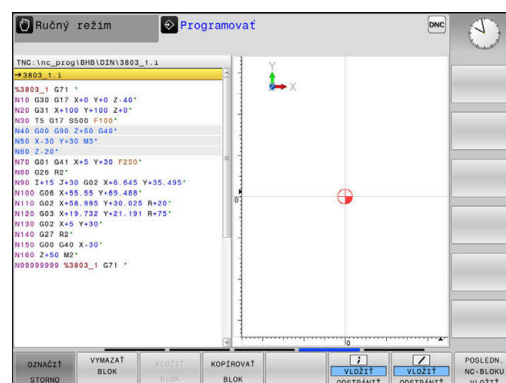
Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Zapnutie funkcie na označovanie (výber)
	Vypnutie funkcie na označovanie (výber)
	Vystrihnutie vybraného bloku
	Vloženie bloku uloženého v pamäti
	Kopírovanie vybraného bloku

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 **VYZNAČIŤ 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 **VYBLOK**.
- ▶ Ovládanie uloží označený blok do pamäte

i 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.

Hľadať ľubovoľný text

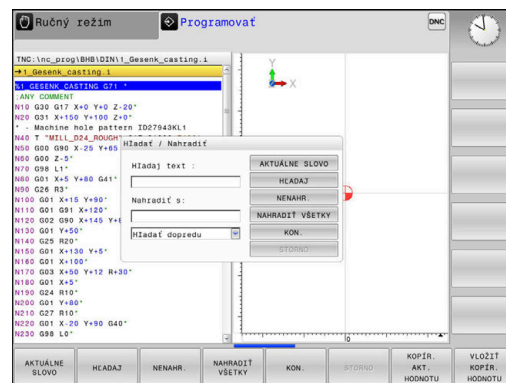
HLADAJ

- ▶ Vyberte funkciu vyhľadávania
- Ovládanie zobrazí okno vyhľadávania a ukáže vyhľadávacie funkcie, ktoré sú k dispozícii na lište pomocných tlačidiel.
- ▶ Zadajte hľadaný 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

HLADAJ

HLADAJ

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 opatrnosťou



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

- ▶ Vyberte blok NC, v ktorom je uložené hľadané slovo



- ▶ 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.



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



- ▶ 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 **HĽADAJ**.



- ▶ 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
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 a ukladať súbory do celkovej veľkosti **2 GB**.



V závislosti od nastavenia vytvorí ovládanie po editovaní a uložení programov NC záložné súbory s príponou súboru *.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.

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

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

Ďalšie informácie: "Cesty", Strana 106

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 ****.



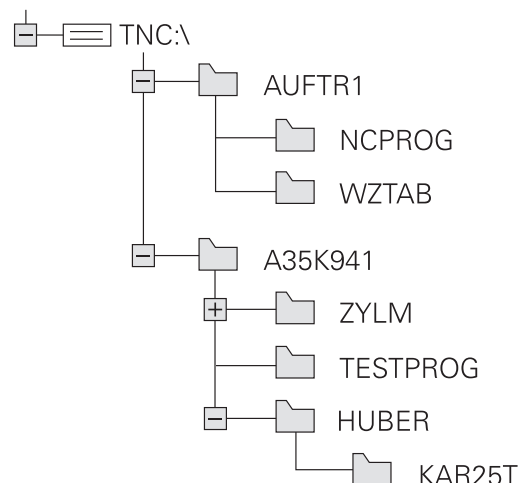
Maximálna dovolená dĺžka cesty je 255 znakov. Do dĺžky cesty sa zahŕňajú názvy jednotky, adresára a súboru vrátane prípony.

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	111
	Zobrazenie určitého typu súboru	109
	Pripojiť nový súbor	111
	Zobraziť posledných 10 vybraných súborov	114
	Zmazať súbor	115
	Označiť súbor	116
	Premenovať súbor	117
	Chrániť súbor proti vymazaniu a zmene	118
	Zrušenie ochrany súboru	118
	Import súboru zo systému iTNC 530	Pozri používateľskú príručku Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC
	Prispôsobenie formátu tabuľky	384
	Správa sieťových jednotiek	Pozri používateľskú príručku Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC
	Výber editora	118
	Triedenie súborov podľa vlastností	117
	Kopírovanie adresára	114
	Vymazať adresár vrátane všetkých podadresárov	
	Aktualizovať adresár	
	Premenovať adresár	
	Vytvoriť nový adresár	

Vyvolať správu údajov

PGM
MGT

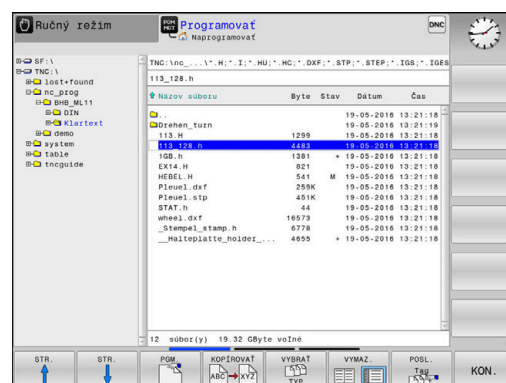
- ▶ Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- ▶ Ovládanie otvorí okno správy súborov (na obrázku je znázornené základné nastavenie). Ak ovládanie zobrazí iné rozloženie obrazovky, stlačte softvérové tlačidlo **OKNO**).



Ak opustíte program NC s tlačidlom **END**, otvorí ovládanie správy súborov. Kurzor sa nachádza na práve zatvorenom programe NC.

Ak znova stlačíte tlačidlo **END**, ovládanie otvorí pôvodný program NC s kurzorom v naposledy zvolenom riadku. Toto správanie môže viesť pri veľkých súboroch k časovému oneskoreniu.

Ak stlačíte tlačidlo **ENT**, ovládanie otvorí program NC vždy s kurzorom v riadku 0.



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



- ▶ Vvolajte 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

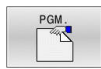
- ▶ Označte adresár v ľavom okne
- ▶ Pravé okno zobrazí automaticky všetky súbory v adresári, ktorý je označený (svetlým poľom).

Krok 3: Výber súboru

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAT' TYP**



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



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



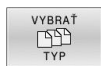
- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
- ▶ Ovládanie aktivuje vybratý súbor v prevádzkovom režime, z ktorého ste vyvolali správu súborov.



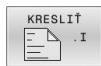
Ak v správe súborov zadáte začiatkové písmeno hľadaného súboru, kurzor sa automaticky presunie na prvý program NC, ktorého názov sa začína príslušným písmenom.

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

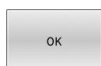
- ▶ V ľavom okne vyznačte adresár, v ktorom chcete vytvoriť podadresár.



- ▶ 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



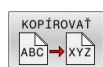
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **NOVÝ SÚBOR**
- ▶ Zadajte názov súboru s príponou



- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**

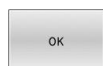
Kopírovanie jednotlivého súboru

- ▶ 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** zobrazte 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

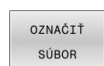
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZ STROM**
- ▶ Presuňte kurzor na adresár, do ktorého chcete kopírovať súbory, a tlačidlom **ENT** zobrazte súbory v tomto adresári

Ľavé okno

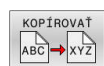
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZ STROM**
- ▶ Vyberte adresár so súbormi, ktoré chcete kopírovať a softvérovým tlačidlom **UKÁŽ SÚBORY** zobrazte súbory



- ▶ 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 116

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**
- ▶ Zadaťte 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



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



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

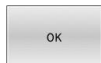
Pomocou tlačidiel so šípkami presuňte kurzor na súbor, ktorý chcete vybrať:



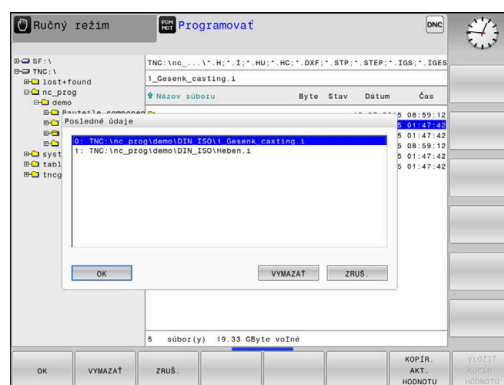
- ▶ Presúva kurzor nahor a nadol v rámci okna



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



- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**



Softvérovým tlačidlom **KOPÍR. 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:

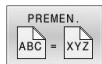
	▶ Zatvorte aktívnu lištu softvérových tlačidiel
	▶ Stlačte softvérové tlačidlo KOPÍROVAŤ

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
- ▶ Vykonať 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 MENA**
 - **TRIEDIŤ VEĽKOSTI**
 - **TRIEDIŤ DÁTUMU**
 - **TRIEDIŤ TYPU**
 - **TRIEDIŤ 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**

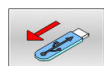
Pripojenie a odstránenie USB zariadenia

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 PRÁ

Funkciu **ROZŠ PRÁ** 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 jednotky **TNC**: pripojí adresár **public**.



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

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

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

Zobrazenie skrytých súborov

Ovládanie skryje systémové údaje, ako aj súbory a priečinky s bodkou na začiatku názvu.

UPOZORNENIE**Pozor, hrozí strata údajov!**

Operačný systém ovládania využíva určité skryté priečinky a súbory. Tieto priečinky a súbory sú štandardne skryté. Pri manipulácii so systémovými údajmi v skrytom priečinku sa môže softvér ovládania poškodiť. Ak v tomto priečinku vytvoríte súbory určené na súkromné použitie, vzniknú neplatné cesty.

- ▶ Skryté priečinky a súbory nechajte vždy skryté
- ▶ Skryté priečinky a súbory nikdy nepoužívajte pre uloženie údajov

V prípade potreby môžete skryté údaje a priečinky dočasne zobraziť, napr. v prípade náhodného prenosu súboru s bodkou na začiatku názvu.

Skryté súbory a priečinky zobrazíte takto:



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZIT SUBORY**
- ▶ Ovládanie zobrazí skryté súbory a priečinkov.

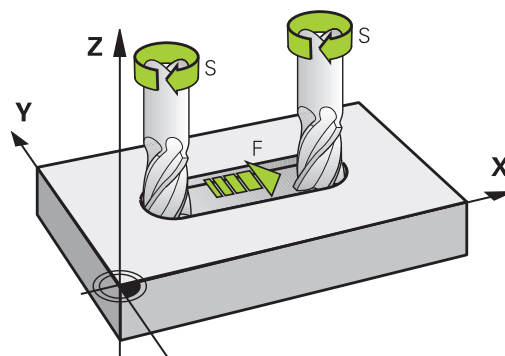
4

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 95

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**.



Pohyby rýchloposuvom programujte výlučne pomocou funkcie NC **G00** a nie pomocou príliš vysokých číselných hodnôt. Len tak zaručíte účinok rýchloposuvu po blokoch a umožníte jeho reguláciu oddelene od obrábacieho posuvu.

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:

-  ▶ Stlačte tlačidlo **S** na znakovej 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

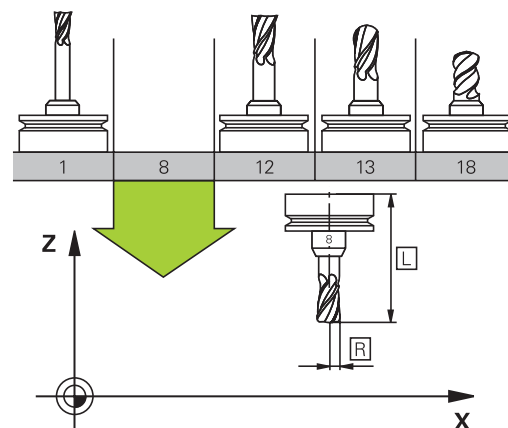
Počas vykonávania programu zmeníte otáčky vretena pomocou potenciometra otáčok vretena S.

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.

i **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 $R=0$.

Definujte názov nástroja jednoznačne!

Keď ovládanie napr. v zásobníku nástrojov nájde viaceré dostupné nástroje, založí ovládanie nástroj s najkratšou zostávajúcou životnosťou.

- nástroj, ktorý sa nachádza vo vretene,
- nástroj, ktorý sa nachádza v zásobníku,

i Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
 Keď je k dispozícii viacero zásobníkov, môže výrobca stroja určiť poradie vyhľadávania nástrojov v zásobníkoch.

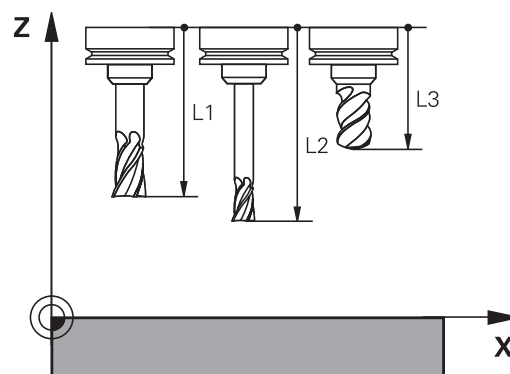
- nástroj, ktorý je definovaný v tabuľke nástrojov, ale aktuálne sa nenachádza v zásobníku.

Keď ovládanie napr. v zásobníku nástrojov nájde viaceré dostupné nástroje, založí ovládanie nástroj s najkratšou zostávajúcou životnosťou.

Dĺžka nástroja L

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

i Ovládanie vyžaduje absolútnu dĺžku nástroja pre množstvo funkcií, napr. na simuláciu úberu alebo na funkciu **Dynamické monitorovanie kolízie 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)

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

Určenie dĺžky nástroja pomocou koncovej mierky

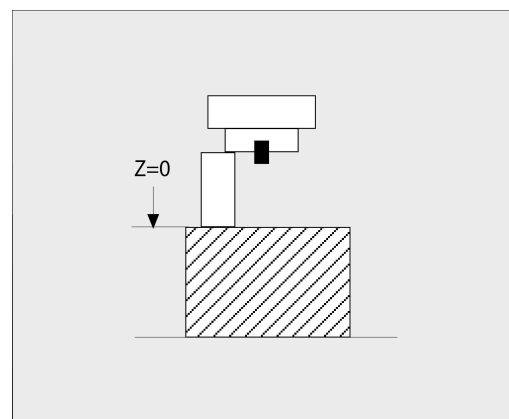
i Aby ste mohli použiť nastavenie vzťažného bodu pomocou koncovej mierky, musí sa vzťažný bod nástroja nachádzať na hlavu vretena.
Vzťažný bod musíte vložiť na plochu, ktorú následne zaškrabnete nástrojom. Táto plocha sa v prípade potreby musí najprv vytvoriť.

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.



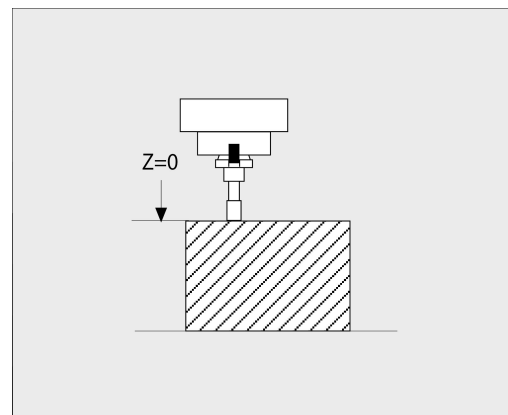
Určenie dĺžky nástroja pomocou kalibračného trňa a meracieho článku

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

- ▶ Uprite merací článok na stole stroja
- ▶ Pohyblivý vnútorný krúžok meracieho článku presuňte na rovnakú výšku s pevným vonkajším krúžkom
- ▶ Nastavte číselníkový odchýlkoмер 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 odchýlkoмер 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

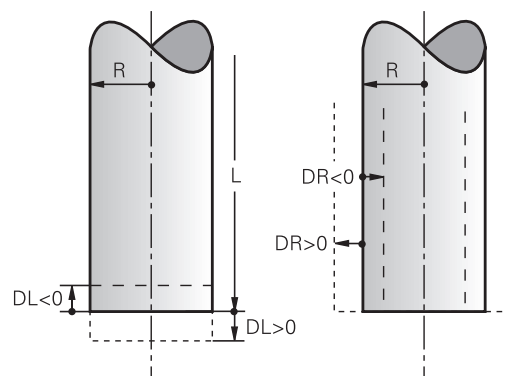
Hodnoty delta označujú odchýlky pre dĺžku a polomer nástrojov.

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 ±99,999 mm.



i 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.

i Hodnoty Delta z bloku **T** ovplyvňujú zobrazenie polohy v závislosti od voliteľného parametra stroja **progToolCallDL** (č. 124501; vetva **CfgPositionDisplay** č. 124500).

Vloženie údajov o nástroji do programu NC



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

Číslo, dĺžku a polomer zdefinujete 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*

Zobrazenie údajov nástrojov

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

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

TOOL CALL

- ▶ Stlačte tlačidlo **TOOL CALL**
- ▶ **Vyvolanie nástr.:** 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



Plný rozsah funkcií ovládania je dostupný výlučne pri použití osi nástroja **Z**, napr. definícia vzoru **PATTERN DEF.** Obmedzene a výrobcom stroja pripravené a nakonfigurované je použitie osí nástroja **X** a **Y**.



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 **SUCHEN**
- ▶ Zadajte 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



Dodržiňte 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 s funkciou **M101** vykoná ovládanie vždy najskôr spätný posuv nástroja v jeho osi. Počas spätného posuvu hrozí nebezpečenstvo kolízie pri nástrojoch, ktoré sú určené na rezy na čele, napr. pri kotúčových frézach alebo pri frézach na T drážky!

- ▶ **M101** používajte iba pri obrábacích prácach bez rezov na čele
- ▶ 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.

i Čím vyššia je hodnota **BT**, tým nižší je účinok príp. predĺženia doby chodu prostredníctvom **M101**. Upozorňujeme, že na základe toho sa automatická výmena nástroja vykoná neskôr!

Na vypočítanie vhodnej výstupnej hodnoty pre **BT** použite nasledujúci vzorec: $BT = 10 \div t$: priemerný obrábací čas bloku NC v sekundách Zaokrúhlite výsledok na celé číslo. Keď je vypočítaná hodnota vyššia ako 100, použite maximálnu vstupnú hodnotu 100.

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

Predpoklady pre výmenu nástroja s M101

i 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.

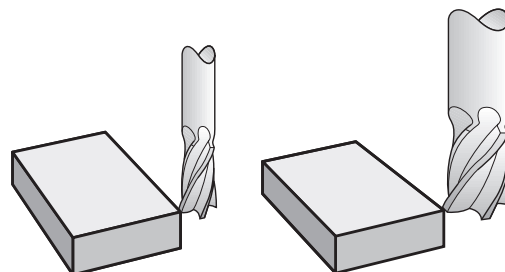
4.3 Korekcia nástroja

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 päť 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 používa na korekciu dĺžky nástroja definovanú dĺžku nástroja tabuľky nástrojov. Nesprávne dĺžky nástrojov spôsobujú aj chybnú korekciu dĺžky nástroja. Pri nástrojoch s dĺžkou **0** a po bloku **T 0** nevykoná ovládanie žiadnu na korekciu dĺžky nástroja 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 vyprázdnenie vretena

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

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

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 362

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

i 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.

i 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

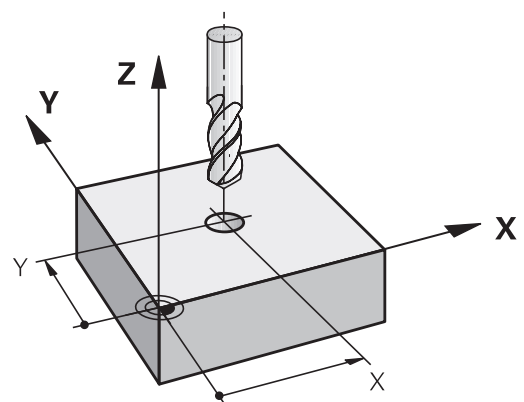
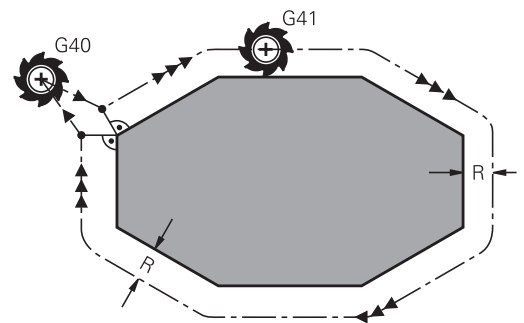
DR_{Prog}: Prídavok **DL** na polomer z bloku **T** alebo z tabuľky korektúr

Ďalšie informácie: "Tabuľka korektúr", Strana 362

Pohyby bez korekcie polomeru: G40

Nástroj prechádza svojím stredom v rovine obrábania na naprogramované súradnice.

Použitie: vrtanie, predpolohovanie.



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

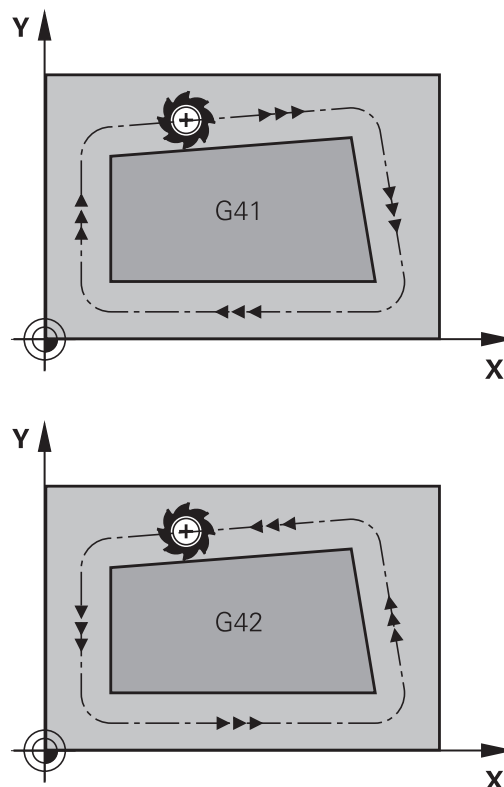
Stred nástroja sa pritom nachádza vo vzdialenosti polomeru nástroja od naprogramovaného obrysu. **Vpravo** a **vľavo** označuje polohu nástroja v smere posuvu pozdĺž obrysu obrobku.



Medzi dvoma blokmi NC s rozdielnou korekciou polomeru nástroja **G42** a **G41** musí byť minimálne jeden blok posuvu v rovine obrábania bez korekcie polomeru nástroja **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 potvrdíte tlačidlom **ENT**.

G41

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

G42

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

G40

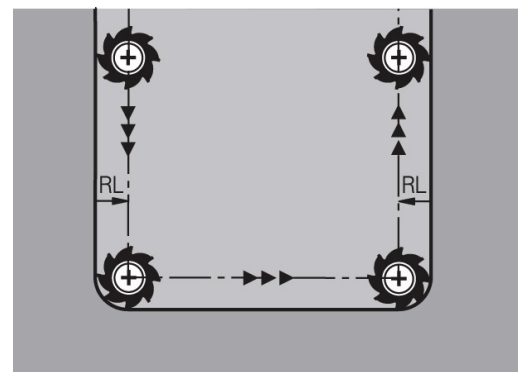
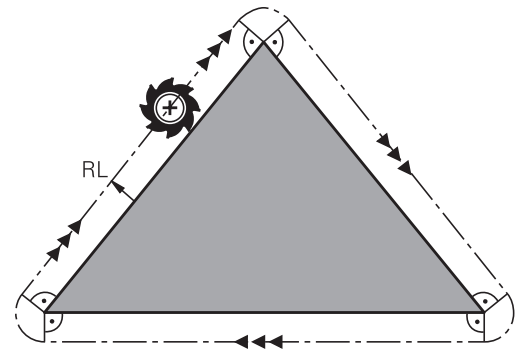
- ▶ Pohyb nástroja bez korekcie polomeru alebo zrušenie korekcie polomeru: Stlačte softvérové tlačidlo funkcie **G40**

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

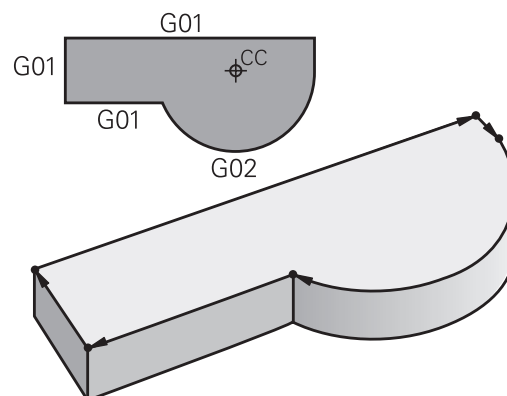
5

**Programovanie
obrysov**

5.1 Pohyby nástroja

Dráhové funkcie

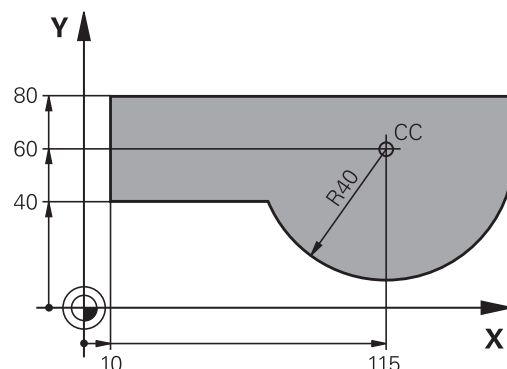
Obrys obrobku sa zvyčajne skladá z niekoľkých obrysových prvkov, ako sú napríklad priamky a kruhové oblúky. Pomocou dráhových funkcií môžete naprogramovať pohyby nástroja pre **priamky** a **kruhové oblúky**.



Voľné programovanie obrysu FK (možnosť č. 19)

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 243

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 267

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 rýchlposuve
X+100	Súradnice koncového bodu

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

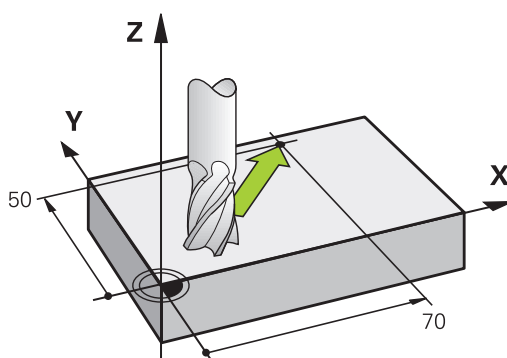
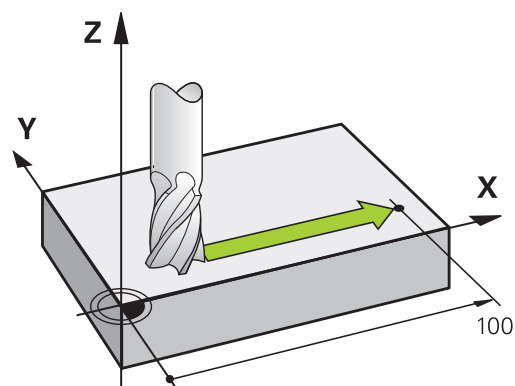
Pohyby v hlavných rovinách

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.

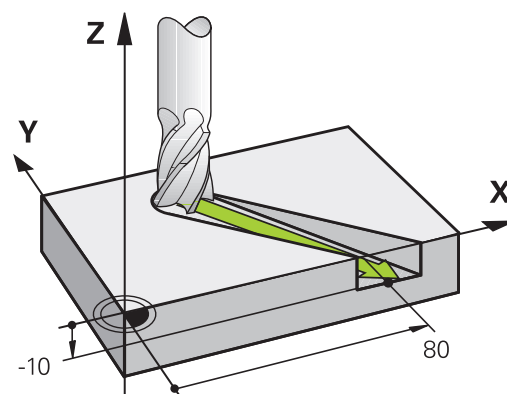


Trojrozmerný pohyb

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

Príklad

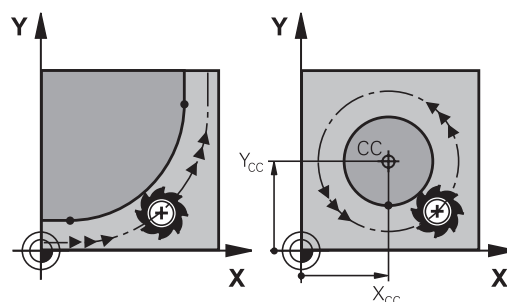
```
N50 G01 X+80 Y+0 Z-10*
```



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**.

Dráhovými funkciami pre kruhové oblúky naprogramujete kruhy v rovine obrábania. Hlavnú rovinu obrábania definujete s osou vretena pri vyvolaní nástroja **T**.



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

Kruhový pohyb v inej rovine

Kruhové pohyby, ktoré sa neuskutočňujú v hlavnej rovine obrábania, môžete naprogramovať aj pomocou funkcie **Natočenie roviny obrábania** alebo pomocou parametrov **Q**.

i **Ďalšie informácie:** "Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (možnosť #8)", Strana 397
Ďalšie informácie: "Princíp a prehľad funkcií", Strana 268

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 154

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 obrysu

Začiatočný a koncový bod

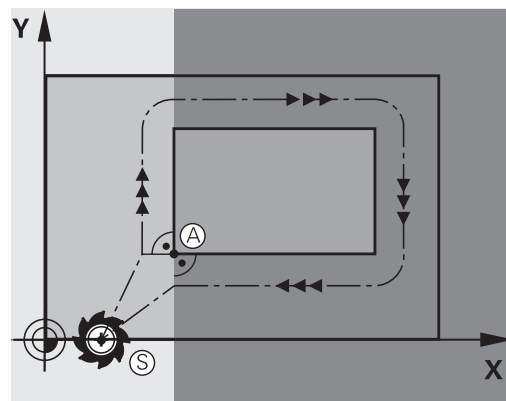
Nástroj nabieha zo začiatočného bodu na prvý bod obrysu.

Požiadavky na začiatočný bod:

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

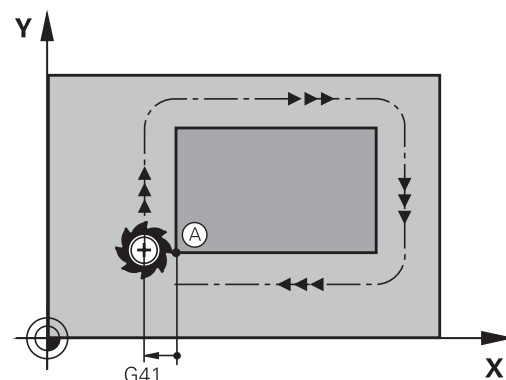
Príklad na obrázku vpravo:

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



Prvý bod obrysu

Pre pohyb nástroja na prvý bod obrysu naprogramujte korekciu polomeru.



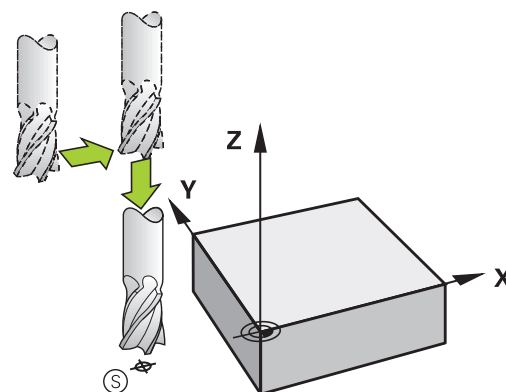
Nábeh na začiatočný bod v osi vretena

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 obrysů: 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 obrysů dôjde k poškodeniu obrysů.

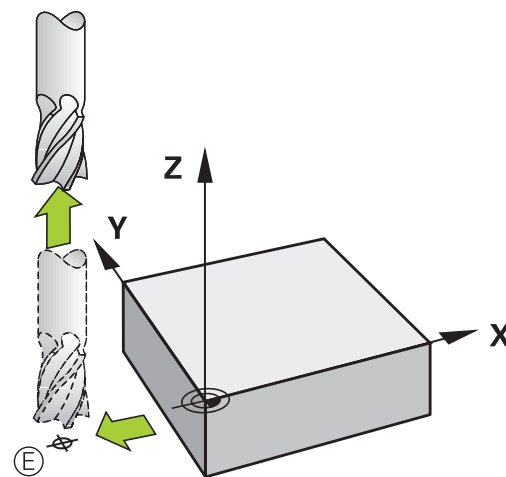
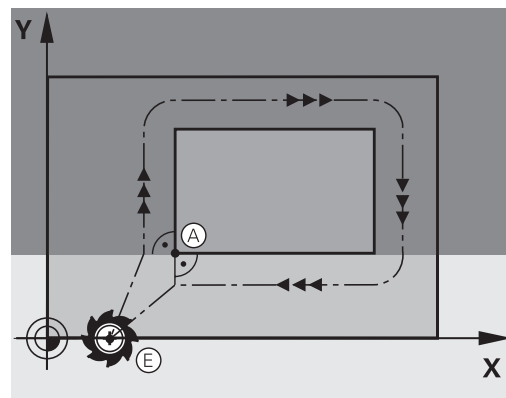
Opustenie koncového bodu v osi vretena:

Pri opustení koncového bodu naprogramujte os vretena osobitne.

Príklad

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

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



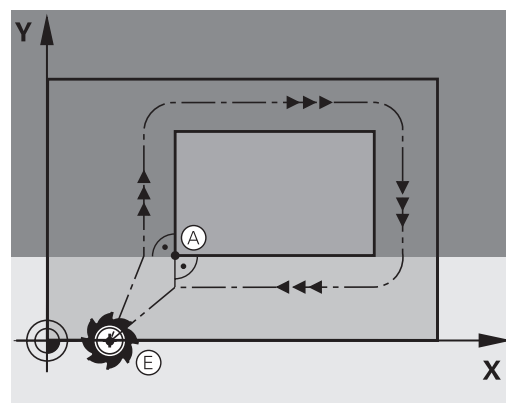
Spoločný začiatočný a koncový bod

Pre spoločný začiatočný a koncový bod neprogramujte žiadnu korekciu polomeru.

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

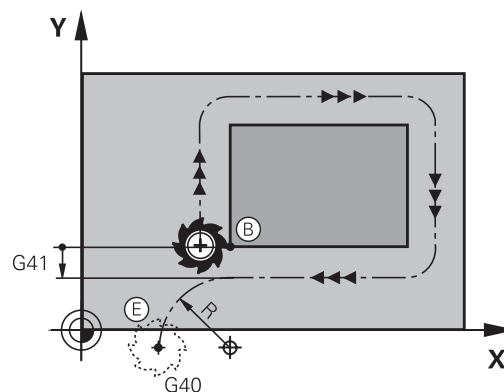
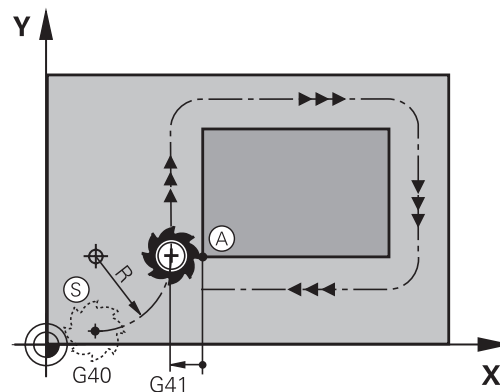
Príklad na obrázku vpravo:

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



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. Zabránite 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 obrysu
N70 G26 R5*	Tangenciálny nábeh s polomerom R = 5 mm
...	
Programovanie prvkov obrysu	
...	Posledný bod obrysu
N210 G27 R5*	Tangenciálne odsunutie s polomerom R = 5 mm
N220 G00 G40 X-30 Y+50*	Koncový bod

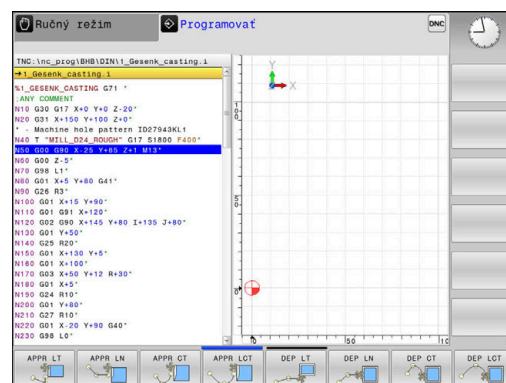
Prehľad: Tvary dráh na nábeh a odchod od obrysu

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

Nábeh	Odchod	Funkcia
		Priamka s tangenciálnym napojením
		Priamka kolmá na bod obrysu
		Kruhovú dráhu s tangenciálnym napojením
		Kruhovú dráhu s tangenciálnym napojením na obrys, nabehovanie a odchádzanie do pomocného bodu mimo obrys po tangenciálnom 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 použijete funkcie **APPR CT** a **DEP CT**.



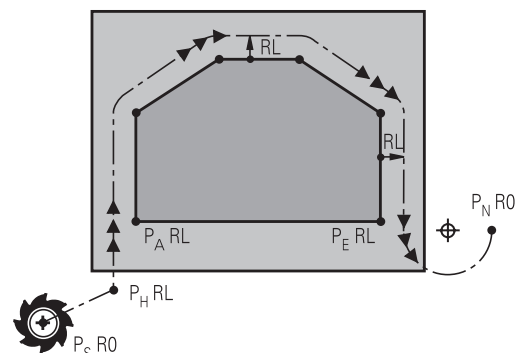
Dôležité polohy pri nábehu a odchode

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 obrysu P_A a posledný bod obrysu P_E
Prvý bod obrysu P_A naprogramujte v bloku APPR, posledný bod obrysu P_E pomocou ľubovoľnej dráhovej funkcie. Ak blok APPR obsahuje aj súradnicu osi Z, presunie ovládanie nástroj simultánne na prvý bod obrysu P_A .
- Koncový bod P_N
Poloha P_N sa nachádza mimo obrysu a je výsledkom vašich vstupov v bloku DEP. Ak blok DEP obsahuje aj súradnicu osi Z, presunie ovládanie nástroj simultánne na koncový bod obrysu 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 obrysu. Počas prísuvu nebezpečenstvo kolízie!

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

i 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 obrysu 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

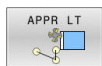
Korekciu polomeru naprogramujete spolu s prvým bodom obrysu P_A v bloku APPR. Bloky DEP korekciu polomeru automaticky rušia!

i 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!

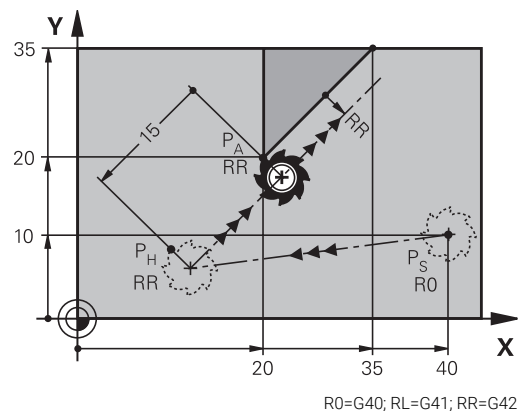
Nábeh po priamke s tangenciálnym napojením: APPR LT

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

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



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

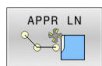


Príklad

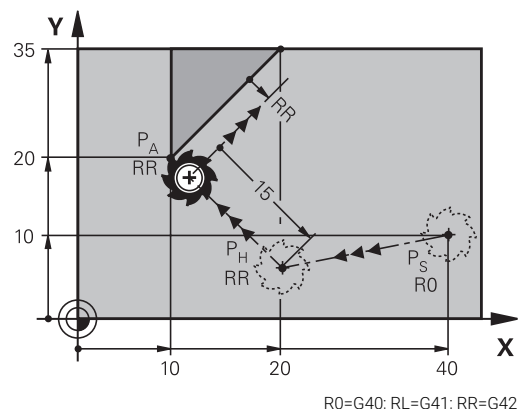
N110 G01 X+40 Y+10 G40 300 M3*	; Nábeh na P_S pomocou G40
N120 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 G42 F100*	; Nábeh na P_A pomocou G42 , vzdialenosť P_H od P_A : LEN15
N130 G01 X+35 Y+35*	; Ukončenie prvého obrysového prvku

Nábeh po priamke kolmo na prvý bod obrysů: APPR LN

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



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



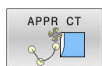
Príklad

N110 G01 X+40 Y+10 G40 F300 M3*	; Nábeh na P_S pomocou G40
N120 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN+15 G42 F100*	; Nábeh na P_A pomocou G42 , vzdialenosť P_H od P_A : LEN+15
N130 G01 X+20 Y+35*	; Ukončenie prvého obrysového prvku

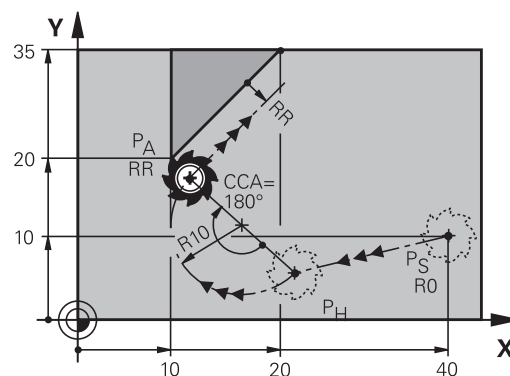
Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: APPR CT

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 zadávajú len kladný
 - Maximálna hodnota zadania 360°
- ▶ Korekcia polomeru **G41/G42** pre obrábanie



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Príklad

N110 G01 X+40 Y+10 F300 G40 M3*	; Nábeh na P_S pomocou G40
N120 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100*	; Nábeh na P_A pomocou CCA180 a G42 , vzdialenosť P_H od P_A : R+10
N130 G01 X+20 Y+35*	; Ukončenie prvého obrysového prvku

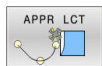
Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: APPR LCT

Ovládanie posúva nástroj po priamke zo začiatočného bodu P_S do pomocného bodu P_H . Odtiaľ nabehne po kruhovom oblúku do prvého bodu obrysů 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 posuv 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 obrysový prvok. Tým je kruhová dráha pevne definovaná polomerom R.

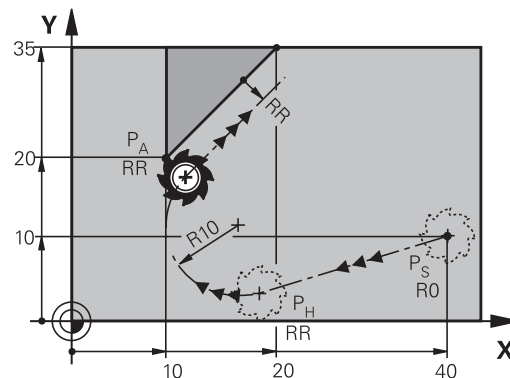
- ▶ Ľubovoľná dráhová funkcia: Nábeh do začiatočného bodu P_S
- ▶ Otvorenie dialógu tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **APPR LCT**:



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

Príklad

N110 G01 X+40 Y+10 G40 F300 M3*	; Nábeh na P_S pomocou G40
N120 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 G42 F100*	; Nábeh na P_A pomocou G42 , vzdialenosť P_H od P_A : R10
N130 G01 X+20 Y+35*	; Ukončenie prvého obrysového prvku



R0=G40; RL=G41; RR=G42

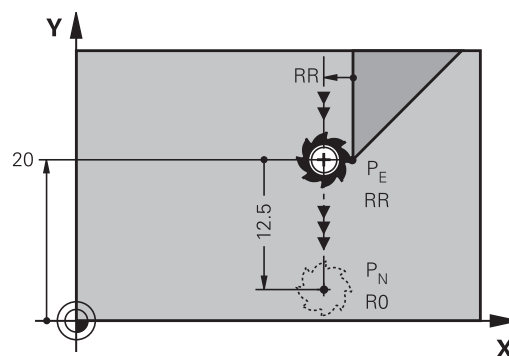
Odchod po priamke s tangenciálnym napojením: DEP LT

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

- ▶ Naprogramujte posledný prvok obrysou 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

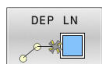
N110 G01 Y+20 G42 100* ; Nábeh na posledný prvok obrysou P_E pomocou **G42**

N120 DEP LT LEN12.5 100* ; Nábeh na P_N , vzdialenosť P_E od P_N : **LEN12.5**

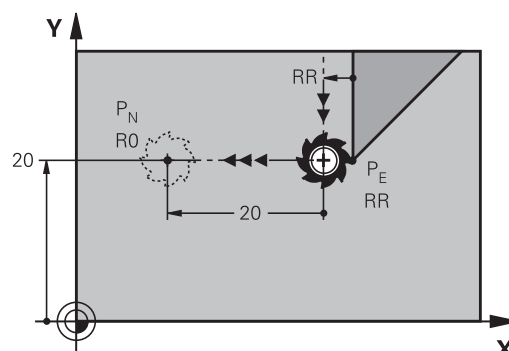
Odchod po priamke kolmo na posledný bod obrysou: DEP LN

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

- ▶ Naprogramujte posledný prvok obrysou 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

N110 G01 Y+20 G42 F100* ; Nábeh na posledný prvok obrysou P_E pomocou **G42**

N120 DEP LN LEN+20 F100* ; Nábeh na P_N , vzdialenosť P_E od P_N : **LEN+20**

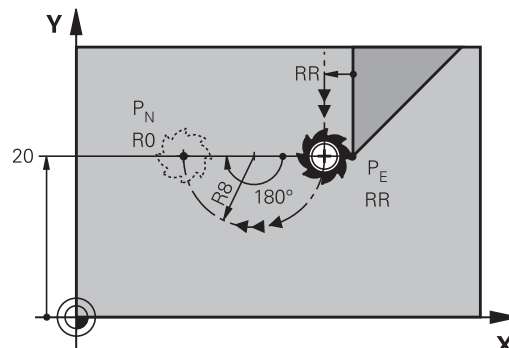
Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: DEP CT

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

- ▶ Naprogramujte posledný prvok obrysů 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

N110 G01 Y+20 G42 100*	; Nábeh na posledný prvok obrysů P_E pomocou G42
N120 DEP CT CCA180 R+8 F100*	; Nábeh na P_N pomocou CCA180 , vzdialenosť P_E od P_N : R+8

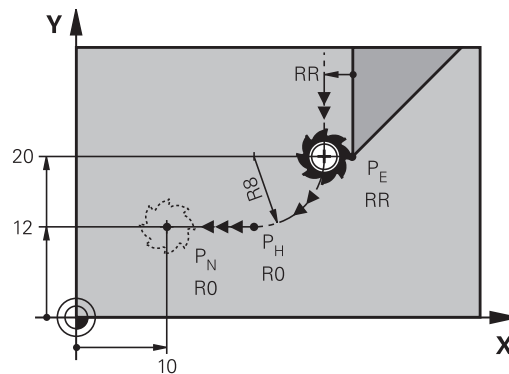
Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: DEP LCT

Ovládanie posúva nástroj po kruhovej dráhe z posledného bodu obrysů P_E do pomocného bodu P_H . Odtiaľ sa posúva po priamke do koncového bodu P_N . Posledný obrysový 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 obrysů 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

N110 G01 Y+20 G42 F100*	; Nábeh na posledný prvok obrysů P_E pomocou G42
N120 DEP LCT X+10 Y+12 R8 F100*	; Nábeh na P_N , vzdialenosť P_E od P_N : R8

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	155
	Skosenie: CHF angl.: CHamFer G24	Skosenie medzi dvoma priamkami	Dĺžka skosenia	156
	Stred kruhu CC ; angl.: Circle Center I a J	Žiadne	Súradnice stredu kruhu, resp. pólu	158
	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	159
	Kruhový oblúk CR angl.: Circle by Radius G05	Kruhová dráha s určeným polomerom	Súradnice koncového bodu kruhu, polomer kruhu, smer otáčania	161
	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	157
	Voľné programovanie obrysu FK	Priamka alebo kruhová dráha s ľubovoľným napojením na predchádzajúci prvok obrysu	Zadanie závislé od funkcie	178

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.

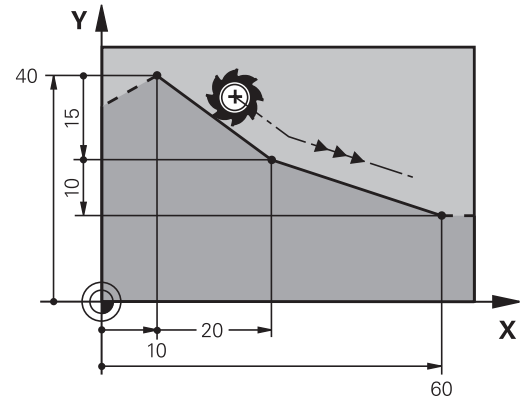
Na začiatku bloku zapíše ovládanie automaticky veľké písmeno.

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

```
N110 G00 G90 G40 Z+100 M3*
```

```
N120 G01 G41 X+10 Y+40 F200*
```

```
N130 G91 X+20 Y-15*
```

```
N140 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**)

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*

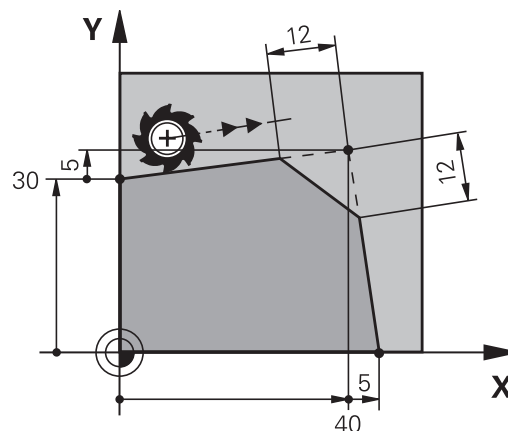


Nezačínajte obrys s blokom **G24**.

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 obrys.

Kruh zaoblenia sa musí dať vykonať vyvolaným nástrojom.



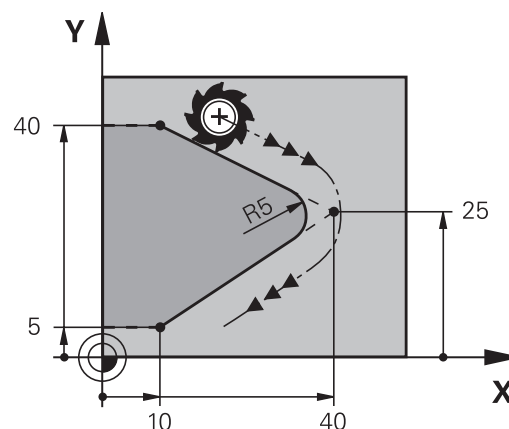
- ▶ **Polomer zaoblenia:** polomer kruhového oblúka v prípade potreby:
- ▶ **Posuv F** (je účinný len v bloku **G25**)

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*



i 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

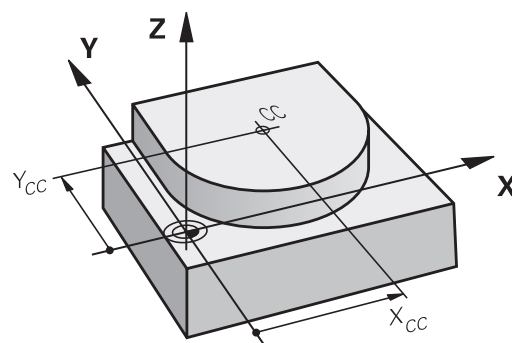
Stred kruhu určíte pre kruhové dráhy, ktoré programujete pomocou funkcií **G02**, **03** alebo **G05**. Na tento účel

- zadajte pravouhlé súradnice stredu kruhu v rovine obrábania, alebo
- použite naposledy naprogramovanú polohu, alebo
- prevzmete 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**



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 dotedy, 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 nenabieha 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:

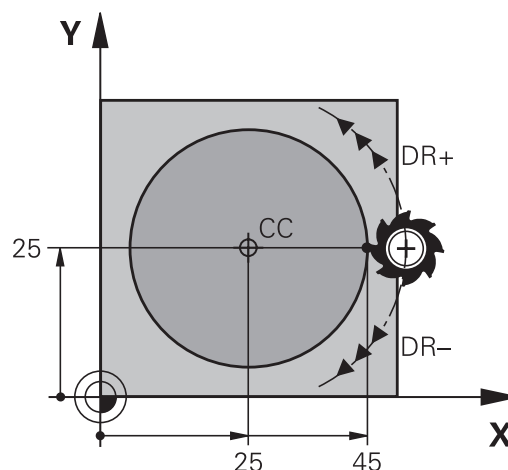
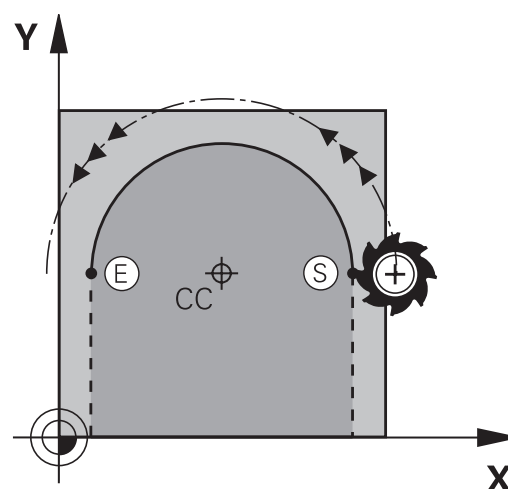
► **Posuv F**

► **Prídavná funkcia M**

N50 I+25 J+25*

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

N70 G03 X+45 Y+25*



Kruhový pohyb v inej rovine

Ovládanie vykonáva kruhové pohyby bežne v aktívnej rovine obrábania. Môžete naprogramovať aj kruhy, ktoré neležia v aktívnej rovine obrábania.

Príklad

N30 T1 G17 S4000*

N50 I+25 K+25*

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

N70 G03 X+45 Z+25*

Keď tieto kruhové pohyby súčasne rotujú, vznikajú priestorové kruhy (kruhy v troch osiach).

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.

Kruhovú dráhu G02/G03/G05 s definovaným polomerom

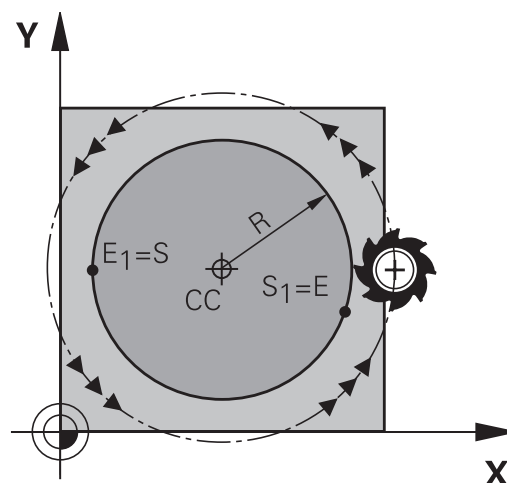
Nástroj sa posúva po kruhovej dráhe s polomerom R.

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 $R > 0$

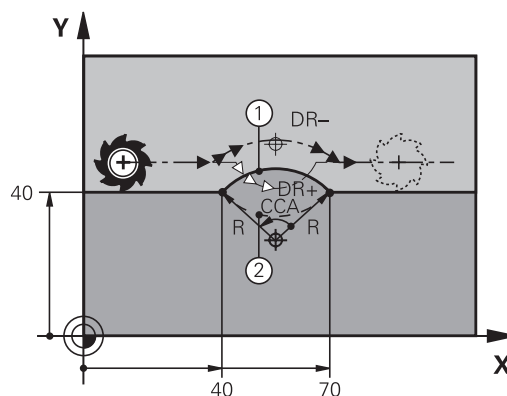
Väčší kruhový oblúk: $CCA > 180^\circ$

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).

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

N110 G02 X+70 Y+40 R+20* ; Kruhová dráha 1

alebo

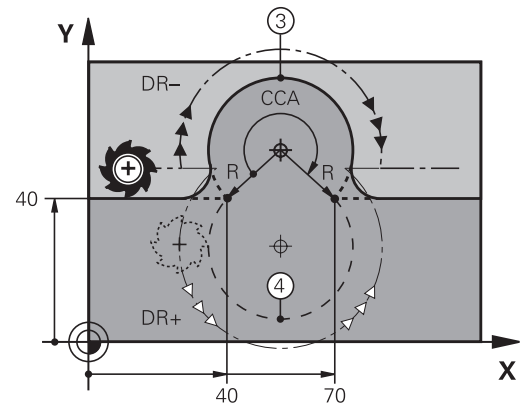
N110 G03 X+70 Y+40 R+20* ; Kruhová dráha 2

alebo

N110 G02 X+70 Y+40 R-20* ; Kruhová dráha 3

alebo

N110 G03 X+70 Y+40 R-20* ; Kruhová dráha 4



Kruhová dráha G06 s tangenciálnym napojením

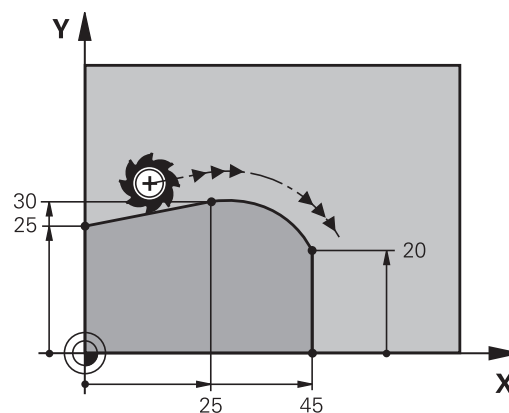
Nástroj sa posúva po kruhovom oblúku, ktorý sa tangenciálne napája na predtým naprogramovaný obrysový prvok.

Prechod je tangenciálny, ak na priesečníku obrysových prvkov 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**



```
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 obrysu by mali obsahovať obidve súradnice roviny, v ktorej má byť vykonaný kruhový oblúk!

Lineárne prekryvanie kruhovej dráhy

Kruhové dráhy s pravouhlými súradnicami môžete prekryvať lineárnym posunom, napr. pri výrobe závitnice.

Lineárne prekryvanie je možné pri nasledujúcich kruhových dráhach:

- Kruhová dráha **C**

Ďalšie informácie: "Kruhová dráha okolo stredy kruhu ", Strana 159

- Kruhová dráha **CR**

Ďalšie informácie: "Kruhová dráha G02/G03/G05 s definovaným polomerom", Strana 161

- Kruhová dráha **CT**

Ďalšie informácie: "Kruhová dráha G06 s tangenciálnym napojením", Strana 163



Tangenciálny prechod pôsobí iba na osi kruhových rovín a nie na lineárne prekrytie.

Alternatívne môžete prekryť kruhové dráhy polárnymi súradnicami s lineárnymi posunmi.

Ďalšie informácie: "Závitnica (Helix)", Strana 171

Informácia o vstupnej hodnote

Kruhovou dráhu **G02**, **G03** alebo **G05** definujete použitím troch údajov osi pomocou voľného vstupu syntaxe.

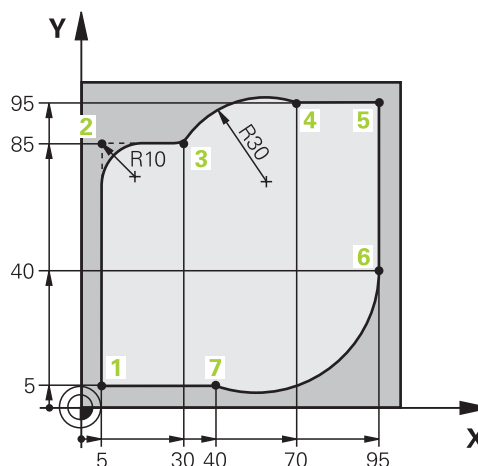
Ďalšie informácie: "Voľné editovanie programu NC", Strana 195

Príklad

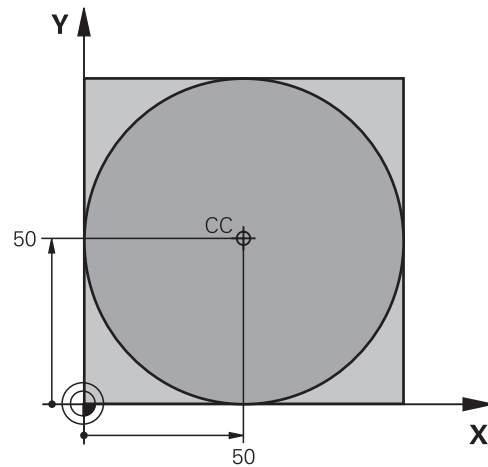
```
N110 G03 X+50 Y+50 Z-3 R
+50*
```

; kruhová dráha s lineárnym prekrytím osi Z

Príklad: Kruhový pohyb karteziánsky



%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 na obrys v bode 1 s korekciou polomeru G41
N80 G26 R5 F150*	Tangenciálny nábeh
N90 Y+85*	Programovanie prvej priamky pre roh 2
N100 G25 R10*	Programovanie zaoblenia s hodnotou $R = 10$ mm, posuv $F = 150$ mm/min
N110 X+30*	Nábeh do bodu 3: začiatkový bod kruhovej dráhy
N120 G02 X+70 Y+95 R+30*	Bod 4 Nábeh do koncového bodu kruhovej dráhy s G02 a polomerom $R = 30$ 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 kruhovej dráhy, 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*	Opustenie 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 v 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 **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

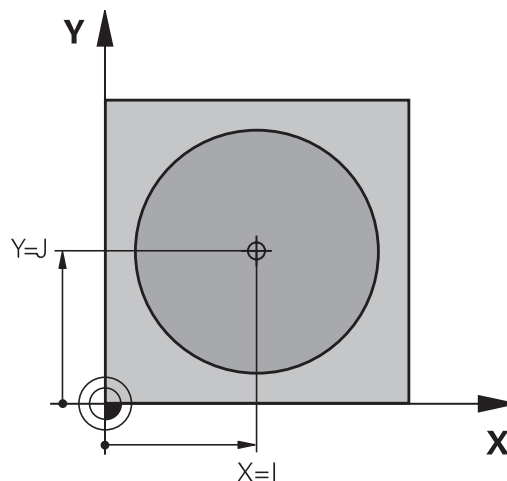
Tlačidlo	Pohyb nástroja	Požadované zadania	Strana
 + 	Priamka	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu priamky	169
 + 	Kruhovú dráhu okolo stredu kruhu/pólu do koncového bodu kruhového oblúka	Polárny uhol koncového bodu kruhu	170
 + 	Kruhovú dráhu zodpovedajúcu aktívnemu smeru otáčania	Polárny uhol koncového bodu kruhu	170
 + 	Kruhovú dráhu s tangenciálnym napojením na predchádzajúci prvok obrysu	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu kruhu	170
 + 	Preloženie kruhovej dráhy priamkou	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu kruhu, súradnice koncového bodu na osi nástroja	171

Počiatok polárnych súradníc: pól I, J

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



N110 I+30 J+10*

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.

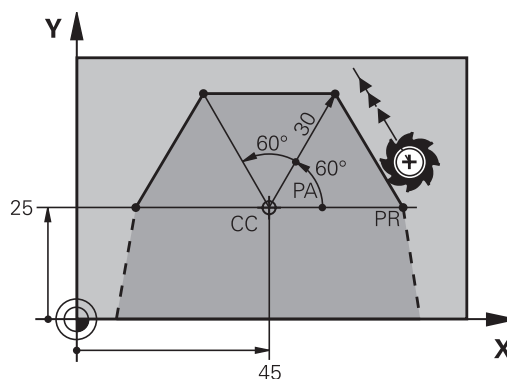


- ▶ **Polomer polárnych súradníc R:** Zadajte vzdialenosť koncového bodu priamky od pólu CC
- ▶ **Uhol polárnych súradníc H:** Uhlová poloha koncového bodu priamky medzi -360° a $+360^\circ$



Znamienko **H** je definované vzťažnou osou uhla:

- Uhol medzi vzťažnou osou uhla a **R** proti smeru hodinových ručičiek: $H > 0$
- Uhol medzi vzťažnou osou uhla a **R** v smere hodinových ručičiek: $H < 0$



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

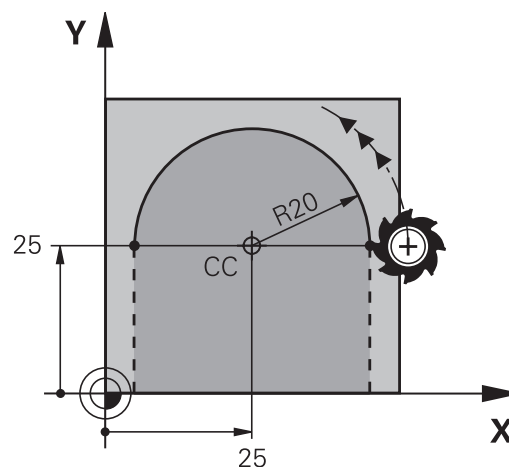
Polomer polárnych súradníc **R** je zároveň polomerom kruhového oblúka. **R** je definovaný vzdialenosťou začiatočného bodu od pólu **I, J**. Začiatočným bodom kruhovej dráhy je posledná naprogramovaná poloha nástroja pred kruhovou dráhou.

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 $-99999,9999^\circ$ až $+99999,9999^\circ$



N180 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3*

N190 I+25 J+25*

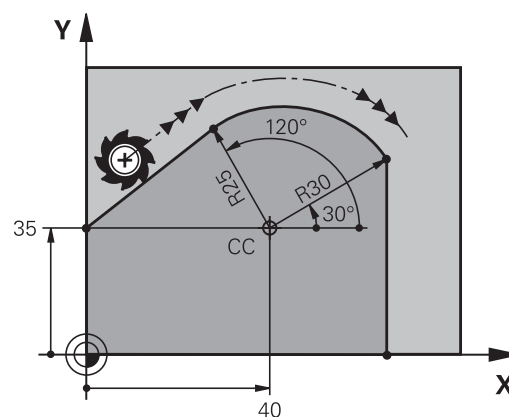
N200 G13 H+180*

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



i Pól **nie je** stredom obrysovej kružnice!

Príklad

N120 G01 G42 X+0 Y+35 F250 M3*

N130 I+40 J+35*

N140 G11 R+25 H+120*

N150 G16 R+30 H+30*

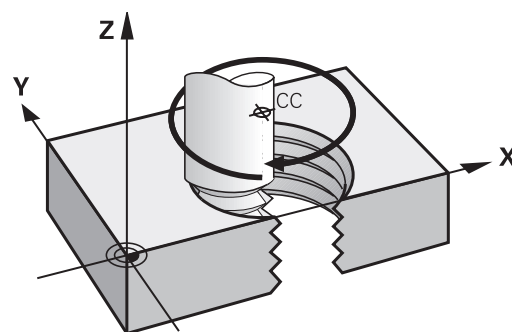
N160 G01 Y+0*

Závitnica (Helix)

Závitnica vzniká prekrytím kruhového posunu s polárnymi súradnicami priamkovým posunom, ktorý je na kruhový posun kolmý. Kruhový dráhu programujete v hlavnej rovine.

Alternatívne môžete prekryť kruhové dráhy kartickými súradnicami s lineárnymi posunmi.

Ďalšie informácie: "Lineárne prekryvanie kruhovej dráhy", Strana 164



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
Začiatková 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.

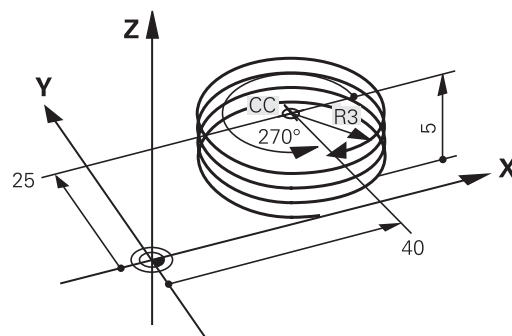
Vnútorný závit	Smer obrábania	Smer otáčania	Korekcia polomeru
pravotočivý	Z+	G13	G41
ľavotočivý	Z+	G12	G42
pravotočivý	Z-	G12	G42
ľavotočivý	Z-	G13	G41
Vonkajší závit			
pravotočivý	Z+	G13	G42
ľavotočivý	Z+	G12	G41
pravotočivý	Z-	G12	G41
ľavotočivý	Z-	G13	G42

Programovanie závitnice



Pre **G13** definujte kladný inkrementálny celkový uhol **G91 H** a pre **G14** záporný celkový uhol, pretože inak posunie nástroj príp. nesprávnu dráhu.

Pre celkový uhol **G91 h** môžete zadať hodnotu v rozsahu od $-99\,999,9999^\circ$ do $+99\,999,9999^\circ$.



- ▶ **Uhol polárnych súradníc:** Celkový uhol, po ktorom sa nástroj posúva po závitnici, zadajte inkrementálny.



- ▶ **Po zadaní uhla vyberte os nástroja niektorým z osových tlačidiel.**
- ▶ **Súradnice** pre výšku závitnice zadajte inkrementálnu
- ▶ **Korekciu polomeru** zadajte podľa tabuľky

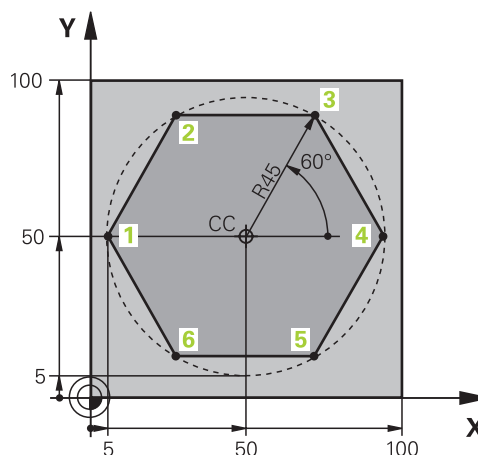
Príklad: Závit M6 x 1 mm s 5 chodmi

N120 G01 Z+0 F100 M3*

N130 I+40 J+25*

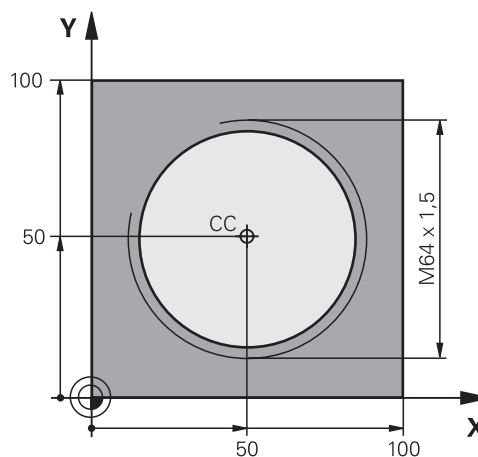
N140 G11 G41 R+3 H+270*

N150 G12 G91 H-1800 Z+5*

Príklad: Priamkový pohyb polárny


%LINEARPO G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definícia polovýrobu
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 (možnosť č. 19)

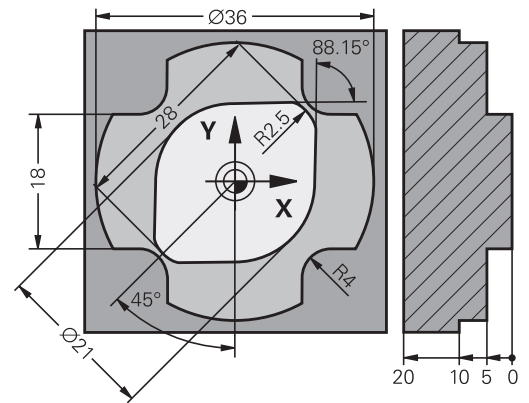
Základy

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 obrysů FK, napr.

- ak sa známe súradnice nachádzajú na obrysom prvku alebo v jeho blízkosti,
- ak sa zadania súradníc vzťahujú na iný obrysový prvok,
- ak sú známe smerové údaje a údaje o priebehu obrysů.

Ovládanie potom vypočíta obrys zo známych súradnicových zadaní a podporí programovací dialóg interaktívnou grafikou FK. Obrázok vpravo hore znázorňuje kótovanie, ktoré zadáte najjednoduchšie prostredníctvom voľného programovania obrysů (FK).



Pripomienky k programovaniu

Pre každý prvok obrysů 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 prvků s relatívnymi vzťahmi (napr. **RX** alebo **RAN**) a takisto okrem prvků, ktoré sa vzťahujú na iné bloky NC.

Ak v programe NC kombinujete konvenčné a voľné programovanie obrysů, tak musí byť každý úsek FK jednoznačne určený.

Naprogramujte všetky obrysů, skôr než ich napr. skombinujete s cyklami SL. Vďaka tomu zaistíte jednak korektnú definíciu obrysů 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 Pomocou roviny obrábania definovanej v **TOOL CALL**bloku **T** (napr. **G17** = rovina X/Y)
- 3 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.



Plný rozsah funkcií ovládania je dostupný výlučne pri použití osi nástroja **Z**, napr. definícia vzoru **PATTERN DEF**.
Obmedzene a výrobcom stroja pripravené a nakonfigurované je použitie osí nástroja **X** a **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 obrysov (FK)

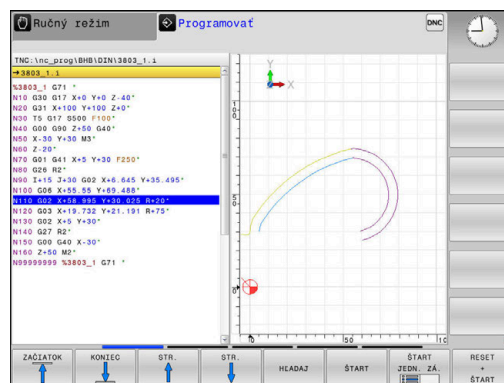


Aby ste pri programovaní FK mohli využívať grafiku, zvolte rozdelenie obrazovky **PROGRAM + GRAFIKA**.

Ďalšie informácie: "Programovanie", Strana 72



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.



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 obrysu
Posledný prvok FK zobrazí ovládanie modrou farbou až po odsunutí.
- **fialová:** ešte jednoznačne neurčený prvok obrysu
- **okrová:** dráha stredového bodu nástroja
- **červená:** rýchloposuv
- **zelená:** možné viaceré riešenia

Ak údaje ponúkajú viacero riešení a prvok obrysu je zobrazený zelenou farbou, správny obrys vyberiete takto:



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZ RIEŠENIE**, kým sa prvok obrysu nezobrazí správne. Pri nemožnosti odlíšenia možných riešení v štandardnom zobrazení použite funkciu priblíženia (Zoom)



- ▶ Zobrazený prvok obrysu 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 obrysu znázornené zelenou farbou by ste mali čo najrýchlejšie definovať pomocou tlačidla **VYBRAŤ RIEŠENIE**, aby ste tak znížili mieru mnohoznačnosti nasledujúcich prvkov obrysu.

Zobrazenie čísel blokov v grafickom okne

Čísla blokov zobrazíte v grafickom okne:



- ▶ 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

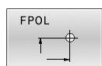


- ▶ Znova stlačte tlačidlo **FK**

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



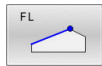
Pól na voľné programovanie obrysov (FK) zostane aktívny, kým pomocou FPOL nenadefinujete nový.

Voľné programovanie priamok

Priamka bez tangenciálneho napojenia



- ▶ Zobrazenie softvérových tlačidiel voľného programovania obrysu: 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 obrysov (FK)", Strana 177

Priamka s tangenciálnym napojením

Keď sa priamka tangenciálne napája na iný prvok obrysu, otvorte dialóg softvérovým tlačidlom :



- ▶ Zobrazenie softvérových tlačidiel na voľné programovanie obrysu: Stlačte tlačidlo **FK**



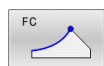
- ▶ Otvorenie dialógu: Stlačte softvérové tlačidlo **FLT**
- ▶ Pomocou týchto softvérových tlačidiel zadajte do bloku NC všetky známe údaje

Voľné programovanie kruhových dráh

Kruhá dráha bez tangenciálneho napojenia



- ▶ Zobrazenie softvérových tlačidiel voľného programovania obrysu: stlačte tlačidlo **FK**



- ▶ Otvorenie dialógu pre voľne programovaný kruhový oblúk: Stlačte softvérové tlačidlo **FL**
- ▶ Ovládanie zobrazí softvérové tlačidlo na priame zadávanie údajov pre kruhovú dráhu alebo stred 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.

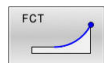
Ďalšie informácie: "Grafika voľného programovania obrysov (FK)", Strana 177

Kruhá dráha s tangenciálnym napojením

Keď sa kruhá dráha tangenciálne napája na iný prvok obrysu, otvorte dialóg softvérovým tlačidlom **FCT**:







- ▶ Zobrazenie softvérových tlačidiel na voľné programovanie obrysu: Stlačte tlačidlo **FK**



- ▶ Otvorenie dialógu: Stlačte softvérové tlačidlo **FCT**
- ▶ Pomocou týchto softvérových tlačidiel zadajte do bloku NC všetky známe údaje

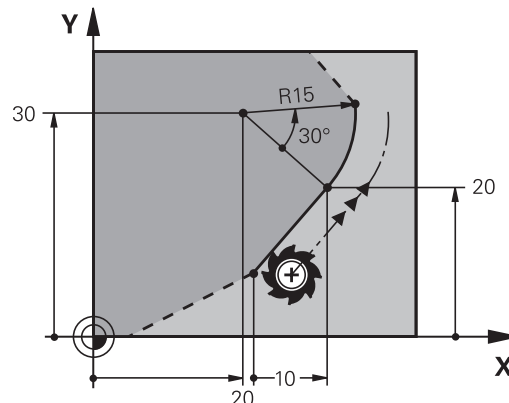
Možnosti zadania

Súradnice koncového bodu






Softvérové tlačidlá	Známe údaje
 	Pravouhlé súradnice X a Y
 	Polárne súradnice, ktoré sa vzťahujú na FPOL

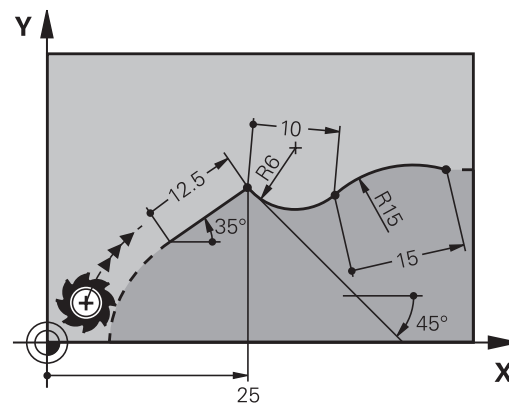
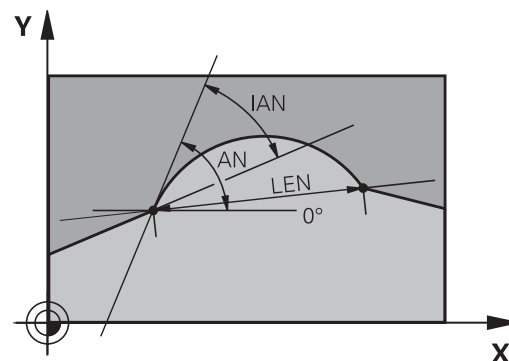
Príklad

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 prvkov

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 programov NC hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Pribeh a obrys skontrolujte pomocou grafickej simulácie
- V prípade potreby upravte importované programy NC

Príklad

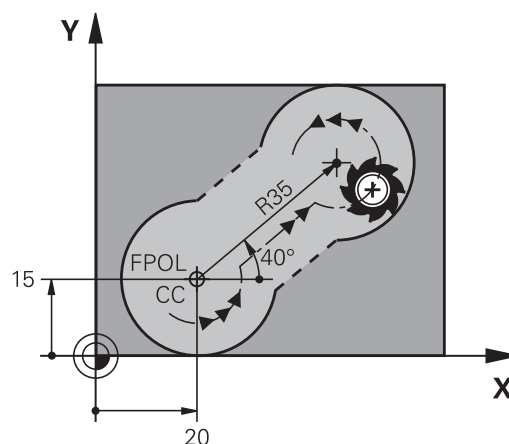
N20 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 G41 F200*
N30 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45*
N40 FCT DR- R15 LEN 15*

Stred kruhu CC, polomer a smer otáčania v bloku FC/FCT

Pre voľne programovateľné kruhové dráhy vypočíta ovládanie z vami zadaných údajov stred kruhu. Tým môžete aj pomocou voľného programovania obrysov (FK) naprogramovať v jednom bloku NC úplný kruh.

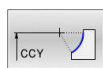
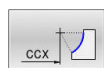
Ak chcete stred kruhu naprogramovať v polárnych súradniciach, musíte pól zadefinovať nie pomocou **CC**, ale prostredníctvom funkcie FPOL. Funkcia FPOL ostane účinná až do ďalšieho bloku NC s funkciou **FPOL** a je zadefinovaná pravouhlými súradnicami.

i 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.

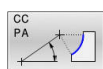
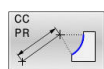


Softvérové tlačidlá

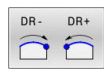
Známe údaje



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-

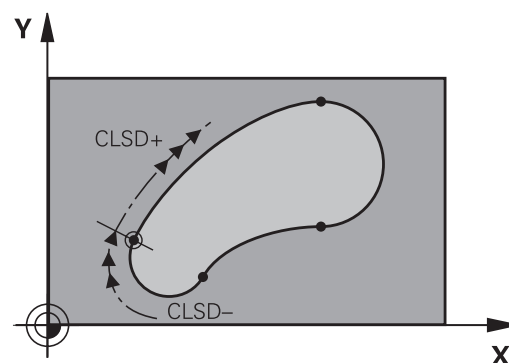
Príklad

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

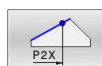
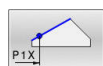
Pre voľne programovateľné priamky, ako aj pre voľne programovateľné kruhové dráhy, môžete zadávať súradnice pre pomocné body na obryse alebo vedľa neho.

Pomocné body na obryse

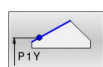
Pomocné body ležia priamo na priamkach, resp. na predĺženiach priamok alebo priamo na kruhovej dráhe.

Softvérové tlačidlá

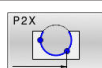
Známe údaje



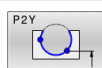
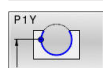
Súradnice osi X pomocného bodu P1 alebo P2 priamky



Súradnica Y pomocného bodu P1 alebo P2 priamky



Súradnica X pomocného bodu P1, P2 alebo P3 kruhovej dráhy

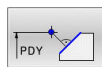


Súradnica Y pomocného bodu P1, P2 alebo P3 kruhovej dráhy

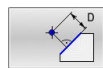
Pomocné body vedľa obrysu

Softvérové tlačidlá

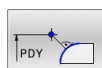
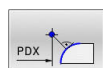
Známe údaje



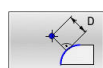
Súradnice X a Y pomocného bodu vedľa priamky



Vzdialenosť pomocného bodu od priamky



Súradnice X a Y pomocného bodu vedľa kruhovej dráhy

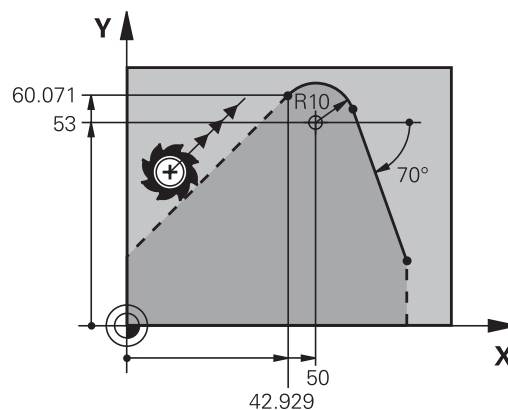


Vzdialenosť pomocného bodu od kruhovej dráhy

Príklad

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

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



Relatívne vzťahy

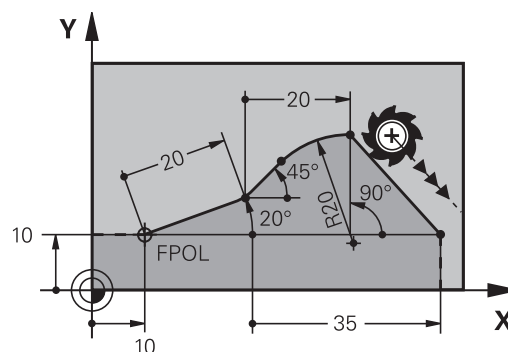
Relatívne vzťahy sú údaje, ktoré sa vzťahujú na iný obrysový prvok. Softvérové tlačidlá a programové slová Relatívnych vzťahov sa začínajú písmenom **R**. Obrázok vpravo znázorňuje rozmerové údaje, ktoré by mali byť naprogramované ako relatívne vzťahy.



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

RX N...	RY N...	Pravouhlé súradnice vzťahujúce sa na blok NC N
RPR N...	RPA 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*

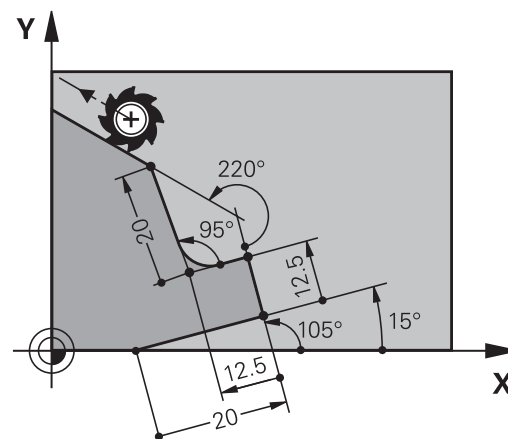
N20 FL AN+105 LEN 12.5*

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*

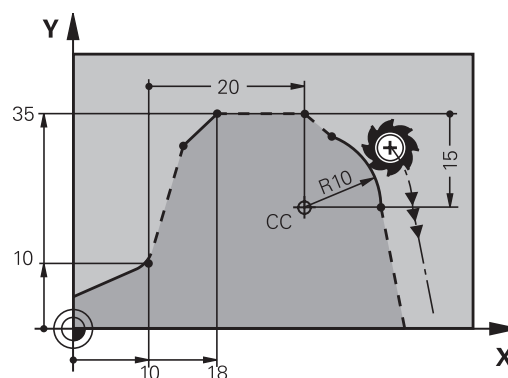
N20 FL ...*

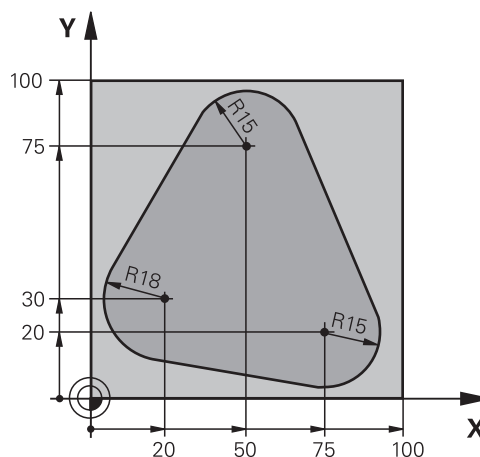
N30 FL X+18 Y+35*

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.
- ▶ Zadajte 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 **Beh blokov**.

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 prekryvacie okno so štruktúrovaným náhľadom špeciálnych funkcií.
- ▶ Vyberte požadovanú funkciu

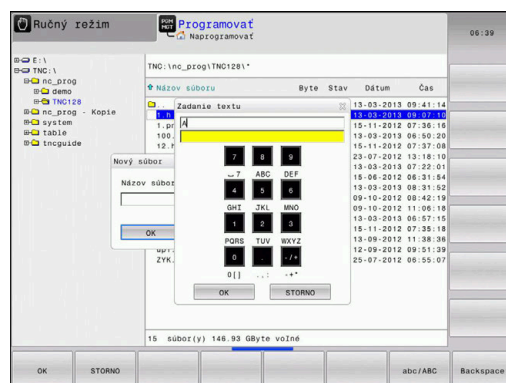
Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**

Okno výberu otvoríte tlačidlom GOTO

Ak ovládanie ponúka okno výberu, môžete pomocou tlačidla **GOTO** otvoriť okno výberu. Tým vidíte možné zadania.




6.2 Klávesnica na obrazovke

Ak používate kompaktnú verziu ovládania (bez znakovkej klávesnice), môžete písmená a špeciálne znaky vkladať pomocou klávesnice na obrazovke alebo pomocou znakovkej klávesnice pripojenej cez USB.



Zadávanie textu pomocou

Pri práci s klávesnicou na obrazovke postupujte takto:

- 
 - ▶ Stlačte tlačidlo **GOTO**, aby ste zadali písmená napr. pre názov programu alebo názov adresára pomocou klávesnice na obrazovke
 - ▶ Ovládanie otvorí okno, v ktorom zobrazí číselné vstupné pole ovládania s príslušným rozložením písmen.
- 
 - ▶ Viackrát stlačte číslkové tlačidlo, kým nebude kurzor na požadovanom písmene
 - ▶ Pred zadaním nasledujúceho znaku počkajte, kým ovládanie prevezme želaný znak
- 
 - ▶ Softvérovým tlačidlom **OK** prevezmite text do otvoreného dialógového poľa

Softvérovým tlačidlom **abc/ABC** prepínajte medzi veľkými a malými písmenami. Ak výrobca vášho stroja definoval dodatočné špeciálne znaky, môžete ich vyvolať a vložiť prostredníctvom softvérového tlačidla **ŠPEC. ZNAK**. Na vymazanie jednotlivých znakov stlačte softvérové tlačidlo **BACKSPACE**.

6.3 Zobrazenie programov NC

Zvýraznenie syntaxe

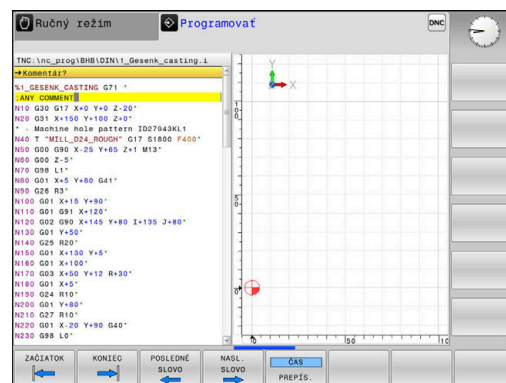
Ovládanie zobrazuje prvky syntaxe rôznymi farbami v závislosti od ich významu. Vďaka farebnému zvýrazneniu sú programy NC lepšie čitateľné a prehľadnejšie.

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.



6.4 Vloženie komentárov

Použitie

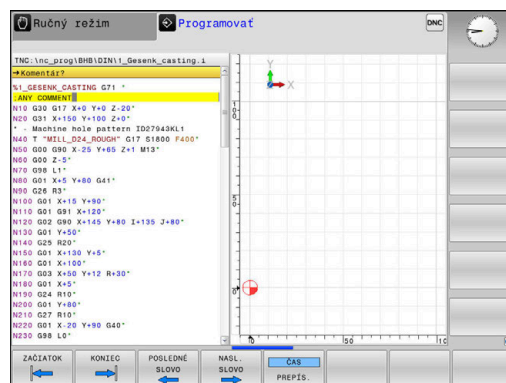
V programe NC môžete pripájať komentáre na vysvetlenie programových operácií alebo na vloženie upozornení.



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**

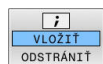
Vloženie komentára v samostatnom bloku NC

- ▶ 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

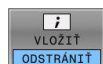


- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ KOMENTÁR**
Alternatíva
- ▶ Stlačte tlačidlo < na znakovnej klávesnici
- ▶ Ovládanie vloží na začiatok bloku ; (bodkočiarku).
- ▶ Stlačte tlačidlo **END**

Zmeňte komentár pre bloku NC





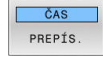
Pri zmenu bloku NC s odstráneným komentárom na aktívny bloku NC postupujte nasledovne:

- ▶ 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

6.5 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 BRAŤ EDITOR > Ovládanie otvorí okno výberu. |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Vyberte možnosť TEXTOVÝ EDITOR ▶ Výber potvrdíte tlačidlom OK ▶ Doplňte požadovanú syntax |

i Ovládanie nijak nekontroluje syntax v textovom editore. Následne skontrolujte svoje vstupy v NC editore.

Voľné vkladanie syntaxe v NC editore pomocou tlačidla ?

i Pre túto funkciu budete potrebovať znakovú klávesnicu pripojenú pomocou USB portu.

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"> ▶ Doplňte požadovanú syntax ▶ Zadané potvrdíte tlačidlom END |

i Po potvrdení vykoná ovládanie kontrolu syntaxe. Výsledkom chýb sú bloky typu **ERROR**.

6.6 Preskočenie blokov NC

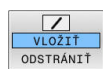
Vloženie znaku /

Bloky NC môžete voliteľne skryť.

Na zakrytie blokov NC v prevádzkovom režime **Programovať** postupujte takto:



- ▶ Vyberte požadovaný blok NC



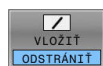
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ**
- > Ovládanie pridá znak /.

Vymazanie znaku /

Na opätovné zobrazenie blokov NC v prevádzkovom režime **Programovať** postupujte takto:



- ▶ Vyberte deaktivovaný blok NC



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ODSTRÁNIŤ**
- > Ovládanie odstráni znak /.

6.7 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 miesta.

Členiace bloky sa dajú dodatočne zobrazit' 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.DEF). 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**

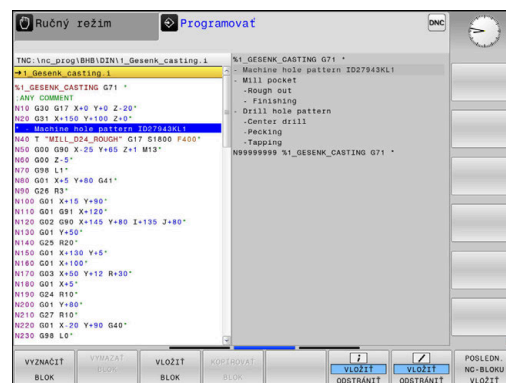
Zobrazenie okna členenia/zmena aktívneho okna



- ▶ 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 POMÔCKY**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ NIE**
- ▶ Vloženie členiaceho textu



- ▶ V prípade potreby zmeňte hĺbku (zarážku) členenia stlačením softvérového tlačidla



Členiace body môžete obsadiť výlučne počas editovania.



Členiace bloky možno vkladať 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.

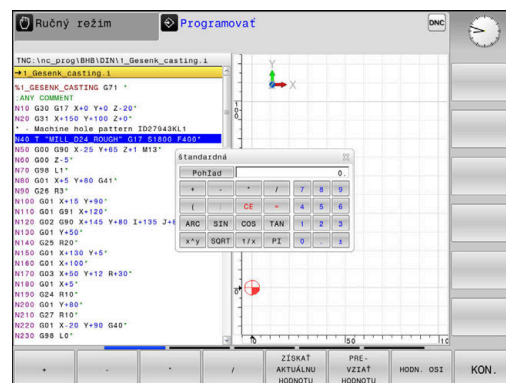
6.8 Kalkulačka

Ovládanie

Ovládanie je vybavené kalkulačkou s najdôležitejšími matematickými funkciami.

- ▶ Tlačidlom **KALK** môžete kalkulačku zobrazit'
- ▶ Vyberte výpočtové funkcie: Skráteneý príkaz vyberte softvérovým tlačidlom alebo ho vložte pomocou znakovkej klávesnice
- ▶ Tlačidlom **KALK** zatvorte kalkulačku

Výpočtová funkcia	Krátky príkaz (softvérové tlačidlo)
Sčítať	+
Odčítať	-
Násobiť	*
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+
Oloženie 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
Vytvorit' 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 oblúkovvej 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 **PREHODNOTU**
- > Ovládanie prevezme hodnotu v aktívnom vstupnom poli a zatvorí kalkulačku.



Do kalkulačky môžete tiež prevziať hodnoty z programu NC. Ak stlačíte softvérové tlačidlo **ZÍSKAŤ 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 znakovnej klávesnici. Ak máte pripojenú myš, môžete umiestniť kalkulačku do vhodnej polohy aj pomocou nej.

6.9 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.

Na otvorenie výpočtového modulu rezných parametrov stlačte softvérové tlačidlo **POČÍTADLO 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

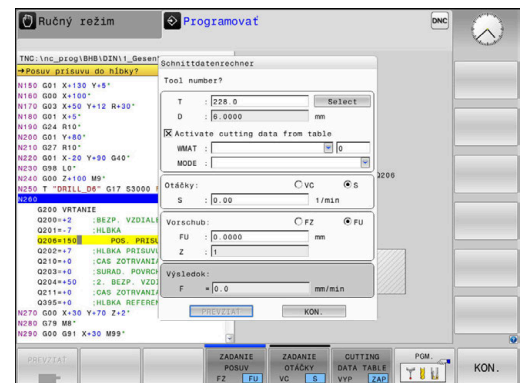
Ak otvoríte počítadlo otáčok v dialógu, v ktorom je už definovaný nástroj, prevezme počítadlo otáčok automaticky číslo nástroja a priemer. Zadáte len **VC** do dialógového poľa.

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
	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 ovládaní tabuľky pre materiály, rezné materiály a rezné údaje, môže modul rezných parametrov tieto tabuľkové hodnoty prepočítať.

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 menu výberu vyberte **WMAT**

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 TMAT

Rezné materiály definujte v tabuľke TMAT.tab. Túto tabuľku musíte uložiť do adresára **TNC:\table**.

Rezný materiál priradíte v tabuľke nástrojov v stĺpci **TMAT**. 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		78	
2	10 Finish	VHM		78	
3	10 Finish	VHM		30	
4	10 Rough	HSS coated		78	
5	10 Finish	HSS coated		82	
6	20 Rough	VHM		82	
7	20 Finish	VHM		82	
8	100 Rough	HSS		150	
9	100 Finish	HSS		145	
10	100 Rough	VHM		450	
11	100 Finish	VHM		440	
12					
13					
14					



Pomocou zjednodušenej tabuľky rezných parametrov zistíte otáčky a posuvy pomocou rezných parametrov nezávislých od polomeru nástroja, napr. **VC** a **FZ**.

Ak v závislosti od polomeru nástroja potrebujete pre výpočet rôzne rezné parametre, použijete tabuľku rezných parametrov závislú od priemeru.

Ďalšie informácie: "Tabuľka rezných údajov závislých od priemeru", Strana 205

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				0.0110	
2						0.0020				0.0020
3					0.0010					0.0010
4					0.0010					0.0010
5						0.0010				0.0020
6					0.0010					0.0010
7					0.0010					0.0010
8						0.0020				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				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				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.

Upozornenie

Ovládanie obsahuje v príslušných priečinkoch vzorové tabuľky pre automatický výpočet rezných parametrov. Tabuľky môžete prispôbiť okolnostiam, napr. môžete uviesť použité materiály a nástroje.

6.10 Programovacia grafika

Súbežné vykonávanie alebo nevykonávanie programovacej grafiky

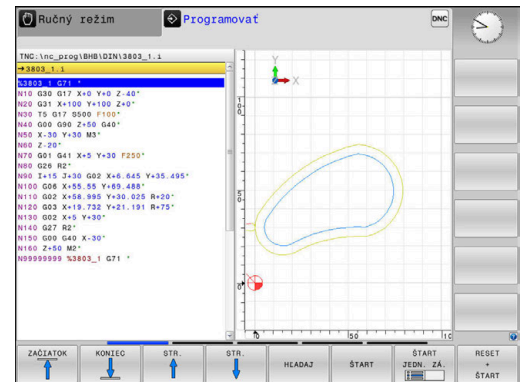
Kým vytvárate program, môže ovládanie zobraziť naprogramovaný obrys pomocou 2D čiarovej grafiky.

- ▶ 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**.



i Ak je voľba **AUTOM. ZNAK** nastavená na možnosť **ZAP**, ovládanie pri vytváraní 2D čiarovej grafiky nezohľadňuje nasledujúci obsah programov:

- Opakovania častí programu
- Pokyny pre skákanie
- Funkcie M, ako napr. M2 alebo M30
- Vyvolania cyklov
- Výstrahy v dôsledku zablokovania nástrojov

Preto používajte automatické kreslenie výlučne počas programovania obrysov.

Ovládanie vyresetuje údaje nástroja pri novom otvorení programu NC alebo po stlačení softvérového tlačidla **RESET SPUST**.

V programovacej grafike používa ovládanie rôzne farby:

- **modrá:** plne definovaný prvok obrysu
- **fialová:** ešte plne nedefinovaný prvok obrysu, môže ho ešte zmeniť napr. RND
- **Svetlomodrá:** otvory a závit
- **okrová:** dráha stredového bodu nástroja
- **červená:** rýchloposuv

Ďalšie informácie: "Grafika voľného programovania obrysov (FK)",
Strana 177

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.**

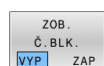
Ďalšie funkcie:

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 programovacu grafiku
	Výber náhľadov <ul style="list-style-type: none"> ■ Pôdorys ■ Pohľad spredu ■ Pohľad z boku
	Zobrazenie alebo skrytie dráh nástrojov
	Zobrazenie alebo skrytie dráh nástrojov v rýchloposuve

Zobrazenie/skrytie čísel blokov



- ▶ Prepnite 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



- ▶ Prepnite lištu softvérových tlačidiel

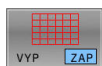


- ▶ Vymazanie grafiky: Stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZAŤ GRAFIKU**

Zobraziť raster



- Prepnete 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

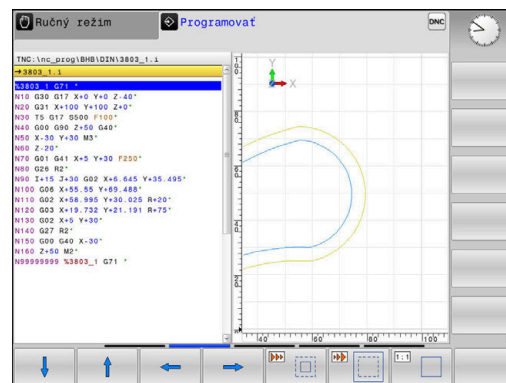


Vyresetovanie výrezu

Softvérovým tlačidlom **POLOVÝR.** Pomocou **POLOVÝR. ŠIŤ** 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.



6.11 Chybové hlásenia







Zobrazenie chýb

Ovládanie zobrazí okrem iného pri:

- Nesprávne vstupy
- Logické chyby v programe NC
- Nerealizovateľné obrysové prvky
- Použitia snímacieho systému, ktoré nezodpovedajú predpisom
- Zmeny hardvéru

Zistenú chybu zobrazí ovládanie v riadku hlavičky.

Ovládanie používa pre rôzne triedy chýb nasledujúce ikony a farby písma:

Ikona	Farba písma	Trieda chyby	Význam
	Červená	Chyba Typ Otázka	Ovládanie zobrazí dialóg s možnosťami voľby, z ktorých si musíte vybrať. Ďalšie informácie: "Podrobné chybové hlásenia", Strana 210
	Červená	Chyba resetovania	Ovládanie sa musí reštartovať. Toto hlásenie nemôžete zmazať.
	Červená	Chyba	Ovládanie sa musí vymazať, aby ste mohli postupovať. Chybu môžete vymazať až po odstránení príčiny.
	Žltá	Výstraha	Môžete pokračovať bez nutnosti vymazania hlásenia. Väčšinu výstrah možno kedykoľvek vymazať, pri niektorých výstrahách sa musí najprv odstrániť príčina.
	modrá	Informácia	Môžete pokračovať bez nutnosti vymazania hlásenia. Informáciu môžete kedykoľvek zmazať.
	Zelená	Upozornenie	Môžete pokračovať bez nutnosti vymazania hlásenia. Ovládanie zobrazuje upozornenie až po ďalšie platné stlačenie tlačidla.

Riadky tabuľky sú usporiadané podľa priority. Ovládanie zobrazuje hlásenie v riadku záhlavia, kým ho nevymažete, alebo kým nebude prekryté hlásením s vyššou prioritou (trieda chyby).

Dlhé a viacriadkové chybové hlásenia zobrazuje ovládanie v skrátenej podobe. Úplné informácie o všetkých zaznamenaných chybách nájdete v okne chýb.

Chybové hlásenie, ktoré obsahuje číslo bloku NC, je spôsobené týmto blokom NC alebo niektorým z predchádzajúcich blokov NC.

Otvorenie okna chybových hlásení

Keď otvoríte okno chýb, získate plné informácie o všetkých zaznamenaných chybách.



- ▶ Stlačte tlačidlo **ERR**
- ▶ Ovládanie otvorí okno chýb a zobrazí úplné znenie všetkých zaznamenaných chybových hlásení.

Podrobné chybové hlásenia

Ovládanie zobrazí možnú príčinu chyby a možnosti na jej odstránenie:

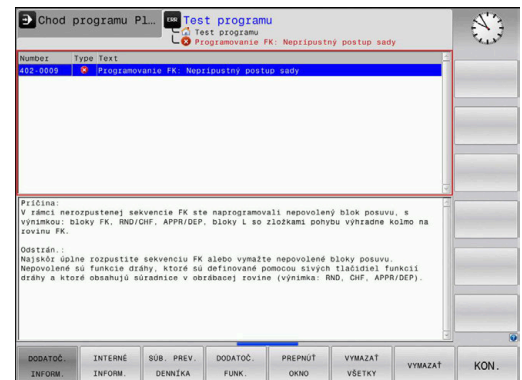
- ▶ Otvorenie okna chybových hlásení
- ▶ Umiestnite kurzor na príslušné chybové hlásenie

DODATOČ.
INFORM.

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. INFORM.**
- ▶ Ovládanie otvorí okno s informáciami o príčine chyby a jej odstránení

DODATOČ.
INFORM.

- ▶ Zatvorenie informačného okna: Znovu stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. INFORM.**



Chybové hlásenia s vysokou prioritou

Keď sa pri zapnutí ovládania zobrazí chybové hlásenie z dôvodu zmien hardvéru alebo aktualizácií, otvorí ovládanie automaticky okno chýb. Ovládanie zobrazí chybu typu Otázka.

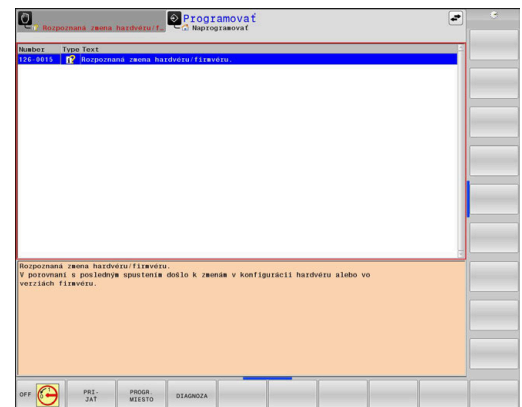
Túto chybu odstránite len potvrdením otázky pomocou príslušného softvérového tlačidla. Prípadne pokračuje ovládanie v dialógu, kým sa jednoznačne objasní príčina alebo odstránenie chyby.

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

Ak by sa výnimočne vyskytla **Chyba pri spracovaní dát**, ovládanie otvorí automaticky okno chýb. Takúto chybu nedokážete odstrániť.

Postupujte nasledovne:

- ▶ Vypnite ovládanie
- ▶ Reštart



Softvérové tlačidlo INTERNÉ INFORM.

Softvérové tlačidlo **INTERNÉ INFORM.** poskytuje informácie o chybovom hlásení, ktoré majú význam výlučne v prípade servisu.

- ▶ Otvorenie okna chybových hlásení
- ▶ Umiestnite kurzor na príslušné chybové hlásenie

INTERNÉ
INFORM.

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **INTERNÉ INFORM.**
- ▶ Ovládanie otvorí okno s internými informáciami pre chybu





INTERNÉ
INFORM.

- ▶ Zatvorenie okna s podrobnými informáciami: Znovu stlačte softvérové tlačidlo **INTERNÉ INFORM.**

Softvérové tlačidlo ZOSKUPENIE






Ak aktivujete softvérové tlačidlo **ZOSKUPENIE**, zobrazí ovládanie všetky výstrahy a chybové hlásenia s rovnakým číslom chyby v riadku okna chýb. Zoznam hlásení sa tak skrúti a stane prehľadnejším.

Chybové hlásenia zoskupíte takto:

-  ▶ Otvorenie okna chybových hlásení
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZOSKUPENIE**
- ▶ Ovládanie zoskupí identické výstrahy a chybové hlásenia.
- ▶ Častot jednotlivých hlásení je uvedená v zátvorkách v príslušnom riadku.
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **SPÄT**

Softvérové tlačidlo AUTOMAT. AKTIVOVAŤ

Pomocou softvérového tlačidla **AUTOMAT. 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. AKTIVOVAŤ**
- ▶ Ovládanie otvorí prekryvacie okno **Aktivovat' 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 **SPÄT**

Vymazanie chyby



Pri výbere alebo reštarte programu NC môže ovládanie automaticky vymazať zaregistrované výstražné alebo 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



- ▶ Stlačte tlačidlo **CE**
- ▶ Ovládanie vymaže chyby alebo upozornenia zobrazené v hlavičke.



V niektorých situáciách sa tlačidlo **CE** nedá použiť na vymazanie chýb, pretože sa používa na vykonávanie iných funkcií.

Vymazanie chyby

- ▶ Otvorenie okna chybových hlásení
- ▶ Umiestnite kurzor na príslušné chybové hlásenie

VYMAZAŤ

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZAŤ**

VYMAZAŤ
VŠETKY

- ▶ Alternatívne vymažte všetky chyby: 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**.

► Otvorenie okna chybových hlásení

- | | |
|-----------------------|--|
| SÚB. PREV.
DENNÍKA | ► Stlačte softvérové tlačidlo SÚB. PREV. DENNÍKA |
| CHYBA
PROTOKOL | ► Otvorte protokol o chybách: Stlačte softvérové tlačidlo CHYBA PROTOKOL |
| PREDCH.
SÚBOR | ► V prípade potreby nastavte predchádzajúci protokol o chybách: Stlačte softvérové tlačidlo PREDCH. SÚBOR |
| AKTUÁLNY
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**.

- | | |
|-----------------------|---|
| SÚB. PREV.
DENNÍKA | ▶ Stlačte softvérové tlačidlo SÚB. PREV. DENNÍKA |
| TLAČIDLÁ
PROTOKOL | ▶ Otvorte protokol pre tlačidlá: Stlačte softvérové tlačidlo TLAČIDLÁ PROTOKOL |
| PREDCH.
SÚBOR | ▶ V prípade potreby nastavte predchádzajúci protokol pre tlačidlá: Stlačte softvérové tlačidlo PREDCH. SÚBOR |
| AKTUÁLNY
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.
- 
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **OK**
 - ▶ Ovládanie uloží servisný súbor.

Zatvorenie okna chybových hlásení

Na opätovné zatvorenie okna chýb postupujte nasledovne:

- 
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC**
- 
 - ▶ Alternatívne stlačte tlačidlo **ERR**
 - ▶ Ovládanie zatvorí okno chybových hlásení.

6.12 Kontextový systém pomocníka TNCguide

Použitie

i Aby bolo možné používať pomocníka **TNCguide**, najskôr si z domovskej stránky spoločnosti HEIDENHAIN musíte stiahnuť súbor 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.

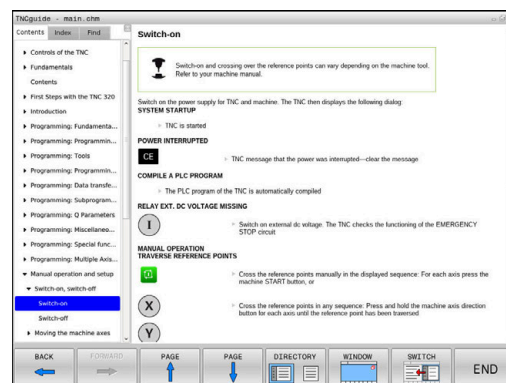
i Ovládanie sa pokúša o spustenie **TNCguide** v jazyku, ktorý ste nastavili ako dialógový jazyk. Pri nedostupnosti potrebnej jazykovej verzie otvorí ovládanie anglickú verziu.

V module **TNCguide** sú dostupné nasledujúce dokumentácie pre používateľa:

- používateľská príručka nekódovaného programovania (**BHBKlartext.chm**),
- používateľská príručka Programovanie DIN/ISO (**BHBIso.chm**),
- Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC (**BHBOperate.chm**)
- používateľská príručka Programovanie obrábacích cyklov (**BHBcycle.chm**),
- Používateľská príručka Programovanie meracích cyklov pre obrobok a nástroj (**BHBtchprobe.chm**),
- príp. používateľská príručka aplikácie **TNCdiag** (**TNCdiag.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

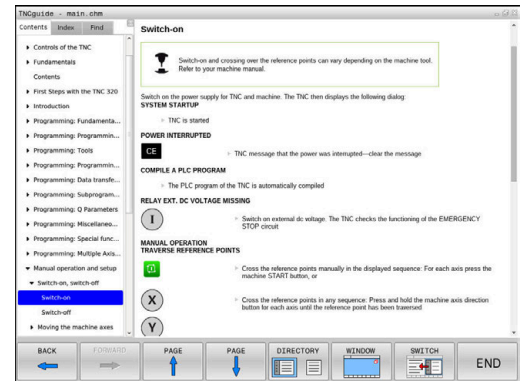
Spustenie TNCguide

Pri spúšťaní **TNCguide** máte k dispozícii viacero možností:

- Pomocou tlačidla **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 previazané spustenie, ktorým sa dostanete priamo k opisu 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 zobraziť 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
	<ul style="list-style-type: none"> Obsah vľavo je aktívny: zvolte položku, ktorá sa nachádza pod alebo nad ním
	<ul style="list-style-type: none"> Textové okno vpravo je aktívne: ak sa text alebo obrázky nezobrazia úplne, posuňte stranu nadol alebo nahor
	<ul style="list-style-type: none"> Obsah vľavo je aktívny: otvorte obsah. Textové okno vpravo je aktívne: žiadna funkcia
	<ul style="list-style-type: none"> Obsah vľavo je aktívny: zatvorte obsah. Textové okno vpravo je aktívne: žiadna funkcia
	<ul style="list-style-type: none"> 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
	<ul style="list-style-type: none"> 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
	<ul style="list-style-type: none"> Obsah vľavo je aktívny: zvolte položku, ktorá sa nachádza pod alebo nad ním
	<ul style="list-style-type: none"> 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
	Listovať o stranu dopredu

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	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 modulu TNCguide budete môcť obsluhovať ovládanie. Ak je aktívne zobrazenie na celú obrazovku, ovládanie pred zmenou zaostrenia automaticky zmenší veľkosť okna
	Ukončenie TNCguide

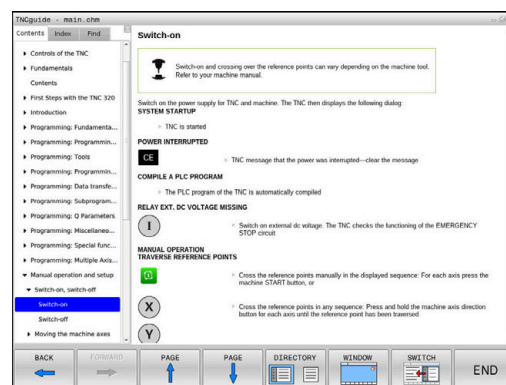
Register hesiel

Najdôležitejšie heslá sú uvedené v registri hesiel (karta **Index**) a môžete ich vyberať 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**:
- ▶ Zadajte 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 620 (81760x-17)



Spoločnosť HEIDENHAIN zjednodušila schému verziovania od verzie softvéru NC 16:

- Obdobie zverejnenia určuje číslo verzie.
- Všetky typy ovládania určitého obdobia zverejnenia majú to isté číslo verzie.
- Číslo verzie programovacích miest zodpovedá číslu verzie softvéru NC.

- ▶ Z tabuľky **online pomocníka (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
Ruský	TNC:\tncguide\ru
Čínsky (zjednodušene)	TNC:\tncguide\zh
Čínsky (tradične)	TNC:\tncguide\zh-tw
Slovinsky	TNC:\tncguide\sl

Jazyk	Adresár TNC
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

Nezávisle od naprogramovaného poradia sú účinné niektoré prídavné funkcie na začiatku bloku NC a niektoré na konci.

Prídavné funkcie sú účinné od bloku NC, v ktorom sú vyvolané.

Niektoré prídavné funkcie sú účinné len blokovo, t. z., iba v bloku NC, v ktorom je naprogramovaná prídavná funkcia. Pri modálnom účinku prídavnej funkcie musíte túto prídavnú funkciu v nasledujúcom bloku NC znovu zrušiť, napr. opätovné vypnutie chladiaceho prostriedku pomocou funkcie **M9**, ktorý zapla funkcia **M8**. Ak sú prídavné funkcie ešte aktívne na konci programu, ovládanie ich zruší.



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 Prídavná funkcia na kontrolu chodu programu, pre vreteno a chladiacu kvapalinu

Prehľad



Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Výrobca stroja môže ovplyvniť reakcie dodatočných funkcií opísaných nižšie.

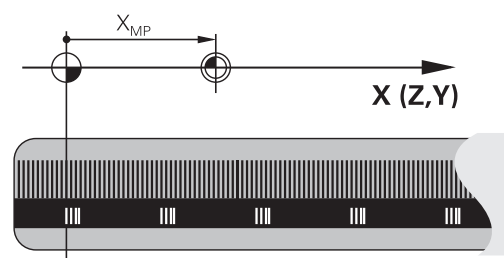
M	Účinok	Vplyv na blok –	Začiatok	Koniec
M0	ZASTAVENIE chodu programu ZASTAVENIE vretena			■
M1	Voliteľné ZASTAVENIE chodu programu , prípadne ZASTAVENIE vretena , prípadne Chladiaca kvapalina VYP. (funkciu definuje výrobca stroja)			■
M2	ZASTAVENIE chodu programu ZASTAVENIE vretena Chladiaca kvapalina 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			■
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),
- nabíhanie 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.

i Ak v bloku NC s prídavnou funkciou **M91** naprogramujete inkrementálne súradnice, budú sa tieto súradnice vzťahovať na naposledy naprogramovanú polohu **M91**. Ak aktívny program NC neobsahuje žiadnu naprogramovanú polohu s **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

Dodržiňte pokyny uvedené v príručke stroja!

Okrem nulového bodu stroja môže výrobca stroja zadefinovať ďalšiu pevnú polohu stroja ako 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 **nezoohľadní**.

Účinek

Funkcie M91 a M92 sú účinné len v blokoch NC, v ktorých sú funkcie M91 alebo M92 naprogramované.

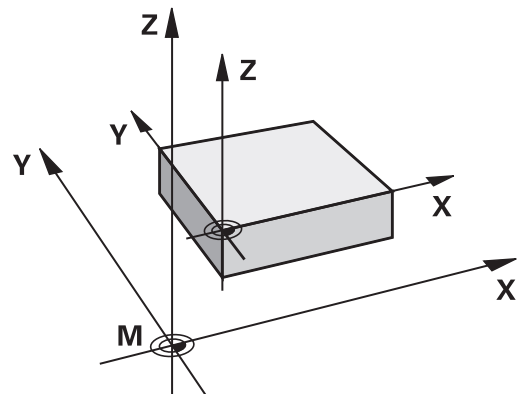
Funkcie M91 a M92 nadobudnú účinnosť na začiatku bloku.

Vzťažný bod obrobku

Ak sa súradnice vždy vzťahujú na nulový bod stroja, je možné zablokovať nastavenie vzťažného bodu pre jednu alebo viacero osí.

Ak je nastavenie vzťažného bodu zablokované pre všetky osi, ovládanie prestane zobrazovať softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ 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**

Nábeh na polohovanie v nenatočenom vstupnom 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.

Ďalšie informácie: "Súradnicový systém roviny obrábania WPL-CS", Strana 81

Správanie pri M130

Súradnice v priamkových blokoch vzťahuje ovládanie napriek aktívnej, natočenej rovine obrábania na nenatočený vstupný súradnicový systém.

Funkcia **M130** ignoruje výlučne funkciu **Natočenie obrábacej roviny**, zohľadňuje ale aktívne transformácie pred a po natočení.

To znamená, že ovládanie pri výpočte polohy zohľadňuje uhli osí osi otáčania, ktoré sa nenachádzajú v jej nulovej polohe.

Ďalšie informácie: "Vstupný súradnicový systém I-CS", Strana 82

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prídavná funkcia **M130** je aktívna len po blokoch. Nasledujúce obrábania vykoná ovládanie znovu v natočenom súradnicovom systéme roviny obrábania **WPL-CS**. Počas obrábania hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Priebeh a polohy skontrolujte pomocou simulácie

Pripomienky k programovaniu

- Funkcia **M130** je povolená len pri aktívnej funkcii **Natočenie obrábacej roviny**.
- 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.

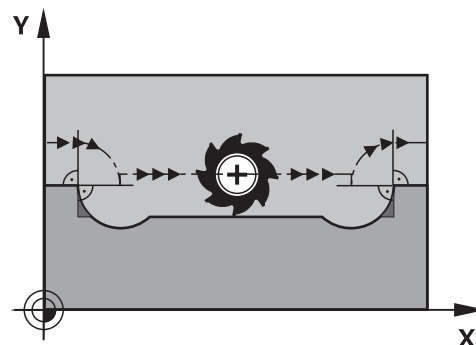
7.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie

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

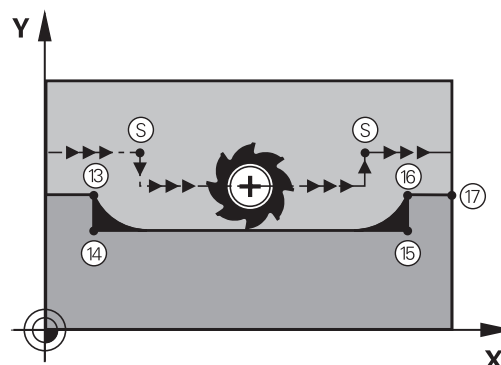
Ovládanie na týchto miestach preruší priebeh programu a zobrazí chybové hlásenie **Rádus nástroja príliš veľký**.



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.



i Namiesto funkcie **M97** odporúča spoločnosť HEIDENHAIN podstatne výkonnejšiu funkciu **M120** (Možnosť č. 21).
Ďalšie informácie: "Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD): M120 (možnosť č. 21)",
 Strana 234

Účinok

Funkcia **M97** je účinná len v bloku NC, v ktorom je funkcia **M97** aj naprogramovaná.

i Roh obrysu spracuje ovládanie pri funkcii **M97** iba neúplne. Eventuálne budete musieť roh obrysu dodatočne obrobiť menším nástrojom.

Príklad

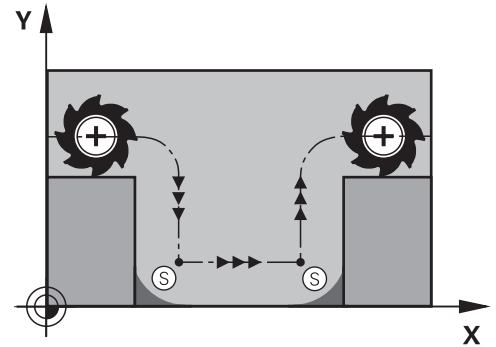
N50 G99 G01 ... R+20*	Veľký polomer nástroja
...	
N130 X ... Y ... F ... M97*	Nábeh do bodu obrysu 13
N140 G91 Y-0,5 ... F ... *	Obrobenie malého obrysového stupňa 13 a 14
N150 X+100 ... *	Nábeh do bodu obrysu 15
N160 Y+0,5 ... F ... M97*	Obrobenie malého obrysového stupňa 15 a 16
N170 G90 X ... Y ... *	Nábeh do bodu obrysu 17

Úplné obrobenie otvorených rohov obrysu: Úplné obrobenie otvorených rohov obrysu: M98

Štandardný spôsob činnosti

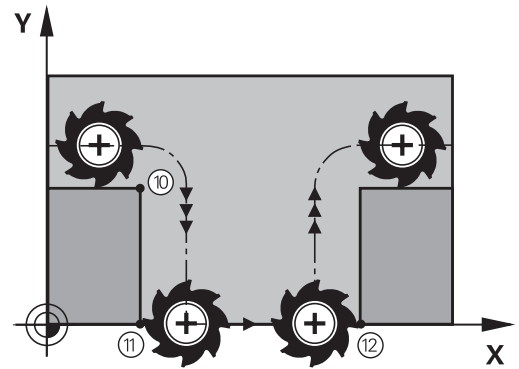
Ovládanie vypočíta na vnútorných rohoch priesečník dráh frézovania a posúva nástroj od tohto bodu novým smerom.

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:



Účinok

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 na začiatku bloku.

Zrušenie funkcie **M103**: Naprogramujte funkciu **M103** znovu bez faktora.



Funkcia **M103** je účinná aj v natočenom súradnicovom systéme roviny obrábania **WPL-CS**. Zníženie posuvu je potom účinné pri prisúvacích pohyboch vo virtuálnych osiach nástroja **VT**.

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 **FU** alebo.

Pri aktívnej funkcii **M136** nesmie byť vreteno obrobku regulované.

Funkcia **M136** nie je v kombinácii s orientáciou vretena možná. Keďže pri orientácii vretena nie sú k dispozícii žiadne otáčky, nedokáže ovládanie vypočítať posuv.

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 (ostrých uhlov) posuv do určitej miery veľmi výrazne. Počas spracovania hrozí nebezpečenstvo zlomenia nástroja a poškodenia obrobku!

- ▶ Nepoužívajte funkciu **M109** pri obrábaní veľmi malých vonkajších rohov (ostrých uhlov)

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 dráhach 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 (možnosť č. 21)

Štandardný spôsob činnosti

Ak je polomer nástroja väčší ako obrysový stupeň 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 z externého programovacieho systému. Týmto spôsobom môžete kompenzovať odchýlky od teoretického polomeru nástroja.

Počet blokov NC (max. 99), ktoré sa majú vopred vypočítať, zadefinujete pomocou **LA** (angl. **L**ook **A**head: predvídaj) za funkciou **M120**. Čím väčší počet blokov NC, ktoré má ovládanie vypočítať, vopred zvolíte, tým dlhšie bude trvať spracovanie blokov.

Zadanie

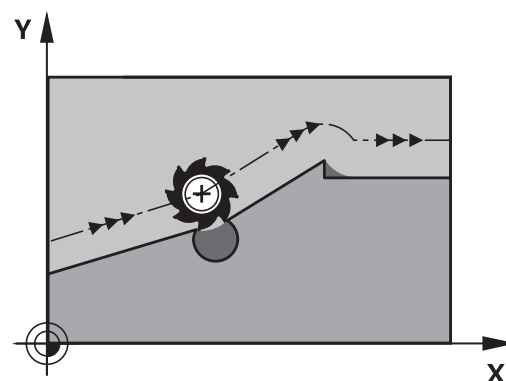
Keď zadáte funkciu **M120** v polohovacom bloku, ovládanie pokračuje v dialógu a vyžiada si počet blokov NC, ktoré je potrebné vopred vypočítať **LA**.

Účinnok

Naprogramujte funkciu **M120** v bloku NC, ktorý obsahuje aj korekciu polomeru **G41** alebo **G42**. Tým dosiahnete konštantný a prehľadný postup programovania. Nasledujúce syntaxe NC deaktivujú funkciu **M120**:

- **G40**
- **M120 LA0**
- **M120 bez LA**
- **%**
- Cyklus **G80** alebo funkcie **PLANE**

Funkcia **M120** je účinná na začiatku bloku a zostane účinná aj po vykonaní cyklov na obrábanie frézovaním (možnosť č. 19).



Obmedzenia

- Po externom alebo internom zastavení môžete znova vykonať nábeh na obrys len pomocou prechodu na blok. Pred prechodom na blok zrušte funkciu **M120**, inak zobrazí ovládanie chybové hlásenie.
- Ak na obrys nabiehate tangenciálne, použite funkciu **APPR LCT**. Blok NC s funkciou **APPR LCT** smie obsahovať len súradnice roviny obrábania.
- Ak od obrysu odchádzate tangenciálne, použite funkciu **DEP LCT**. Blok NC s funkciou **DEP LCT** smie obsahovať len súradnice roviny obrábania.
- Pred použitím nasledovných funkcií musíte zrušiť funkciu **M120** a korekciu polomeru:
 - Cyklus **G62 TOLERANCIA**
 - Cyklus **G80 ROVINA OBRABANIA**
 - Funkcia **PLANE**
 - **M114**
 - **M128**

Interpolácia polohovania ručným kolieskom počas priebehu programu: M118 (možnosť č. 21)

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).

Zadanie

Keď vložíte funkciu **M118** v polohovacom bloku, ovládanie pokračuje v dialógu a vyžiada si špecifické osové hodnoty. Na vloženie súradníc použite osové 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.
Ovládanie na karte **POS HR** prídavného zobrazenia stavu zobrazuje **Max.hodn.** definované vo funkcii **M118**.
Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**
Funkcia **Interpolácia ručného kolieska** je účinná aj v prevádzkovom režime **Ručné polohovanie!**

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.

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 ne zadáte 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 natočenej rovine obrábania. V prípade strojov s osami otáčania hláv posúva ovládanie nástroj v súradnicovom systéme nástroja **T-CS**.

Prostredníctvom **M140 MB MAX** stiahne ovládanie nástroj späť iba v kladnom smere osi nástroja.

Potrebné informácie k osi nástroja pre **M140** prevezme ovládanie zo spustenia nástroja.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pomocou funkcie **M118** zmeníte ručným kolieskom polohu osi otáčania a následne spracujete 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 spätných 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, aby sa mohol snímací systém po vychýlení znovu odsunúť s polohovacím blokom.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prídavná 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 vzťažných 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



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Túto funkciu konfiguruje a povoľuje výrobca stroja.

V parametri stroja **CfgLiftOff** (č. 201400) definuje výrobca stroja dráhu, ktorú ovládanie prejde pri **LIFTOFF**. Funkcia sa dá deaktivovať aj pomocou parametra stroja **CfgLiftOff**.

V tabuľke nástrojov v stĺpci **LIFTOFF** pre aktívny nástroj nastavíte 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 pohonom systéme vyskytla porucha
- pri výpadku dodávky prúdu



Ovládanie sa pri spätnom posuve s **M148** nutne nezdvihne v smere osi nástroja.

S funkciou **M149** deaktivuje ovládanie funkciu **FUNCTION LIFTOFF** bez vynulovania smeru zdvihnutia.

Naprogramovaním funkcie **M148** aktivuje ovládanie automatické zdvihnutie so smerom zdvihnutia definovaným prostredníctvom **FUNCTION LIFTOFF**.

Účinok

Funkcia **M148** je účinná, až kým sa nezruší funkciou **M149** alebo **FUNCTION LIFTOFF RESET**.

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 mäkko.

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

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. Názvy LABEL smú obsahovať maximálne 32 znakov.

i **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 - A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

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

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.

i Nepoužívajte číslo návestia, resp. názov návestia viackrát!

Návestie 0 (**G98 L0**) označuje koniec podprogramu, a smie sa preto použiť ľubovoľne často.

i Pred vytvorením programu NC porovnajte programovacie techniky podprogramu a opakovanie časti programu s tzv. rozhodnutiami ak/potom.

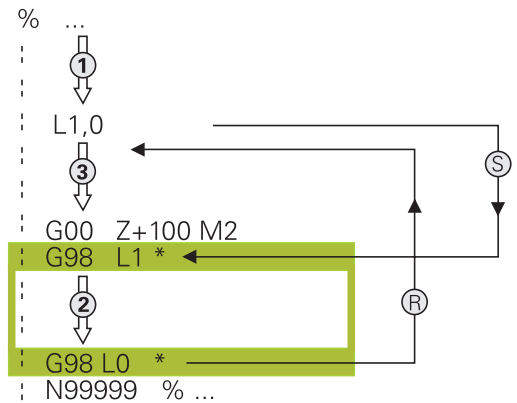
Vyhnete sa možným nedorozumeniam a chybám pri programovaní.

Ďalšie informácie: "Rozhodnutia ak/potom s parametrami Q", Strana 281

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

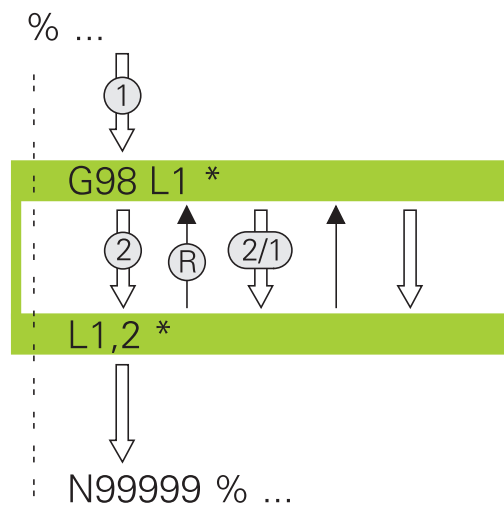


L 0 nie je povolené, pretože zodpovedá vyvolaniu konca podprogramu.

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

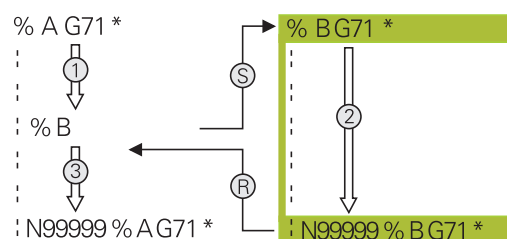
Prehľad softvérových tlačidiel

Keď stlačíte tlačidlo **PGM CALL**, ovládanie zobrazí nasledovné softvérové tlačidlá:

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Opis
PROGRAM VYVOLAŤ	Vyvolanie programu NC pomocou funkcie %	Strana 252
NULOVÝ BOD TABUĽKA VYBRAŤ	Výber tabuľky nulových bodov pomocou funkcie :%TAB:	Strana 361
BODY TABUĽKA VYBRAŤ	Výber tabuľky bodov pomocou funkcie :%PAT:	Strana 256
ZVOLIŤ OBRYS	Výber obrysového programu pomocou funkcie :%CNT:	Pozrite si používateľskú príručku Programovanie obrábacích cyklov
ZVOLIŤ PROGRAM	Výber programu NC pomocou funkcie :%PGM:	Strana 253
ZVOLENÝ PROGRAM VYVOLAŤ	Vyvolanie posledného zvoleného súboru pomocou funkcie :%<>%	Strana 253
VYBRAŤ CYKLUS	Vyvolanie ľubovoľného programu NC pomocou funkcie G: : ako obrábacieho cyklu	Pozrite si používateľskú príručku Programovanie obrábacích 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 spustenie ľubovoľného programu NC nepotrebuje ovládanie žiadne návestia.
- Spustený program NC nesmie obsahovať výzvu % do spúšťajúceho programu NC (nekonečná slučka).
- Spustený program NC nesmie obsahovať žiadnu z dodatočných funkcií **M2** alebo **M30**. Ak ste v spustenom 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 vyvolať aj pomocou funkcie **Zvolit' cyklus (G: :)**.
- Parametre Q pôsobia pri vyvolaní programu s % zásadne globálne. Upozorňujeme preto, že zmeny v parametroch Q v spustenom programe NC sa prejavajú aj v spúšťajúcom programe NC.



Kým ovládanie spracúva spúšťajúci program NC, je editovanie všetkých spustených programov NC zablokované.

Kontrola spustených 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 spustené programy NC:

- Ak spustený 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 spustených programov NC. Ak chýba 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 spúšťajúceho programu NC o úroveň adresára vyššie **...\PGM1.H**
- vychádzajúc z adresára spúšťajúceho programu NC o úroveň adresára nižšie **DOWN\PGM2.H**
- vychádzajúc z adresára spúšťajúceho programu NC o úroveň adresára vyššie a do iného adresára **...\THERE\PGM3.H**

Pomocou softvérového tlačidla **SYNTAX** môžete nastaviť cesty v dvojitéch úvodzovkách. Dvojité úvodzovky definujú začiatok a koniec cesty. Ovládanie tak rozpozná možné špeciálne znaky ako časť cesty.

Ďalšie informácie: "Názvy súborov", Strana 105

Keď úplná cesta stojí v dvojitéch úvodzovkách, môžete tak \ ako aj / použiť na oddelenie priečinka od súborov.

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**.




Keď sa volaný súbor nachádza v rovnakom adresári ako volajúci súbor, môžete pripojiť len názov súboru bez cesty. Na to máte vo výberovom okne softvérového tlačidla **VYBRAŤ SÚBOR** k dispozícii softvérové tlačidlo **PREVZIAŤ NÁZ.SÚB..**


Vyvolanie prostredníctvom ZVOLÍŤ PROGRAM a VYVOLÁŤ 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 pomocou funkcie **CALL SELECTED PGM%<>%**.

Funkcia **%:PGM:** je povolená aj s parametrami reťazca, takže je umožnené variabilné ovládanie vyvolaní programu.

Program NC zvolíte nasledovne:


- 
 - ▶ Stlačte tlačidlo **PGM CALL**


- 
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZVOLÍŤ PROGRAM**
 - ▶ Ovládanie spustí dialóg na definovanie volaného programu NC.

- 
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ SÚBOR**
 - ▶ Ovládanie zobrazí okno výberu, v ktorom môžete vybrať volaný program NC.
 - ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.

i Keď sa volaný súbor nachádza v rovnakom adresári ako volajúci súbor, môžete pripojiť len názov súboru bez cesty. Na to máte vo výberovom okne softvérového tlačidla **VYBRAŤ SÚBOR** k dispozícii softvérové tlačidlo **PREVZIAŤ NÁZ.SÚB..**

Zvolený program NC vyvoláte nasledovne:

- 
 - ▶ Stlačte tlačidlo **PGM CALL**

- 
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZVOLENÝ VYVOLÁŤ**
 - ▶ Ovládanie vyvolá prostredníctvom funkcie **%<>%** posledný zvolený program NC

i 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 308

8.5 Tabuľky bodov

Aplikácia

Pomocou tabuľky bodov môžete spracovať jeden cyklus alebo viacero cyklov za sebou na nepravidelnom rastrí bodov.

Súvisiace témy

Vytvorenie tabuľky bodov

Tabuľku bodov vytvoríte takto:



- ▶ Zvoľte prevádzkový režim **PROGRAMOVANIE**



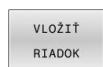
- ▶ Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- > Ovládanie otvorí správu súborov.
- ▶ Vyberte v štruktúre súboru požadovaný priečinok
- ▶ Zadajte názov a typ súboru ***.pnt**



- ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **MM** alebo **INCH**.
- > Ovládanie otvorí editor tabuľky a zobrazí prázdnu tabuľku bodov.



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ RIADOK**
- > Ovládanie pripojí do tabuľky bodov nový riadok.
- ▶ Zadanie súradníc požadovaného bodu obrábania
- ▶ Postup opakujte, až pokiaľ nie sú zadané všetky požadované súradnice



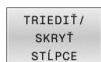
Názov tabuľky bodov musí pri priradení SQL začínať písmenom.

Konfigurácia zobrazenia tabuľky bodov

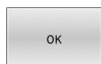
Zobrazenie tabuľky bodov nakonfigurujete takto:

- ▶ Otvorenie existujúcej tabuľky bodov

Ďalšie informácie: "Vytvorenie tabuľky bodov", Strana 254



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **TRIEDIŤ / SKRYŤ STĹPCE**
- ▶ Ovládanie otvorí okno **Poradie stĺpcov**.
- ▶ Konfigurácia zobrazenia tabuľky



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- ▶ Ovládanie zobrazí tabuľku v súlade so zvolenou konfiguráciou.



Ak je zadané kľúčové číslo 555343, zobrazuje ovládanie softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ FORMÁT**. S týmto softvérovým tlačidlom môžete meniť vlastnosti tabuliek.

Skrytie jednotlivých bodov na obrábanie

V tabuľke bodov môžete pomocou stĺpca **FADE** označiť body tak, aby sa skryli pre obrábanie.

Body skryjete takto:

- ▶ Vyberte v tabuľke požadovaný bod
- ▶ Zvoľte stĺpec **FADE**
- ▶ Tlačidlom **ENT** aktivujte skrytie



- ▶ Tlačidlom **NO ENT** deaktivujte skrytie

Vyberte tabuľku bodov v NC programe

Tabuľku bodov v programe NC vyberiete takto:

- ▶ V prevádzkovom režime **Programovať** aktivujte program NC, pre ktorý sa aktivuje tabuľka bodov.

PGM
CALL

- ▶ Stlačte tlačidlo **PGM CALL**

BODY
TABUĽKA
VYBRAŤ

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **BODY VYBRAŤ**

VYBRAŤ
SÚBOR

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ SÚBOR**

- ▶ Vyberte tabuľku bodov pomocou štruktúry súboru
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **OK**

Ak tabuľka bodov nie je uložená v rovnakom adresári ako NC program, musíte zadať úplný názov cesty.



Keď sa volaný súbor nachádza v rovnakom adresári ako volajúci súbor, môžete pripojiť len názov súboru bez cesty. Na to máte vo výberovom okne softvérového tlačidla **VYBRAŤ SÚBOR** k dispozícii softvérové tlačidlo **PREVZIAŤ NÁZ.SÚB..**

110 %:PAT: "TNC:\nc_prog\positions.pnt"*

Použitie tabuľky bodov

Pre spustenie cyklu v bodoch definovaných v tabuľke bodov naprogramujte spustenie cyklu pomocou **G79 PAT**.

Ovládanie spracuje s **G79 PAT** tabuľku bodov, ktorú ste definovali naposledy.

Tabuľku bodov používajte takto:



- ▶ Stlačte tlačidlo **CYCL CALL**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **CYCLE CALL PAT**
- ▶ Zadajte posuv, napr. **F MAX**

i Týmto posuvom sa ovládanie presúva medzi bodmi tabuľky bodov. Ak nedefinujete žiadny posuv, bude ovládanie posúvať nástroj naposledy definovaným posuvom.

- ▶ Príp. zadajte prídavnú funkciu
- ▶ Stlačte tlačidlo **END**

Upozornenia

- Ak chcete pri predpolohovaní po osi nástroja vykonávať presúvanie redukovaným posuvom, naprogramujte prídavnú funkciu **M103**.
- Ovládanie spracuje pomocou funkcie **G79 PAT** tabuľku bodov, ktorú ste definovali ako poslednú, aj keď ste túto tabuľku bodov definovali v programe NC vnorenou pomocou funkcie **%**.

Definícia

Typ súboru	Definícia
*.pnt	Tabuľka bodov

8.6 Vnárnia

Druhy vnorení

- Vyvolania podprogramov v podprogramoch
- Opakovania častí programu v zopakovaní časti programu
- Vyvolania podprogramov v opakovaní častí programov
- Opakovania častí programu 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

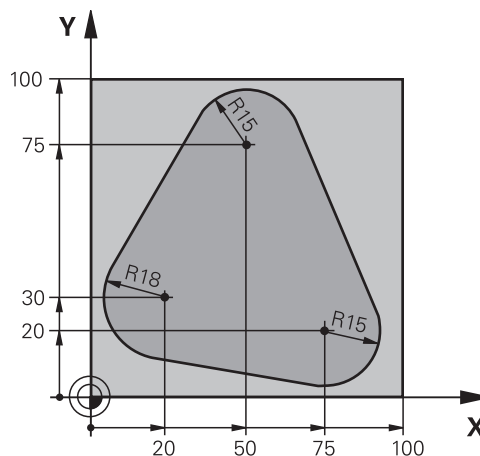
- 1 Hlavný program UPGREP sa vykoná až po blok NC 11
- 2 Vyvolá sa podprogram 2 a vykoná sa
- 3 Časť programu medzi blokom NC 12 a blokom NC 10 sa opakuje 2-krát: Podprogram 2 sa zopakuje 2-krát
- 4 Hlavný program UPRREP sa vykoná od bloku NC 13 až po blok NC 19. Návrat do bloku NC 1 a koniec programu

8.7 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

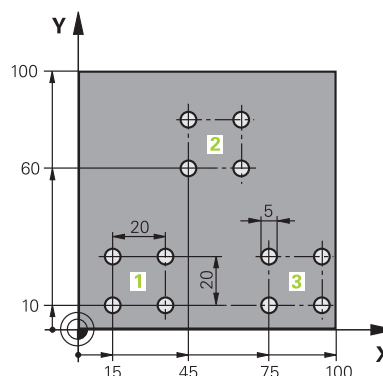


%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3500*	Vyvolanie nástroja
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Odsunutie nástroja
N50 I+50 J+50*	Vloženie pólu
N60 G10 R+60 H+180*	Predpolohovanie v rovine obrábania
N70 G01 Z+0 F1000 M3*	Predpolohovanie na hornú hranu obrobku
N80 G98 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

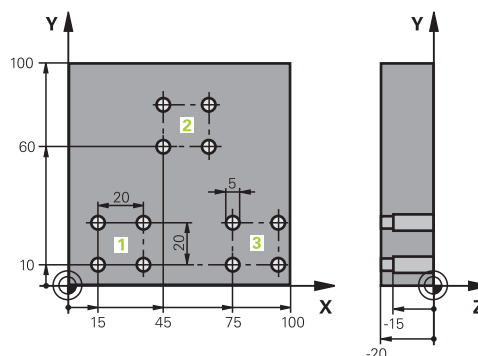


%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3500*	Vyvolanie nástroja
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Odsunutie nástroja
N50 G200 VRTAŤ	Definícia cyklu vrtania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q201=-30 ;HLBKA	
Q206=300 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q202=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS ZOTRVANIA 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 vrtacieho 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 VRTAŤ	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 vrtací plán
N70 G00 Z+250 M6*	Výmena nástroja
N80 T2 G17 S4000*	Vyvolanie nástroja – vrták
N90 D0 Q201 P01 -25*	Nová hĺbka pre vrtanie
N100 D0 Q202 P01 +5*	Nový prísuv pre vrtanie
N110 L1,0*	Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vrtací plán
N120 G00 Z+250 M6*	Výmena nástroja
N130 T3 G17 S500*	Vyvolanie nástroja – výstružník
N140 G201 VYSUSTRUZ.	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 vrtací plán

N160 G00 Z+250 M2*	Koniec hlavného programu
N170 G98 L1*	Začiatok podprogramu 1: kompletný vrtací 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

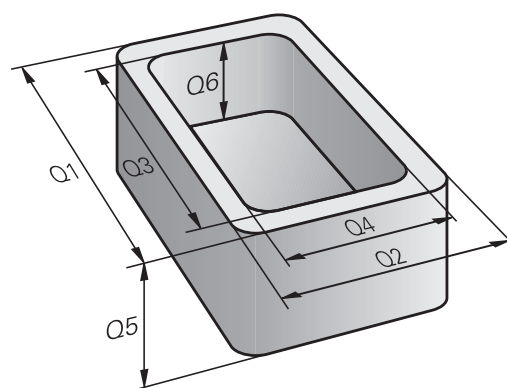
Pomocou parametrov Q môžete jedným programom NC definovať celé skupiny dielov – postačí, ak namiesto konštantných číselných hodnôt naprogramujete variabilné parametre Q.

Máte napr. nasledujúce možnosti použitia parametrov Q:

- hodnoty súradníc,
- posuvy,
- otáčky,
- Údaje cyklu

Ovládanie poskytuje ďalšie možnosti na prácu s parametrami Q:

- naprogramovať obrisy, ktoré sú určené matematickými funkciami
- vytvoriť závislosť medzi obrábacími krokmi a logickými podmienkami




Druhy parametrov Q

Parametre Q pre číselné hodnoty

Premenné obsahujú vždy písmená a číslice. Písmená pritom určujú druh premennej a číslice jej rozsah.

Podrobné informácie nájdete v nasledujúcej tabuľke:

Druh premennej	Rozsah premennej	Význam
Parametre Q:		Parametre Q pôsobia na všetky programy NC v pamäti ovládania.
	0 – 99	Parametre Q pre používateľa, keď nedochádza k žiadnym prelínaniam s cyklami SL HEIDENHAIN.
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p> Parametre Q pôsobia v rámci makier a cyklov výrobcu stroja lokálne. Na základe toho ovládanie neposiela zmeny späť do programu NC.</p> <p>Pre cykly výrobcu stroja preto používajte rozsah parametrov Q 1200 – 1399!</p> </div>
	100 – 199	Parametre Q pre špeciálne funkcie ovládania, ktoré sú čítané programami NC používateľa alebo cyklami.
	200 – 1199	Parametre Q pre funkcie HEIDENHAIN, napr. cykly.
	1200 – 1399	Parametre Q pre funkcie výrobcu stroja, napr. cykly.
	1400 – 1999	Parametre Q pre používateľa.
Parametre QL:		Parametre QL pôsobia lokálne v rámci programu NC.
	0 – 499	Parametre QL pre používateľa.
Parametre QR:		Parametre QR pôsobia trvalo na všetky programy NC v pamäti ovládania, aj po reštarte ovládania.
	0 – 99	Parametre QR pre používateľa.
	100 – 199	Parametre QR pre funkcie HEIDENHAIN, napr. cykly.
	200 – 499	Parametre QR pre funkcie výrobcu stroja, napr. cykly.



Parametre **QR** sa uložia do zálohy.

Ak výrobca stroja nedefinuje inú cestu, použije ovládanie na uloženie parametrov QR cestu **SYS:\runtime\sys.cfg**. Jednotka **SYS:** sa zálohuje výlučne pri úplnej zálohe.

Výrobca stroja má k dispozícii na zadanie cesty nasledujúce voliteľné parametre stroja:

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

Keď výrobca stroja definuje vo voliteľných parametroch stroja cestu do jednotky **TNC:**, môžete parametre Q zálohovať pomocou funkcií **NC/PLC Backup** aj bez kódového čísla.

Parametre Q pre texty

Okrem toho máte k dispozícii parametre QS (**S** je skratka pre String = reťazec), pomocou ktorých sa v ovládaní dajú spracovať aj texty.

Druh premennej	Rozsah premennej	Význam
Parametre QS:		Parametre QS pôsobia na všetky programy NC v pamäti ovládania.
	0 – 99	Parametre QS pre používateľa, keď nedochádza k žiadnym prelínaniam s cyklami SL HEIDENHAIN.
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>i Parametre QS pôsobia v rámci makier a cyklov výrobcu stroja lokálne. Na základe toho ovládanie neposiela zmeny späť do programu NC. Pre cykly výrobcu stroja preto používajte rozsah parametrov QS 1200 – 1399!</p> </div>
	100 – 199	Parametre QS pre špeciálne funkcie ovládania, ktoré sú čítané programami NC používateľa alebo cyklami.
	200 – 1199	Parametre QS pre funkcie HEIDENHAIN, napr. cykly.
	1200 – 1399	Parametre QS pre funkcie výrobcu stroja, napr. cykly.
	1400 – 1999	Parametre QS pre používateľa.

Pokyny na programovanie

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

Parametre Q a číselné hodnoty môžete zadávať do programu NC zmiešane.

Premenným môžete priradiť číselné hodnoty v rozsahu -999 999 999 až +999 999 999. Vstupný rozsah je obmedzený na max. 16 znakov, z toho sa pred čiarkou smie nachádzať deväť znakov. Ovládanie dokáže vypočítať číselné hodnoty do veľkosti 10^{10} .

K **parametrom QS** môžete priradiť maximálne 255 znakov.

i 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 326

Ovládanie interne uloží číselné hodnoty v binárnom číselnom formáte (norma IEEE 754) Z dôvodu použitia normalizovaného formátu nezobrazí ovládanie binárne niektoré desatinné čísla presne (chyba pri zaokrúhľovaní). Túto okolnosť musíte zohľadňovať pri používaní vypočítaných hodnôt premenných v skokových príkazoch alebo polohovaniach.

Premenné môžete resetovať na stav **Nedefinované**. Keď napr. naprogramujete polohu s nedefinovaným parametrom 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
ZÁKL. FUNK.	Základné matematické funkcie	274
TRIGON. FUNK.	Uhlové funkcie	278
SKOKY	Rozhodovanie keď/potom, skoky	281
ŠPEC. FUNK.	Iné funkcie	291
VZOREC	Priame vkladanie vzorcov	284
OBRYS. VZOREC	Funkcia na obrábanie zložitých obrysov	Pozrite si používateľskú príručku Programovanie obrábacích 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.

Ak ste prostredníctvom USB pripojili znakovú klávesnicu, stlačením tlačidla **Q** môžete priamo otvoriť dialóg na zadanie vzorca.

9.2 Skupiny dielov – parametre Q namiesto číselných hodnôt

Použitie

Pomocou parametrickej funkcie Q **DO: PRIRADENIE** môžete priradiť k parametrom Q číselné hodnoty. Potom použijete v programe NC namiesto číselnej hodnoty parameter Q.

Príklad

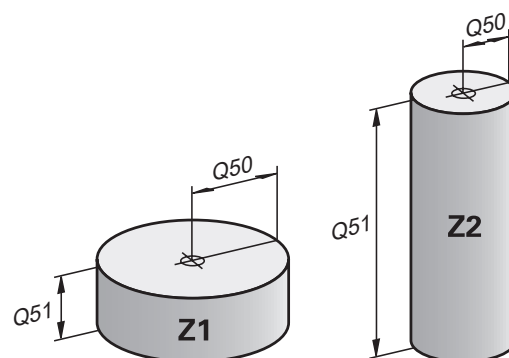
N150 D00 Q10 P01 +25*	Priradenie
...	Q10 získa hodnotu 25
N250 G00 X +Q10*	Zodpovedá G00 X +25

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:	$R = Q50$
Výška valca:	$H = Q51$
Valec Z1:	$Q50 = +30$
	$Q51 = +10$
Valec Z2:	$Q50 = +10$
	$Q51 = +50$



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** z číslíkového vstupu
- > Na lište softvérových tlačidiel sa zobrazia funkcie parametrov Q.



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁKL. FUNK.**
- > Ovládanie zobrazí softvérové tlačidlá základných matematických funkcií.

Prehľad

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	D00: priradenie Napr. D00 Q5 P01 +60* $Q5 = 60$ Priradenie jednej hodnoty alebo stavu bez definície
	D01: súčet Napr. D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5* $Q1 = -Q2 + (-5)$ Vytvorenie a priradenie súčtu dvoch hodnôt
	D02: odčítanie Napr. D02 Q1 P01 +10 P02 +5* $Q1 = +10 - (+5)$ Vytvorenie a priradenie rozdielu dvoch hodnôt
	D03: násobenie Napr. D03 Q2 P01 +3 P02 +3* $Q2 = 3 * 3$ Vytvorenie a priradenie súčinu dvoch hodnôt
	D04: delenie Napr. D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2* $Q4 = 8 / Q2$ Vytvorenie a priradenie podielu dvoch hodnôt Obmedzenie: žiadne delenie hodnotou 0
	D05: druhá odmocnina Napr. D05 Q20 P01 4* $Q20 = \sqrt{4}$ Vytvorenie a priradenie druhej odmocniny z čísla Obmedzenie: Odmocnina zo zápornej hodnoty nie je možná.

Vpravo od znaku = môžete vložiť:

- dve čísla,
- dva parametre Q,
- jedno číslo a jeden parameter Q.






K parametrom Q a číselným hodnotám v rovniach môžete pridať znamienko.

Naprogramovanie základných aritmetických operácií







Príklad priradenia

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 **DO X=Y**
- ▶ Ovládanie zobrazí výzvu na zadanie čísla parametra výsledku.
- ▶ Zadajte **5** (číslo parametra Q)
-  ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- ▶ Ovládanie zobrazí výzvu na zadanie hodnoty alebo parametra.
- ▶ Zadajte **10** (hodnotu)
-  ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- ▶ Hneď ako ovládanie prečíta blok NC, priradí sa parametru **Q5** hodnota **10**.

Príklad násobenia


-  ▶ Výber funkcie parametra Q: stlačte tlačidlo **Q**
-  ▶ Vyberte základné matematické funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁKL. FUNK.**
-  ▶ Výber funkcie parametra Q **NÁSOBENIE**: stlačte softvérové tlačidlo **D3 X * Y**
- ▶ Ovládanie zobrazí výzvu na zadanie čísla parametra výsledku.
- ▶ Zadajte **12** (číslo parametra Q)
-  ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- ▶ Ovládanie zobrazí výzvu na zadanie prvej hodnoty alebo parametra.
- ▶ Zadajte **Q5** (parameter)
-  ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- ▶ Ovládanie zobrazí výzvu na zadanie druhej hodnoty alebo parametra.
- ▶ Zadajte **7** ako druhú hodnotu
-  ▶ Potvrďte vstup 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 **DO X = Y**
 - ▶ Ovládanie zobrazí výzvu na zadanie čísla parametra výsledku.
 - ▶ Zadajte **5** (číslo parametra Q)

- 
 - ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
 - ▶ Ovládanie zobrazí výzvu na zadanie hodnoty alebo parametra.

- 
 - ▶ 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: $\sin \alpha = \text{protiľahlá odvesna/prepona}$

$$\sin \alpha = a/c$$

Kosínus: $\cos \alpha = \text{priľahlá odvesna/prepona}$

$$\cos \alpha = b/c$$

Tangens: $\tan \alpha = \text{protiľahlá/priľahlá odvesna}$

$$\tan \alpha = a/b, \text{ resp. } \tan \alpha = \sin \alpha / \cos \alpha$$

Pritom je

- c strana protiľahlá pravému uhlu (prepona)
- a strana protiľahlá uhlu α
- b tretia strana (odvesna)

Z tangensu môže ovládanie zistiť uhol:

$$\alpha = \arctan(a/b), \text{ resp. } \alpha = \arctan(\sin \alpha / \cos \alpha)$$

Príklad:

$$a = 25 \text{ mm}$$

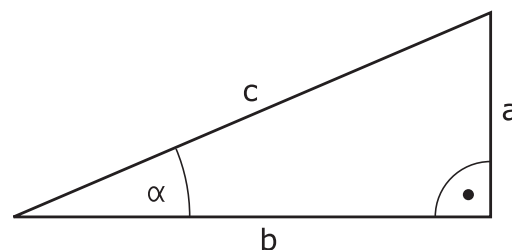
$$b = 50 \text{ mm}$$

$$\alpha = \arctan(a/b) = \arctan 0,5 = 26,57^\circ$$

Okrem toho platí:



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

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



Programovanie uhlových funkcií

Pomocou parametrov Q môžete vypočítať aj uhlové funkcie.

- 
 - ▶ Výber funkcie parametra Q: Stlačte tlačidlo **Q** z číslcového vstupu
 - ▶ Na lište softvérových tlačidiel sa zobrazia funkcie parametrov Q.
- 
 - ▶ Softvérové tlačidlo **TRIGON. FUNK.**
 - ▶ Ovládanie zobrazí softvérové tlačidlá uhlových funkcií.

Prehľad

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	<p>D06: sínus</p> <p>Napr. D06 Q20 P01 -Q5*</p> <p>$Q20 = \sin(-Q5)$</p> <p>Výpočet a priradenie sínusu uhla v stupňoch</p>
	<p>D07: kosínus</p> <p>Napr. D07 Q21 P01 -Q5*</p> <p>$Q21 = \cos(-Q5)$</p> <p>Výpočet a priradenie kosínusu uhla v stupňoch</p>
	<p>D08: odmocnina zo súčtu druhých mocnín</p> <p>Napr. D08 Q10 P01 +5 P02 +4*</p> <p>$Q10 = \sqrt{5^2+4^2}$</p> <p>Vytvorenie a priradenie dĺžky z dvoch hodnôt, napr. výpočet tretej strany trojuholníka.</p>
	<p>D13: uhol</p> <p>Napr. D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1*</p> <p>$Q20 = \arctan(25/-Q1)$</p> <p>Určenie a priradenie uhla pomocou arctan z protíľahlej odvesny a príľahlej odvesny alebo pomocou sin a cos uhla ($0 < \text{uhol} < 360^\circ$)</p>

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



D23: údaje kruhu z troch bodov kruhu

Napr. **D23 Q20 P01 Q30***

Ovládanie uloží zistené hodnoty do parametrov **Q20** až **Q22**.

Ovládanie preverí hodnoty parametrov **Q30** až **Q35** a stanoví údaje kruhu.

Ovládanie uloží výsledky v nasledujúcich parametroch Q:

- Stred kruhu na hlavnej osi v parametri **Q20**
Pri osi nástroja **Z** je hlavná os **X**.
- Stred kruhu na vedľajšej osi v parametri **Q21**
Pri osi nástroja **Z** je vedľajšia os **Y**.
- Polomer kruhu v parametri **Q22**

Softvérové tlačidlo

Funkcia



D24: údaje kruhu zo štyroch bodov kruhu

Napr. **D24 Q20 P01 Q30***

Ovládanie uloží zistené hodnoty do parametrov **Q20** až **Q22**.

Ovládanie preverí hodnoty parametrov **Q30** až **Q37** a stanoví údaje kruhu.

Ovládanie uloží výsledky v nasledujúcich parametroch Q:

- Stred kruhu na hlavnej osi v parametri **Q20**
Pri osi nástroja **Z** je hlavná os **X**.
- Stred kruhu na vedľajšej osi v parametri **Q21**
Pri osi nástroja **Z** je vedľajšia os **Y**.
- Polomer kruhu v parametri **Q22**



D23 a **D24** priradia hodnotu automaticky nielen výsledným premenným vľavo od znaku rovnosti, ale aj nasledujúcim premenným.

9.6 Rozhodnutia ak/potom s parametrami Q

Použitie

Pri rozhodnutiach ak/potom porovnáva ovládanie variabilnú alebo pevnú hodnotu s inou variabilnou alebo pevnou hodnotou. Ak je podmienka splnená, vykoná ovládanie skok na návěstie, ktoré je naprogramované za 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 244

Ak podmienka nie je splnená, spracuje ovládanie nasledujúci blok NC.

Ak chcete vyvolať externý program NC, naprogramujte za návěstím vyvolanie programu prostredníctvom funkcie %.

Podmienky skoku

Nepodmienený skok

Nepodmienené skoky sú skoky, ktorých podmienka je splnená vždy (= nepodmienené), napr.

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1*

Takéto skoky môžete použiť napr. vo vyvolanom programe NC tým, že pracujete s podprogramami. Takto môžete pri programe NC bez funkcie **M30** alebo **M2** zabrániť tomu, aby ovládanie spracovalo podprogramy bez vyvolania pomocou funkcie **LBL CALL**. Ako adresu skoku naprogramujte návěstie, ktoré je naprogramované priamo pred koncom programu.

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:

- **NÁZ. NÁVESTI**
- **Č. NÁVESTI**
- **QS**

Rozhodovania ak/potom sa zobrazia po stlačení softvérového tlačidla **SKOKY**. Ovládanie zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

Softvérové tlačidlo	Funkcia								
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> D9 IF X EQ Y GOTO </div>	<p>D09: skok pri rovnosti Napr. D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 „UPCAN25“* Pri rovnosti oboch hodnôt vykoná ovládanie skok na definované návěstie.</p>								
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> D9 IF X EQ Y GOTO </div>	<p>D09: skok pri stave bez definície Napr. D09 P01 +Q1 IS UNDEFINED P03 „UPCAN25“* Pri nedefinovanej premennej vykoná ovládanie skok na definované návěstie.</p>								
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> IS UNDEFINED </div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> D9 IF X EQ Y GOTO </div>	<p>D09: skok pri stave s definíciou Napr. D09 P01 +Q1 IS DEFINED P03 „UPCAN25“* Pri definovanej premennej vykoná ovládanie skok na definované návěstie.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> IS DEFINED </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> D10 IF X NE Y GOTO </div>	<p>D10: skok pri nerovnosti Napr. D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10* Pri nerovnosti hodnôt vykoná ovládanie skok na definované návěstie.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> D11 IF X GT Y GOTO </div>	<p>D11: skok pri stave väčší ako Napr. D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5* Ak je prvá hodnota väčšia ako druhá, vykoná ovládanie skok na definované návěstie.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> D12 IF X LT Y GOTO </div>
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> D9 IF X EQ Y GOTO </div>	<p>D09: skok pri stave s definíciou Napr. D09 P01 +Q1 IS DEFINED P03 „UPCAN25“* Pri definovanej premennej vykoná ovládanie skok na definované návěstie.</p>								
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> IS DEFINED </div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> D10 IF X NE Y GOTO </div>	<p>D10: skok pri nerovnosti Napr. D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10* Pri nerovnosti hodnôt vykoná ovládanie skok na definované návěstie.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> D11 IF X GT Y GOTO </div>	<p>D11: skok pri stave väčší ako Napr. D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5* Ak je prvá hodnota väčšia ako druhá, vykoná ovládanie skok na definované návěstie.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> D12 IF X LT Y GOTO </div>	<p>D12: skok pri stave menší ako Napr. D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 „ANYNAME“* Ak je prvá hodnota menšia ako druhá, vykoná ovládanie skok na definované návěstie.</p>		
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> D10 IF X NE Y GOTO </div>	<p>D10: skok pri nerovnosti Napr. D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10* Pri nerovnosti hodnôt vykoná ovládanie skok na definované návěstie.</p>								
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> D11 IF X GT Y GOTO </div>	<p>D11: skok pri stave väčší ako Napr. D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5* Ak je prvá hodnota väčšia ako druhá, vykoná ovládanie skok na definované návěstie.</p>								
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> D12 IF X LT Y GOTO </div>	<p>D12: skok pri stave menší ako Napr. D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 „ANYNAME“* Ak je prvá hodnota menšia ako druhá, vykoná ovládanie skok na definované návěstie.</p>								

9.7 Priame vkladanie vzorcov

Vloženie vzorca

Softvérovými tlačidlami môžete vkladať matematické vzorce, ktoré obsahujú viacero matematických operácií, priamo do programu NC.



- Vyberte funkciu parametra Q



- Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC**
- Vyberte **Q**, **QL** alebo **QR**
- Ovládanie zobrazuje na lište softvérových tlačidiel možné matematické operácie.

Výpočtové pravidlá

Poradie pri vyhodnocovaní rôznych operátorov

Keď vzorec obsahuje kombináciu krokov výpočtu s rôznymi operátormi, vyhodnocuje ovládanie kroky výpočtu v definovanom poradí. Známym príkladom toho je prioritá násobenia a delenia pred sčítaním a odčítaním.

Ovládanie vyhodnocuje kroky výpočtu v nasledujúcom poradí:

Poradie	Krok výpočtu	Operátor	Výpočtový znak
1	Odstránenie zátvoriek	Zátvorka	()
2	Rešpektovanie znamienok	Znamienko	-
3	Výpočet funkcií	Funkcia	SIN, COS, LN atď.
4	Umocnenie	Mocnina	^
5	Násobenie a delenie	Bodka	*, /
6	Sčítanie a odčítanie	Čiarka	+, -

Poradie pri vyhodnocovaní rovnakých operátorov

Kroky výpočtu s rovnakými operátormi vyhodnocuje ovládanie zľava doprava.

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

Výnimka: pri zreťazených mocninách vyhodnocuje ovládanie sprava doľava.

Napr. $2 \wedge 3 \wedge 2 = 2 \wedge (3 \wedge 2) = 2 \wedge 9 = 512$

Príklad: násobenie/delenie pred sčítaním/odčítaním

$$\text{N120 } Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35$$

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

Príklad: mocnina pred sčítaním/odčítaním

$$\text{N130 Q2} = \text{SQ } 10 - 3^3 = 73$$

- 1. krok výpočtu: 10 na druhú = 100
- 2. krok výpočtu : 3 na tretiu = 27
- 3. krok výpočtu: 100 – 27 = 73

Príklad: funkcia pred mocninou

$$\text{N140 Q4} = \text{SIN } 30 ^ 2 = 0,25$$

- 1. krok výpočtu: výpočet sínusu 30 = 0,5
- 2. krok výpočtu: 0,5 na druhú = 0,25

Príklad: zátvorka pred funkciou











$$\text{N150 Q5} = \text{SIN (} 50 - 20 \text{)} = 0,5$$

- 1. krok výpočtu: odstránenie zátvoriek 50 - 20 = 30
- 2. krok výpočtu: výpočet sínusu 30 = 0,5

Prehľad

Ovládanie zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

Softvérové tlačidlo	Spájacia funkcia	Operátor
	Sčítanie Např. $Q10 = Q1 + Q5$	Čiarka
	Odčítanie Např. $Q25 = Q7 - Q108$	Čiarka
	Násobenie Např. $Q12 = 5 * Q5$	Bodka
	Delenie Např. $Q25 = Q1/Q2$	Bodka
	Začiatočná zátvorka Např. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	Zátvorka
	Koncová zátvorka Např. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	Zátvorka
	Druhá mocnina (square) Např. $Q15 = SQ 5$	Funkcia
	Druhá odmocnina (square root) Např. $Q22 = SQRT 25$	Funkcia
	Výpočet sínusu Např. $Q44 = SIN 45$	Funkcia
	Výpočet kosínusu Např. $Q45 = COS 45$	Funkcia
	Výpočet tangensu Např. $Q46 = TAN 45$	Funkcia
	Výpočet arkussínusu Inverzná funkcia sínusu Ovládanie určí uhol z pomeru protíľahlej odvesny a prepony. Např. $Q10 = ASIN (Q40/Q20)$	Funkcia
	Výpočet arkuskosínusu Inverzná funkcia kosínusu Ovládanie určí uhol z pomeru protíľahlej príľahlej odvesny a prepony. Např. $Q11 = ACOS Q40$	Funkcia
	Výpočet arkustangensu Inverzná funkcia tangensu Ovládanie určí uhol z pomeru protíľahlej a príľahlej odvesny. Např. $Q12 = ATAN Q50$	Funkcia
	Umocnenie Např. $Q15 = 3 ^ 3$	Mocnina
	Použitie konštanty PI $\pi = 3,14159$	

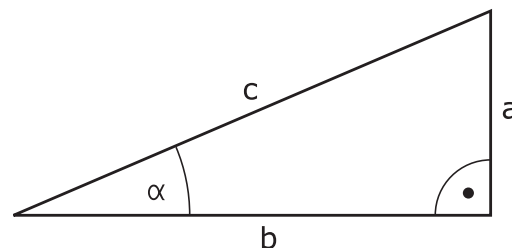
Softvérové tlačidlo	Spájacia funkcia	Operátor
	Napr. Q15 = PI	
	Vytvorenie prirodzeného logaritmu (LN) Základ = e = 2,7183 Napr. Q15 = LN Q11	Funkcia
	Vytvorenie logaritmu Základ = 10 Napr. Q33 = LOG Q22	Funkcia
	Použitie exponenciálnej funkcie (e ^ n) Základ = e = 2,7183 Napr. Q1 = EXP Q12	Funkcia
	Negácia Vynásobenie číslom -1 Napr. Q2 = NEG Q1	Funkcia
	Vytvorenie celého čísla Odstránenie desatinných miest Napr. Q3 = INT Q42	Funkcia
<div style="display: flex; align-items: center;">  <p>Funkcia INT nezaokrúhľuje, ale len odstrihne desatinné miesta. Ďalšie informácie: "Príklad: zaokrúhliť hodnotu", Strana 335</p> </div>		
	Vytvorenie absolútnej hodnoty Napr. Q4 = ABS Q22	Funkcia
	Vytvorenie zlomku Odstránenie miest pred desatinnou čiarkou Napr. Q5 = FRAC Q23	Funkcia
	Kontrola# znamienka Napr. Q12 = SGN Q50 Ak Q50 = 0 , potom SGN Q50 = 0 Ak Q50 < 0 , potom SGN Q50 = -1 Ak Q50 > 0 , potom SGN Q50 = 1	Funkcia
	Výpočet modulovej hodnoty (zvyšku delenia) Napr. Q12 = 400 % 360 Výsledok: Q12 = 40	Funkcia













Príklad: uhlová funkcia

Dané sú dĺžky protíľahlej odvesny a v parametri **Q12** a príľahlej odvesny b v **Q13**.

Hľadá sa uhol α .

Výpočet uhla α z protíľahlej odvesny a a príľahlej odvesny b ; priradenie výsledku **Q25**:



-  ▶ Stlačte tlačidlo **Q**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC**
- ▶ Ovládanie zobrazí výzvu na zadanie čísla parametra výsledku.
- ▶ Vložte **25**
-  ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
-  ▶ Prepňte lištu softvérových tlačidiel
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **Arkus-tangens**
-  ▶ Prepňte lištu softvérových tlačidiel
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **Začiatočná zátvorka**
-  ▶ Vložte **12** (číslo parametra)
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **Delenie**
-  ▶ Vložte **13** (číslo parametra)
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **Koncová zátvorka**
-  ▶ Vkladanie vzorca ukončíte tlačidlom **END**

Príklad

N10 Q25 = ATAN (Q12/Q13)

9.8 Kontrola a zmena parametrov Q

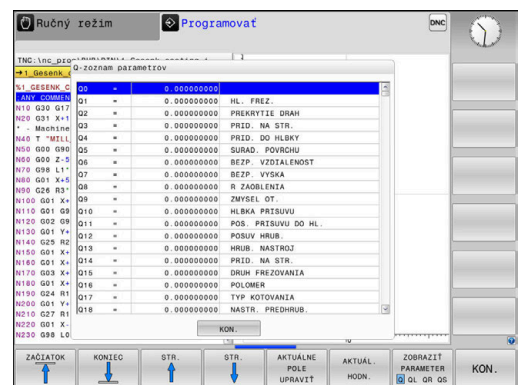
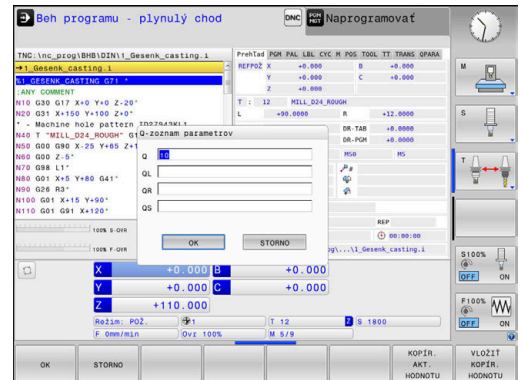
Postup

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 UPRAVIŤ**, vložte novú hodnotu a vstup potvrdíte tlačidlom **ENT**
- ▶ Ak nechcete zmeniť hodnotu, stlačte softvérové tlačidlo **AKTUÁL. HODN.** alebo ukončíte dialóg tlačidlom **END**



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.

Kým ovládanie spracúva program NC, môžete premenné zmeniť pomocou okna **Zoznam parametrov Q**. Ovládanie umožňuje zmeny výlučne počas prerušeného alebo zrušeného chodu programu.

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

Ovládanie poukáže na potrebný stav potom, ako bol blok NC, napr. v **Krokovanie programu** kompletne spracovaný.

Nasledujúce parametre Q a QS nemôžete v okne **Zoznam parametrov Q** editovať:

- Rozsah premennej od 100 do 199, pretože hrozia prelínania so špeciálnymi funkciami ovládania.
- Rozsah premennej od 1200 do 1399, pretože hrozia prelínania so špecifickými funkciami výrobcu stroja.

Všetky parametre s označenými komentármi používa ovládanie v rámci cyklov alebo ako prenášané parametre.

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.

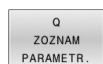


- ▶ Zvoľte zobrazenie obrazovky s prídavným zobrazením stavu



- ▶ Ovládanie zobrazí v pravej polovici obrazovky stavový formulár **Prehľad**.

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **STAV PARAM. Q**.



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **Q PARAMETR.**
- ▶ Ovládanie otvorí prekrývacie okno.
- ▶ Pre každý typ parametra (Q, QL, QR, QS) definujte čísla parametrov, ktoré chcete skontrolovať. Jednotlivé parametre Q oddelujte 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** 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 faktor 10⁻⁸.

9.9 Prídavné funkcie

Prehľad

Prídavné funkcie sa zobrazia po stlačení softvérového tlačidla **ŠPEC. FUNK.** Ovládanie zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Strana
D14 CHYBA =	D14 Vygenerovanie chybových hlásení	292
D16 TLAČ F	D16 Formátovaný výstup textov alebo hodnôt parametrov Q	299
D18 NAČÍT. SYS. DÁT	D18 Čítanie systémových dát	308
D19 PLC=	D19 Prenesenie hodnôt do PLC	309
D20 POČKAŤ NA	D20 Synchronizácia NC a PLC	310
D26 OTVORIŤ TABUĽKU	D26 Otvorenie voľne definovateľnej tabuľky	381
D27 ZÁPIS DO TABUĽKY	D27 Zápis do voľne definovateľnej tabuľky	381
D28 ČITAŤ TABUĽKU	D28 Načítanie z voľne definovateľnej tabuľky	383
D29 PLC LIST=	D29 Prenesenie až ôsmych hodnôt do PLC	311
D37 EXPORT	D37 Exportovanie lokálnych parametrov Q alebo parametrov QS do spúšťajúceho programu NC	311
D38 POSLAŤ	D38 Odoslanie informácií z programu NC	312

D14 – Generovanie chybového hlásenia

Pomocou funkcie **D14** môžete nechať generovať chybové hlásenia riadené programom, ktoré sú predprogramované výrobcom stroja alebo spol. HEIDENHAIN.

Ak ovládanie počas chodu programu alebo v simulácii spracuje funkciu **D14**, táto funkcia preruší obrábanie a vygeneruje definované hlásenie. Potom musíte program NC znovu spustiť.

Rozsah čísel chýb	Chybové hlásenie
0... 999	Dialóg špecifický pre daný stroj
1000... 1199	Dialógové okno závisiace od ovládania

Príklad

Ovládanie má vygenerovať hlásenie pri nezapnutom vretene.

N180 D14 P01 1000*

Nižšie nájdete úplný zoznam chybových hlásení **D14**. Nezabúdajte, že v závislosti od typu vášho ovládania nie sú dostupné všetky chybové hlásenia.

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 závitú
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
1110	MOVE nemožný
1111	Nast. predvoľby nie je povolené!
1112	Príliš krátka dĺžka závitú!
1113	Stav 3D-červený nesúhlasí!
1114	Neúplná konfigurácia
1115	Žiadny sústružný nástroj aktívny
1116	Orientácia nástroja je nekonzistentná.
1117	Uhol nie je možný!
1118	Polomer kruhu je príliš malý!
1119	Príliš krátky výbeh závitú!
1120	Meracie body si odporujú
1121	Počet obmedzení je príliš vysoký
1122	Stratégia obrábania s obmedzeniami nie je možná
1123	Smer obrábania nie je možný
1124	Skontrolujte stúpanie závitú!
1125	Výpočet uhla nie je možný
1126	Excentrické sústruženie nie je možné
1127	Nie je aktívny žiaden frézovací nástroj
1128	Dĺžka reznej hrany nie je dostatočná
1129	Nekonzistentná alebo neúplná definícia ozubeného kolesa
1130	Nie je uvedený prídavok na dokončenie
1131	Nie je dostupný riadok v tabuľke
1132	Proces dotyk. snímania nie je možný

Číslo chyby	Text
1133	Funkcia sondovania nie je možná
1134	Obrábací cyklus s týmto softvérom NC nie je podporovaný
1135	Cyklus dotykového systému s týmto softvérom NC nie je podporovaný
1136	Program NC prerušený
1137	Údaje snímacieho systému neúplné
1138	Funkcia LAC nie je možná
1139	Hodnota je pre zaoblenie alebo skosenie príliš veľká!
1140	Uhol osi nezh. s uhlom natoč.
1141	Výška znakov nie je definovaná
1142	Výška znakov je priveľká
1143	Chyba tolerancie: dodatočné opracovanie obrobku
1144	Chyba tolerancie: obrobok je nepodarok
1145	Chybná definícia rozmeru
1146	Nepovolený záznam v kompenzačnej tabuľke
1147	Transformácia nie je možná
1148	Nesprávna konfigurácia nástrojového vretena
1149	Vyosenie vretena sústruhu nie je známe
1150	Globálne nastavenia programu aktívne
1151	Konfigurácia makier OEM nie je správna
1152	Kombinácia naprogramovaných prídavkov nie je možná
1153	Nameraná hodnota nezaznamenaná
1154	Skontrolujte monitorovanie tolerancií
1155	Diera je menšia ako snímacia guľôčka
1156	Vloženie vzťažného bodu nie je možné
1157	Vyrovnanie kruhového stola nie je možné
1158	Vyrovnanie osí otáčania nie je možné
1159	Prísuv obmedzený na dĺžku rezu
1160	Hĺbka obrábania definovaná s 0
1161	Nevhodný typ nástroja
1162	Nedefinovaný prídavok na dokončenie
1163	Nulový bod stroja sa nedal zapísať
1164	Nedalo sa zistiť vreteno na synchronizáciu
1165	Funkcia nie je možná v aktívnom prevádzkovom režime
1166	Príliš veľký definovaný prídavok
1167	Nedefinovaný počet rezných hrán

Číslo chyby	Text
1168	Hĺbka obrábania nestúpa monotónne
1169	Prísuv neklesá monotónne
1170	Polomer nástroja nie je definovaný správne
1171	Režim návratu na bezpečnú výšku nie je možný
1172	Definícia zuba nie je správna
1173	Objekt snímania obsahuje rôzne typy definície rozmerov
1174	Definícia rozmerov obsahuje nepovolené znaky
1175	Chybná skutočná hodnota v definícii rozmerov
1176	Začiatkový bod pre otvor je príliš hlboko
1177	Definícia rozmerov: požad. hodnota chýba pri manuál. predpolohov.
1178	Sesterský nástroj nie je dostupný
1179	Makro OEM nie je definované
1180	Meranie s pomocnou osou nie je možné
1181	Začiatková poloha pri osi Modulo nie je možná
1182	Funkcia je možná len pri zatvorených dverách
1183	Počet možných dátových blokov prekročený
1184	Nekonzistentná rovina obráb. prostr. uhla osi pri zákl. natočení
1185	Prenášaný parameter obsahuje nepovolenú hodnotu
1186	Definovaná šírka reznej hrany RCUTS je príliš veľká
1187	Užitočná dĺžka LU nástroja je príliš malá
1188	Definované skosenie je príliš veľké
1189	Aktívny nástroj nedokáže vyrobiť uhol skosenia
1190	Prídavky nedefinujú žiaden úber materiálu
1191	Nejednoznačný uhol vretena

D16 – Formátový výstup textov a hodnôt parametrov Q

Základy

Funkcia **D16** umožňuje formátovaný výstup pevných a variabilných čísel a textov, napr. na ukladanie protokolov z meraní.

Hodnoty môžete na výstup odoslať takto:

- uloženie súboru na ovládaní,
- zobrazenie na obrazovke vo forme okna,
- uloženie súboru na externej jednotke alebo USB zariadení,
- vytlačenie na pripojenej tlačiarni.

Postup

Na odoslanie pevných a variabilných čísel a textov na výstup budete potrebovať nasledujúce kroky:

- Zdrojový súbor
Zdrojový súbor prednastavuje obsah a formátovanie.
- Funkcia NC **D16**
Pomocou funkcie NC **D16** vytvorí ovládanie výstupný súbor.
Výstupný súbor smie mať veľkosť max. 20 kB.

Vytvoriť textový súbor

Na odoslanie formátovaného textu a hodnôt parametrov Q na výstup vytvorte pomocou textového editora ovládania textový súbor. V tomto súbore určíte formát a parametre Q odosielané na výstup.

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:

 Rešpektujte písanie veľkých a malých písmen.

Formátovacie značky	Funkcia
„...“	Označenie formátovania obsahov určených na výstup
%F, %D alebo %I	Aktivovanie formátovaného výstupu parametre Q, QL a QR <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;">  Pre texty určené na generovanie môžete použiť reťazec znakov UTF-8. </div> <ul style="list-style-type: none"> ■ F: Float (32-bitová plávajúca desatinná čiarka) ■ D: Double (64-bitová plávajúca desatinná čiarka) ■ I: Integer (32-bitové celé číslo)

Formátovacie značky	Funkcia
9.3	Definícia počtu miest pri výstupoch numerických hodnôt <ul style="list-style-type: none"> ■ 9: celkový počet miest vrátane oddeľovacieho znaku desatinných miest ■ 3: počet desatinných miest
%S alebo %RS	Aktivovanie formátovaného alebo neformátovaného výstupu parametra QS <ul style="list-style-type: none"> ■ S: string (reťazec znakov) ■ RS: raw string Ovládanie prevezme nasledujúci text bez zmien a bez formátovania.
,	Oddel'ite od seba zadania v riadku zdrojového súboru, napr. dátový typ a premenná.
;	Ukončenie riadka zdrojového súboru
*	Vloženie riadka komentára v zdrojovom súbore Komentáre sa vo výstupnom súbore nezobrazia.
%“	Výstup úvodzoviek vo výstupnom súbore
%%	Výstup znaku percento vo výstupnom súbore
\\	Výstup opačnej lomky vo výstupnom súbore
\n	Výstup zalomenia riadka vo výstupnom súbore
+	Výstup variabilnej hodnoty vo výstupnom súbore so zarovnaním doprava
-	Výstup variabilnej hodnoty vo výstupnom súbore so zarovnaním doľava

Príklad

Zadanie	Význam
„X1 = %+9.3 F“, Q31;	Formát pre parameter Q: <ul style="list-style-type: none"> ■ X1 =: výstup textu X1 = ■ %: definícia formátu ■ +: číslo so zarovnaním doprava ■ 9.3: 9 miest celkovo, z toho 3 desatinné miesta ■ F: relatívne (desatinné číslo) ■ Q31: výstup hodnoty z Q31 ■ ;: koniec bloku

Na umožnenie súčasného výpisu rôznych informácií do protokolovacieho súboru sú k dispozícii nasledujúce funkcie:

Kľúčové slovo	Funkcia
CALL_PATH	Výstup názvu cesty programu NC, ktorý obsahuje funkciu D16 , napr. „ Touchprobe: %S“ ,CALL_PATH;

Kľúčové slovo	Funkcia
M_CLOSE	Zatvorenie súboru, do ktorého zapisujete pomocou funkcie D16 .
M_APPEND	Pripojenie výstupného súboru pri opakovanom výstupe do existujúceho výstupného súboru.
M_APPEND_MAX	Pripájanie výstupného súboru pri opakovanom výstupe do existujúceho výstupného súboru, kým sa nedosiahne zadávaná maximálna veľkosť súboru 20 kB, napr. M_APPEND_MAX20 ;
M_TRUNCATE	Prepísanie výstupného súboru pri opakovanom výstupe.
M_EMPTY_HIDE	Neodosielanie prázdnych riadkov pri nedefinovaných alebo prázdnych parametroch QS vo výstupnom súbore na výstup.
M_EMPTY_SHOW	Odosielanie prázdnych riadkov pri nedefinovaných alebo prázdnych parametroch QS na výstup a reset M_EMPTY_HIDE .
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_RUSSIAN	Výstup textu len pri dialógovom jazyku ruština

Kľúčové slovo	Funkcia
L_CHINESE	Výstup textu len pri dialógovom jazyku čínština
L_CHINESE_TRAD	Výstup textu len pri dialógovom jazyku čínština (tradične)
L_SLOVENIAN	Výstup textu len pri dialógovom jazyku slovinčina
L_KOREAN	Výstup textu len pri dialógovom jazyku kórejčina
L_NORWEGIAN	Výstup textu len pri dialógovom jazyku nórčina
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	Výstup hodín aktuálneho času
MIN	Výstup minút aktuálneho času
SEC	Výstup sekúnd aktuálneho času
DAY	Výstup dňa aktuálneho dátumu
MONTH	Výstup mesiaca aktuálneho dátumu
STR_MONTH	Výstup skratky mesiaca aktuálneho dátumu
YEAR2	Výstup dvojmiestneho letopočtu aktuálneho dátumu
YEAR4	Výstup štvormiestneho letopočtu aktuálneho dátumu

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“;

Príklad

Príklad zdrojového súboru, ktorý vytvorí výstupný súbor s variabilným obsahom:

„TOUCHPROBE“;

“%S“,QS1;

M_EMPTY_HIDE;

“%S“,QS2;

“%S“,QS3;

M_EMPTY_SHOW;

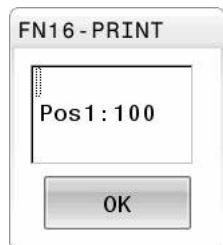
“%S“,QS4;

M_CLOSE;

Príklad programu NC, ktorý definuje výlučne **QS3**:

N110 Q1 = 100	; Priradenie hodnoty 100 parametru Q1
N120 QS3 = "Pos 1: " TOCHAR(DAT+Q1)*	; Transformácia číselnej hodnoty parametra Q1 na alfanumerickú hodnotu a jej prepojenie s definovaným reťazcom znakov
N130 D16 P01 TNC:\D16.a / SCREEN:	; Zobrazenie výstupného súboru s FN 16 na obrazovke ovládania

Príklad vygenerovania na obrazovke s dvoma prázdnyimi riadkami, ktoré vzniknú parametrami **QS1** a **QS4**:



D16 aktivovať vydanie v programe NC






Vo funkcii **D16** definujete výstupný súbor.

Ovládanie vytvorí výstupný súbor v nasledujúcich prípadoch:

- Koniec programu **G71**
- Prerušenie programu tlačidlom **NC-STOPP**
- Kľúčové slovo **M_CLOSE** v zdrojovom súbore

Vo funkcii D16 vložte cestu k vytvorenému textovému súboru a cestu pre výstupný súbor.

Postupujte nasledovne:

-  ▶ 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.**
- ▶ Vyberte cieľ, t. j., cestu výstupu

Máte dve možnosti definovania cesty výstupu:

- Priamo vo funkcii **D16**
- V parametroch stroja v **CfgUserPath** (č. 102200)



Keď sa volaný súbor nachádza v rovnakom adresári ako volajúci súbor, môžete pripojiť len názov súboru bez cesty. Na to máte vo výberovom okne softvérového tlačidla **VYBRAŤ SÚBOR** k dispozícii softvérové tlačidlo **PREVZIAŤ NÁZ.SÚB.**

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**

Pomocou softvérového tlačidla **SYNTAX** môžete nastaviť cesty v dvojitéch úvodzovkách. Dvojité úvodzovky definujú začiatok a koniec cesty. Ovládanie tak rozpozná možné špeciálne znaky ako časť cesty.

Ďalšie informácie: "Názvy súborov", Strana 105

Keď úplná cesta stojí v dvojitéch úvodzovkách, môžete tak \ ako aj / použiť na oddelenie priečinka od súborov.



Pokyny na ovládanie a programovanie:





- Ak definujete cestu v parametroch stroja a tiež vo funkcii **D16**, je platná cesta z funkcie **D16**.
- Ak v programe NC odošlete na výstup viackrát rovnaký súbor, pripojí ovládanie v rámci výstupného 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).
- 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 308

Definovanie cesty výstupu v parametroch stroja

Na uloženie výsledkov z merania do určitého adresára môžete definovať cestu výstupu súboru protokolu v parametroch stroja.

Pri zmene cesty výstupu postupujte takto:

-  ▶ Stlačte tlačidlo **MOD**
- ▶ Vložte kľúčové číslo 123
-  ▶ Vyberte parameter **CfgUserPath** (č. 102200)
-  ▶ Vyberte parameter **fn16DefaultPath** (č. 102202)
- ▶ Ovládanie zobrazí prekrývacie okno.
- ▶ Výber cesty výstupu pre prevádzkové režimy stroja
-  ▶ Vyberte parameter **fn16DefaultPathSim** (č. 102203)
- ▶ Ovládanie zobrazí prekrývacie okno.
- ▶ Vyberte cestu výstupu pre prevádzkové režimy **Naprogramovať** a **Test programu**

Uvedenie zdroja alebo cieľa pomocou parametrov

Cesty do zdrojových, ako aj výstupných súborov môžete uviesť ako variabilné hodnoty. Na to najskôr definujte v programe NC požadované premenné.

Ďalšie informácie: "Priradenie parametra reťazca", Strana 315

Keď ste cesty definovali variabilne, zadajte parametre QS s nasledujúcou syntaxou:

Prvok syntaxe	Význam
:'QS1'	Parameter QS vložte s predradenou dvojbodkou a medzi apostrofmami
:'QL3'.txt	Pri cieľovom súbore uveďte príp. aj príponu.



Ak chcete vydať zadanie cesty s parametrami QS do súboru protokolu, použite 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: 15.07.2015

ČAS: 08:56:34

POČET MERANÝCH HODNÔT: = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000

Remember the tool length

Zobrazovanie hlásení na obrazovke

Funkciu **D16** môžete použiť na generovanie hlásení v okne na obrazovke ovládania. Takto sa dajú zobrazíť texty pomocníka tak, aby na ne používateľ musel reagovať. Obsah textu odosielaného na výstup a miesto v programe NC môžete nastaviť voľne. Na výstup môžete odosielať aj hodnoty premenných.

Aby ovládanie zobrazilo hlásenie na obrazovke ovládania, definujte ako výstupnú cestu **SCREEN:**.

Príklad

**N110 D16 P01 TNC:\MASKE-
MASKE1.A / SCREEN:** ; Zobrazenie výstupného súboru s **FN 16** na obrazovke ovládania

Ak hlásenie obsahuje viac riadkov, ako sa dá zobrazíť v prekrývacom okne, môžete v texte listovať klávesmi so šípkami.

i Ak v programe NC naprogramujete rovnaký výstup viackrát, pripojí ovládanie v rámci cieľového súboru aktuálny výstup za obsahy odoslané na výstup predtým.
Ak chcete prepísať predchádzajúce prekrývacie okno, naprogramujte kľúčové slovo **M_CLOSE** alebo **M_TRUNCATE**.

Zatvorenie prekrývacieho okna

Okno zatvoríte takto:

- Tlačidlo **CE**
- Definujte výstupnú cestu **SCLR:** (Screen Clear).

Príklad

N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A / SCLR:

Môžete tiež zatvoriť prekrývacie okno cyklu s funkciou **D16**. Nepotrebujete pritom žiadny textový súbor.

Príklad

N90 D16 P01 / SCLR:

Externý výstup hlásení

Pomocou funkcie **D16** môžete výstupný súbor uložiť na jednotku alebo na USB zariadenie.

Aby ovládanie uložilo výstupný súbor, definujte vo funkcii **D16** cestu vrátane jednotky.

Príklad

**N110 D16 P01 TNC:\MSK-
MSK1.A / PC325:\LOG-
\PRO1.TXT** ; Uloženie výstupného súboru pomocou funkcie **FN 16**.

i Ak v programe NC naprogramujete rovnaký výstup viackrát, pripojí ovládanie v rámci cieľového súboru aktuálny výstup za obsahy odoslané na výstup predtým.

Tlač hlásení

Funkciu **D16** môžete použiť na tlač výstupných súborov na pripojenej tlačiarni.



Pripojená tlačiareň musí umožňovať postscript.

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

Aby ovládanie vytlačilo výstupný súbor, musí zdrojový súbor končiť kľúčovým slovom **M_CLOSE**.

Keď použijete štandardnú tlačiareň, zadajte ako cieľovú cestu

Printer: a názov súboru.

Ak použijete namiesto štandardnej tlačiarne inú tlačiareň, zadajte cestu tlačiarni, napr. **Printer:\PR0739** a názov súboru.

Ovládanie uloží súbor pod definovaným názvom v definovanej ceste. Ovládanie nevytlačí paralelne názov súboru.

Ovládanie bude súbor uchovávať dovtedy, kým sa nevytlačí.

Príklad

**N110 D16 P01 TNC:WASKE-
WASKE1.A / PRINTER:-
\PRINT1**

; Tlač výstupného súboru pomocou funkcie **FN 16**.

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.

Údaje z aktívnej tabuľky nástrojov môžete alternatívne načítať pomocou funkcie **TABDATA READ**. Ovládanie pri tom automaticky tabuľkové hodnoty prepočíta na mernú jednotku programu NC.

Ďalšie informácie: "Systémové údaje", Strana 510

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. Táto funkcia umožňuje spol. HEIDENHAIN, 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 pevné alebo variabilné hodnoty.

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. Táto funkcia umožňuje spol. HEIDENHAIN, 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. Ovládanie zastaví spracovanie dovtedy, kým nebude splnená podmienka, ktorú ste naprogramovali v bloku **D20**.

Funkciu **SYNC** môžete použiť vždy vtedy, keď napr. pomocou **D18** načítavate systémové údaje. Systémové údaje potrebujú synchronizáciu k aktuálnemu dátumu a času. Pri funkcii **D20** pozastaví ovládanie predbežný výpočet. Ovládanie vypočíta blok NC po funkcii **D20**, až keď spracuje blok NC s funkciou **D20**.

Príklad: Zastavenie interného predbežného výpočtu, načítanie aktuálnej polohy na osi X

N11 D20 SYNC	; Zastavte predbežný výpočet pomocou funkcie FN 20 .
N12 D18 Q1 ID270 NR1 IDX1*	; Určite polohu osi X pomocou funkcie FN 18 .

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. Táto funkcia umožňuje spol. HEIDENHAIN, 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 pevných alebo variabilných hodnôt.

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. Táto funkcia umožňuje spol. HEIDENHAIN, 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 pevné alebo variabilné hodnoty 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 zadávaní pevných alebo variabilných hodnôt, resp. textov 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 mieste textu zadať **%%**.

Príklad

V tomto príklade odošlete informáciu do aplikácie StateMonitor.

Pomocou funkcie **D38** môžete napr. registrovať zadania.

Na použitie tejto funkcie musia byť splnené nasledujúce predpoklady:

- Verzia StateMonitor 1.2
Správa zadaní pomocou tzv. JobTerminals (možnosť č. 4) je možná od verzie aplikácie StateMonitors 1.2.
- Aplikácia StateMonitor obsahuje vytvorené zadanie.
- Obrábací stroj je priradený.

Pre príklad platia nasledujúce 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 môžete spätne nahlásiť aj množstvo obrobkov v zadaní.

Pomocou pseudoznakov **OK**, **S** a **R** uvediete, či sa množstvo spätne nahlásených obrobkov vyrobilo korektne alebo nie.

Pomocou **A** a **I** definujete spôsob interpretácie spätného hlásenia v aplikácii StateMonitor. Keď prenesiete absolútne hodnoty, aplikácia StateMonitor prepíše predtým platné hodnoty. Keď prenesiete inkrementálne hodnoty, aplikácia StateMonitor zvýši 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

9.10 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 268

Funkcie parametrov Q **VZOREC STRING** a **VZOREC** obsahujú rôzne funkcie na spracovanie parametrov reťazca.

Softvérové tlačidlo	Funkcie VZOREC STRING	Strana
DECLARE STRING	Priradiť parameter reťazca	315
CFGREAD	Načítanie hodnôt parametrov stroja	324
REĽAZEC VZORCA	Združiť parametre reťazca	316
TOCHAR	Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca	317
SUBSTR	Kopírovať časť reťazca z parametra reťazca	318
SYSSTR	Čítanie systémových dát	319





Softvérové tlačidlo	Funkcie reťazca vo funkcii vzorec	Strana
TONUMB	Transformovať parameter reťazca na číselnú hodnotu	320
INSTR	Kontrola parametra reťazca	321
STRLEN	Stanoviť dĺžku parametra reťazca	322
STRCOMP	Porovnať abecedné poradie	323



Ak použijete funkciu **VZOREC STRING**, je výsledkom vždy alfanumerická hodnota. Ak použijete funkciu **VZOREC**, je výsledkom vždy číselná hodnota.

Priradenie parametra reťazca

Pred použitím premenných reťazca musíte premenné najskôr priradiť. Použite na to príkaz **DECLARE STRING**.

-  ▶ Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNKCIE REŤAZCA**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **DECLARE STRING**

Príklad

```
N110 DECLARE STRING QS10 =  
"workpiece" *
```

```
; Priradenie alfanumerickej hodnoty  
QS10
```

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 ukončite stlačením tlačidla **END**

Príklad: Do QS10 sa má vložiť celý text z QS12 a QS13.






N110 QS10 = QS12 || QS13 * ; Združenie obsahov z **QS12** a **QS13** a priradenie parametru **QS10**

Obsahy parametrov:

- **QS12: Stav:**
- **QS13: Nepodarok**
- **QS10: Stav: 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.

- 
 - ▶ 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

N110 QS11 = TOCHAR (DAT +Q50 DECIMALS3)*

; Transformácia numerickej hodnoty z parametra **Q50** na alfanumerickú a jej priradenie parametru **QS11**

Kopírovanie čiastkového reťazca z parametra reťazca

Pomocou funkcie **SUBSTR** môžete skopírovať z parametra reťazca definovateľnú časť.

-  ▶ 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 kopírovanie čiastkového 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

**N110 QS13 = SUBSTR
(SRC_QS10 BEG2 LEN4)***

; Priradenie čiastkového reťazca
z QS10parametru QS13

Čítanie systémových údajov

Pomocou funkcie NC **SYSSTR** môžete čítať systémové údaje a ukladať obsahy v parametroch QS. Systémový dátum vyberiete pomocou čísla skupiny **ID** a čísla **NR**.

Voliteľne môžete zadať **IDX** a **DAT**.








Názov skupiny, ID č.	Číslo	Význam		
Informácie o programe, 10010	1	Cesta do aktívneho hlavného programu alebo programu paliet		
	2	Cesta aktuálne spracúvaného programu NC		
	3	Cesta do programu NC zvoleného pomocou cyklu G39 PGM CALL		
	10	Cesta do programu NC zvoleného pomocou funkcie %:PGM		
Údaje kanála, 10025	1	Názov aktuálneho kanála, napr. CH_NC		
Hodnoty naprogramované vo vyvolaní nástroja, 10060	1	Názov aktuálneho nástroja		
<div style="display: flex; align-items: center;"> Funkcia NC uloží názov nástroja, len keď nástroj vyvoláte pomocou názvu nástroja. </div>				
Aktuálny systémový čas, 10321	1 - 16, 20	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1: D.MM.RRRR h:mm:ss ■ 2: D.MM.RRRR h:mm ■ 3: D.MM.RR hh:mm ■ 4: RRRR-MM-DD hh:mm:ss ■ 5: RRRR-MM-DD hh:mm ■ 6: RRRR-MM-DD h:mm ■ 7: RR-MM-DD h:mm ■ 8: DD.MM.RRRR ■ 9: D.MM.RRRR ■ 10: D.MM.RR ■ 11: RRRR-MM-DD ■ 12: RR-MM-DD ■ 13: hh:mm:ss ■ 14: h:mm:ss ■ 15: h:mm ■ 16: DD.MM.RRRR hh:mm ■ 20: XX Označenie XX predstavuje 2-miestne vygenerovanie aktuálneho kalendárneho týždňa, ktorý podľa normy ISO 8601 vykazuje tieto vlastnosti: <ul style="list-style-type: none"> ■ Má sedem dní ■ Začína pondelkom ■ Je číslovaný priebežne ■ Prvý kalendárny týždeň obsahuje prvý štvrtok roka 		
		Údaje snímacieho systému, 10350	50	Typ snímacieho systému aktívneho snímacieho systému obrobnú TS
			70	Typ snímacieho systému aktívneho snímacieho systému nástroja TT
			73	Názov aktívneho snímacieho systému nástroja TT z parametra stroja activeTT

Názov skupiny, ID č.	Číslo	Význam
Údaje na spracovanie paliet, 10510	1	Názov aktuálne spracúvanej palety
	2	Cesta do aktuálne vybranej tabuľky paliet
Verzia softvéru NC, 10630	10	Číslo verzie softvéru NC
Údaje nástroja, 10950	1	Názov aktuálneho nástroja
	2	Obsah stĺpca DOC aktuálneho nástroja
	4	Kinematika nosiča aktuálneho 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.

i Parameter QS určený na konverziu smie obsahovať len jednu číselnú hodnotu, inak ovládanie vygeneruje chybové hlásenie.

-  ▶ Vyberte funkciu parametra Q
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC**
-  ▶ Vložte číslo parametra, do ktorého má ovládanie uložiť číselnú hodnotu, vstup potvrdte stlačením tlačidla **ENT**
-  ▶ Prepnite lištu softvérových tlačidiel
-  ▶ 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

**N110 Q82 = TONUMB
(SRC_QS11)***

; Transformácia alfanumerickej hodnoty z parametra **QS11** na numerickú a jej priradenie parametru **Q82**

Kontrola parametra reťazca

Pomocou funkcie **INSTR** môžete skontrolovať, či, resp. kde je parameter reťazca obsiahnutý v inom parametri reťazca.

-  ▶ Vyberte funkciu parametra Q
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC**
- ▶ Vložte číslo parametra Q pre výsledok a potvrďte tlačidlom **ENT**
- ▶ Ovládanie uloží v parametroch miesto, na ktorom začína hľadaný text
-  ▶ Prepnete lištu softvérových tlačidiel
-  ▶ Vyberte funkciu na kontrolu parametra reťazca
- ▶ Vložte číslo parametra QS, v ktorom je uložený hľadaný text, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- ▶ Vložte číslo parametra QS, ktorý má ovládanie prehľadať, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- ▶ Vložte číslo miesta, od ktorého má ovládanie hľadať čiastkový reťazec, vstup potvrďte 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.

-  ▶ Vyberte funkciu parametra Q
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC**
- ▶ Vložte číslo parametra Q, do ktorého má ovládanie uložiť zistenú dĺžku reťazca, vstup potvrdíte stlačením tlačidla **ENT**.
-  ▶ Prepnete lištu softvérových tlačidiel
-  ▶ 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

**N110 Q52 = STRLEN
(SRC_QS15)***





; Zistenie počtu znakov
parametra **QS14** a priradenie
parametru **Q52**



Keď nie je definovaný zvolený parameter QS, poskytnite ovládanie hodnotu **-1**.

Porovnanie lexikálneho poradia dvoch alfanumerických reťazcov znakov

Pomocou funkcie NC **STRCOMP** porovnáte lexikálne poradie obsahu dvoch parametrov QS.

-  ▶ Vyberte funkciu parametra Q
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC**
- ▶ Vložte číslo parametra Q, do ktorého má ovládanie uložiť výsledok porovnania, vstup potvrdíte stlačením tlačidla **ENT**
-  ▶ Prepnite lištu softvérových tlačidiel
-  ▶ Vyberte funkciu na porovnanie parametrov reťazcov
- ▶ Vložte číslo prvého parametra QS, ktorý má ovládanie porovnať, vstup potvrdíte stlačením tlačidla **ENT**
- ▶ Vložte číslo druhého parametra QS, ktorý má ovládanie porovnať, vstup potvrdíte stlačením tlačidla **ENT**
- ▶ Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla **ENT** a vstup ukončíte tlačidlom **END**



Ovládanie poskytne nasledujúce výsledky:

- **0**: Obsah oboch parametrov QS je identický.
- **-1**: Obsah prvého parametra QS je z hľadiska lexikálneho poradia **pred** obsahom druhého parametra QS.
- **+1**: Obsah prvého parametra QS je z hľadiska lexikálneho poradia **za** obsahom druhého parametra QS.

Lexikálne poradie má nasledujúci obsah:

- 1 špeciálne znaky, napr. ?_,
- 2 číslice, napr. 123,
- 3 veľké písmená, napr. ABC,
- 4 malé písmená, napr. abc.



Ovládanie vykonáva kontrolu od prvého znaku, kým nezistí rozdiel obsahu parametrov QS. Keď sa obsahy napr. líšia od štvrtého miesta, preruší ovládanie kontrolu na tomto mieste.

Kratšie obsahy s identickým reťazcom znakov sa v poradí zobrazujú skôr, napr. abc pred abcd.

Príklad: Porovnanie lexikálneho poradia parametrov QS12 a QS14

**N110 Q52 = STRCOMP
(SRC_QS12 SEA_QS14)***





; Porovnanie lexikálneho poradia hodnôt parametrov **QS12** a **QS14**

Načítanie parametra stroja

Pomocou funkcie NC **CFGREAD** môžete načítať obsahy parametrov strojov z ovládania ako numerické alebo alfanumerické hodnoty.

Načítané numerické hodnoty sa na výstup odosielajú vždy v metrických jednotkách.

Na načítanie parametra stroja musíte v editore konfigurácie ovládania zistiť nasledujúce obsahy:

Symbol	Typ	Význam	Príklad
	Kľúč	Názov skupiny parametra stroja Názov skupiny môžete voliteľne uviesť.	CH_NC
	Entita	Objekt parametra Názov začína vždy reťazcom znakov Cfg .	CfgGeoCycle
	Atribút	Názov parametra stroja	displaySpindleErr
	Index	Index zoznamu parametra stroja Index zoznamu môžete voliteľne uviesť.	[0]



V editore konfigurácie pre parametre strojov 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**



Keď parameter stroja načítate pomocou funkcie NC **CFGREAD**, musíte vždy najskôr definovať pomocou atribútu, entity a kľúča parameter QS.

Ovládanie si v dialógovom okne funkcie NC **CFGREAD** vyžiada nasledujúce 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 číselnej hodnoty parametra stroja

Hodnotu parametra stroja uložte v parametri QS ako číselnú hodnotu:

-  ▶ 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**
- ▶ Ukončite zadávanie tlačidlom **END**

Príklad: načítanie faktoru prekrytia vo forme parametra Q**Nastavenie parametrov v editore konfigurácie**

```
ChannelSettings
```

```
CH_NC
```

```
  CfgGeoCycle
```

```
    pocketOverlap
```

Príklad

N110 QS11 = "CH_NC"	; Priradenie kľúča parametru QS11
N120 QS12 = "CfgGeoCycle"	; Priradenie entity parametru QS12
N130 QS13 = "pocketOverlap"	; Priradenie atribútu parametru QS13
N140 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	; Načítanie obsahu parametra stroja

9.11 Vopred obsadené parametre Q

Ovládanie priradí parametrom **Q100** až **Q199** napr. nasledujúce hodnoty:

- hodnoty z PLC,
- údaje o nástroji a vretene,
- údaje o prevádzkovom stave,
- výsledky merania z cyklov snímacích systémov.

Ovládanie uloží hodnoty parametrov **Q108** a **Q114** až **Q117** v 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

i V programoch NC nesmiete ako výpočtové parametre používať vopred obsadené premenné, napr. parametre Q a QS v rozsahu 100 až 199.

Hodnoty z PLC Q100 až Q107

Ovládanie priradí parametrom **Q100** až **Q107** hodnoty z PLC.

Aktívny polomer nástroja Q108

Ovládanie priradí parametru **Q108** hodnotu aktívneho polomeru nástroja.

Aktívny polomer nástroja vypočíta ovládanie z nasledujúcich hodnôt:

- polomer nástroja **R** z tabuľky nástrojov,
- hodnota delta **DR** z tabuľky nástrojov,
- hodnota delta **DR** z programu NC s tabuľkou korekcií alebo vyvolaním nástroja.

i Aktívny polomer nástroja zostane v ovládaní uložený aj po reštarte ovládania.

Os nástroja Q109

Hodnota parametra **Q109** závisí od aktuálnej osi nástroja:

Parametre Q	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 aktivovanej prídavnej funkcie pre vreteno:

Parametre Q	Prídavná funkcia
Q110 = -1	Stav vretena nie je definovaný
Q110 = 0	M3 Zapnutie vretena v smere hodinových ručičiek
Q110 = 1	M4 Zapnutie vretena proti smeru hodinových ručičiek
Q110 = 2	M5 po M3 Zastavenie vretena
Q110 = 3	M5 po M4 Zastavenie vretena

Prívod chladiacej kvapaliny Q111

Hodnota parametra **Q111** závisí od poslednej aktivovanej prídavnej funkcie na prívod chladiacej kvapaliny:

Parametre Q	Prídavná funkcia
Q111 = 1	M8 Zapnutie chladiacej kvapaliny
Q111 = 0	M9 Vypnutie chladiacej kvapaliny

Faktor prekrytia Q112

Ovládanie priradí k parametru **Q112** faktor prekrytia pri frézovaní výrezov.

Merná jednotka v programe NC Q113

Hodnota parametra **Q113** závisí od mernej jednotky programu NC. Pri vnáraní s % používa ovládanie mernú jednotku hlavného programu:

Parametre Q	Meraná jednotka hlavného programu
Q113 = 0	Metrický systém mm
Q113 = 1	Palcový systém inch

Dĺžka nástroja Q114

Ovládanie priradí parametru **Q114** hodnotu aktívnej dĺžky nástroja. Aktívnu dĺžku nástroja vypočíta ovládanie z nasledujúcich hodnôt:

- dĺžka nástroja **L** z tabuľky nástrojov,
- hodnota delta **DL** z tabuľky nástrojov,
- hodnota delta **DL** z programu NC s tabuľkou korekcií alebo vyvolaním nástroja.



Aktívna dĺžka nástroja zostane v ovládaní uložená aj po reštarte ovládania.

Výsledok merania z programovateľných cyklov snímacieho systému Q115 až Q119

Ovládanie priradí výsledok merania z programovateľného cyklu snímacieho systému nasledujúcim parametrom Q.

Pre tento parameter Q nezohľadní ovládanie polomer a dĺžku snímacieho hrotu.



Pomocné obrázky cyklov snímacieho systému zobrazujú, či ovládanie uloží výsledok merania v premennej.

Ovládanie priradí parametrom **Q115** až **Q119** hodnoty súradnicových osí po snímaní:

Parametre Q	Súradnice osí
Q115	BOD DOTYKU V X
Q116	BOD DOTYKU V Y
Q117	BOD DOTYKU V Z
Q118	BOD DOTYKU V 4. OSI, napr. os A Výrobca stroja definuje 4. os.
Q119	BOD DOTYKU V 5. OSI, napr. os B Výrobca stroja definuje 5. os.

Parametre Q115 a Q116 pri automatickom premeraní nástroja

Ovládanie priradí parametrom **Q115** a **Q116** odchýlku skutočnej a požadovanej hodnoty pri premeraní nástroja, napr. pomocou TT 160:

Parametre Q	Odchýlka skutočnej a požadovanej hodnoty
Q115	Dĺžka nástroja
Q116	Polomer nástr.



Po snímaní môžu parametre **Q115** a **Q116** získať iné hodnoty.

Vypočítané súradnice osí otáčania Q120 až Q122

Ovládanie priradí parametrom **Q120** až **Q122** vypočítané súradnice osí otáčania:

Parametre Q	Súradnice osí otáčania
Q120	OSOBY UHOL OSI A
Q121	OSOBY UHOL OSI B
Q122	OSOBY UHOL OSI C

Výsledky merania cyklov snímacieho systému

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Programovanie meracích cyklov pre obrobok a nástroj**

Ovládanie priradí parametrom **Q150** až **Q160** namerané skutočné hodnoty:

Parametre Q	Namerané skutočné hodnoty
Q150	MERANY UHOL
Q151	SKUT.HOD. STR. HL. OSI
Q152	SKUT. HOD. VEDL. OSI
Q153	SKUT. HOD. PRIEMERU
Q154	SK. HOD. VYR. HL. OSI
Q155	SK. HOD. VYR. VED. OSI
Q156	SKUTOCNA HODNOTA DLZKY
Q157	SKUT. HOD. STRED. OSI
Q158	UHOL PROJEKTOV. OSI A
Q159	UHOL PROJEKTOVAN.OSI B
Q160	SURADNICE MERACEJ OSI Súradnice osi vybranej v cykle

Ovládanie priradí parametrom **Q161** až **Q167** vypočítanú odchýlku:

Parametre Q	Vypočítaná odchýlka
Q161	ODCHYL. STREDU HL. OSI Odchýlka stredu v hlavnej osi
Q162	ODCHYL. STR. VEDL. OSI Odchýlka stredu vo vedľajšej osi
Q163	ODCHYLKA PRIEMERU
Q164	ODCHYL. VYREZU HL. OSI Odchýlka dĺžky výrezu v hlavnej osi
Q165	ODCHYL. STR. VEDL. OSI Odchýlka šírky výrezu vo vedľajšej osi
Q166	ODCHYLKA DLZKY Odchýlka nameranej dĺžky
Q167	ODCHYLKA STREDOVEJ OSI Odchýlka polohy v stredovej osi

Ovládanie priradí parametrom **Q170** až **Q172** zistené priestorové uhly:

Parametre Q	Zistený priestorový uhol
Q170	PRIESTOROVY UHOL A
Q171	PRIESTOROVY UHOL B
Q172	PRIESTOROVY UHOL C

Ovládanie priradí parametrom **Q180** až **Q182** zistený stav obrobku:

Parametre Q	Stav obrobku
Q180	OBROBOK DOBRY
Q181	OBROBOK DODAT. PRACA
Q182	OBROBOK NEPODAROK

Ovládanie rezervuje parametre **Q190** až **Q192** pre výsledky premerania nástroja pomocou laserového meracieho systému.

Ovládanie rezervuje parametre **Q195** až **Q198** na interné použitie:

Parametre Q	Rezervované na interné použitie
Q195	PRIZNAK PRE CYKLY
Q196	PRIZNAK PRE CYKLY
Q197	PRIZNAK PRE CYKLY Cykly so vzorom polohy
Q198	C. POSL.CYKLU VZORKOVA Číslo posledného aktívneho cyklu snímacieho systému

Hodnota parametra **Q199** závisí od stavu premerania nástroja pomocou snímacieho systému nástroja:

Parametre Q	Stav premerania nástroja pomocou snímacieho systému nástroja:
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

Ovládanie priradí parametrom **Q950** až **Q967** namerané skutočné hodnoty v spojení so snímacími cyklami **14xx**:

Parametre Q	Namerané skutočné hodnoty
Q950	P1 Zmeraná hlavná os
Q951	P1 Zmeraná vedľajš. os
Q952	P1 Zmeraná os nástroja
Q953	P2 Zmeraná hlavná os
Q954	P2 Zmeraná vedľajš. os
Q955	P2 Zmeraná os nástroja
Q956	P3 Zmeraná hlavná os
Q957	P3 Zmeraná vedľajš. os
Q958	P3 Zmeraná os nástroja
Q961	SPA po meraní Priestorový uhol SPA v súradnicovom systéme roviny obrábania WPL-CS
Q962	SPB po meraní Priestorový uhol SPB vo WPL-CS
Q963	SPC po meraní Priestorový uhol SPC vo WPL-CS
Q964	Zmerané zákl. natoč. Uhol natočenia vo vstupnom súradnicovom systéme I-CS
Q965	Zmerané otočenie stola

Parametre Q	Namerané skutočné hodnoty
Q966	Zmeraný priemer 1
Q967	Zmeraný priemer 2

Ovládanie priradí parametrom **Q980** až **Q997** vypočítané odchýlky v spojení so snímacími cyklami **14xx** v nasledujúcich parametroch Q:

Parametre Q	Namerané odchýlky
Q980	P1 Chyba hlavnej osi
Q981	P1 Chyba vedľajšej osi
Q982	P1 Chyba osi nástroja
Q983	P2 Chyba hlavnej osi
Q984	P2 Chyba vedľajšej osi
Q985	P2 Chyba osi nástroja
Q986	P3 Chyba hlavnej osi
Q987	P3 Chyba vedľajšej osi
Q988	P3 Chyba osi nástroja
Q994	Chyba zákl. natočenia Uhol vo vstupnom súradnicovom systéme I-CS
Q995	Zmerané otočenie stola
Q996	Chyba priemeru 1
Q997	Chyba priemeru 2

Hodnota parametra **Q183** závisí od stavu obrobku v spojení so snímacími cyklami 14xx:

Parametre Q	Stav obrobku
Q183 = -1	Nedefinované
Q183 = 0	Dobry
Q183 = 1	Opraviť
Q183 = 2	Nepodarok

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.

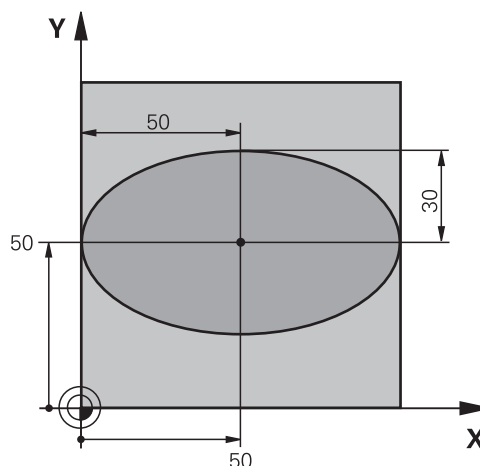
Prostredníctvom funkcie **SGN** kontroluje ovládanie automaticky, či ide o kladné alebo záporné číslo.

%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 malých priamkových úsekov (definovateľné pomocou **Q7**). Čím sa definuje viac výpočtových krokov, tým je 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



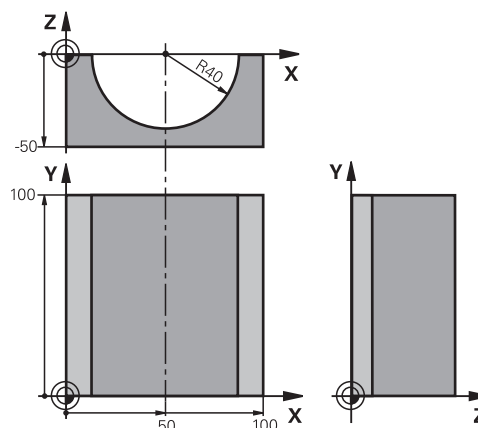
%ELIPSA G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Stred osi X
N20 D00 Q2 P01 +50*	Stred osi Y
N30 D00 Q3 P01 +50*	Poloos X
N40 D00 Q4 P01 +30*	Poloos Y
N50 D00 Q5 P01 +0*	Začiatočný uhol v rovine
N60 D00 Q6 P01 +360*	Koncový uhol v rovine
N70 D00 Q7 P01 +40*	Počet výpočtových krokov
N80 D00 Q8 P01 +30*	Poloha natočenia 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



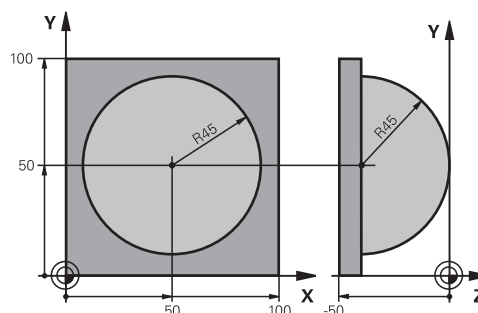
%VALEC G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Stred osi X
N20 D00 Q2 P01 +0*	Stred osi Y
N30 D00 Q3 P01 +0*	Stred osi Z
N40 D00 Q4 P01 +90*	Priestorový začiatočný uhol (rovina Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270*	Priestorový koncový uhol (rovina Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40*	Polomer valca
N70 D00 Q7 P01 +100*	Dĺžka valca
N80 D00 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 začiatočnej 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 frérou

Priebeh programu

- Program NC funguje len so stopkovou frérou
- 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



%GULĀ G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Stred osi X
N20 D00 Q2 P01 +50*	Stred osi Y
N30 D00 Q4 P01 +90*	Priestorový začiatočný 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 začiatočného 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 začiatočného 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*	Náběh 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 %GULA G71 *	

10

Špeciálne funkcie

10.1 Prehľad špeciálnych funkcií

Ovládanie ponúka pre rôzne aplikácie nasledujúce výkonné špeciálne funkcie:

Funkcia	Popis
Potlačenie chvenia ACC (možnosť #145)	Pozri používateľskú príručku Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC
Práca s textovými súbormi	Strana 373
Práca s voľne definovateľnými tabuľkami	Strana 377

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

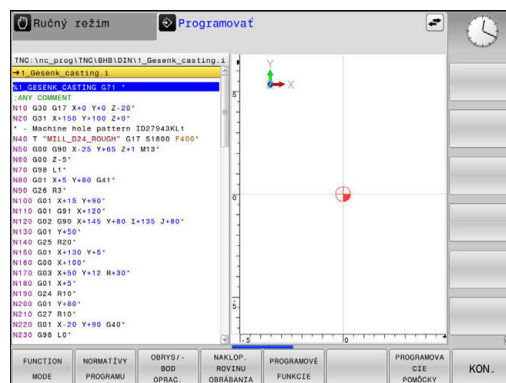
SPEC FCT

- Výber špeciálnych funkcií: Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Opis
FUNCTION MODE	Výber režimu obrábania alebo kinematiky	Strana 347
NORMATÍVY PROGRAMU	Definovať predvolené hodnoty programu	Strana 345
OBRYŠ / - BOD OPRAC.	Funkcie na spracovanie obrysu a bodov	Strana 345
NAKLOP. ROVINU OBRÁBANIA	Definovanie funkcie PLANE	Strana 400
PROGRAMOVÉ FUNKCIE	Definovanie rôznych funkcií DIN/ISO	Strana 346
PROGRAMOVÁ CIE POMÔCKY	Pomôcky pri programovaní	Strana 189



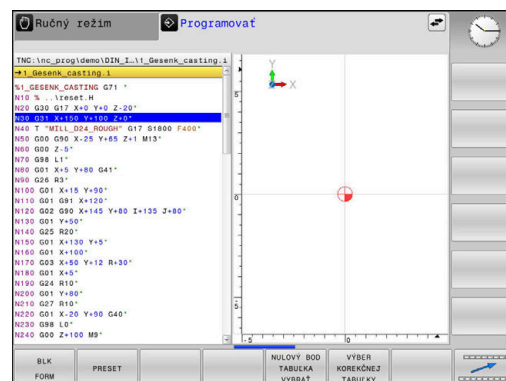
Po stlačení tlačidla **SPEC FCT** môžete tlačidlom **GOTO** otvoriť okno výberu **smartSelect**. Ovládanie zobrazí prehľad štruktúry so všetkými dostupnými funkciami. Stromová štruktúra umožňuje rýchlu navigáciu kurzorom alebo myšou a výber funkcií. V pravom okne zobrazí ovládanie on-line pomocníka pre príslušné funkcie.



Menu Predvoľby programu

- NORMATÍVY PROGRAMU** ▶ Stlačte softvérové tlačidlo Prednastavenia programu

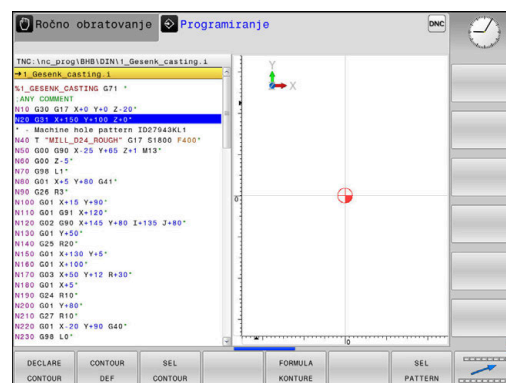
Softvérové tlačidlo	Funkcia	Popis
BLK FORM	Definícia polovýrobku	Strana 89
PRESET	Ovplyvnenie vzťažného bodu	Strana 355
NULOVÝ BOD TABUĽKA VYBRÁŤ	Výber tabuľky nulových bodov	Strana 361
VÝBER KOREKČNEJ TABUĽKY	Výber tabuľky korektúr	Strana 364



Menu Funkcie na spracovanie obrysu a bodov

- OBRYŠ / - BOD OPRAC.** ▶ Stlačte softvérové tlačidlo pre funkcie na spracovanie obrysu a bodov

Softvérové tlačidlo	Funkcia
DECLARE CONTOUR	Priradiť popis obrysu
CONTOUR DEF	Definovať jednoduchý obrysový vzorec
SEL CONTOUR	Vybrať definíciu obrysu
OBRYŠ VZOREC	Definovať komplexný obrysový vzorec
SEL PATTERN	Výber súboru bodov s polohami obrábania



Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Programovanie obrábacích 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 436
TRANSFORM / CORRDATA	Aktivovať korekčné hodnoty	Strana 364
FUNCTION COUNT	Definovať počítadlo	Strana 371
FUNKCIE REŤAZCA	Definovať funkcie reťazca	Strana 314
FUNCTION SPINDLE	Definovanie kolísajúcich otáčok	Strana 385
FUNCTION FEED	Definovať opakujúci sa čas zotrvania	Strana 388
FUNCTION DWELL	Definujte čas zotrvania v sekundách alebo otáčkach	Strana 390
FUNCTION LIFTOFF	Zdvihnúť nástroj pri Stop NC	Strana 391
DIN/ISO	Definovanie funkcií DIN/ISO	Strana 354
VLOŽIŤ KOMENTÁR	Vložiť komentár	Strana 193
TABDATA	Načítanie a zapísanie tabuľkových hodnôt	Strana 366
POLARKIN	Definovanie polárnej kinematiky	Strana 348
MONITORING	Aktivácia monitorovania komponentov	Strana 370
FUNCTION PROG PATH	Zvoľte interpretáciu dráhy	Strana 444

10.2 Režim funkcií

Programovanie režimu funkcií



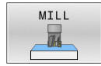



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu povoľuje výrobca vášho stroja.

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 **ZVOĽIŤ KINEMATIKA**
 - ▶ Vyberte kinematiku



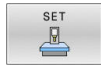

Function Mode Set



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.
Výrobca stroja definuje dostupné možnosti výberu v parametri stroja **CfgModeSelect** (č. 132200).

Pomocou funkcie **FUNCTION MODE SET** môžete z programu NC aktivovať nastavenia definované výrobcom stroja, napr. zmeny rozsahu posuvu.

Na výber nastavenia postupujte nasledovne:

- 
 - ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
- 
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION MODE**
- 
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **SET**
- 
 - ▶ Príp. stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ**
 - ▶ Ovládanie otvorí okno výberu.
 - ▶ Vyberte nastavenie

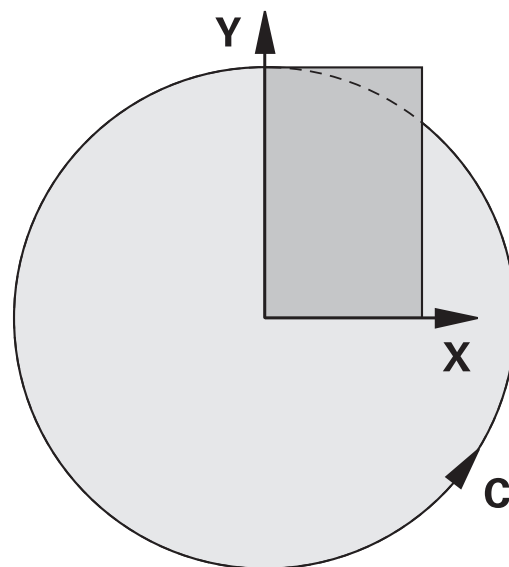
10.3 Obrábanie s polárnou kinematikou

Prehľad

V polárnych kinematikách sa dráhové pohyby roviny obrábania vykonávajú nie prostredníctvom dvoch lineárnych hlavných osí, ale pomocou jednej lineárnej osi a jednej osi otáčania. Lineárna hlavná os, ako aj os otáčania definujú pri tom rovinu obrábania a spolu s osou prísuvu obrábací priestor.

Na sústruhoch a brúskach len s dvoma lineárnymi hlavnými osami sú vďaka polárnym kinematikám možné čelné obrábania frézovaním.

Na frézach môžu vhodné osi otáčania nahradiť rôzne lineárne hlavné osi. Polárne kinematiky umožňujú, napr. pri veľkých strojových systémoch, obrábanie väčších plôch, než je možné len s hlavnými osami.



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!



Ak chcete používať polárnu kinematiku, musí byť váš stroj nakonfigurovaný výrobcom stroja.

Polárna kinematika sa skladá z dvoch lineárnych osí a jednej osi otáčania. Programovateľné osi závisia od stroja.

Polárna os otáčania musí byť osou Modulo, ktorá je voči zvoleným lineárnym osiam osadená na strane stola. To znamená, že lineárne osi sa nesmú nachádzať medzi osou otáčania a stolom. Maximálny rozsah posuvu je príp. obmedzený softvérovými koncovými spínačmi.

Ako radiálne osi alebo osi prísuvu môžu slúžiť hlavné osi X, Y a Z, ako aj možné paralelné osi U, V a W.

Ovládanie poskytuje v spojení s polárnou kinematikou nasledovné funkcie:

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Význam	Strana
	POLARKIN AXES	Definovanie a aktivácia polárnej kinematiky	349
	POLARKIN OFF	Deaktivovať polárnu kinematiku	352

Aktivácia funkcie FUNCTION POLARKIN

Pomocou funkcie **POLARKIN AXES** aktivujete polárnu kinematiku. Údaje osi definujú radiálnu os, os prísuvu, ako aj polárnu os. Údaje **MODE** ovplyvňujú priebeh polohovania, kým údaje **POLE** rozhodujú o obrábaní v póle. Pól je tu rotačné centrum osi

Poznámky k výberu osi:

- Prvá lineárna os musí byť voči osi otáčania v radiálnej polohe.
- Druhá lineárna os definuje os prísuvu a musí byť rovnobežne s osou otáčania.
- Os otáčania definuje polárnu os a definuje sa ako posledná.
- Ako os otáčania môže slúžiť každá dostupná os Modulo, ktorá je voči zvoleným lineárnym osiam osadená na strane stola.
- Obidve zvolené lineárne osi sa teda rozprestierajú na ploche, v ktorej leží aj os otáčania.

Možnosti MODE:

Syntax	Funkcia
POS	Ovládanie pracuje z pohľadu stredu otáčania v kladnom smere radiálnej osi. Radiálna os musí byť príslušne predpolohovaná.
NEG	Ovládanie pracuje z pohľadu stredu otáčania v zápornom smere radiálnej osi. Radiálna os musí byť príslušne predpolohovaná.
KEEP	Ovládanie zostáva s radiálnou osou na strane stredu otáčania, na ktorej sa os nachádza pri zapnutí funkcie. Ak sa radiálna os pri zapnutí nachádza na strede otáčania, platí možnosť POS .
ANG	Ovládanie zostáva s radiálnou osou na strane stredu otáčania, na ktorej sa os nachádza pri zapnutí funkcie. Pri výbere ALLOWED v rámci POLE sú možné polohovania cez pól. Tým sa zmení strana pólu a predíde sa rotácii osi otáčania o 180 °.

Možnosti POLE:

Syntax	Funkcia
ALLOWED	Ovládanie umožňuje obrábanie na póle
SKIPPED	Ovládanie neumožňuje obrábanie na póle



Zablokovaný rozsah zodpovedá kruhovej ploche s polomerom 0,001 mm (1 μm) okolo pólu.

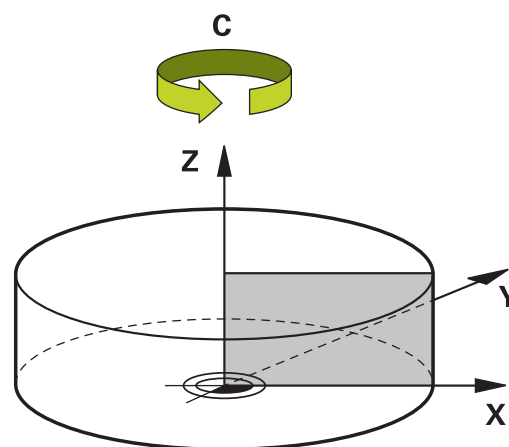
Pri programovaní postupujte nasledovne:



- ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**





- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **POLARKIN**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **POLARKIN AXES**
- ▶ Definujte osi polárnej kinematiky
- ▶ Vyberte možnosť **MODE**
- ▶ Vyberte možnosť **POLE**

Príklad

N60 POLARKIN AXES X Z C MODE: KEEP POLE:ALLOWED*

Pri aktívnej polárnej kinematike zobrazuje ovládanie v zobrazení stavu symbol.

Symbol

Obrábací režim



Polárna kinematika aktívna



Ikona **POLARKIN** prekryva aktívnu ikonu **PARAXCOMP DISPLAY**.

Na doplnenie zobrazuje ovládanie na karte **POS** prídavného zobrazenia stavu zvolené **Principal axes**.

Žiaden symbol

Štandardná kinematika aktívna

Upozornenia

Pokyny na programovanie:

- Pred zapnutím polárnej kinematiky musíte nutne naprogramovať funkciu **PARAXCOMP DISPLAY** minimálne s hlavnými osami X, Y a Z.



V rámci programu DIN/ISO nie je priame zadávanie funkcií **PARAXCOMP** možné. Programovanie potrebných funkcií sa uskutočňuje prostredníctvom vyvolania externého nekódovaného programu.

Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča uviesť všetky dostupné osi v rámci funkcie **PARAXCOMP DISPLAY**.

- Lineárnu os, ktorá sa nestane súčasťou polárnej kinematiky, polohujte pred funkciou **POLARKIN** na súradnicu pólu. Inak vznikne neobrábateľná oblasť s polomerom, ktorý zodpovedá minimálne hodnote osi odznačenej lineárnej osi.
- Predchádzajte obrábaniu v póle, ako aj v blízkosti pólu, pretože v tejto oblasti môže dochádzať k výkyvom posuvu. Používajte preto prednostne možnosť **SKIPPED** v rámci **POLE**.
- Kombinácia polárnej kinematiky s nasledujúcimi funkciami je vylúčená:
 - Pojazdové pohyby s funkciou **M91**
 - Natočenie roviny obrábania
 - **FUNCTION TCPM** alebo **M128**
- Pomocou voliteľného parametra stroja **presetToAlignAxis** (č. 300203) definuje výrobca stroja špecificky pre os spôsob, akým bude ovládanie interpretovať hodnoty vyosenia. Pri funkcii **FUNCTION POLARKIN** je parameter stroja relevantný len pre os otáčania, ktorá sa otáča okolo osi nástroja (väčšinou **C_OFFS**).

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

- Keď sa parameter stroja nedefinuje, alebo keď sa preň definuje hodnota **TRUE**, môžete pomocou vyosenia vyrovnať šikmú polohu obrobku v rovine. Vyosenie ovplyvňuje orientáciu súradnicového systému obrobku **W-CS**.
Ďalšie informácie: "Súradnicový systém obrobku W-CS", Strana 79
- Keď sa pre parameter stroja definuje hodnota **FALSE**, nemôžete pomocou vyosenia vyrovnať šikmú polohu obrobku v rovine. Ovládanie nezohľadňuje vyosenie počas obrábania.





Pokyn na obrábanie:

Súvisiace pohyby si v polárnej kinematike môžu vyžadovať čiastkové pohyby, napr. jeden lineárny pohyb sa realizuje dvoma čiastkovými dráhami smerom k pólu a preč od pólu. Tým sa môže zobrazenie zostávajúcej dráhy odlišovať od štandardnej kinematiky.

Deaktivácia funkcie FUNCTION POLARKIN

Pomocou funkcie **POLARKIN OFF** deaktivujete polárnu kinematiku.

Pri programovaní postupujte nasledovne:

- 
 - ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
- 
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- 
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **POLARKIN**
- 
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **POLARKIN OFF**

Príklad

N60 POLARKIN OFF*

Pri neaktívnej polárnej kinematike nezobrazuje ovládanie žiaden symbol a žiadne záznamy na karte **POS**.

Upozornenie

Nasledujúcimi okolnosťami sa polárna kinematika deaktivuje:

- Spracovanie funkcie **POLARKIN OFF**
- Výber programu NC
- Dosiachnutie konca programu NC
- Prerušenie programu NC
- Výber kinematiky
- Opätovné spustenie ovládania

Príklad: cykly SL v polárnej kinematike

%POLARKIN_SL G71 *	
N10 G30 G17 X-100 Y-100 Z-30*	
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T2 G17 S2000 F750*	
N40 % PARAXCOMP-DISPLAY_X Y Z.H	; Aktivácia funkcie PARAXCOMP DISPLAY
N50 G00 G90 X+0 Y+0.0011 Z+10 A+0 C+0 G40 M3*	; Predpoloha mimo zablokovanej pólovej oblasti
N60 POLARKIN AXES Y Z C MODE:KEEP POLE:SKIPPED*	; Aktivácia funkcie POLARKIN
N70 G54 X+50 Y+50 Z+0*	; Posunutie nulového bodu v polárnej kinematike
N80 G37 P01 2*	
N90 G120 DATA OBRYSU	
Q1=-10 ;HL. FREZ.	
Q2=+1 ;PREKRYTIE DRAH	
Q3=+0 ;PRID. NA STR.	
Q4=+0 ;PRID. DO HLBKY	
Q5=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q6=+2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q7=+50 ;BEZP. VYSKA	
Q8=+0 ;R ZAOBLLENIA	
Q9=+1 ;ZMYSEL OT.*	
N100 G122 HRUBOVANIE	
Q10=-5 ;HLBKA PRISUVU	
Q11=+150 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q12=+500 ;POSUV HRUB.	
Q18=+0 ;NASTR. PREDHRUB.	
Q19=+0 ;KYVAVY POSUV	
Q208=+99999 ;POSUV SPAT	
Q401=+100 ;FAKTOR POSUVU	
Q404=+0 ;STRATEGIA ZACIST.*	
N110 M99	
N120 G54 X+0 Y+0 Z+0*	
N130 POLARKIN OFF*	; Deaktivácia funkcie POLARKIN
N140 % PARAXCOMP-DISPLAY_OFF_XYZ.H	; Deaktivácia funkcie PARAXCOMP DISPLAY
N150 G00 G90 X+0 Y+0 Z+10 A+0 C+0 G40*	
N160 M30*	
N170 G98 L2*	
N180 G01 G90 X-20 Y-20 G42*	
N190 G01 X+0 Y+20*	
N200 G01 X+20 Y-20*	
N210 G01 X-20 Y-20*	
N220 G98 L0*	
N99999999 %POLARKIN_SL G71 *	














10.4 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

10.5 Ovplyvnenie vzťažných bodov

Na ovplyvnenie vzťažného bodu už vloženého v tabuľke vzťažných bodov priamo v programe NC poskytuje ovládanie nasledovné funkcie:

- Aktivujte vzťažný bod
- Kopírovanie vzťažného bodu
- Upravte vzťažný bod

Aktivujte vzťažný bod

Pomocou funkcie **PRESET SELECT** môžete ako nový vzťažný bod aktivovať vzťažný bod, ktorý je definovaný v tabuľke vzťažných bodov.

Vzťažný bod môžete aktivovať buď prostredníctvom čísla vzťažného bodu, alebo prostredníctvom záznamu v stĺpci **Doc**. Ak záznam v stĺpci **Doc** nie je jednoznačný, aktivuje ovládanie vzťažný bod s najnižším číslom vzťažného bodu.



Ak funkciu **PRESET SELECT** naprogramujete bez voliteľných parametrov, je správanie rovnaké ako pri cykle **G247 ZADAT VZTAZNY BOD**.

Voliteľnými parametrami určíte nasledovné:

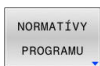
- **KEEP TRANS**: zachovanie jednoduchých transformácií
 - Cyklus **G53/G54 POSUN. NUL. BODU**
 - Cyklus **G28 ZRKADLENIE**
 - Cyklus **G73 OTACANIE**
 - Cyklus **G72 ROZM: FAKT.**
- **WP**: zmeny sa vzťahujú na vzťažný bod obrobku
- **PAL**: zmeny sa vzťahujú na vzťažný bod palety

Postup

Pri definícii postupujte takto:



- ▶ Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **NORMATIVY PROGRAMU**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PRESET**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PRESET SELECT**
- ▶ Definujte požadované číslo vzťažného bodu
- ▶ Alternatívne definujte záznam zo stĺpca **Doc**
- ▶ Príp. prijmite transformácie
- ▶ Príp. vyberte, na ktorý vzťažný bod sa má zmena vzťahovať

Príklad

N30 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP*

Vyberte vzťažný bod 3 ako vzťažný bod obrobku a prijmite transformácie

Kopírovanie vzťahného bodu

Pomocou funkcie **PRESET COPY** môžete skopírovať vzťahný bod definovaný v tabuľke vzťahných bodov a skopírovaný vzťahný bod aktivovať.





Vzťahný bod, ktorý sa má kopírovať, môžete zvoliť buď prostredníctvom čísla vzťahného bodu, alebo prostredníctvom záznamu v stĺpci **Doc**. Ak záznam v stĺpci **Doc** nie je jednoznačný, zvolí ovládanie vzťahný bod s najnižším číslom vzťahného bodu.

Voliteľnými parametrami môžete určiť nasledovné:

- **SELECT TARGET**: aktivácia skopírovaného vzťahného bodu
- **KEEP TRANS**: prijatie jednoduchých transformácií

Postup

Pri definícii postupujte nasledovne:

-  ▶ Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **NORMATIVY PROGRAMU**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PRESET**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PRESET COPY**
- ▶ Definujte vzťahný bod, ktorý sa má kopírovať
- ▶ Alternatívne definujte záznam zo stĺpca **Doc**
- ▶ Definujte nové číslo vzťahného bodu
- ▶ Príp. aktivujte skopírovaný vzťahný bod
- ▶ Príp. prijmite transformácie

Príklad

N130 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT TARGET KEEP TRANS*

Skopírujte vzťahný bod 1 do riadku 3, aktivujte vzťahný bod 3 a prijmite transformácie

Upravte vzťahný bod


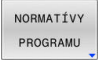


Pomocou funkcie **PRESET CORR** môžete skorigovať aktívny vzťahný bod.

Keď sa v bloku NC koriguje základné natočenie aj posun, skoriguje ovládanie najprv posun a následne základné natočenie.

Hodnoty korekcií sa vzťahujú na aktívny vzťahný systém.

Postup

Pri definícii postupujte takto:

-  ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **NORMATÍVY PROGRAMU**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PRESET**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PRESET CORR**
- ▶ Definujte požadované korekcie

Príklad

N30 PRESET CORR X+10 SPC+45*

Aktívny vzťažný bod sa v X skoriguje o +10 mm a v SPC +45 °

10.6 Tabuľka nulových bodov

Aplikácia

V tabuľke nulových bodov uložíte nulové body platné pre obrobky. Aby ste mohli použiť tabuľku nulových bodov, musíte ju aktivovať.

Opis funkcie

Nulové body uvedené v tabuľke nulových bodov sa vzťahujú na aktuálny vzťažný bod. Hodnoty súradníc z tabuliek nulových bodov sú účinné výlučne absolútne.

Tabuľky nulových bodov používajte takto:

- Pri často používanom rovnakom posunutí nulového bodu
- Pri opakovaných obrábaniach rôznych obrobkov
- Pri opakovaných obrábaniach v rôznych polohách obrobku






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


Tabuľka nulových bodov obsahuje nasledujúce parametre:

Parameter	Význam	Zadanie
D	Poradové číslo nulových bodov	0...99999999
X	Súradnica X nulového bodu	-99999,99999...99999,99999
Y	Súradnica Y nulového bodu	-99999,99999...99999,99999
Z	Súradnica Z nulového bodu	-99999,99999...99999,99999
A		-360,0000000...360,0000000
B		-360,0000000...360,0000000
C		-360,0000000...360,0000000
U	Súradnica U nulového bodu	-99999,99999...99999,99999
V	Súradnica V nulového bodu	-99999,99999...99999,99999
W	Súradnica W nulového bodu	-99999,99999...99999,99999
DOC	Stĺpec komentára	Max. 16 znakov


Vytvorenie tabuľky nulových bodov

Novú tabuľku nulových bodov zadáte takto:



-  ▶ Prejdite do prevádzkového režimu **Programovanie**
-  ▶ Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **NOVÝ SÚBOR**
- ▶ Ovládanie otvorí okno **Nový súbor** na zadanie názvu súboru.
- ▶ Zadajte názov súboru s typom súboru ***.d**
-  ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**
- ▶ Ovládanie otvorí okno **Nový súbor** s výberom sústavy mier.
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **MM**
- ▶ Ovládanie otvorí tabuľku nulových bodov.

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

Otvorenie a editovanie tabuľky nulových bodov





 Keď v niektorej z tabuliek nulových bodov zmeníte nejakú hodnotu, musíte zmenu uložiť pomocou tlačidla **ENT**. Inak sa táto zmena neprejaví pri vykonávaní NC programu.











Tabuľku nulových bodov môžete otvoriť a editovať takto:

-  ▶ Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- ▶ Vyberte požadovanú tabuľku nulových bodov
- ▶ Ovládanie otvorí tabuľku nulových bodov.
- ▶ Vyberte požadovaný riadok na editovanie
-  ▶ Uložte zadanie, stlačte napr. tlačidlo **ENT**

 Tlačidlom **CE** vymažete číselnú hodnotu zo zvoleného vstupného poľa.

Ovládanie zobrazí v lište softvérových tlačidiel nasledujúce funkcie:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Výber začiatku tabuľky
	Výber konca tabuľky
	Listovať po stranách nahor
	Listovať po stranách nadol





Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Hľadaj Ovládanie otvorí okno, do ktorého môžete zadať vyhľadávaný text alebo hodnotu.
	Zrušiť tabuľku
	Kurzor na začiatok riadku
	Kurzor na koniec riadku
	Kopírovanie aktuálnej hodnoty
	Vloženie skopírovanej hodnoty
	Vloženie voliteľného počtu riadkov Nové riadky môžete pridávať len na konci tabuľky.
	Vložiť riadok Nové riadky môžete pridávať len na konci tabuľky.
	Vymazať riadok
	Zoradenie alebo skrytie stĺpcov Ovládanie otvorí okno Poradie stĺpcov s nasledujúcimi možnosťami: <ul style="list-style-type: none"> ■ Použite štandardný formát ■ Zobrazenie alebo skrytie stĺpcov ■ Zoradenie stĺpcov ■ Zafixovanie stĺpcov, max. 3
	Prídavné funkcie, napr. Vymazanie
	Resetovať stĺpec
	Editovať aktuálne pole
	Zoradenie tabuľky nulových bodov Ovládanie otvorí okno na výber zoradenia.




Ak je zadané kľúčové číslo 555343, zobrazuje ovládanie softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ FORMÁT**. S týmto softvérovým tlačidlom môžete meniť vlastnosti tabuliek.


Aktivovanie tabuľky nulových bodov v programe NC

Tabuľku nulových bodov aktivujete v programe NC takto:


- 
 - ▶ Stlačte tlačidlo **PGM CALL**
- 
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **NULOVÝ BOD VYBRAŤ**
- 
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ SÚBOR**
 - > Ovládanie otvorí okno na výber súboru.
 - ▶ Vyberte požadovanú tabuľku nulových bodov
- 
 - ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**

-  Pri manuálnom zadávaní názvu tabuľky nulových bodov platí nasledujúce:



 - Ak je tabuľka nulových bodov uložená v rovnakom adresári ako program NC, je potrebné zadať názov súboru
 - Ak tabuľka nulových bodov nie je uložená v rovnakom adresári ako program NC, musíte zadať úplnú cestu

-  Naprogramujte **:%TAB:** pred cyklom **G54**.

Ručná aktivácia tabuľky nulových bodov

-  Ak pracujete bez funkcie **:%TAB:**, musíte požadovanú tabuľku nulových bodov aktivovať pred testom programu.

Tabuľku bodov pre test programu aktivujete takto:

- 
 - ▶ Prepnite do prevádzkového režimu **Test programu**
- 
 - ▶ Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
 - ▶ Vyberte požadovanú tabuľku nulových bodov
 - > Ovládanie aktivuje tabuľku nulových bodov pre test programu a označí súbor so stavom **S**.

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

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.

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 tabuľky korekcií:

- **tco** (tool correction): korekcia v súradnicovom systéme nástroja **T-CS**
- **wco** (workpiece correction): korekcia v súradnicovom systéme roviny obrábania **WPL-CS**

Korekcia pomocou tabuľky je alternatívou korektúry v bloku , blok **T**. Korekcia pomocou tabuľky prepíše korektúru už naprogramovanú v bloku , blok **T**.

Korekcia v súradnicovom systéme nástroja T-CS

Korekcie v tabuľkách korektúr 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**

Ovládanie zobrazuje aktívny posun pomocou tabuľky korekcií ***.tco** v karte **TOOL** doplnujúceho stavového zobrazenia.

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

Korekcia v súradnicovom systéme roviny obrábania WPL-CS

Hodnoty v tabuľkách korekcie s príponou ***.wco** sa prejavia ako posuny v súradnicovom systéme roviny obrábania **WPL-CS**.







Ovládanie zobrazuje aktívny posun pomocou tabuľky korekcií ***.wco** vrátane cesty tabuľky v karte **TRANS** dopĺňujúceho stavového zobrazenia.

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

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**
 - ▶ Zadajte názov súboru s požadovanou príponou, napr. Corr.tco
- 
 - ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
 - ▶ Vybrať merné jednotky
- 
 - ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- 
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VL**. Stlačte softvérové tlačidlo **VL. N R. 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 **NORMATIVY PROGRAMU**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VÝBER 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**
- ▶ Zadajte 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 KOR**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo požadovanej tabuľky, napr. **TAB 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 Prístup k tabuľkovým hodnotám

Aplikácia

Pomocou funkcií **TABDATA** môžete získať prístup k tabuľkovým hodnotám.

Pomocou týchto funkcií môžete napr. korekčné údaje meniť automatizovane z program NC.

Možný je prístup k týmto tabuľkám:

- Tabuľka nástrojov ***.t**, prístup len na čítanie
- Tabuľka korektúr ***.tco**, prístup na čítanie a písanie
- Tabuľka korektúr ***.wco**, prístup na čítanie a písanie
- Tabuľka vzťažných bodov ***.pr**, prístup na čítanie a písanie

Prístup sa uskutoční k práve aktívnej tabuľke. Prístup na čítanie je pritom možný vždy, prístup na písanie len počas spracúvania. Prístup na písanie počas simulácie alebo počas prechodu na blok nie je účinný.

Ak program NC a tabuľka vykazujú rôzne merné jednotky, zmení ovládanie hodnoty z **MM** na **INCH** a naopak.

Čítanie tabuľkovej hodnoty

Pomocou funkcie **TABDATA READ** prečítate z tabuľky hodnotu a uložíte ju v parametri Q.

Podľa typu stĺpca, ktorý načítate, môžete na uloženie hodnoty použiť parameter **Q**, **QL**, **QR** alebo **QS**. Ovládanie automaticky tabuľkové hodnoty prepočíta na mernú jednotku programu NC.

Ovládanie číta z práve aktívnej tabuľky nástrojov a tabuľky vzťažných bodov. Na načítanie hodnoty z tabuľky korektúr musíte túto tabuľku najprv aktivovať.

Funkciu **TABDATA READ** môžete použiť napr. na to, aby ste vopred skontrolovali údaje používaného nástroja a vyhli sa tak chybovému hláseniu počas chodu programu.

Postup

Postupujte nasledovne:

- SPEC FCT

 - ▶ Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**
- PROGRAMOVÉ FUNKCIE

 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- TABDATA

 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **TABDATA**
- TABDATA READ

 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **TABDATA READ**
 - ▶ Zadajte parameter Q pre výsledok
- ENT

 - ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- CORR-TCS

 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo požadovanej tabuľky, napr. **CORR-TCS**
 - ▶ Zadajte názov stĺpca
- ENT

 - ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
 - ▶ Zadajte číslo riadka v tabuľke
- ENT

 - ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.

Príklad

N120 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"*	Aktivovanie tabuľky korektúr
N130 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "5"*	Uloženie hodnoty riadka 5, stĺpca DR z tabuľky korektúr v parametri Q1

Zapísanie tabuľkovej hodnoty

Pomocou funkcie **TABDATA WRITE** zapíšete hodnotu z parametra Q do tabuľky.

Podľa typu stĺpca, do ktorého zapisujete, môžete ako odovzdávací parameter použiť parameter **Q, QL, QR** alebo **QS**.

Na zapisovanie do tabuľky korektúr musíte danú tabuľku aktivovať.

Po cykle snímacieho systému môžete funkciu **TABDATA WRITE** použiť napr. na zapísanie požadovanej korekcie nástroja do tabuľky korektúr.

Postup

Postupujte nasledovne:

- 
 - ▶ Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**
- 
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- 
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **TABDATA**
- 
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **TABDATA WRITE**
- 
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo požadovanej tabuľky, napr. **CORR-TCS**
 - ▶ Zadajte názov stĺpca
- 
 - ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
 - ▶ Zadajte číslo riadka v tabuľke
- 
 - ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
 - ▶ Zadajte parameter Q
- 
 - ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.

Príklad

N120 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"*	Aktivovanie tabuľky korektúr
N130 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1*	Zapíšte hodnotu z parametra Q1 do riadku 3, stĺpca DR tabuľky korektúr

Pripočítanie hodnoty tabuľky

Pomocou funkcie **TABDATA ADD** pripočítate hodnotu z parametra Q k existujúcej hodnote tabuľky.

Podľa typu stĺpca, do ktorého zapisujete, môžete ako odovzdávací parameter použiť parameter **Q**, **QL** alebo **QR**.

Na zapisovanie do tabuľky korektúr musíte danú tabuľku aktivovať.

Funkciu **TABDATA ADD** môžete napr. použiť na aktualizáciu korekcie nástroja pri opakovanom meraní.

Postup

Postupujte nasledovne:

-  ▶ Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **TABDATA**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **TABDATA ADDITION**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo požadovanej tabuľky, napr. **CORR-TCS**
-  ▶ Zadajte názov stĺpca
-  ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
-  ▶ Zadajte číslo riadka v tabuľke
-  ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
-  ▶ Zadajte parameter Q
-  ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.

Príklad

N120 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"*	Aktivovanie tabuľky korektúr
N130 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1*	Pripočítajte hodnotu z parametra Q1 do riadku 3, stĺpca DR tabuľky korektúr

10.9 Monitorovanie konfigurovaných komponentov stroja (možnosť č. 155)

Aplikácia



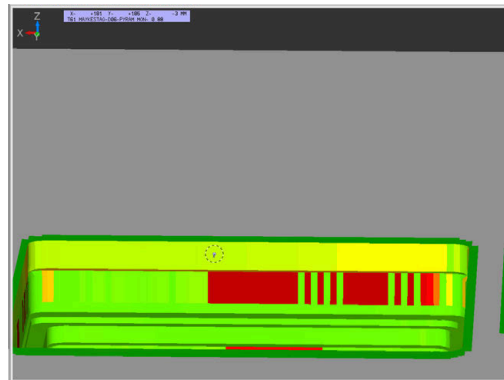
Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Pomocou funkcie **MONITORING HEATMAP** môžete z programu NC spustiť a zastaviť zobrazenie obrobkov vo forme teplotnej mapy Heatmap pre komponenty.

Ovládanie monitoruje vybrané komponenty a výsledok znázorňuje farebne na obrobku v tzv. grafike Heatmap.

Heatmap pre komponenty funguje podobne ako obraz termokamery.

- Zelená: komponent v oblasti bezpečnej z hľadiska definícií
- Žltá: komponent vo výstražnej zóne
- Červená: komponent je preťažený



Spustenie monitoringu

Pri spúšťaní monitorovania komponentu postupujte nasledovne:

- | | |
|--------------------------------|--|
| SPEC
FCT | ▶ Vyberte špeciálne funkcie |
| PROGRAMOVÉ
FUNKCIE | ▶ Vyberte funkcie programu |
| MONITORING | ▶ Zvoľte monitoring |
| MONITORING
HEATMAP
START | ▶ Stlačte softvérové tlačidlo
MONITORING HEATMAP START |
| VYBRAŤ | ▶ Zvoľte komponent schválený výrobcom stroja |

Pomocou grafiky Heatmap môžete vždy sledovať stav len jedného komponentu. Ak grafiku Heatmap spustíte viackrát za sebou, zastaví sa monitorovanie predchádzajúceho komponentu.

Ukončenie monitoringu

Pomocou funkcie **MONITORING HEATMAP STOP** ukončíte monitoring.

10.10 Definovať počítadlo




Použitie



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Túto funkciu povoľuje výrobca vášho stroja.

Funkcia NC **FUNCTION COUNT** vám umožní ovládanie počítadla z programu NC. Pomocou tohto počítadla môžete napr. definovať požadovaný počet. Ovládanie má program NC opakovať až po dosiahnutie tohto požadovaného počtu.

Pri definícii postupujte takto:

- 
 - ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
- 
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- 
 - ▶ 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 **G225 GRAVIROVAT**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**

Účinek 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.

Účinek 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 zostane zachovaný aj po reštarte ovládania.

Definovanie funkcie FUNCTION COUNT

Funkcia NC **FUNCTION COUNT** ponúka nasledujúce funkcie počítadla:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
FUNCTION COUNT INC	Zvýšiť počítadlo o hodnotu 1
FUNCTION COUNT RESET	Vynulovať počítadlo
FUNCTION COUNT TARGET	Definovať cieľový požadovaný počet Vstupná hodnota: 0 – 9999
FUNCTION COUNT SET	Priradiť počítadlu definovanú hodnotu Vstupná hodnota: 0 – 9999
FUNCTION COUNT ADD	Zvýšiť počítadlo o definovanú hodnotu Vstupná hodnota: 0 – 9999
FUNCTION COUNT REPEAT	Zopakovať program NC od návestia, ak sa ešte nedosiahol požadovaný počet

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*	

10.11 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
Stípec: Aktuálna poloha kurzora v stípci

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.

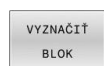
- ▶ Presuňte kurzor na slovo alebo riadok, ktorý sa má vymazať a vložiť na iné miesto
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZAŤ SLOVO**, resp. **VYMAZAŤ RIADOK**: Text sa odstráni a uloží do dočasnej pamäte
- ▶ Presuňte kurzor do polohy, kde sa má text vložiť a stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ SLOVO**

Softvérové tlačidlo	Funkcia
VYMAZAŤ RIADOK	Vymazať a uložiť riadok do medzipamäte
VYMAZAŤ SLOVO	Vymazať a uložiť slovo do medzipamäte
VYMAZAŤ ZNAK	Vymazať a uložiť znak do medzipamäte
VLOŽIŤ RIADOK/ SLOVO	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

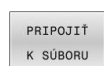


- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ BLOK**: Text sa vloží

Pokiaľ je text uložený v medzipamäti, môžete ho vkladať ľubovoľný počet krát.

Prenesenie označeného bloku do iného súboru

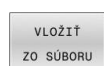
- ▶ Označte textový blok podľa vyššie uvedeného popisu



- ▶ 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 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 dialógové okno **Hľadaj text :**
- ▶ Vložte hľadaný text
- ▶ Vyhľadajte text: Stlačte softvérové tlačidlo **HĽADAJ**
- ▶ Ukončíte vyhľadávaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC**

10.12 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 prispôbosené presne pre vaše použitie.

Okrem toho môžete prepínať medzi tabuľkovým náhľadom (štandardné nastavenie) a formulárovým náhľadom.

NR	X	Y	Z	A	C	DOC
1	100.001	49.999	0			PAT 1
2	99.994	49.999	0			PAT 2
3	99.989	50.001	0			PAT 3
4	100.002	49.999	0			PAT 4
5	99.990	50.000				PAT 5
6						
7						
8						
9						
10						



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

Vytvorenie voľne definovateľných tabuliek

Postupujte nasledovne:

PGM
MGT

- ▶ Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- ▶ Vložte ľubovoľný názov súboru s príponou .TAB
- ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.

ENT

- ▶ Ovládanie zobrazí prekrývacie okno s pevne uloženými formátmi tabuľky.
- ▶ Tlačidlom so šípkou vyberte tabuľkovú predlohu, napr. **example.tab**

ENT

- ▶ 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 378



Dodržiujte 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, zmeňte 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:

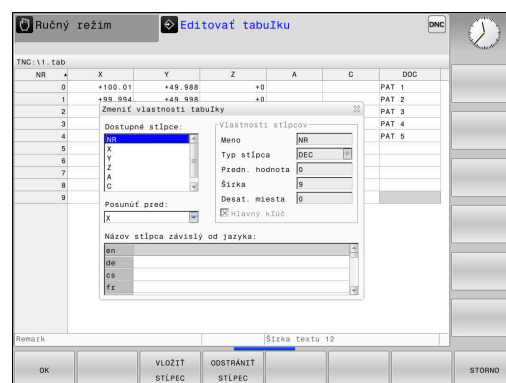
EDITOVAŤ
FORMÁT

- ▶ 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	<p>TEXT: vloženie textu</p> <p>SIGN: znamienko + alebo –</p> <p>BIN: binárne číslo</p> <p>DEC: desatinné miesto, kladné, celé číslo (základná číslovka)</p> <p>HEX: hexadecimálne číslo</p> <p>INT: celé číslo</p> <p>LENGTH: dĺžka (prepočíta sa v programoch, ktoré používajú ako merné jednotky palce)</p> <p>FEED: posuv (mm/min alebo 0,1 palca/min)</p> <p>IFEEED: posuv (mm/min alebo palca/min)</p> <p>FLOAT: číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou</p> <p>BOOL: pravdivostná hodnota</p> <p>INDEX: Index</p> <p>TSTAMP: pevne definovaný formát pre dátum a čas</p> <p>UPTEXT: vloženie textu s veľkými písmenami</p> <p>PATHNAME: názov cesty</p>
Predvolená hodnota	Hodnota, s ktorou sú predvolené polia v tomto stĺpci
Šírka	<p>Maximálny počet znakov v stĺpci</p> <p>Šírka stĺpca je obmedzená takto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Stĺpce pre alfanumerické vstupy umožňujú max. 100 znakov ■ Stĺpce pre numerické vstupy umožňujú max. 15 znakov
	<p>i Okrem 15 znakov môže ovládanie zobraziť znamienko a desatinný oddeľovací znak.</p>

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 číslica.

Vo formulári sa môžete pohybovať pripojenou myšou alebo pracovať s navigačnými tlačidlami.

Postupujte nasledovne:



- ▶ Stlačte navigačné tlačidlá, aby ste prešli do vstupných polí



- ▶ Výberové menu otvoríte tlačidlom **GOTO**



- ▶ V rámci vstupného poľa sa pohybujte tlačidlami so šípkami

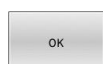


V tabuľke, ktorá už obsahuje riadky, nemôžete meniť vlastnosti tabuľky ako **názov** a **typ stĺpca**. Tieto vlastnosti môžete meniť, až keď vymažete všetky riadky. Podľa potreby predtým vytvorte záložnú kópiu tabuľky.

Pomocou kombinácie tlačidiel **CE** a následne **ENT** vynulujete 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 zadané zmeny.

Prepínanie medzi tabuľkovým a formulárovým náhľadom

Všetky tabuľky s príponou **.TAB** môžete zobraziť 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:



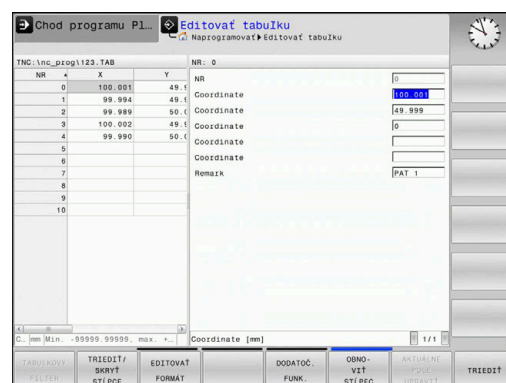
- ▶ Stlačte tlačidlo **d'alšia karta**
- ▶ Kurzor sa prepne do ľavého okna.



- ▶ Tlačidlami šípok zvolte požadovaný riadok



- ▶ Tlačidlom **d'alšia karta** prejdite naspäť do vstupného okna



D26 – Otvoriť voľne definovateľnú tabuľku

Pomocou funkcie NC **D26** otvoríte ľubovoľnú voľne definovateľnú tabuľku na zaistenie prístupu do nej pomocou funkcie **D27** s oprávnením na zápis alebo pomocou funkcie **D28** s oprávnením na čítanie.

i V programe NC môže byť vždy otvorená iba jedna tabuľka. Nový blok NC s funkciou **D26** automaticky zatvorí poslednú otvorenú tabuľku. Otváraná tabuľka musí mať príponu **.TAB**.

11 FN 26: TABOPEN TNC:\table \AFC.TAB ; Otvorenie tabuľky pomocou funkcie **FN 26**.

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
---------------	--------

FN 26: TABOPEN	Otvárač syntaxe na otvorenie tabuľky
-----------------------	--------------------------------------

TNC:\table \AFC.TAB	Cesta do tabuľky na otvorenie Pevný alebo variabilný názov
----------------------------	---

Príklad: Otvoriť tabuľku TAB1.TAB, ktorá je uložená v adresári TNC:\DIR1

N560 D26 TNC:\DIR1\TAB1.TAB

Pomocou softvérového tlačidla **SYNTAX** môžete nastaviť cesty v dvojitéch úvodzovkách. Dvojité úvodzovky definujú začiatok a koniec cesty. Ovládanie tak rozpozná možné špeciálne znaky ako časť cesty.

Ďalšie informácie: "Názvy súborov", Strana 105

Keď úplná cesta stojí v dvojitéch úvodzovkách, môžete tak \ ako aj / použiť na oddelenie priečinka od súborov.

D27 – Zapísať údaje do voľne definovateľnej tabuľky

Pomocou funkcie NC **D27** vykonáte zápis do tabuľky, ktorú ste predtým otvorili pomocou funkcie **D26**.

Funkcia NC **D27** vám umožní definovanie stĺpcov tabuľky, do ktorých má ovládanie zapisovať. V jednom bloku NC môžete definovať viac stĺpcov tabuľky, ale len jeden riadok tabuľky. Obsah zapisovaný do stĺpcov definujete vopred v premenných.

i Ak budete chcieť vykonať zápis do viacerých stĺpcov pomocou jedného bloku NC, musíte zapisované hodnoty najskôr definovať v slede premenných. Keď sa pokúsíte o zápis do zablokovanej alebo neexistujúcej bunky tabuľky, zobrazí ovládanie chybové hlásenie.

Zadanie

11 FN 27: TABWRITE
2/„Length,Radius“ = Q2

; Zápis do tabuľky pomocou funkcie FN 27.

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FN 27: TABWRITE	Otvárač syntaxe na zápis do tabuľky
2	Číslo riadka tabuľky určenej na zápis Pevné alebo premenné číslo
„Length,Polomer“	Názvy stĺpcov tabuľky určenej na zápis Pevný alebo variabilný názov Viaceré názvy stĺpcov oddelíte čiarkami.
Q2	Premenná pre obsah určený na zápis

Príklad

Ovládanie zapisuje do stĺpcov **Polomer**, **Depth** a **D** v riadku **5** aktuálne otvorenej tabuľky. Ovládanie zapisuje do tabuliek hodnoty z parametrov **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 NC **D28** umožníte načítanie z tabuľky, ktorú ste predtým otvorili pomocou funkcie **D26**.

Funkcia NC **D28** vám umožní definovanie stĺpcov tabuľky, ktoré má ovládanie načítať. V jednom bloku NC môžete definovať viac stĺpcov tabuľky, ale len jeden riadok tabuľky.

i Ak definujete v jednom bloku NC viac stĺpcov, ukladá ovládanie načítané hodnoty do sledu premenných rovnakého druhu, napr. **QL1**, **QL2** a **QL3**.

Zadanie

11 FN 28: TABREAD Q1 = 2 /
"Length"

; Načítanie tabuľky pomocou funkcie FN 28.

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FN 28: TABREAD	Otvárač syntaxe na načítanie tabuľky
Q1	Premenná pre zdrojový text Do tejto premennej ukladá ovládanie obsahy načítavaných buniek tabuľky.
2	Číslo riadka tabuľky určenej na načítanie Pevné alebo premenné číslo
„Length“	Názvy stĺpcov tabuľky určenej na načítanie Pevný alebo variabilný názov Viaceré názvy stĺpcov oddelíte čiarkami.

Príklad

Ovládanie načíta hodnoty zo stĺpcov **X**, **Y** a **D** z riadka **6** aktuálne otvorenej tabuľky. Ovládanie uloží hodnoty do parametrov **Q10**, **Q11** a **Q12**.

Obsah stĺpca **DOC** z rovnakého riadka uloží ovládanie 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/** 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
---------------------	---------

PRISP.TAB/
NC-PGM

Prispôsobenie formátu existujúcich tabuliek po zmene verzie softvéru ovládania



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

10.13 Kolísajúce otáčky FUNCTION S-PULSE

Programovanie kolísajúcich otáčok

Použitie



Dodržiujte 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 zamedziť výkyvom stroja.

Zadaním hodnoty **P-TIME** definujete trvanie kolísania (doba), zadaním hodnoty **SCALE** zas zmenu otáčok v percentách. Otáčky vretena sa menia sínusovito okolo požadovanej hodnoty.

S prvkami syntaxe **FROM-SPEED** a **TO-SPEED** definujete pomocou horného a dolného limitu otáčok oblasť, v ktorej pôsobia kolísavé otáčky. Obe vstupné hodnoty sú voliteľné. Ak nedefinujete žiaden parameter, funkcia je účinná v celom rozsahu otáčok.

Zadanie





N30 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5 FROM-SPEED4800 TO-SPEED5200*

; Otáčky s hodnotou vyššou o 5 % nechajte max. 10 sekúnd s obmedzeniami kolísať okolo požadovanej hodnoty

Funkcia NC obsahuje nasledujúce prvky syntaxe:

Prvok syntaxe	Význam
FUNCTION S-PULSE	Otvárač syntaxe pre kolísajúce otáčky
P-TIME alebo RESET	Definujte trvanie kolísania v sekundách alebo vynulujte kolísavé otáčky
SCALE	Zmena otáčok v % Iba pri výbere P-TIME
FROM-SPEED	Spodný limit otáčok, od ktorého pôsobia kolísavé otáčky Iba pri výbere P-TIME Prvok syntaxe, voliteľne
TO-SPEED	Horný limit otáčok, do ktorého pôsobia kolísavé otáčky Iba pri výbere P-TIME Prvok syntaxe, voliteľne

Pri definícii postupujte takto:


-  ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION SPINDLE**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **SPINDLE-PULSE**
- ▶ Definujte dobu **P-TIME**
- ▶ Definujte zmenu otáčok **SCALE**

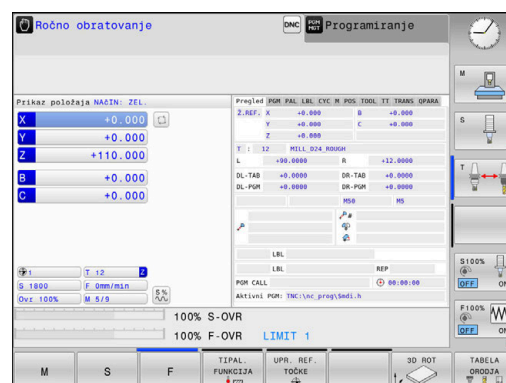


Ovládanie nikdy neprekročí naprogramované medzné hodnoty otáčok. Otáčky zostanú zachované, kým sínusová krivka funkcie **FUNCTION S-PULSE** znova neklesne pod maximálnu hodnotu otáčok.

Symbody

V zobrazení stavu ukazuje symbol stav kolísajúcich otáčok:

Symbol	Funkcia
	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**

10.14 Čas zotrvania FUNCTION FEED DWELL

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 cyklický čas zotrvania v sekundách, napr. pre vyžiadanie lámania triesky .

Funkciu **FUNCTION FEED DWELL** naprogramujte bezprostredne pred opracovaním, ktoré chcete vykonať s lámaním triesky.

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 závitú vznik nepodarku. Okrem toho hrozí počas spracovania nebezpečenstvo zlomenia nástroja!





- ▶ Deaktivujte funkciu **FUNCTION FEED DWELL** pred výrobou závitú

Postup

Príklad

N30 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5*

Pri definícii postupujte nasledovne:

-  ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION FEED**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FEED DWELL**
- ▶ Definujte trvanie intervalu zotrvania **D-TIME**
- ▶ Definujte trvanie intervalu 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:

-  ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION FEED**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **RESET FEED DWELL**



Čas zotrvania môžete vynulovať aj zadaním hodnoty **D-TIME 0**.

Ovládanie vynuluje funkciu **FUNCTION FEED DWELL** automaticky na konci programu.

10.15 Čas zotrvania FUNCTION DWELL

Programovať čas zotrvania

Použitie

Pomocou funkcie **FUNCTION DWELL** naprogramujete čas zotrvania v sekundách alebo nadefinujete počet otočení vretena pre zotrvanie.

Postup

Príklad

N30 FUNCTION DWELL TIME10*

Príklad

N40 FUNCTION DWELL REV5.8*

Pri definícii postupujte nasledovne:

- | | |
|-----------------------|---|
| SPEC
FCT | ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami |
| PROGRAMOVÉ
FUNKCIE | ▶ Stlačte softvérové tlačidlo PROGRAMOVÉ FUNKCIE |
| FUNCTION
DWELL | ▶ Stlačte softvérové tlačidlo FUNCTION DWELL |
| DWELL
TIME | ▶ Stlačte softvérové tlačidlo DWELL TIME |
| DWELL
REVOLUTIONS | ▶ Definícia času v sekundách |
| | ▶ Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo DWELL REVOLUTIONS |
| | ▶ Definovanie počtu otočení vretena |

10.16 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. V parametri stroja **CfgLiftOff** (č. 201400) definuje výrobca stroja dráhu, ktorú ovládanie prejde pri **LIFTOFF**. Funkcia sa dá deaktivovať aj pomocou parametra stroja **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 pohonom systéme vyskytla porucha
- Pri výpadku dodávky prúdu

Nástroj sa zdvihne od obrysu o 2 mm. Ovládanie vypočíta smer zdvihnutia na základe zadaní v bloku **FUNCTION LIFTOFF**.

Máte nasledovné možnosti na naprogramovanie funkcie **LIFTOFF**:

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z:** zdvihnutie v súradnicovom systéme nástroja **T-CS** vo vektore vyplývajúcom z **X**, **Y** a **Z**
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB:** zdvihnutie v súradnicovom systéme nástroja **T-CS** pomocou definovaného priestorového uhla
- Zdvihnutie v smere osi nástroja pomocou funkcie **M148**

Ďalšie informácie: "Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC: M148", Strana 240





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:

- 
 - ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
- 
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- 
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION LIFTOFF**
- 
 - ▶ 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** definujte smer zdvihnutia ako priestorový uhol v súradnicovom systéme nástroja.

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:

- 
 - ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
- 
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- 
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION LIFTOFF**
- 
 - ▶ 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 takto:

-  ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION LIFTOFF**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **LIFTOFF RESET**



S funkciou **M149** deaktivuje ovládanie funkciu **FUNCTION LIFTOFF** bez vynulovania smeru zdvihnutia. Naprogramovaním funkcie **M148** aktivuje ovládanie automatické zdvihnutie so smerom zdvihnutia definovaným prostredníctvom **FUNCTION LIFTOFF**. Ovládanie resetuje 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	397
M116	Posuv osí otáčania	427
PLANE/M128	Frézovanie sklonenou frézou	426
FUNKCIA TCPM	Určenie správania ovládania pri polohovaní osí otáčania (ďalší vývoj M128)	436
M126	Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou	428
M94	Zníženie indikovanej hodnoty osí otáčania	429
M128	Určenie správania sa ovládania pri polohovaní osí otáčania	430
M138	Výber osí natáčania	434
M144	Výpočet kinematiky stroja	435

11.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (možnosť #8)

Úvod



Dodržiňte 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 416

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**

Priklady

- 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 **G80**
- 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 roviny 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	402
	PREMIETNUTO	Dva priemetové uhly PROPR a PROMIN , ako aj jeden rotačný uhol ROT	405
	EULER	Tri Eulerove uhly – precesný uhol (EULPR), nutačný uhol (EULNU) a rotačný uhol (EULROT)	407
	VEKTOR	Vektor normály na definovanie roviny a vektor základne na definovanie smeru natočenej osi X	409
	BODY	Súradnice troch ľubovoľných bodov roviny, ktorá sa má natočiť	411
	RELATÍVNE	Samostatný, inkrementálne pôsobiaci priestorový uhol	413
	AXIÁLNE	Až tri absolútne alebo inkrementálne uhly osi A, B, C	414
	RESET	Zrušenie funkcie PLANE	401

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)

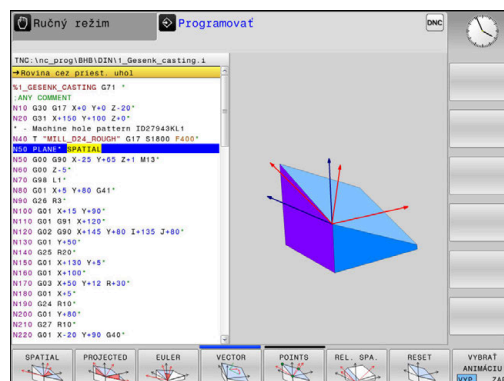
Definovanie funkcie PLANE

SPEC
FCT

- ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

NAKLOP.
ROVINU
OBRÁBANIA

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **NAKLOP.** Stlačte softvérové tlačidlo **NAKLOP. OBRÁBANIA**
- ▶ Ovládanie zobrazí v lište softvérových tlačidiel dostupné funkcie **PLANE**
- ▶ Zvoľte funkciu **PLANE**



Výber funkcie

- ▶ Softvérovým tlačidlom vyberte požadovanú funkciu
- ▶ Ovládanie pokračuje v dialógu a vyžiada si potrebné parametre.

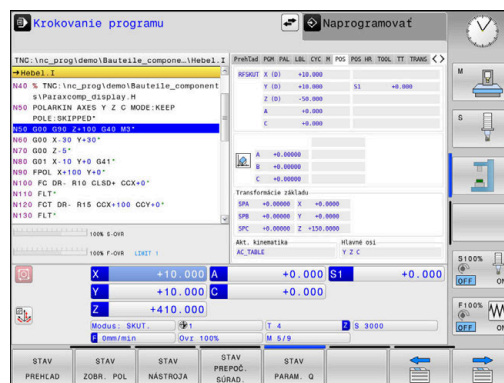
Výber funkcie pri aktívnej animácii

- ▶ 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 koncovej 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.** Stlačte softvérové tlačidlo **NAKLOP. 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 417

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

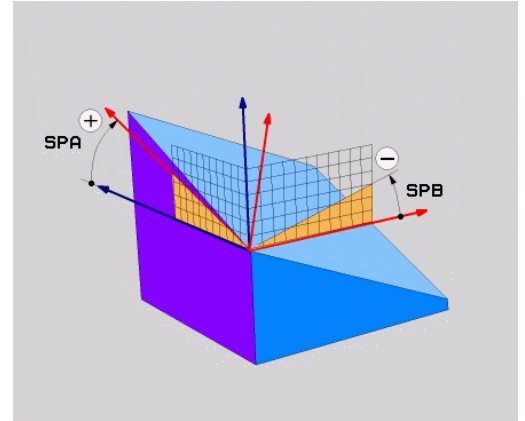
Použitie

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.

Ďalšie informácie: "Porovnanie pohľadov na príklade skosenia", Strana 403



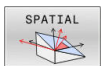
Pokyny na programovanie:

- 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 416

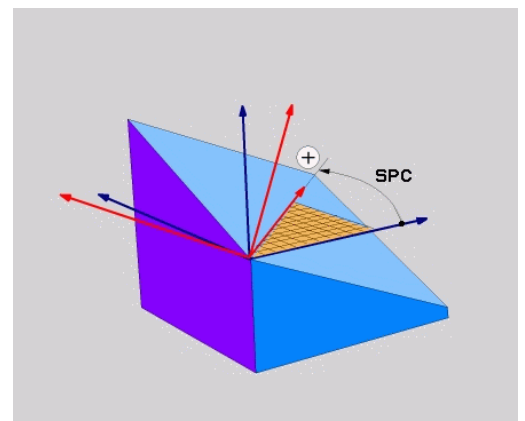
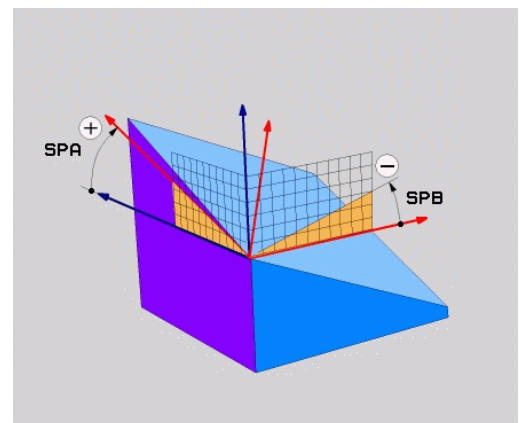
Vstupné parametre

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 416

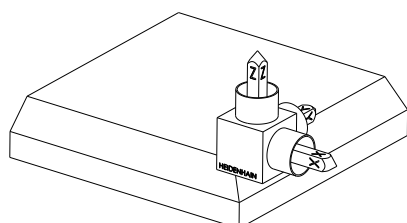


Porovnanie pohľadov na príklade skosenia

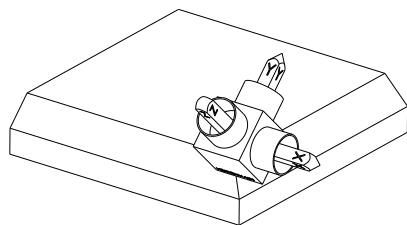
Príklad

N110 PLANE SPATIALSPA+45 SPB+0 SPC+90 TURN MB MAX FMAX
SYM- TABLE ROT*

Pohľad A-B-C

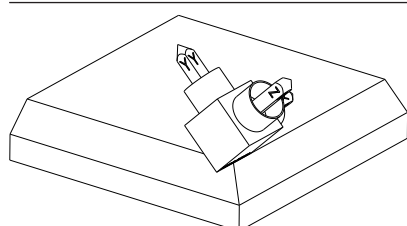
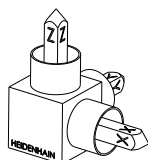


Východiskový stav



SPA+45

Orientácia osi nástroja **Z**
Otáčanie okolo osi X nenatočene-
ného súradnicového systému
obrobku **W-CS**

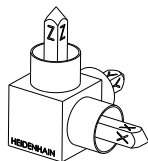


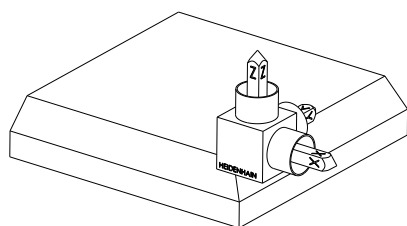
SPB+0

Otáčanie okolo osi Y nenatočene-
ného systému **W-CS**
Žiadne otáčanie pri hodnote 0

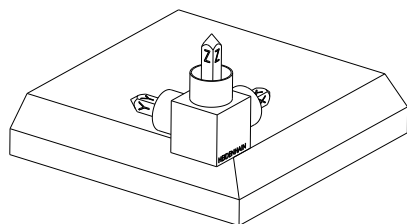
SPC+90

Orientácia hlavne osi **X**
Otáčanie okolo osi Z nenatočene-
ného systému **W-CS**



Pohľad C-B-A

Východiskový stav

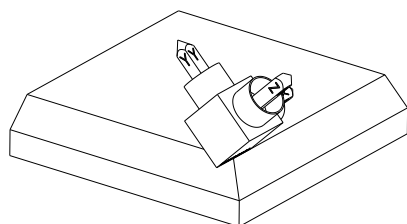
**SPC+90**

Orientácia hlavne osi **X**
 Otáčanie okolo osi Z súradnicového systému obrobku **W-CS**, teda v nenatočenej rovine obrábania

SPB+0

Otáčanie okolo osi Y v súradnicovom systéme roviny obrábania **WPL-CS**, teda v natočenej rovine obrábania

Žiadne otáčanie pri hodnote 0

**SPA+45**

Orientácia osi nástroja **Z**
 Otáčanie okolo osi X v systéme **WPL-CS**, teda v natočenej rovine obrábania

Obidva pohľady vedú k identickému výsledku.

Použité skratky

Skratka	Význam
SPATIAL	Angl. spatial = priestorovo
SPA	spatial A : netočenie okolo (nenatočenej) osi X
SPB	spatial B : netočenie okolo (nenatočenej) osi Y
SPC	spatial C : netočenie okolo (nenatočenej) osi Z

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priemetového uhla: PLANE PROJECTED

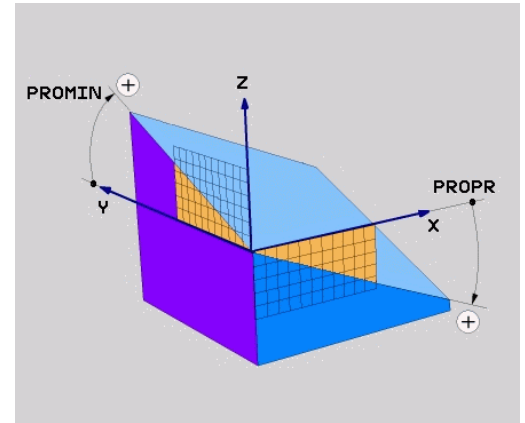
Použitie

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.

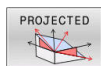


Pokyny na programovanie:

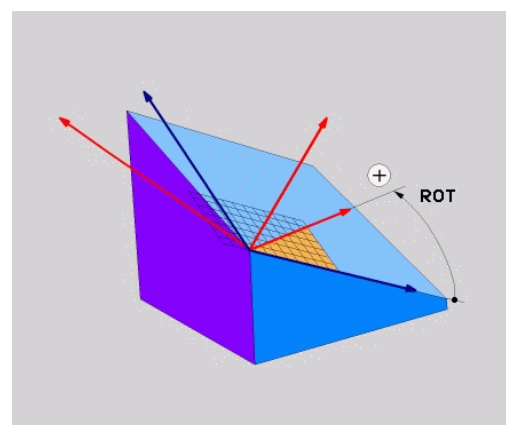
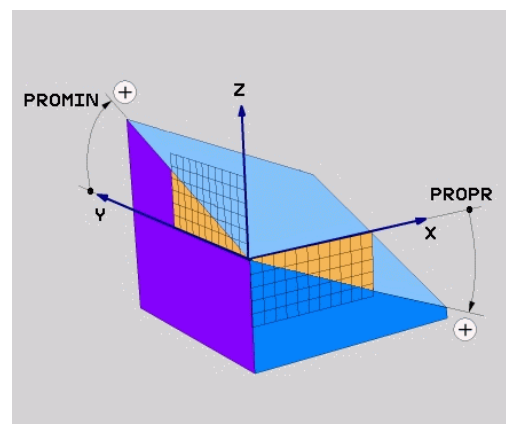
- Priemetové uhly zodpovedajú priemetom uhlov na rovinách pravouhlého súradnicového systému. Iba pri pravouhlých obrobkoch sú uhly na vonkajších plochách obrobkov identické s projekčnými uhlami. Preto sa pri nepravouhlých obrobkoch uhlové údaje z technického výkresu často odlišujú od skutočných priemetových uhlov.
- Môžete nastaviť priebeh polohovania. **Ďalšie informácie:** "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 416



Vstupné parametre



- ▶ **Priemetový uhol 1. roviny súradníc?:** Priemet uhla naklonenej roviny obrábania do 1. roviny súradníc nenatočenej 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 nenatočenej 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 **G73**). 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 416



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

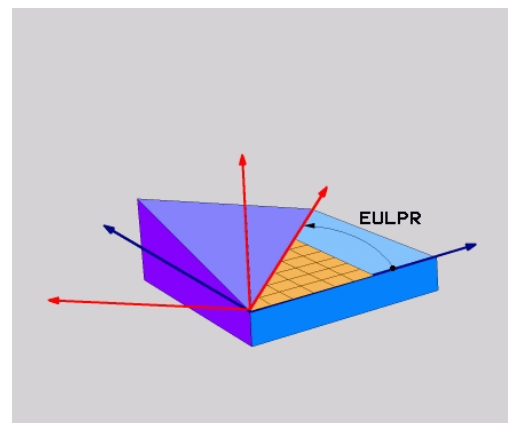
Použitie

Eulerove uhly definujú rovinu obrábania prostredníctvom až troch **natočení okolo práve daného natočeného súradnicového systému**. Tieto tri Eulerove uhly zadefinoval švajčiarsky matematik Euler.

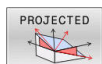


Môžete nastaviť priebeh polohovania.

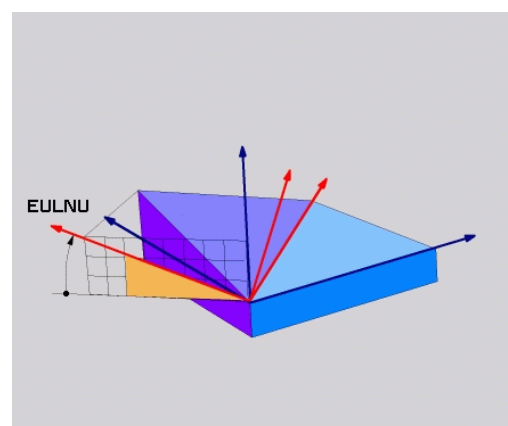
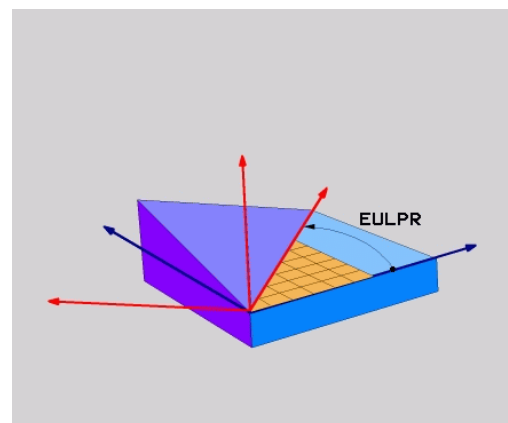
Ďalšie informácie: "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 416



Vstupné parametre



- ▶ **Uh. nat. hlavnej roviny súradníc?:** uhol natočenia **EULPR** okolo osi Z. Všímňte si:
 - Rozsah zadávania je od -180.0000° do 180.0000°
 - Os 0° je os X
- ▶ **Uhol natočenia osi nástroja?:** uhol natočenia **EULNUT** súradnicovej sústavy okolo osi X, ktorá je natočená precesným uhlom. Všímňte si:
 - Rozsah zadávania je od 0° do 180.0000°
 - Os 0° je os Z
- ▶ **Uhol ROT naklon. roviny?:** Natočenie **EULROT** natočenej súradnicovej sústavy okolo natočenej osi Z (logicky zodpovedá rotácii s cyklom **G73**). Prostredníctvom uhla rotácie môžete jednoduchým spôsobom určiť smer osi X v natočenej rovine obrábania
Všímňte 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 416

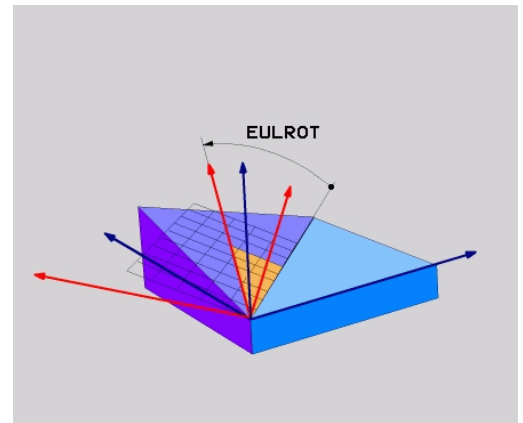


Príklad

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

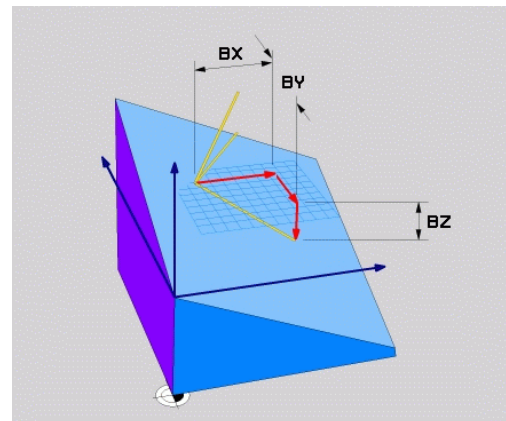


Definovanie roviny obrábania prostredníctvom dvoch vektorov: PLANE VECTOR

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 zadaný zložkami **BX**, **BY** a **BZ**. Vektor normály je zadaný zložkami **NX**, **NY** a **NZ**.



Pokyny na programovanie:

- Ovládanie vypočíta interne z vami zadaných 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 416



Dodržiňte 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.

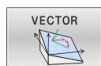
Štandardná korekčná reakcia ovládania pri nekolmom vektore základne:

- vektor základne sa premietne pozdĺž vektora normály roviny obrábania (definovanej vektorom normály)

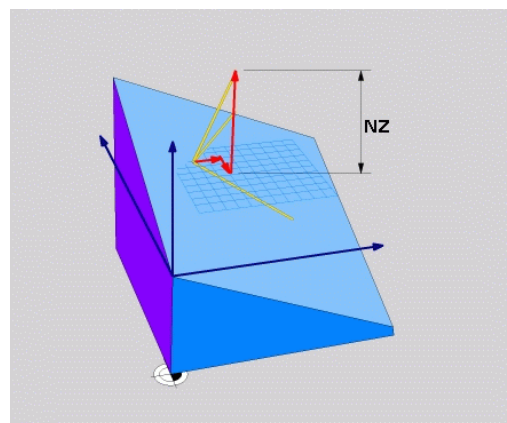
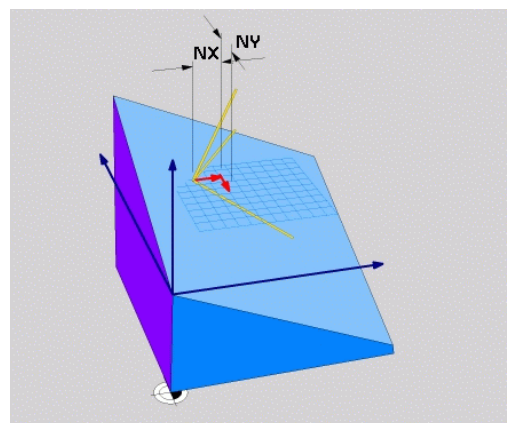
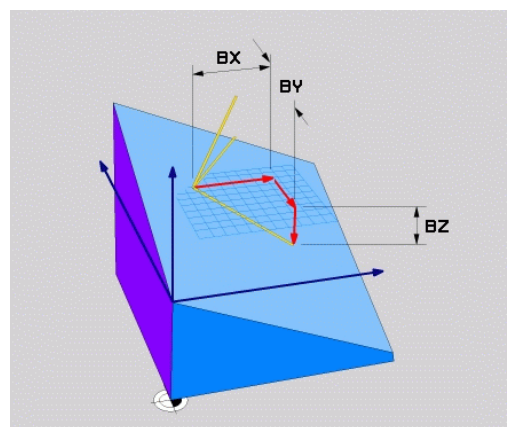
Korekčné reakcie ovládania pri nekolmom vektore základne, ktorý je súčasne príliš krátky, rovnobežný alebo nerovnobežný s vektorom normály:

- 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 416



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

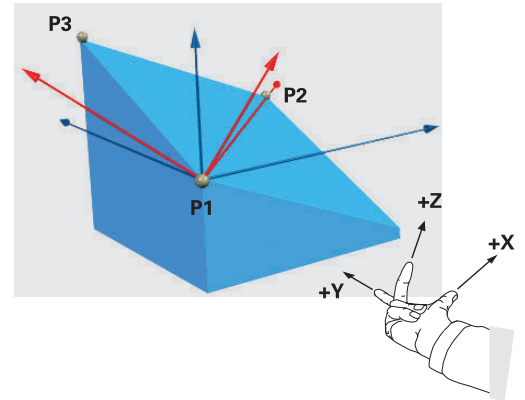
Použitie

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**.

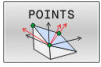


Pokyny na programovanie:

- 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 416



Vstupné parametre



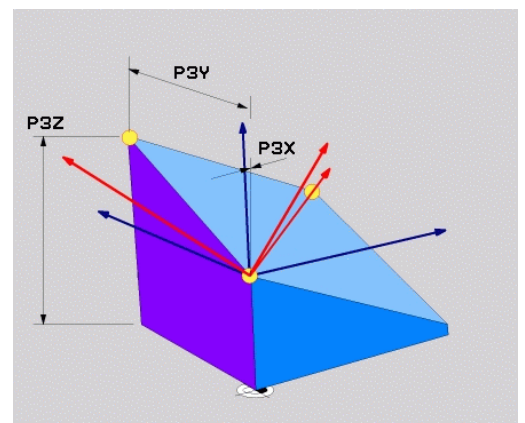
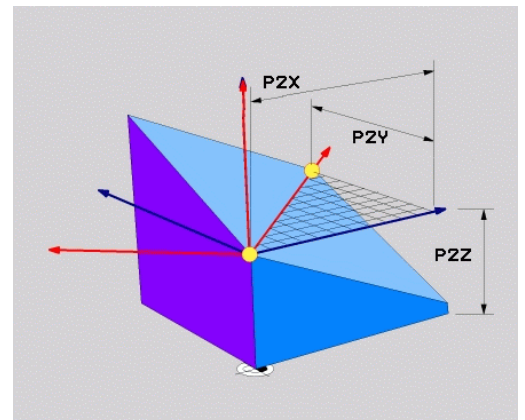
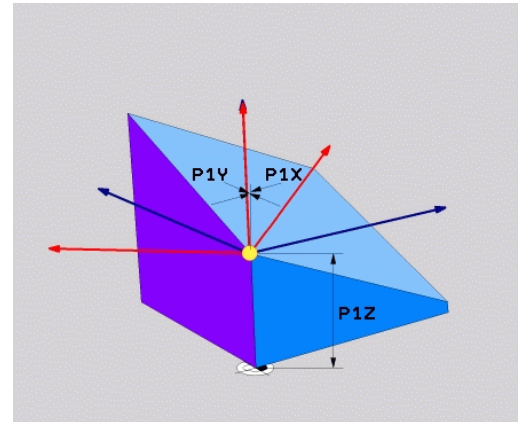
- ▶ **Súradnica X 1.bodu roviny?:** Súradnica X **P1X**
1. bodu roviny
- ▶ **Súradnica Y 1.bodu roviny?:** Súradnica Y **P1Y**
1. bodu roviny
- ▶ **Súradnica Z 1.bodu roviny?:** Súradnica Z **P1Z**
1. bodu roviny
- ▶ **Súradnica X 2.bodu roviny?:** Súradnica X **P2X**
2. bodu roviny
- ▶ **Súradnica Y 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 416

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

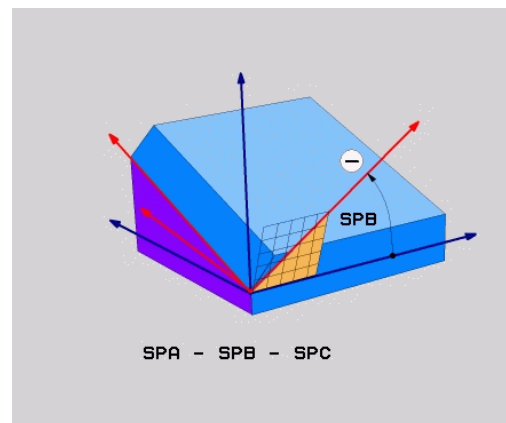
Použitie

Inkrementálny priestorový uhol použijete vtedy, ak sa má už aktívne natočená rovina obrábania natočiť prostredníctvom **ďalšieho otočenia**. Napríklad dorobiť na už natočenej rovine hranu skosenú pod uhlom 45°.

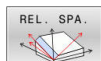


Pokyny na programovanie:

- 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 rovину 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 rovину obrábania o definovaný priestorový uhol funkcie **PLANE RELATIV**.
- Môžete nastaviť priebeh polohovania. **Ďalšie informácie:** "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 416



Vstupné parametre



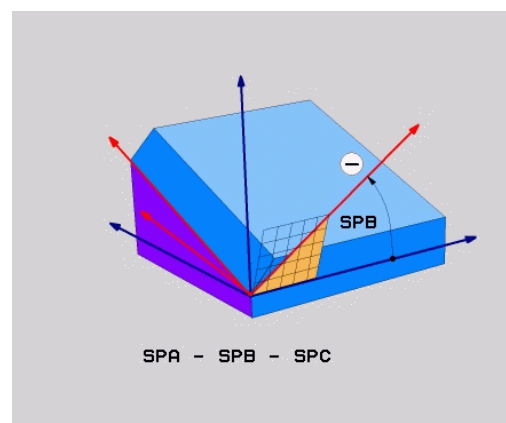
- ▶ **Inkrementálny uhol?:** priestorový uhol, o ktorý sa má ďalej natočiť aktívna rovina obrábania. Os, okolo ktorej sa má natočenie vykonať, vyberiete softvérovým tlačidlom. Rozsah zadávania: od -359.9999° až do +359.9999°
- ▶ Ďalšie vlastnosti polohovania
Ďalšie informácie: "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 416

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

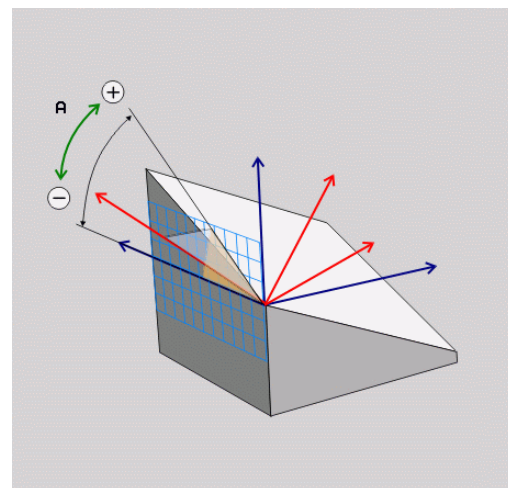
Funkcia **PLANE AXIAL** definuje nielen sklon a orientáciu roviny obrábania, ale aj požadované súradnice osí otáčania.

i 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.

⚙️ Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja! Keď váš stroj umožňuje definície priestorových uhlov, môžete po funkcii **PLANE AXIAL** pokračovať v programovaní aj funkciou **PLANE RELATIV**.

i Pokyny na programovanie:

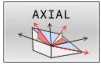
- Uhly osí musia zodpovedať osiam dostupným na stroji. Keď naprogramujete uhly osí pre neexistujúce osi otáčania, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.
- Deaktivujte funkciu **PLANE AXIAL** pomocou funkcie **PLANE RESET**. Zadanie hodnoty 0 zruší iba uhol osi, ale nedeaktivuje funkciu natočenia.
- Uhly 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.



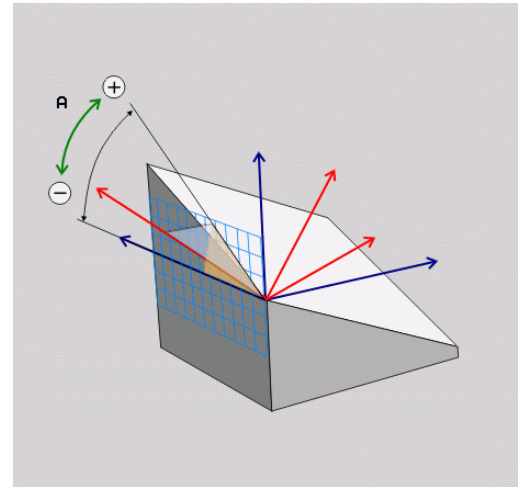
Vstupné parametre

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° až +99999,9999°
- ▶ **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° až +99999,9999°
- ▶ **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° až +99999,9999°
- ▶ Ďalšie vlastnosti polohovania
Ďalšie informácie: "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 416



Použité skratky

Skratka	Význam
AXIÁLNE	angl. axial = 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 **G80**
- 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.

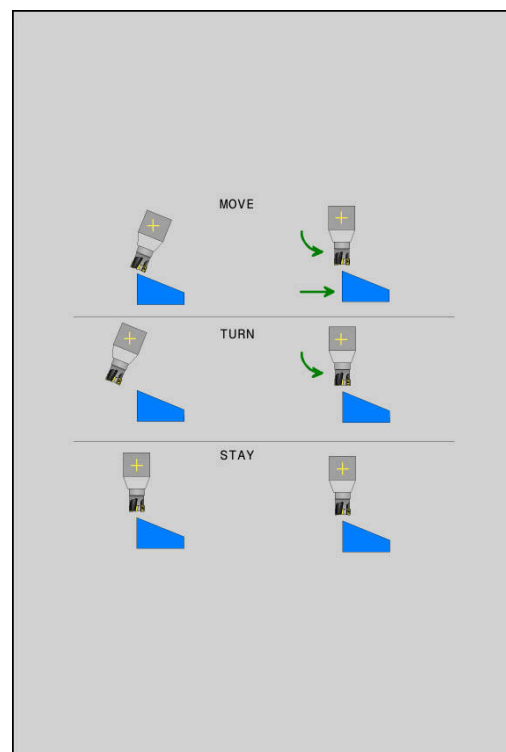
Ovládanie poskytuje nasledujúce možnosti na natočenie osí otáčania na vypočítané hodnoty osí:

- | | |
|--|---|
| <div style="border: 1px solid gray; background-color: #f0f0f0; padding: 2px; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 10px;">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 gray; background-color: #f0f0f0; padding: 2px; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 10px;">TURN</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Funkcia PLANE má natočiť osi otáčania automaticky na vypočítanú hodnotu osí, pričom sa naplohujú len osi otáčania. ▶ Ovládanie nevykoná žiadny vyrovnávací pohyb v lineárnych osiach. |
| <div style="border: 1px solid gray; background-color: #f0f0f0; padding: 2px; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 10px;">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 =**.

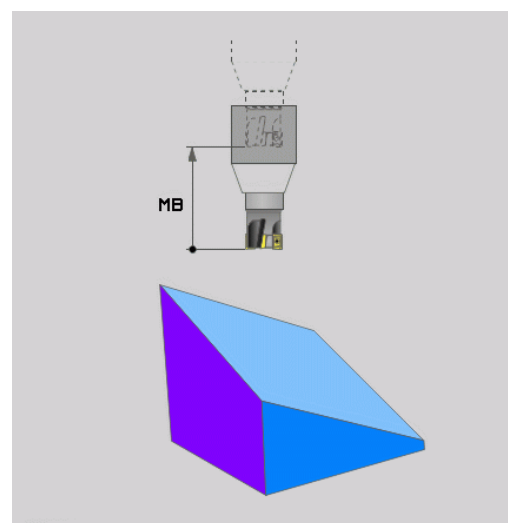
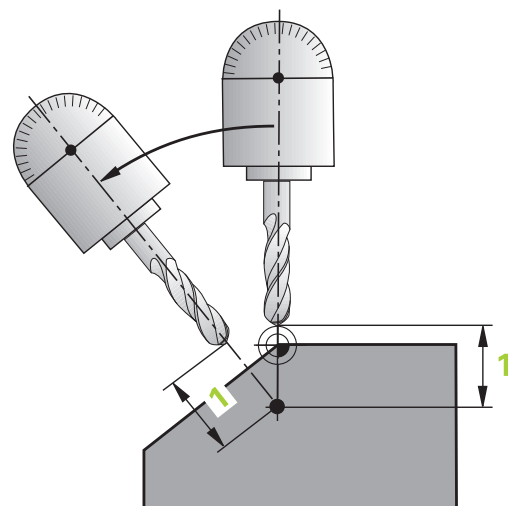
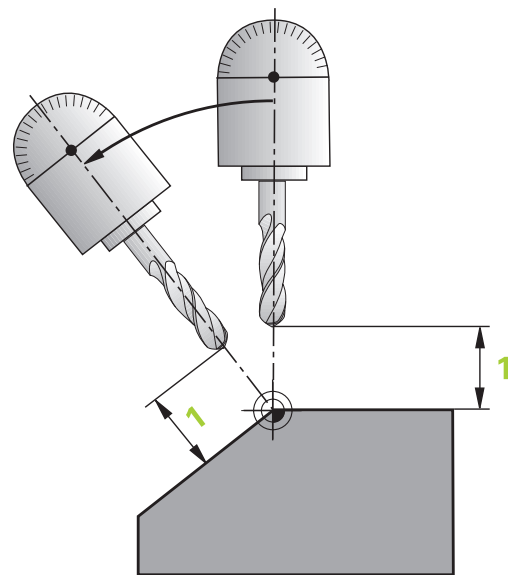
Ak ste zvolili možnosť **TURN** (funkcia **PLANE** vykoná automatické natočenie bez vyrovnávacích pohybov), musíte ešte zadať tento následne deklarovaný parameter: **Posuv? F =**.

Alternatívne k posuvu **F**, ktorý je definovaný priamo číselnou hodnotou, môžete realizovať pohyb natočenia aj posuvom **FMAX** (rýchloposuv) alebo **FAUTO** (posuv z bloku **T**).



i 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 osí otáčania hodnotami, ktoré vypočíta ovládanie
...	Definovanie obrábania v natočenej rovine

Výber možností natočenia SYM (SEQ) +/-

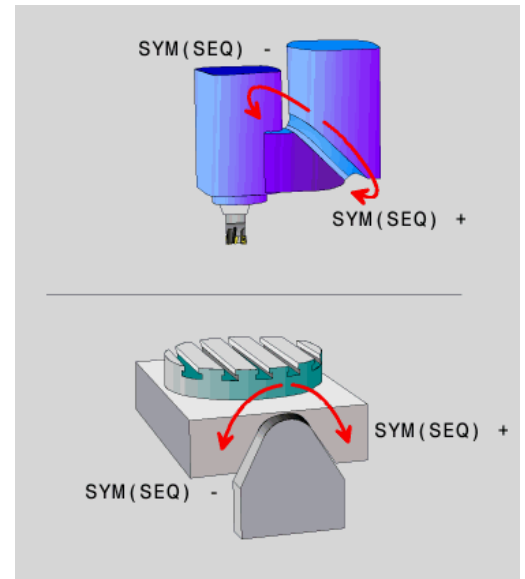
Z vami definovanej polohy roviny obrábania musí ovládanie vypočítať vhodné postavenie osí otáčania, ktorými disponuje váš stroj. Spravidla sú výsledkom vždy dve možnosti riešenia.

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).

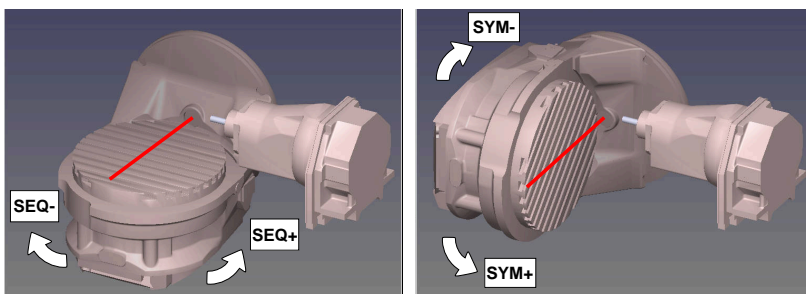


Zistíte symetrický bod nasledovne:

- ▶ Vykonajte **PLANE SPATIAL** s ľubovoľným priestorovým uhlom a **SYM+**
- ▶ Uložte uhol hlavnej osi do parametra Q, napr. -80
- ▶ Zopakujte funkciu **PLANE SPATIAL** so **SYM-**
- ▶ Uložte uhol hlavnej osi do parametra Q, napr. -100
- ▶ 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:

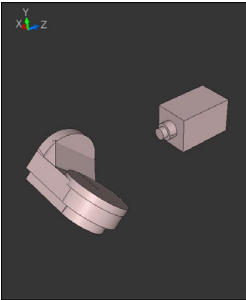
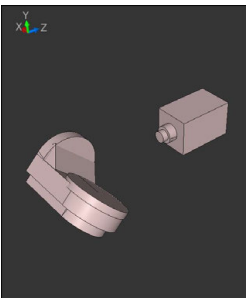
- 1 Zistíte, či sa obidve možnosti riešenia nachádzajú v rozsahu pojazdu osí otáčania
- 2 Vyberte dve možnosti riešenia: vychádzajúc z aktuálnej polohy osí otáčania vyberte variant riešenia s najkratšou dráhou
- 3 Jedna možnosť riešenia: vybrať jediné riešenie
- 4 Žiadna možnosť riešenia: vydať chybové 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	Začiatková 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**. Zistite 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:

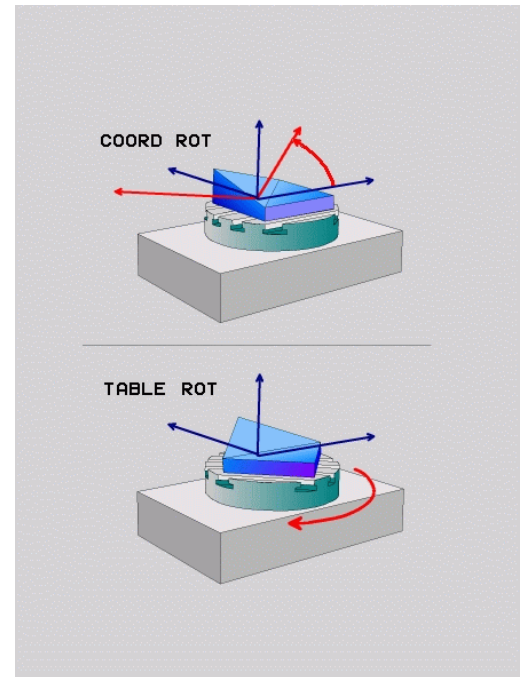
- Os otáčania neovplyvňuje prísuv nástroja, pretože rotačná os a os nástroja sú pri natočení rovnobežné
- Os otáčania je v rámci kinematického reťazca, vychádzajú z obrobku, prvá os otáčania

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.



Účinok s voľnou osou otáčania

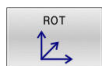


Pripomienky k programovaniu

- 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 **G73 OTACANIE**.

Softvérové tlačidlo

Funkcia



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 nerovnejšie 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 nerovnejšie sa 0**
- SPC **rovnajúce alebo nerovnejšie 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

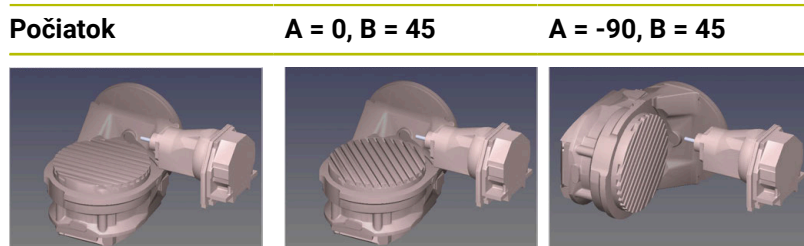


Ak ste nezvolili žiaden spôsob transformácie, použije ovládanie pre funkcie **PLANE** spôsob transformácie **COORD ROT**

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
...	



- > Ovládanie polohuje os B na uhol osi B+45
- > Pri programovaní natočania 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 roviny obrábania bez osí otáčania

Dodržujte 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 roviny obrábania môžete aj bez osí otáčania vyrovnáť kolmo k nástroju, napr. za účelom prispôsobenia roviny obrábania na zabudovanú uhlovú hlavu.

Pomocou funkcie **PLANE SPATIAL** a polohovacieho správania **STAY** natočte roviny obrábania na uhol zadaný výrobcom stroja.

Príklad zabudovanej uhlovej hlavy s pevnou orientáciou nástroja **Y**:

Príklad

N110 T 5 G17 S4500*

N120 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 Nastavné obrábanie (možnosť č. 9)

Funkcia

V spojení s funkciami **PLANE** a **M128** môžete v natočenej rovine obrábania vykonávať nastavné obrábanie.

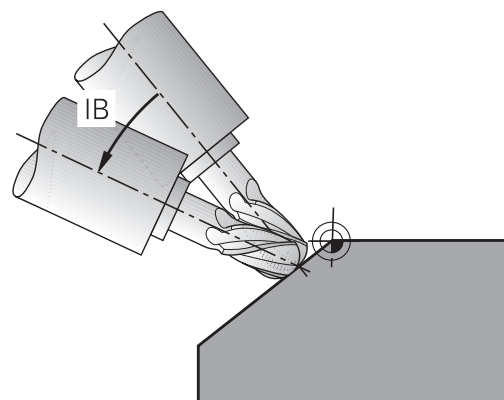
Nastavné obrábanie môžete implementovať s nasledujúcimi funkciami:

- Nastavné obrábanie inkrementálnym pojazdom po osi otáčania



Nastavné obrábanie v natočenej rovine je možné výlučne so zaobľovacími frézami.

Ďalšie informácie: "Kompenzácia sklonu nástroja s FUNCTION TCPM (možnosť č. 9)", Strana 436



Nastavné obrábanie inkrementálnym pojazdom po osi otáčania

- ▶ Odsunutie nástroja
- ▶ Definujte ľubovoľnú funkciu PLANE, rešpektujte pritom priebeh polohovania
- ▶ Spustite M128
- ▶ Pomocou priamkového bloku vykonávajte inkrementálny pojazd po príslušnej osi pod požadovaným uhlom nábehu

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 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; Aktivácia TCPM
N15 G01 G91 F1000 B-17*	; Nastavenie nástroja
* - ...	

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



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

V spojení s uhlovými hlavami vezmite na vedomie, že geometria stroja je definovaná výrobcom stroja v opise kinematiky. Ak na obrábanie používate uhlovú hlavu, musíte zvoliť správnu kinematiku.



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 434
- 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 $0^\circ - 360^\circ$ 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. $0^\circ - 540^\circ$.

Parameter stroja **shortestDistance** (č. 300401) určuje štandardnú reakciu pri polohovaní osí otáčania. Ovplyvňuje len osi otáčania, ktorých zobrazenie polohy je obmedzené na rozsah posuvu pod 360° . Keď je parameter neaktívny, presunie ovládanie naprogramovanú dráhu zo skutočnej polohy do požadovanej polohy. Keď je parameter aktívny, nabehne ovládanie do požadovanej polohy po najkratšej dráhe (aj bez funkcie **M126**).

Reakcie bez funkcie M126:

Bez funkcie **M126** vykonáva ovládanie posuv po osi otáčania, ktorej zobrazenie polohy je obmedzené na hodnotu nižšiu ako 360° , po dlhej dráhe.

Príklady:

Skutočná poloha	Požadovaná poloha	Dráha posuvu
350°	10°	-340°
10°	340°	$+330^\circ$

Správanie pri M126

Pomocou funkcie **M126** vykonáva ovládanie posuv po osi otáčania, ktorej zobrazenie polohy je obmedzené na hodnotu nižšiu ako 360° , po krátkej dráhe.

Príklady:

Skutočná poloha	Požadovaná poloha	Dráha posuvu
350°	10°	$+20^\circ$
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.

N210 M94*	; Zníženie indikovaných hodnôt všetkých aktívnych osí otáčania
N210 M94 C*	; Zníženie indikovanej hodnoty pre os C
M110 G00 C+180 M94*	; Zníženie indikovaných hodnôt všetkých aktívnych osí otáčania a následný nábeh po osi C na naprogramovanú hodnotu

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 č. 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)

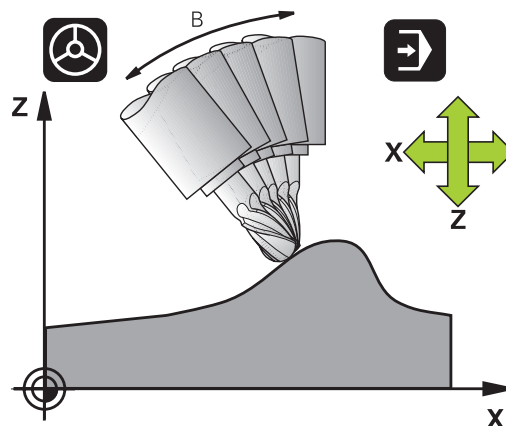
Ak sa v programe NC zmení poloha riadenej osi natočenia, tak sa počas procesu natáčania poloha hrotu nástroja voči obrobku nezmení.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Osi otáčania s Hirthovým ozubením sa na natáčanie musia vysunúť z ozubenia. Počas vysúvania a natáčacieho pohybu hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Pred zmenou polohy osi otáčania odsuňte 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.

i 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 guľovej frézy
- Ak je aktívna funkcia **M128**, zobrazí ovládanie v zobrazení polohy symbol **TCPM**.
- Pomocou voliteľného parametra stroja **presetToAlignAxis** (č. 300203) definuje výrobca stroja špecificky pre os spôsob, akým bude ovládanie interpretovať hodnoty vyosenia. Pri funkciách **FUNCTION POLARKIN** a **M128** je parameter stroja relevantný len pre os otáčania, ktorá sa otáča okolo osi nástroja (väčšinou **C_OFFS**).

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

- Keď sa parameter stroja nedefinuje, alebo keď sa preň definuje hodnota **TRUE**, môžete pomocou vyosenia vyrovnáť šikmú polohu obrobku v rovine. Vyosenie ovplyvňuje orientáciu súradnicového systému obrobku **W-CS**.

Ďalšie informácie: "Súradnicový systém obrobku W-CS", Strana 79

- Keď sa pre parameter stroja definuje hodnota **FALSE**, nemôžete pomocou vyosenia vyrovnáť šikmú polohu obrobku v rovine. Ovládanie nezohľadňuje vyosenie počas obrábania.

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 vyrovnávací 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 vyrovnávacích pohybov s maximálnym posuvom 1000 mm/min

```
N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 F125 M128 F1000*
```

Frézovanie sklopenou frérou 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 takto:

- 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** osi 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**.



Dodržujte 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.

```
N110 G00 Z+100 G40 M138 C* ; Definovanie zohľadňovania osi 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!

V spojení s uhlovými hlavami vezmite na vedomie, že geometria stroja je definovaná výrobcou stroja v opise kinematiky. Ak na obrábanie používate uhlovú hlavu, musíte zvoliť správnu kinematiku.

Pomocou funkcie **M144** zohľadní ovládanie zmenu kinematiky stroja v zobrazení polohy a vykompenzuje presadenie hrotu nástroja vzhľadom na obrobok.



Pokyny na programovanie a ovládanie:

- Napriek aktívnej funkcii **M144** môžete polohovať s **M91** oder **M92**.
- 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 Kompenzácia sklonu nástroja s FUNCTION TCPM (možnosť č. 9)

Funkcia



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

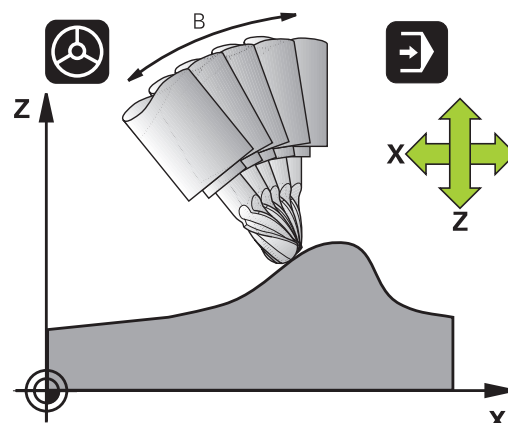
V spojení s uhlovými hlavami vezmite na vedomie, že geometria stroja je definovaná výrobcem stroja v opise kinematiky. Ak na obrábanie používate uhlovú hlavu, musíte zvoliť správnu kinematiku.

Funkcia **FUNCTION TCPM** je rozvinutejšou verziou funkcie **M128**, pomocou ktorej môžete zdefinovať 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 začiatočnou a koncovou polohou: **PATHCTRL AXIS/PATHCTRL VEKTOR**
- Alternatívny výber vzťažného bodu nástroja a stredu otáčania: **REFPNT TIP-TIP/REFPNT TIP-CENTER/REFPNT CENTER-CENTER**
- Voliteľné obmedzenie posunu pre vyrovnávacie pohyby v lineárnych osiach pri pohyboch s komponentom osi otáčania: **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 ozubenia. Počas vysúvania a natáčacieho pohybu hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Pred zmenou polohy osi otáčania odsuňte 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 skontrolujte možné narušenia obrysu programu NC pomocou grafickej simulácie.
- Pomocou voliteľného parametra stroja **presetToAlignAxis** (č. 300203) definuje výrobca stroja špecificky pre os spôsob, akým bude ovládanie interpretovať hodnoty vyosenia. Pri funkciách **FUNCTION POLARKIN** a **M128** je parameter stroja relevantný len pre os otáčania, ktorá sa otáča okolo osi nástroja (väčšinou **C_OFFS**).

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

- Keď sa parameter stroja nedefinuje, alebo keď sa preň definuje hodnota **TRUE**, môžete pomocou vyosenia vyrovnáť šikmú polohu obrobku v rovine. Vyosenie ovplyvňuje orientáciu súradnicového systému obrobku **W-CS**.

Ďalšie informácie: "Súradnicový systém obrobku W-CS", Strana 79

- Keď sa pre parameter stroja definuje hodnota **FALSE**, nemôžete pomocou vyosenia vyrovnáť šikmú polohu obrobku v rovine. Ovládanie nezohľadňuje vyosenie počas obrábania.

Definovanie FUNKCIE TCPM

SPEC
FCT

- Zvoľte špeciálne funkcie

PROGRAMOVÉ
FUNKCIE

- Vyberte pomôcky na programovanie

FUNCTION
TCPM

- Vyberte funkciu **FUNCTION TCPM**

Spôsob pôsobenia naprogramovaného posuvu

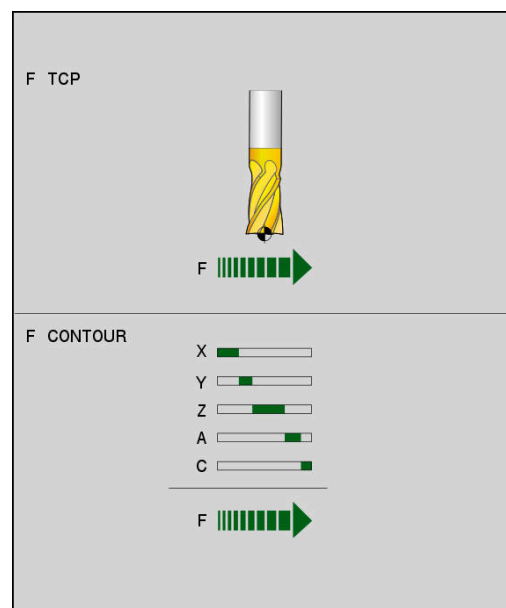
Na definovanie spôsobu pôsobenia naprogramovaného posuvu má ovládanie k dispozícii dve funkcie:

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

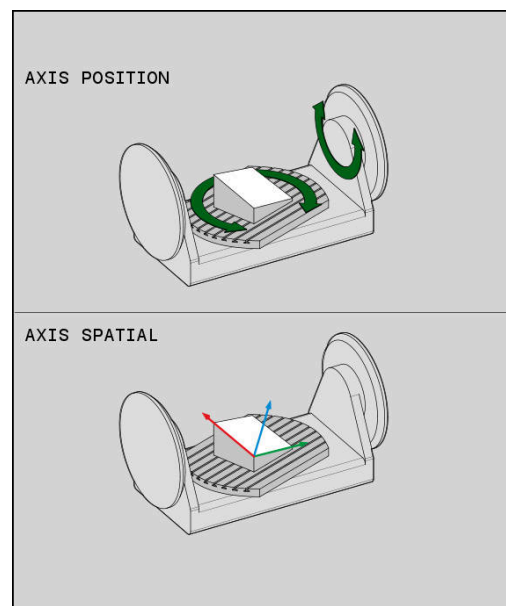
...	
N130 FUNCTION TCPM F TCP ...	Posuv sa vzťahuje na hrot nástroja
N140 FUNCTION TCPM F CONT ...	Posuv bude interpretovaný ako dráhový posuv
...	

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 externé 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:

- Výber možnosti **AXIS POS** je vhodný najmä v spojení s osami otáčania definovanými v pravom uhle. Funkciu **AXIS POS** môžete použiť aj s odlišnými kinematikami strojov, napr. 45° otočné hlavy, len vtedy, keď naprogramované súradnice osí otáčania správne definujú požadovanú orientáciu roviny obrábania, napr. pomocou systému CAM.
- Výberom možnosti **AXIS SPAT** definujete priestorové uhly, ktoré sa vzťahujú na vstupný súradnicový systém **I-CS**. Definované uhly pritom pôsobia ako inkrementálne priestorové uhly. V prvom bloku posuvu po funkcii **FUNCTION TCPM** naprogramujte pomocou funkcie **AXIS SPAT** vždy uhly **SPA**, **SPB** a **SPC**, 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.



Na dosiahnutie plynulého pohybu po viacerých osiach môžete zdefinovať cyklus **G62** s funkciou **Tolerancia pre osi otáčania**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Programovanie obrábacích 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 **G62** veľký.

Funkciu **PATHCTRL AXIS** môžete použiť pri čelnom, ako aj obvodovom frézovaní.

Ďalšie informácie: "Spracovanie programov CAM", Strana 445



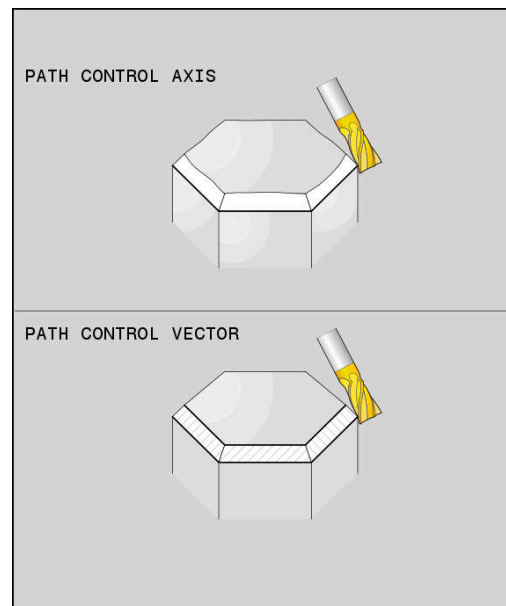
Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča variant **PATHCTRL AXIS**. Umožňuje rovnomernejší pohyb, čo sa kladne prejaví na akosti povrchu.

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 stredú otáčania

Na definovanie vzťažného bodu nástroja a stredú otáčania má ovládanie k dispozícii dve funkcie:

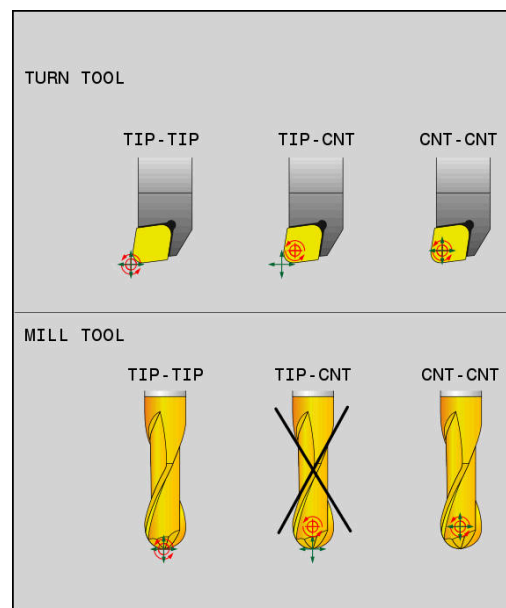
- REF POINT
TIP-TIP

 ▶ **REFPNT TIP-TIP** polohuje na (teoretický) hrot nástroja. Stred otáčania sa tiež nachádza v hrote nástroja.
- REF POINT
TIP-CNT

 ▶ **REFPNT TIP-CENTER** polohuje na hrot nástroja. Stred otáčania sa nachádza v stredovom bode polomeru reznej hrany.
- REF POINT
CNT-CNT

 ▶ **REFPNT CENTER-CENTER** polohuje na stredový bod polomeru reznej hrany. Stred otáčania sa nachádza tiež v stredovom bode polomeru reznej hrany.

Zadanie vzťažného bodu je voliteľné. Keď nezadáte 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 sústružnickými 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). Táto funkcia je účelná pri používaní ovládania v režime sústruženia (možnosť č. 50). Tento voliteľný softvér podporuje momentálne iba ovládanie TNC 640.

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 odosielajú 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.

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
...	

Obmedzenie posuvu lineárnej osi

S voliteľnou vstupnou hodnotou **F** obmedzíte posuv lineárnych osí pri posunoch s komponentmi osí otáčania.

Môžete tak zabrániť rýchlym vyrovnávacím posunom, napr. pri spätných pohyboch pri rýchloposuve.

i Nevyberte príliš nízku hodnotu obmedzenia posuvu lineárnej osi, pretože by mohlo dôjsť k príliš silným výkyvom pri posuve vo vzťažnom bode nástroja (TCP). Výkyvné posuvy sú príčinou nižšej kvality povrchu.
Aj pri aktívnej funkcii **FUNCTION TCPM** je obmedzenie posuvu účinné len pri posunoch s komponentom otáčania a nie pri čisto lineárnych pohyboch.

Obmedzenie posuvu lineárnej osi zostáva účinné dovtedy, kým nenaprogramujete nové alebo kým nevynulujete funkciu **FUNCTION TCPM**.

Príklad

13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER F1000

Maximálny posuv pre vyrovnávací pohyb v lineárnych osiach predstavuje 1000 mm/min.

Reset funkcie FUNCTION TCPM

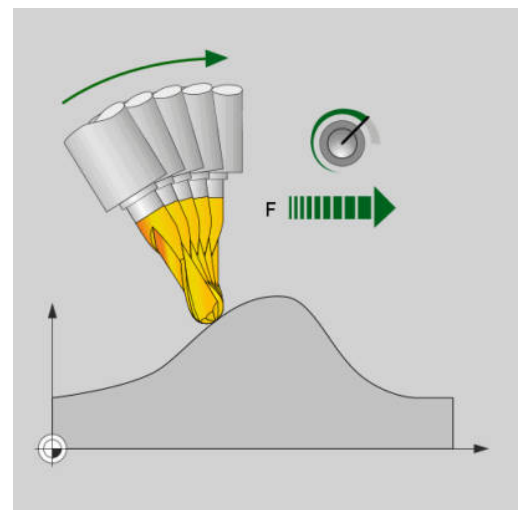
RESET
TCPM

- Funkcia **FUNCTION RESET TCPM** sa používa na zámerné zrušenie funkcie v rámci programu NC

i 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
...	



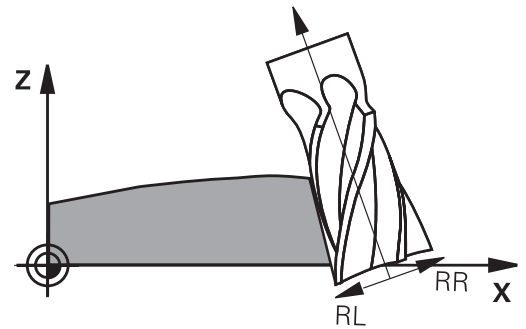
11.6 Obvodové frézovanie: 3D korekcia polomeru funkciou M128 a korekcia polomeru (G41/G42)

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 č. 9)", Strana 430



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 444

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.

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 620. Ovládanie tak dokáže veľmi dobre spracovať aj programy NC s vysokou hustotou bodov

Od 3D modelu po program NC

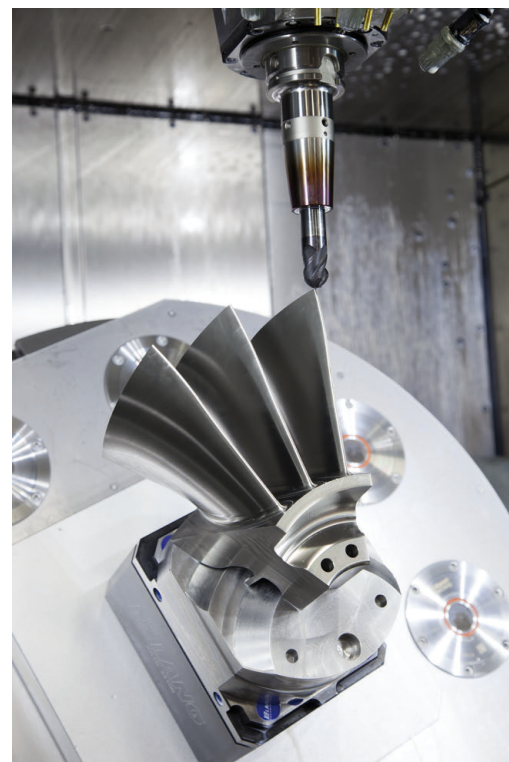
Proces vytvorenia programu NC z modelu CAD sa dá zjednodušené opísať nasledujúcim spôsobom:

- ▶ **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.



V rámci syntaxe **BLK FORM FILE** môžete pripájať 3D modely vo formáte STL ako polovýrobok a hotový diel.

Ďalšie informácie: "Definícia polovýrobku: G30/G31", Strana 89



- ▶ **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 zabraňujú tomu, aby sa inak mohla vo výstupe spočítavať tolerancia jednotlivých blokov NC
- Toleranciu nastavte v cykle **G62** tak, aby pri štandardných reakciách zodpovedala minimálne dvojnásobku chyby tetivy definovanej v systéme CAM. Dodržiavajte aj pokyny v opise funkcií cyklu **G62**
- 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:

- Pre grafickú simuláciu blízku skutočnosti používajte 3D modely vo formáte STL ako polovýrobok a hotový diel
Ďalšie informácie: "Definícia polovýrobku: G30/G31", Strana 89
- Na lepšie členenie veľkých programov NC použite štruktúrovaciu funkciu ovládania
Ďalšie informácie: "Členenie programov NC", Strana 197
- Na zdokumentovanie programu NC použite funkciu ovládania na tvorbu komentárov
Ďalšie informácie: "Vloženie komentárov", Strana 193
- Na obrábanie otvorov a výrezov s jednoduchou geometriou používajte širokú paletu dostupných cyklov ovládania
Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**
- Pri lícovaní generujte obrysy s korekciou polomeru nástroja **RL/RR**. Tým zjednodušíte operátorovi stroja vykonávanie nevyhnutných korekcií.
Ďalšie informácie: "Korekcia nástroja", Strana 133
- Oddel'te 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 ovládaní 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:

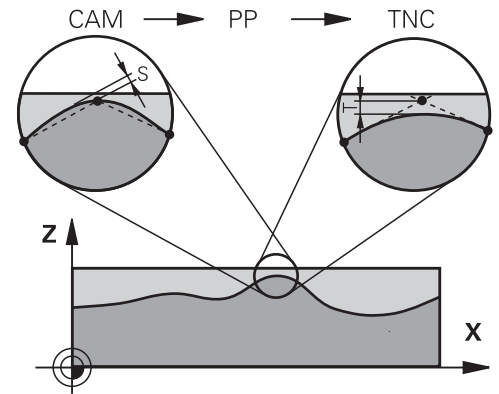
V cykle **G62** použite malú chybu tetivy a k tomu vhodnú malú toleranciu. Hustota dát musí byť natoľko vysoká, aby ovládanie dokázalo presne identifikovať prechody alebo rohy. Ak je na vašom stroji dostupný špeciálny cyklus, nastavte režim načisto. V režime načisto pracuje stroj spravidla s nízkymi 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 polomerami 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 obrábania s 5 osami a guľovými frézami generujte prednostne na stred gule. Na základe toho budú dáta NC spravidla rovnomernejšie. Okrem toho môžete v **cyklus 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 obrábania 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:
 $T \sim K \times L \times TA$ s $K = 0,0175 [1/^\circ]$
Príklad: L = 10 mm, TA = 0,1°: T = 0,0175 mm

Možnosti zásahov na ovládaní

Na ovplyvňovanie reakcií programov CAM priamo ovládaní je k dispozícii cyklus **G62 TOLERANCIA**. Dodržiavajte aj pokyny v opise funkcií cyklus **G62**. Okrem toho zohľadnite súvislosti s chybou tetivy definovanou v systéme CAM.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**



Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Niektorí výrobcovia umožňujú úpravu reakcií stroja na príslušné obrábanie pomocou prídavného cyklu, napr. cyklu **G332** Tuning. Pomocou cyklu **G332** 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

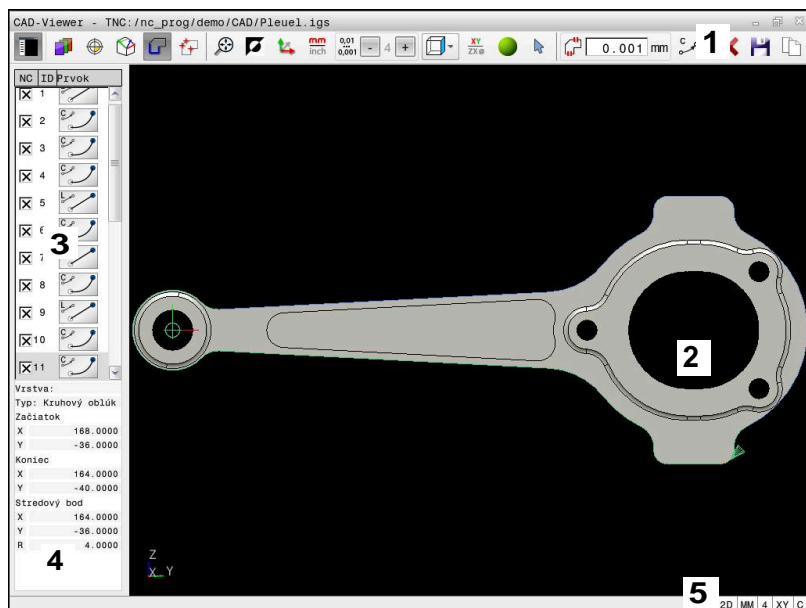
**Prevzatie údajov zo
súborov CAD**

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 nasledujúcich štandardizovaných typov súborov priamo v ovládaní:

Typ súboru	Prípona	Formát
STEP	*.stp a *.step	<ul style="list-style-type: none"> ■ AP 203 ■ AP 214
IGES	*.igs a *.iges	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verzia 5.3
DXF	*.dxf	<ul style="list-style-type: none"> ■ R10 do 2015
STL	*.stl	<ul style="list-style-type: none"> ■ binárne ■ Ascii

Pomocou aplikácie **CAD-Viewer** môžete otvárať modely CAD, ktoré sa skladajú z ľubovoľného počtu trojuholníkov.

12.2 CAD Import (voliteľný softvér #42)

Použitie

i Keď je ovládanie nastavené na DIN/ISO, odošlú sa extrahované obrisy 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 obrisy 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 v štandardnej konfigurácii obsahujú len bloky **L-** a **CC-/C**.

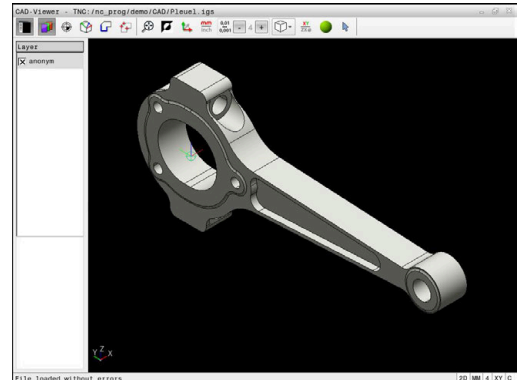
i Alternatívne k blokom **CC-/C** môžete nakonfigurovať, aby sa kruhové pohyby generovali ako bloky **CR**.

Ďalšie informácie: "základné nastavenia", Strana 455

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. Pomocou schránky môžete obsahy preniesť aj do prídavných nástrojov, napr. **Leafpad** alebo **Gnumeric**.

- i** Pokyny na obsluhu:
- Kým je otvorená aplikácia **CAD-Viewer**, môžete obsahy zo schránky vkladať len do prídavných nástrojov.
 - Pred načítaním do ovládania dbajte na to, aby názov súboru obsahoval len povolené znaky. **Ďalšie informácie:** "Názvy súborov", Strana 105
 - Ovládanie nepodporuje žiaden binárny formát DXF. Súbor DXF uložte v programe CAD alebo v kresliacom programe vo formáte ASCII.



Práca s aplikáciou CAD-Viewer

i Na ovládanie aplikácie **CAD-Viewer** bez dotykovej obrazovky budete bezpodmienečne potrebovať myš alebo touchpad.

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 obrysy alebo polohy obrábania do nekódovaného programu cez schránku.

i Pri používaní TNC 620 s dotykovým ovládaním môžete v niektorých prípadoch nahradiť stláčanie tlačidiel gestami.
Ďalšie informácie: "Ovládanie dotykovej obrazovky", Strana 495

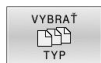
Otvorenie súboru CAD



▶ Stlačte tlačidlo **Naprogramovať**



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



▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ TYP**
> Ovládanie zobrazí zvoliteľné typy súborov.



▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZ CAD**
> Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **ALLE ANZ**



▶ 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.

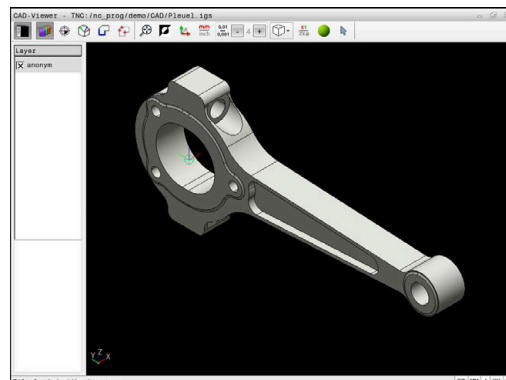
základné nastavenia












Na výber nižšie uvedených základných nastavení použite ikony na lište v záhlaví.

Ikona	Nastavenie
	Zobrazenie, zväčšenie alebo skrytie okna náhľadu zoznamov
	Zobrazenie rôznych vrstiev
	Nastavenie vzťažného bodu, s voliteľným výberom roviny
	Nastavenie nulového bodu, s voliteľným výberom roviny
	Výber obrysu
	Výber polôh vrtania
	3D mriežková sieť Vytvorenie povrchovej siete (Možnosť č. 152) Ďalšie informácie: "Generovanie súborov STL pomocou 3D mriežková sieť (možnosť č. 152)", Strana 473
	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. CAD-Viewer počíta interne vždy s mm. Po výbere mernej jednotky palec prepočítava CAD-Viewer všetky hodnoty na palce.
	Výber rozlíšenia. Rozlíšenie definuje počet desatinných miest a počet polôh pri linearizácii. Predvolené nastavenie: 4 desatinné miesta pri mernej jednotke mm a 5 desatinných miest pri mernej jednotke palcoch



Aplikácia **CAD-Viewer** linearizuje všetky obrysy, ktoré neležia v rovine XY. Čím jemnejšie rozlíšenie zadefinujete, tým presnejšiu bude ovládanie zobrazovať obrysy.



Ikona	Nastavenie
	Prepínanie medzi rôznymi náhľadmi modelu napr. Hore
	<p>Vyberte rovinu obrábania:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ XY ■ YZ ■ ZX ■ ZXØ <p>Ak prevezmete obrys alebo polohy, vygeneruje ovládanie program NC v zvolenej rovine obrábania.</p> <p>Ďalšie informácie: "Výber a uloženie obrysu", Strana 465</p>
  	<p>Výber, pripojenie alebo odstránenie režimu Obrysové prvky</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>i Ikona zobrazuje aktuálny režim. Kliknutím na ikonu sa aktivuje nasledujúci režim.</p> </div>
Nasledovné ikony zobrazuje ovládanie len v určitých režimoch.	
Ikona	Nastavenie
	Posledný naprogramovaný krok sa odmietne.
	<p>Režim Prevzatie obrysu:</p> <p>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</p>
	<p>Režim kruhového oblúka:</p> <p>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.</p>
	<p>Režim Prevzatie bodu:</p> <p>Definuje, či ovládanie pri výbere polôh obrábania zobrazí dráhu posuvu nástroja prerušovanou čiarou</p>
	<p>Režim Optimalizácia dráhy:</p> <p>Ovládanie optimalizuje dráhu posuvu nástroja, aby medzi polohami obrábania vznikli kratšie dráhy posuvu. Opakovaným stláčaním optimalizáciu vynulujete</p>
	<p>Režim polôh vrtania:</p> <p>Ovládanie otvorí prekrývacie okno, ktoré umožňuje filtrovanie otvorov (plných kruhov) podľa ich veľkosti</p>



Pokyny na obsluhu:

- Nastavte správnu mernú jednotku, aby **CAD-Viewer** zobrazoval správne hodnoty.
- 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

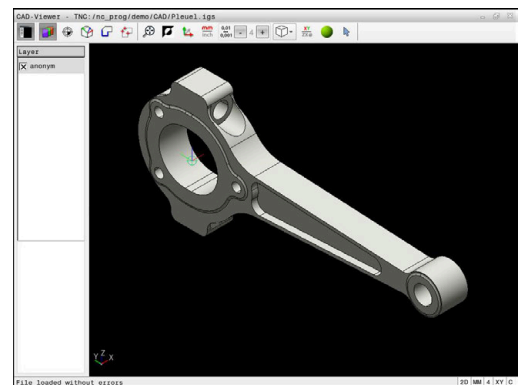
Súbory CAD spravidla obsahujú niekoľko vrstiev (úrovní). Pomocou techniky vrstiev zoskupuje konštruktér rozličné prvky, napr. samotný obrys obrobku, kótovanie, pomocné a konštrukčné priamky, šrafovania a texty.

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.
- Keď sa v okne náhľadu zoznamov nezobrazí úplný názov vrstvy, môžete pomocou symbolu **Zobrazit' bočnú lištu** zväčšiť okno náhľadu zoznamov.
- Obrys môžete vybrať aj vtedy, ak konštruktér čiary uložil vo vrstvách.
- Keď dvakrát kliknete na vrstvu, prejde ovládanie do režimu Prevzatie obrysu a vyberie prvý označený obrysový prvok. Ďalšie zvoliteľné prvky tohto obrysu označí ovládanie zelenou farbou. Týmto postupom predídete najmä pri obrysoch s mnohými krátkymi prvkami ručnému hľadaniu začiatku obrysu.



Keď v aplikácii **CAD-Viewer** otvoríte súbor CAD, zobrazia sa všetky dostupné vrstvy.

Deaktivovanie zobrazenia vrstvy

Pri deaktivovaní zobrazenia vrstvy postupujte nasledovne:



- ▶ Vyberte funkciu **NASTAVIŤ LAYER**
- ▶ Ovládanie zobrazí v okne Náhľad zoznamu všetky vrstvy, ktoré sú v aktívnom súbore CAD obsiahnuté.
- ▶ Vyberte požadovanú vrstvu
- ▶ Kliknutím deaktivujete zaškrťavacie políčko
- ▶ Alternatívne použite medzerník
- ▶ Ovládanie deaktivuje zobrazenie zvolenej vrstvy.

Aktivovanie zobrazenia vrstvy

Pri aktivovaní zobrazenia vrstvy postupujte nasledovne:



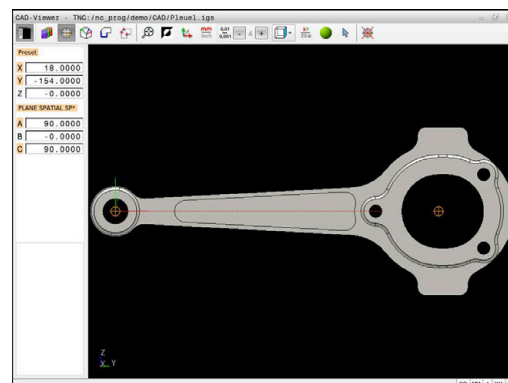
- ▶ Vyberte funkciu **NASTAVIŤ LAYER**
- ▶ Ovládanie zobrazí v okne Náhľad zoznamu všetky vrstvy, ktoré sú v aktívnom súbore CAD obsiahnuté.
- ▶ Vyberte požadovanú vrstvu
- ▶ Kliknutím aktivujte zaškrtačacie políčko
- ▶ Alternatívne použite medzerník
- ▶ Ovládanie označí zvolenú vrstvu v náhľade zoznamu symbolom x.
- ▶ Aktivuje sa zobrazenie zvolenej vrstvy.

Vložiť vzťažný bod

Nulový bod výkresu súboru CAD nemá vždy takú polohu, že ho možno použiť ako vzťažný bod obrobku. Ovládanie má preto k dispozícii funkciu, pomocou ktorej môžete kliknutím na príslušný prvok nastaviť vzťažný bod obrobku do účelnej polohy. Okrem toho môžete definovať vyrovnanie súradnicového systému.

Vzťažný bod môžete vložiť na nasledujúcich miestach:

- Priamym zadáním číselnej hodnoty do okna náhľadu zoznamov
- Pri priamkach:
 - Počiatkový bod
 - Stredový bod
 - Koncový bod
- Pri kruhových oblúkoch
 - Počiatkový bod
 - Stredový bod
 - Koncový bod
- Pri úplných kruhoch:
 - Na prechode kvadrantov
 - V strede
- Na priesečníku
 - 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 ide o kruhový výrez alebo úplný kruh



Pokyn na obsluhu:

Vzťažný 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 vzťažný bod a alternatívne vyrovnanie vkladajú ako komentár začínajúci reťazcom znakov **origin**.

```
4 ;origin = X... Y... Z...
```

```
5 ;origin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...
```

Informácie o vzťažnom bode obrobku a nulovom bode obrobku môžete uložiť do súboru alebo do schránky aj bez voliteľného softvéru č. 42 CAD Import.

Vloženie vzťažného bodu na samostatnom prvku

Pri vkladaní vzťažného bodu na samostatnom prvku postupujte nasledovne:



- ▶ Vyberte režim vloženia vzťažného bodu
- ▶ Umiestnite myš na požadovaný prvok
- ▶ Ovládanie zobrazí hviezdíčkou zvoliteľné vzťažné body, ktoré ležia na zvoliteľnom prvku.
- ▶ Vyberte hviezdíčku, ktorá zodpovedá požadovanej polohe vzťažného bodu
- ▶ V prípade potreby použite funkciu priblíženia (Zoom)
- ▶ Ovládanie umiestni symbol vzťažného bodu na vybrané miesto.
- ▶ V prípade potreby dodatočne vyrovnajete súradnicový systém
Ďalšie informácie: "Vyrovnanie súradnicového systému", Strana 460

Vložte vzťažný bod na priesečník dvoch prvkov

Pri vkladaní vzťažného bodu na priesečník dvoch prvkov postupujte nasledovne:




- ▶ Vyberte režim vloženia vzťažného bodu
- ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte prvý prvok (priamku, úplný kruh alebo kruhový oblúk)
- > Ovládanie prvok farebne zvýrazní.
- ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte druhý prvok (priamku, úplný kruh alebo kruhový oblúk)
- > Ovládanie umiestni symbol vzťažného bodu na priesečník.
- ▶ V prípade potreby dodatočne vyrovnajte súradnicový systém

Ďalšie informácie: "Vyrovnanie súradnicového systému", Strana 460



Pokyny na obsluhu:

- Pri viacerých možných priesečníkoch zvolí 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.

Ak bol vložený vzťažný bod, zobrazí ovládanie ikonu vzťažného bodu so žltým kvadrantom .

Pomocou nasledujúcej ikony sa vložený vzťažný bod znova vymaže



Vyrovnanie súradnicového systému

Aby bolo možné vyrovnáť súradnicový systém, musia byť najprv splnené nasledujúce predpoklady:

- Vložený vzťažný bod
- Prvky hraničiace so vzťažným bodom, ktoré možno použiť na požadované vyrovnanie

Polohu súradnicového systému určíte na základe vyrovnania osí.

Pri vyrovnávaní súradnicového systému postupujte nasledovne:



- ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte prvok, ktorý sa nachádza v kladnom smere X
- > Ovládanie vyrovná os X.
- > Ovládanie zmení uhol v C.
- ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte prvok, ktorý sa nachádza v kladnom smere Y
- > Ovládanie vyrovná osi Y a Z.
- > Ovládanie zmení uhly v A a C.

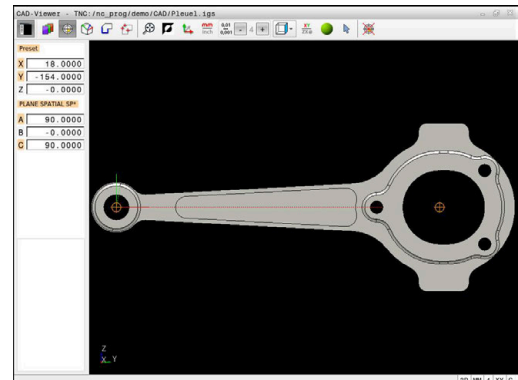


Pri uhloch nerovnajúcich sa 0 zobrazuje ovládanie náhľad zoznamu oranžovo.

Informácie o prvku

Ovládanie vľavo v okne zobrazuje informácie o prvku:

- Vzdialenosť medzi vloženým vzťažným bodom a nulovým bodom výkresu
- Orientáciu súradnicového systému voči výkresu

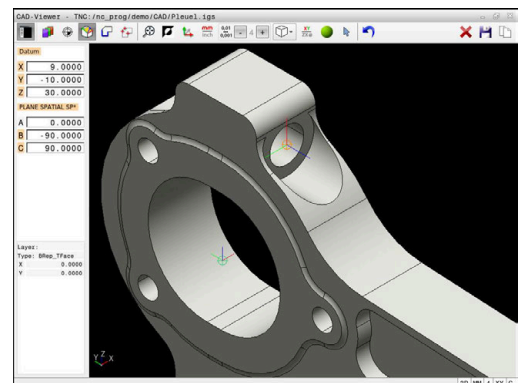


Vloženie nulového bodu

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 vložiť na rovnakom mieste ako vzťažný bod.

Ďalšie informácie: "Vložiť vzťažný bod", Strana 458



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

Informácie o vzťažnom bode obrobku a nulovom bode obrobku môžete uložiť do súboru alebo do schránky aj bez voliteľného softvéru č. 42 CAD Import.

Vloženie nulového bodu na samostatnom prvku

Pri vkladaní nulového bodu na samostatnom prvku postupujte nasledovne:



- ▶ Zvoľte režim definovania nulového bodu
- ▶ Umiestnite myš na požadovaný prvok
- > Ovládanie zobrazí hviezdíčkou zvoliteľné nulové body, ktoré ležia na zvoliteľnom prvku.
- ▶ Vyberte hviezdíčku, ktorá zodpovedá požadovanej polohe nulového bodu
- ▶ V prípade potreby použite funkciu priblíženia (Zoom)
- > Ovládanie vloží symbol nulového bodu na vybrané miesto.
- ▶ V prípade potreby dodatočne vyrovnajte súradnicový systém

Ďalšie informácie: "Vyrovnanie súradnicového systému", Strana 463

Vloženie nulového bodu na priesečník dvoch prvkov

Pri vkladaní nulového bodu na priesečník dvoch prvkov postupujte nasledovne:



- ▶ Zvoľte režim definovania nulového bodu
- ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte prvý prvok (priamku, úplný kruh alebo kruhový oblúk)
- > Ovládanie prvok farebne zvýrazní.
- ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte druhý prvok (priamku, úplný kruh alebo kruhový oblúk)
- > Ovládanie umiestni symbol nulového bodu na priesečník.
- ▶ V prípade potreby dodatočne vyrovnajte súradnicový systém

Ďalšie informácie: "Vyrovnanie súradnicového systému", Strana 463



Pokyny na obsluhu:

- Pri viacerých možných priesečníkoch zvolí 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.

Ak bol vložený nulový bod, zobrazí ovládanie ikonu nulového bodu so žltou plochou .

Pomocou nasledujúcej ikony sa vložený nulový bod znova vymaže

**Vyrovnanie súradnicového systému**

Aby bolo možné vyrovnáť súradnicový systém, musia byť najprv splnené nasledujúce predpoklady:

- Vložený nulový bod
- Prvky hraničiace so vzťažným bodom, ktoré možno použiť na požadované vyrovnanie

Polohu súradnicového systému určíte na základe vyrovnania osí.

Pri vyrovnávaní súradnicového systému postupujte nasledovne:



- ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte prvok, ktorý sa nachádza v kladnom smere X
- > Ovládanie vyrovná os X.
- > Ovládanie zmení uhol v C.
- ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte prvok, ktorý sa nachádza v kladnom smere Y
- > Ovládanie vyrovná osi Y a Z.
- > Ovládanie zmení uhly v A a C.



Pri uhloch nerovnajúcich sa 0 zobrazuje ovládanie náhľad zoznamu oranžovo.

Informácie o prvku

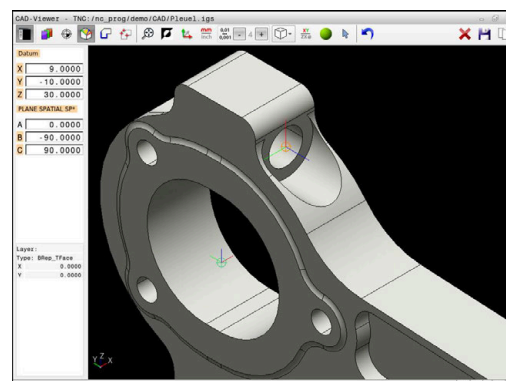
Ovládanie zobrazí v okne s informáciami o prvku, ako ďaleko sa nachádza vami vybraný nulový bod od vzťažného bodu obrobku.

Ovládanie vľavo v okne zobrazuje informácie o prvku:

- Vzdialenosť medzi vloženým nulovým bodom a vzťažným bodom obrobku
- Orientáciu súradnicového systému



Nulový bod môžete po vložení ďalej ručne posúvať. Na to zadajte do poľa súradníc požadované hodnoty osi.



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 možno vybrať tieto prvky:

- Line segment (priamka)
- Circle (plný kruh)
- Circular arc (časť kruhu)
- Polyline (nadväzujúce úsečky)
- Ľubovoľné krivky (napr. krivky spline, elipsy)

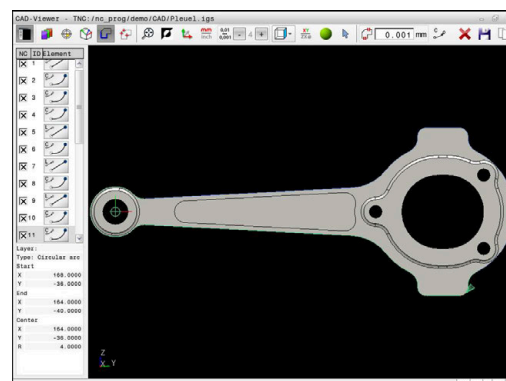
Informácie o prvku

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 aktívnu úroveň
- **Type:** zobrazuje typ prvku, napr. Čiara
- **Súradnice:** zobrazujú začiatkový bod, koncový bod prvku a príp. stredový bod kružnice a polomer



Dbajte na to, aby sa merná jednotka programu NC a aplikácie **CAD-Viewer** zhodovali. Prvky, ktoré sú z aplikácie **CAD-Viewer** uložené v schránke, neobsahujú informácie o mernej jednotke.



Výber obrysu



Pokyn na obsluhu:

Keď v okne náhľadu zoznamu dvakrát kliknete na vrstvu, prejde ovládanie do režimu Prevzatie obrysu a vyberie prvý označený obrysový prvok. Ďalšie zvoliteľné prvky tohto obrysu označí ovládanie zelenou farbou. Týmto postupom predídete najmä pri obrysoch s mnohými krátkymi prvkami ručnému hľadaniu začiatku obrysu.

Pri výbere obrysu pomocou dostupných prvkov obrysu postupujte nasledovne:



- ▶ Zvoľte režim na výber obrysu
- ▶ Umiestnite myš na požadovaný prvok
- ▶ Ovládanie zobrazí navrhovaný smer obehu ako prerušovanú čiaru.
- ▶ V prípade potreby na zmenu smeru obehu posuňte kurzor myši v smere protiahlého koncového bodu.
- ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte prvok
- ▶ Ovládanie zobrazí zvolený prvok obrysu modrou farbou.
- ▶ Ďalšie zvoliteľné prvky obrysu zobrazí ovládanie zelenou farbou.



Pri rozvetvených obrysoch vyberie ovládanie cestu, ktorá má najmenšiu smerovú odchýlku. Na zmenu navrhovaného priebehu obrysu poskytuje ovládanie dodatočný režim.

Ďalšie informácie: "Vytváranie ciest nezávisle od dostupných prvkov obrysu", Strana 468

- ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte posledný zelený prvok, požadovaného obrysu
- ▶ Ovládanie zmení farbu všetkých vybraných prvkov na modrú.
- ▶ V náhľade zoznamu sú všetky vybrané prvky označené krížikom v stĺpci **NC**.

Uloženie obrysu



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.

Pri ukladaní vybraného obrysu postupujte nasledovne:



- ▶ Vyberte uloženie
- > Ovládanie vás vyzve, aby ste vybrali cieľový adresár, ľubovoľný názov súboru, ako aj typ súboru.



- ▶ Zadajte informácie
- ▶ Potvrďte vstup
- > Ovládanie uloží obrysový program.



- ▶ Alternatívne skopírujte vybrané prvky obrysu v schránke



Dbajte na to, aby sa merná jednotka programu NC a aplikácie **CAD-Viewer** zhodovali. Prvky, ktoré sú z aplikácie **CAD-Viewer** uložené v schránke, neobsahujú informácie o mernej jednotke.

Zrušenie výberu obrysu

Pri vymazávaní zvoleného obrysu postupujte nasledovne:



- ▶ Vyberte funkciu vymazania na zrušenie výberu všetkých prvkov
- ▶ Alternatívne kliknite na jednotlivé prvky pri súčasne stlačení tlačidla **CTRL**

Vytváranie ciest nezávisle od dostupných prvkov obrysu

Pri výbere ľubovoľných obrysov pomocou koncových, stredových alebo prechodových prvkov obrysu postupujte nasledovne:



- ▶ Zvoľte režim na výber obrysu



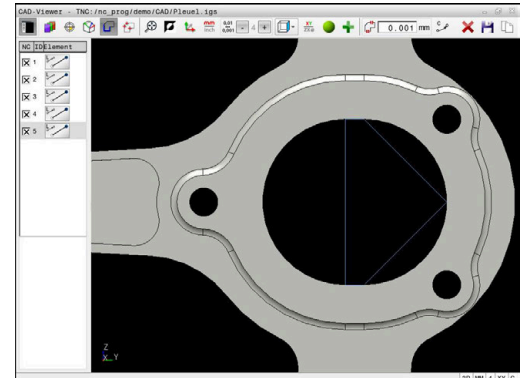
- ▶ Pridajte a aktivujte režim Prvky obrysu
- > Ovládanie zobrazí nasledovný symbol:
+
- ▶ Umiestnite myš na prvok obrysu
- > Ovládanie zobrazí zvoliteľné body.



Zvoliteľné body:

- Koncové alebo stredové body čiary alebo krivky
- Prechody kvadrantov alebo stredový bod kruhu
- Priesečníky dostupných prvkov

- ▶ V prípade potreby vyberte začiatočný bod
- ▶ Vyberte začiatočný prvok
- ▶ Vyberte následný prvok
- ▶ Alternatívne vyberte ľubovoľný zvoliteľný bod
- > Ovládanie vytvorí požadovanú cestu.



Pokyny na obsluhu:

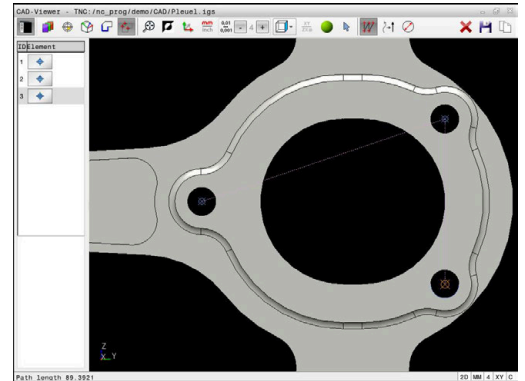
- Zvoliteľné, zelenou farbou zobrazené prvky obrysu ovplyvňujú možné priebehy cesty. Bez zelených prvkov zobrazuje ovládanie všetky možnosti. Ak chcete navrhovaný priebeh obrysu odstrániť, kliknite pri súčasne stlačení tlačidla **CTRL** na prvý zelený prvok. Alternatívne prejdite do režimu Odstrániť:
-
- Ak je predlžovaný alebo skracovaný prvok obrysu priamka, ovládanie prvok obrysu predĺži alebo skrúti lineárne. Ak je predlžovaný alebo skracovaný prvok obrysu kruhový oblúk, ovládanie prvok obrysu predĺži alebo skrúti kruhovo.

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 455



Na voľbu polôh obrábania sú k dispozícii tri možnosti:

- Samostatný výber: požadované polohy obrábania vyberiete jednotlivými kliknutiami myšou
Ďalšie informácie: "Jednotlivý výber", Strana 470
- Viacnásobný výber označením: Viaceré polohy obrábania zvolíte potiahnutím oblasti myšou
Ďalšie informácie: "Viacnásobný výber označením", Strana 470
- Viacnásobný výber pomocou filtra vyhľadávania: Zvolíte všetky polohy obrábania v definovateľnom rozsahu priemeru
Ďalšie informácie: "Viacnásobný výber pomocou filtra vyhľadávania", Strana 470



Zrušenie výberu, vymazanie a uloženie polôh obrábania funguje analogicky k postupu pri prvkoch obrysu.

- Zrušenie výberu, vymazanie a uloženie polôh obrábania funguje analogicky k postupu pri prvkoch obrysu.
- Aplikácia **CAD-Viewer** identifikuje ako polohy obrábania aj kruhy, ktoré sa skladajú z dvoch polkruhov.

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**).



Na základe používanej syntaxe NC môžete programy NC vygenerované prostredníctvom aplikácie CAD-Import exportovať aj do starších ovládaní HEIDENHAIN a spracovať ich tam.



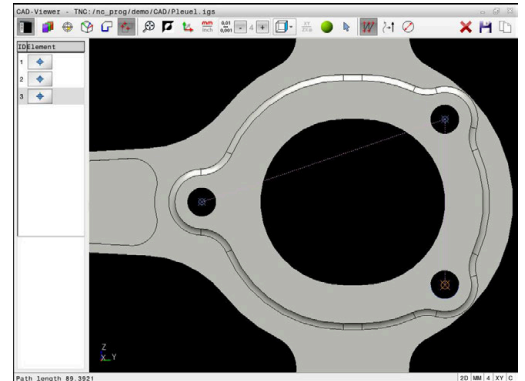
Tabuľky bodov (**.PNT**) systémov TNC 620 a iTNC 530 nie sú kompatibilné. Prenos do iného systému ovládania a pokus o vykonanie v danom systéme ovládania povedie k nepredvídateľnej prevádzke.

Jednotlivý výber

Pri výbere jednotlivých polôh obrábania postupujte nasledovne:




- ▶ Vyberte režim na výber polohy obrábania
- ▶ Umiestnite myš na požadovaný prvok
- ▶ Ovládanie zobrazí zvoliteľný prvok oranžovou farbou.
- ▶ Vyberte stred kruhu ako polohu obrábania
- ▶ Alternatívne vyberte kruh alebo kruhový segment
- ▶ Ovládanie prevezme zvolenú polohu obrábania do okna náhľadu zoznamov.

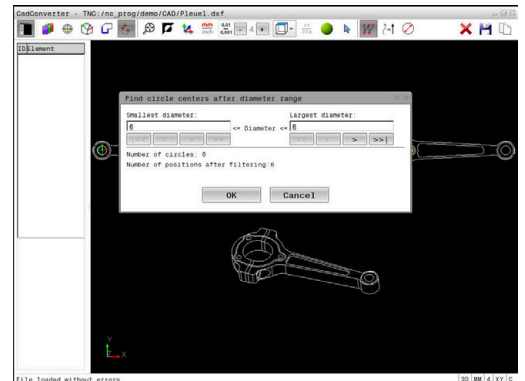


Viacnásobný výber označením

Pri výbere viacerých polôh obrábania postupujte nasledovne:



- ▶ Vyberte režim na výber polohy obrábania
- ▶ Aktivujte pripojenie
- ▶ Ovládanie zobrazí nasledovný symbol: 
- ▶ So stlačeným ľavým tlačidlom myši potiahnite požadovanú oblasť
- ▶ Ovládanie v prekrývacom okne zobrazí najväčší a najmenší identifikovaný priemer.
- ▶ V prípade potreby zmeňte nastavenia filtra **Ďalšie informácie:** "Nastavenia filtra", Strana 471
- ▶ Rozsah priemeru potvrdíte tlačidlom **OK**
- ▶ Ovládanie prevezme všetky polohy obrábania zvoleného rozsahu priemeru do okna náhľadu zoznamov.

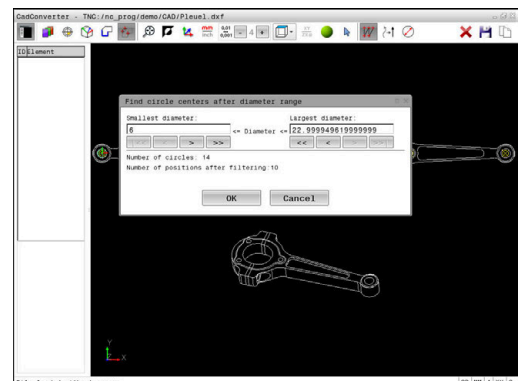


Viacnásobný výber pomocou filtra vyhľadávania

Pri výbere viacerých polôh obrábania pomocou filtra vyhľadávania postupujte nasledovne:







- ▶ Vyberte režim na výber polohy obrábania
- ▶ Aktivujte filter vyhľadávania
- ▶ Ovládanie v prekrývacom okne zobrazí najväčší a najmenší identifikovaný priemer.
- ▶ V prípade potreby zmeňte nastavenia filtra **Ďalšie informácie:** "Nastavenia filtra", Strana 471
- ▶ Rozsah priemeru potvrdíte tlačidlom **OK**
- ▶ Ovládanie prevezme všetky polohy obrábania zvoleného rozsahu priemeru do okna náhľadu zoznamov.







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.

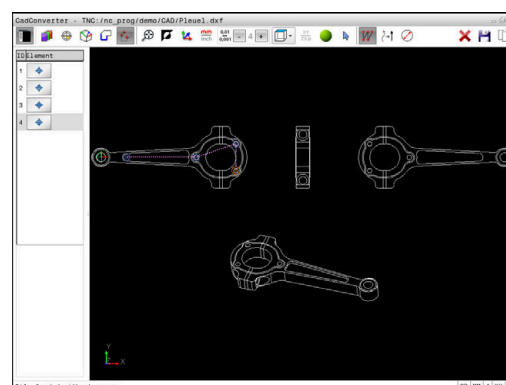
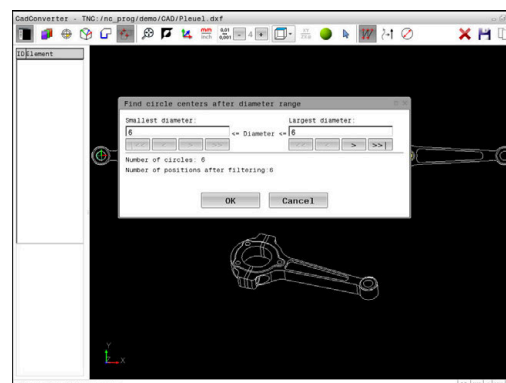
K dispozícii sú nasledujúce tlačidlá:

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 zobrazit' pomocou ikony **NÁSTROJ ZOBRAZIŤ**.

Ďalšie informácie: "základné nastavenia", Strana 455

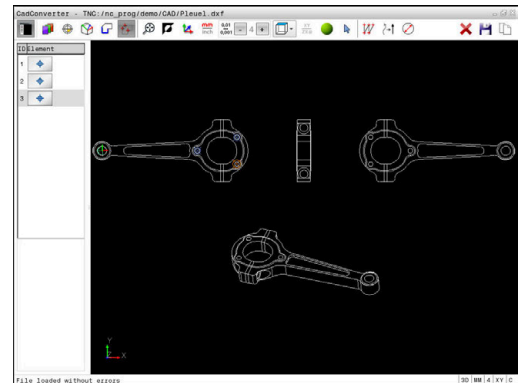


Informácie o prvku

Ovládanie zobrazí v okne s informáciami o prvku súradnice naposledy zvolenej polohy obrábania.

Zobrazenie otočnej grafiky môžete meniť aj myšou. K dispozícii sú nasledujúce funkcie:

- Na otočenie 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 určitej oblasti vyberte oblasť pri stlačení ľavom tlačidle myši
- Na rýchle priblíženie alebo oddialenie otočte koliesko myši dopredu alebo dozadu
- Na obnovenie štandardného zobrazenia dvakrát kliknite na pravé tlačidlo myši



12.3 Generovanie súborov STL pomocou 3D mriežková sieť (možnosť č. 152)

Aplikácia

S funkciou **3D mriežková sieť** vygenerujete z 3D modelov súbory STL. Vďaka tomu môžete opraviť napr. chybné súbory upínacích prostriedkov a uchytení nástrojov alebo polohovať súbory STL generované zo simulácie pre iné obrábanie.

Predpoklad

- Voliteľný softvér č. 152, Optimalizácia CAD modelu

Opis funkcie

Ak vyberiete symbol **3D mriežková sieť**, prejde ovládanie do režimu **3D mriežková sieť**. Ovládač pritom umiestni sieť trojuholníkov cez 3D model otvorený v aplikácii **CAD-Viewer**.

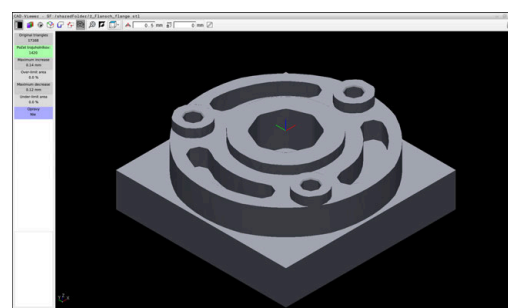
Ovládanie zjednoduší výstupný model a odstráni pritom chyby, napr. malé otvory v objeme alebo plošné prieniky v rámci jednej línie.

Výsledok môžete uložiť a použiť v rôznych funkciách ovládania, napr. ako polovýrobok pomocou funkcie **BLK FORM FILE**.

Zjednodušený model alebo komponenty z tohto modelu môžu byť väčšie alebo menšie ako výstupný model. Výsledok závisí od kvality výstupného modelu a od zvolených nastavení v režime **3D mriežková sieť**.

Okno náhľadu zoznamov obsahuje nasledujúce informácie:

Rozsah	Význam
Orig. trojuholník	Počet trojuholníkov vo výstupnom modeli
Počet trojuholníkov:	Počet trojuholníkov s aktívnymi nastaveniami v zjednodušenom modeli
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>i Ak je oblasť zvýraznená zelenou, je počet trojuholníkov v optimálnej oblasti. Počet trojuholníkov môžete ďalej znižovať pomocou dostupných funkcií.</p> <p>Ďalšie informácie: "Funkcie pre zjednodušený model", Strana 474</p> </div>	
Max. prídavok	Maximálne zväčšenie siete trojuholníkov
Plocha nad limit	Percentuálny nárast plochy v porovnaní s výstupným modelom
Max. redukcia	Maximálne zmrštenie siete trojuholníkov v porovnaní s výstupným modelom
Plocha pod limit	Percentuálne zmrštenie plochy v porovnaní s výstupným modelom



3D model v režime **3D mriežková sieť**

Rozsah	Význam
Opravy	<p>Realizovaná oprava výstupného modelu</p> <p>V prípade opravy zobrazí ovládanie druh opravy, napr. Hole Int Shells.</p> <p>Informácie o oprave pozostávajú z nasledujúcich obsahov:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Hole CAD-Viewer uzatvoril otvory v 3D modeli. ■ Int CAD-Viewer vyriešil prienik v rámci jednej línie. ■ Shells CAD-Viewer zlúčil viaceré oddelené objemy.

Aby ste mohli používať súbory STL v ovládacích funkciách, musia uložené súbory STL spĺňať nasledujúce požiadavky:






- Max. 20 000 trojuholníkov
- Sieť trojuholníkov vytvára uzatvorený plášť

Čím viac trojuholníkov sa v súbore STL použije, tým vyšší výpočtový výkon potrebuje ovládanie v simulácii.

Funkcie pre zjednodušený model

Na zníženie počtu trojuholníkov môžete pre zjednodušený model definovať ďalšie nastavenia.

CAD-Viewer poskytuje nasledujúce funkcie:

Symbol	Funkcia
	<p>Povolené zjednodušenie</p> <p>Pomocou tejto funkcie zjednodušíte vygenerovaný model a zadanú toleranciu. Čím vyššiu hodnotu zadáte, tým väčšie môžu byť odchýlky plôch od originálu.</p>
	<p>Odstrániť otvory <= priemer</p> <p>Pomocou tejto funkcie odstránite z výstupného modelu vyvŕtané otvory a výrezy až do uvedeného priemeru.</p>
	<p>Zobrazí sa len optimalizovaná mriežková sieť</p> <p>Ovládanie zobrazí len zjednodušený model.</p>
	<p>Zobrazí sa originál</p> <p>Ovládanie zobrazí zjednodušený model prekrytý originálnou sieťou z východiskového súboru. Pomocou tejto funkcie môžete posúdiť rozdiely.</p>
	<p>Uložiť</p> <p>Pomocou tejto funkcie môžete uložiť zjednodušený 3D model s vykonanými nastaveniami ako súbor STL.</p>

Polohovanie 3D modelu pre obrábanie na zadnej strane

Súbor STL pre obrábanie na zadnej strane polohujte takto:

- ▶ Export simulovaného obrobka ako súbor STL

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



- ▶ Zvoľte prevádzkový režim **Programovať**



- ▶ Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- > Ovládanie otvorí správu súborov.
- ▶ Vyberte exportovaný súbor STL
- > Ovládanie otvorí súbor STL v aplikácii **CAD-Viewer**.



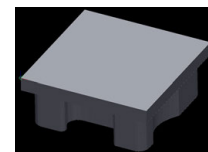
- ▶ Vyberte **Počiatok**
- > Ovládanie zobrazí v okne náhľadu zoznamov informácie o polohe vzťažného bodu.
- ▶ Hodnotu nového vzťažného bodu zadajte v oblasti **Počiatok**, napr. **Z - 40**
- ▶ Potvrďte zadanie
- ▶ V oblasti **PLANE SPATIAL SP*** zamerajte súradnicový systém, napr. **A+180** a **C+90**
- ▶ Potvrďte zadanie



- ▶ Vyberte **3D mriežková sieť**
 - > Ovládanie otvorí režim **3D mriežková sieť** a zjednoduší 3D model pomocou štandardných nastavení.
 - ▶ Príp. ďalej zjednodušte 3D model v režime **3D mriežková sieť** pomocou funkcií
- Ďalšie informácie:** "Funkcie pre zjednodušený model", Strana 474



- ▶ Vyberte **Uložiť**
- > Ovládanie otvorí menu **Definovať názov súboru pre 3D mriežkovú sieť**.
- ▶ Vložte požadovaný názov
- ▶ Vyberte **Save**
- > Ovládanie uloží súbor STL polohovaný pre obrábanie na zadnej strane.



Výsledok môžete pripojiť pre obrábanie na zadnej strane vo funkcii **BLK FORM FILE**.

Ďalšie informácie: "Definícia polovýrobku: G30/G31", Strana 89

13

Palety

13.1 Správa palet

Aplikácia



Dodržiňte 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.



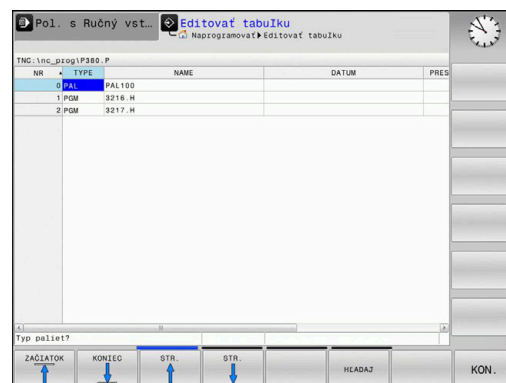
Názov súboru tabuľky bodov musí začínať vždy písmenom.

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. Tento záznam je potrebný pre vstupné pole Opakovania funkcie CHOD BLOKU .	Povinné pole
TYPE	Ovládanie rozlišuje nasledujúce záznamy: <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 aktivujte v programe NC pomocou cyklu G53 .	Voliteľné pole Záznam je potrebný iba pri použití tabuľky nulových bodov.
PRESET	Vzťažný bod obrobku Zadajte číslo vzťažného bodu obrobku.	Voliteľné pole




















Stĺpec	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 zablokovať spracovanie pre jednotlivé programy NC, upnutia alebo celé palety. Nezablokované 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
COUNT	Počet obrábaní Pre riadky typu PAL : aktuálna skutočná hodnota požadovanej hodnoty počítadla paliet definovanej v stĺpci TARGET Pre riadky typu PGM : znamená, o akú hodnotu sa zvýši skutočná hodnota počítadla paliet programu NC	Voliteľné pole
TARGET	Celkový počet obrábaní Požadovaná hodnota pre počítadlo paliet pri riadkoch typu PAL Ovládanie opakuje programy NC tejto palety dovtedy, kým sa nedosiahne požadovaná hodnota.	Voliteľné pole

i Stĺpec **LOCATION** môžete odstrániť, keď používate iba tabuľky paliet, pri ktorých má ovládanie spracovať všetky riadky.

Ďalšie informácie: "Vloženie alebo odstránenie stĺpcov",
Strana 482



Editovanie tabuľky paliet

Novovytvorená tabuľka paliet je prázdna. Pomocou softvérových tlačidiel môžete pridávať riadky a upravovať ich.


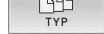


Softvérové tlačidlo	Editačné funkcie
	Výber začiatku tabuľky
	Výber konca tabuľky
	Výber predchádzajúcej strany tabuľky
	Výber nasledujúcej strany tabuľky
	Vloženie riadka na koniec tabuľky
	Vymazanie riadka na konci tabuľky
	Pridať viacero riadkov na konci tabuľky
	Kopírovanie aktuálnej hodnoty
	Vloženie 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 palet

Tabuľku palet vyberiete alebo pripojíte nasledovne:

-  ▶ Prejdite do prevádzkového režimu **Programovať** alebo Chod programu
-  ▶ Stlačte tlačidlo **PGM MGT**

Keď sa nezobrazia žiadne tabuľky palet:

-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ TYP**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRA. VŠ.**
-  ▶ Tlačidlami so šípkami vyberte tabuľku palet alebo zadajte názov pre novú tabuľku palet (**.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 palet všetky stĺpce. Ak chcete napr. pracovať s orientáciou na nástroj, potrebujete stĺpce, ktoré musíte ešte len vložiť.

Pri vkladaní stĺpca do prázdnej tabuľky palet postupujte nasledovne:

- ▶ Otvorte tabuľku palet

-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ FORMÁT**
- ▶ Ovládanie otvorí prekrývacie okno, v ktorom sa zobrazí zoznam všetkých dostupných stĺpcov.
-  ▶ Tlačidlami šípkov zvolte požadovaný stĺpec
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ STĽPEC**
-  ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.

Pomocou softvérového tlačidla **ODSTRÁNIŤ STĽPEC** môžete stĺpec znovu odstrániť.

Základy obrábania orientovaného na nástroje

Použitie



Dodržujte 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
- Cyklus **G62**
- 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:

Stĺpec	Význam
W-STATUS	<p>Stav obrábania určuje postup obrábania. Pre neobrobený obrobok vložte stav NEOBROBENÉ. Pri obrábaní zmení ovládanie tento zápis automaticky.</p> <p>Ovládanie rozlišuje nasledujúce záznamy:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ NEOBROBENÉ/žadny 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	<p>informácie o metóde obrábania</p> <p>Obrábanie s orientáciou na nástroje je možné aj pri viacerých upnutiach jednej palety, ale nie pre viacero paliet</p> <p>Ovládanie rozlišuje nasledujúce záznamy:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ WPO: s orientáciou na obrobok (štandard) ■ TO: s orientáciou na nástroje (prvý obrobok) ■ CTO: s orientáciou na nástroje (ďalšie obrobky)
CTID	<p>Ovládanie vytvorí identifikačné číslo pre opätovný vstup s prechodom na blok automaticky.</p> <p>Ak vymažete alebo zmeníte záznam, nebude opätovný vstup viac možný.</p>
SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A, SP-B, SP-C, SP-U, SP-V, SP-W	<p>Záznam pre bezpečnú výšku v existujúcich osiach je voliteľný.</p> <p>Pre osi môžete uviesť bezpečnostné polohy. Do týchto polôh presúva ovládanie iba v prípade, keď ich výrobca stroja zapracuje do makier NC.</p>

13.2 Batch Process Manager (možnosť č. 154)

Použitie



Dodržujte 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:

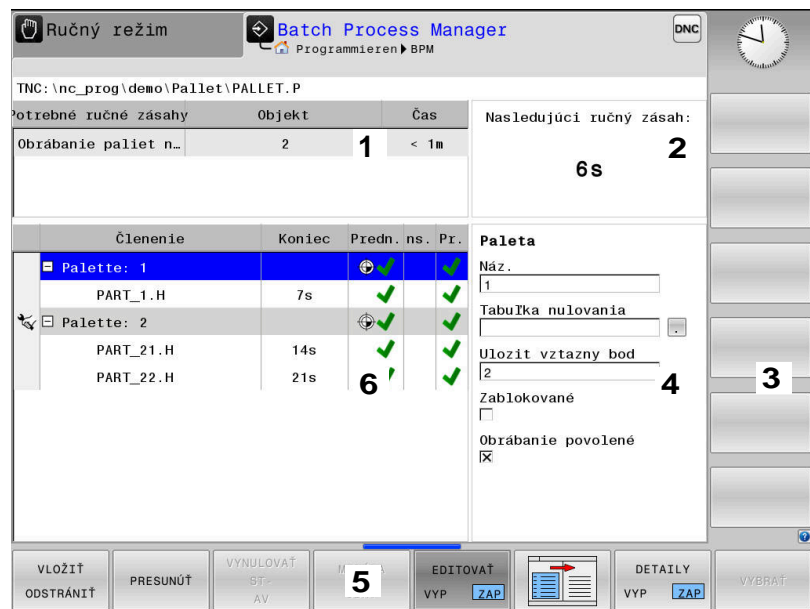
- **Programovať**
- **Krokovanie programu**
- **Beh programu - plynulý chod**

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 podmienené.

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 <ul style="list-style-type: none"> ■ Čas v Programovať ■ Skutočný čas v Krokovanie programu a Beh programu - plynulý chod
Vzt'. bod	Stav vzťažného 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 <ul style="list-style-type: none"> ■ Zač. ■ Koniec

V stĺpcoch **Vzt'. bod**, **ns.** a **Pr.** sa stav zobrazuje pomocou ikon.





Ikony majú nasledujúci význam:

Ikona	Význam
	Kontrola je dokončená
	Kontrola zlyhala, napr. uplynula životnosť nástroja
	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.

- i** 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

- i** 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.**



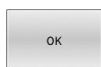
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **BRAŤ EDITOR**
- ▶ Ovládanie otvorí prekryvacie okno **Vybrať editor.**



- ▶ Vyberte **BPM-EDITOR**



- ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT.**



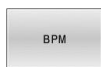
- ▶ Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- ▶ Ovládanie otvorí zoznam zadaní v **Batch Process Manager.**

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

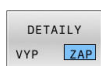
K dispozícii sú nasledujúce softvérové tlačidlá:



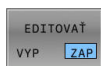
Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Výrobca stroja môže konfigurovať vlastné softvérové tlačidlá.

Softvérové tlačidlo















Funkcia



Otvoriť alebo zatvoriť stromovú štruktúru



Upraviť zoznam zadaní

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Zobrazí softvérové tlačidlá VLOŽIŤ PRED , VLOŽIŤ ZA a ODSTRÁNIŤ
	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
	Otvorenie alebo zatvorenie potrebných ručných zásahov
	Otvorenie rozšírenej správy nástrojov
	Prerušiť obrábanie



Pokyny na obsluhu:

- Softvérové tlačidlá **NÁSTROJ SPRÁVA** 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 AV**.
- Ak sú v tabuľke paliet k dispozícii stĺpce **W-STATUS**, **METHOD** a **CTID**, je k dispozícii softvérové tlačidlo **METÓDA OBR.**

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**



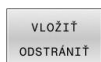
- ▶ Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- > Ovládanie otvorí správu súborov.



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **NOVÝ SÚBOR**



- ▶ Zadajte názov súboru s príponou (.p)
- ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- > Ovládanie otvorí prázdny zoznam zadaní v **Batch Process Manager**.



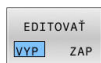
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ ODSTRÁNIŤ**



- ▶ 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 potvrdíte 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**.

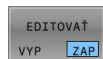


Pokyny na obsluhu:

- 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.

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.

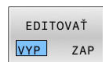


- ▶ Príp. stlačte softvérové tlačidlo **PREPNÚŤ OKNO**
 - > Ovládanie prejde do aktívneho okna.
- ▶ Môžete meniť nasledujúce vstupy:

- **Náz.**
- **Tabuľka nulovania**
- **Uložiť vzťahový bod**
- **Zablokované**
- **Obrábanie povolené**



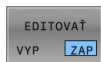
- ▶ Zmenené vstupy potvrdíte tlačidlom **ENT**
- > Ovládanie prevezme zmeny.



- ▶ 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.



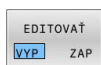
- ▶ Presuňte kurzor na požadovanú položku
- > Keď sa kurzor nachádza na vhodnom mieste, aktivuje ovládanie zobrazenie softvérových tlačidiel **VLOŽIŤ PRED** a **VLOŽIŤ ZA**.



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ PRED**
- > Ovládanie pripojí na nové miesto riadok.



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **SPÄŤ**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ**

14

**Ovládanie dotykovej
obrazovky**

14.1 Obrazovka a ovládanie

Dotyková obrazovka



Dodržujte 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

TNC 620 má 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. Aktívna 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



Obsluha a čistenie**Obsluha dotykových obrazoviek pri elektrostatickom náboji**

Dotykové obrazovky sú založené na kapacitnom funkčnom princípe, čo spôsobuje ich citlivosť na elektrostatické náboje od personálu obsluhy.

V rámci odstraňovania problémov sa odvod elektrostatického náboja vykonáva dotykovo kovových, uzemnených predmetov. Riešením sú odevy ESD.

Kapacitné snímače rozpoznávajú dotyk, len čo sa prst personálu dotkne dotykovej obrazovky. Dotykovú obrazovku môžete ovládať aj znečistenými rukami, pokiaľ dotykové snímače rozpoznávajú odpor pokožky. Kým malé množstvá tekutín nespôsobujú žiadne poruchy, väčšie množstvá tekutín môžu spôsobiť nesprávne vstupné zadania.



Zabráňte znečisteniu používaním pracovných rukavíc. Špeciálne pracovné rukavice určené na dotykový displej majú v gumenom materiáli kovové ióny, ktoré prenášajú odpor pokožky na displej.

Funkčnosť dotykovej obrazovky dosiahnete, ak budete používať výlučne nasledujúce čistiace prostriedky:

- Čistič skla
- Peniaci prípravok na čistenie obrazovky
- Jemný čistiaci prostriedok



Nenanášajte čistiace prostriedky priamo na obrazovku, ale navlhčite nimi vhodnú handru na čistenie.

Ovládanie pred čistením obrazovky vypnite. Alternatívne môžete použiť aj režim čistenia dotykovej obrazovky.

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



Zabráňte poškodeniam dotykovej obrazovky nepoužívaním nasledujúcich čistiacich alebo pomocných prostriedkov:

- Agresívne rozpúšťadlá
- Abrazívne prostriedky
- Stlačený vzduch
- Vyžarovač pary

Ovládací panel

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
 - **Ponuka 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 čísel 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.

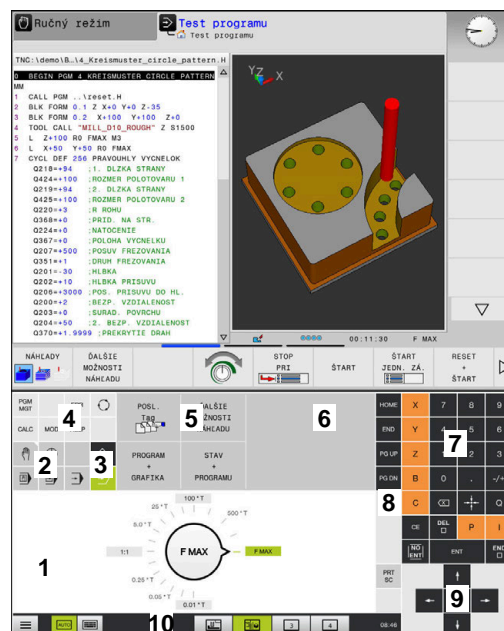


Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Tlačidlá, ako napr. **Štart NC** alebo **Stop NC**, sú opísané v príručke k stroju.

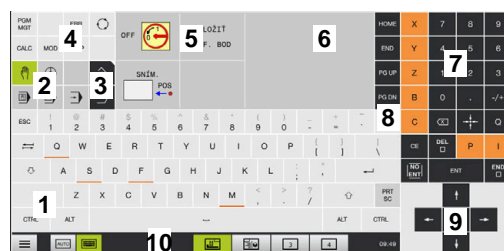
Všeobecná obsluha

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






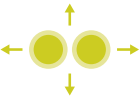
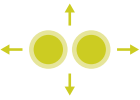




Ovládací panel v prevádzkovom režime Ručné polohovanie

14.2 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
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  <p>Pri permanentnom držaní sa funkcia cca po 10 sekundách preruší. Nie je teda možné trvalé pôsobenie.</p> </div>		
	Stierací pohyb	Plynulý pohyb po povrchu obrazovky
	Potiahnutie	Pohyb po povrchu obrazovky, pri ktorom je jednoznačne jasný začiatok pohybu.
	Potiahnutie dvomi prstami	Paralelný pohyb dvoch prstov po povrchu obrazovky, pri ktorom je jednoznačne jasný začiatok pohybu.
	Roztiahnutie	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



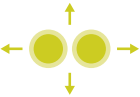


Ovládanie simulácie

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
	Roztiahnutie	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




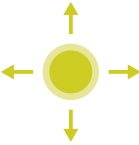
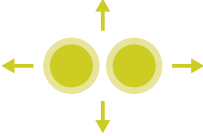
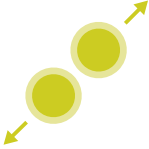
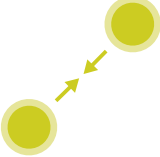
Ovládanie podporuje dotykové ovládanie aj pri práci s aplikáciou **CAD-Viewer**. V závislosti od režimu máte k dispozícii rôzne gestá.

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

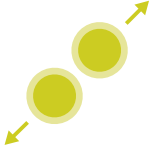
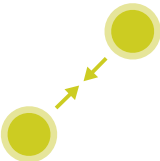
Ovládanie ponúka nasledujúce gestá:

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 Pridat' 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
	Roztiahnutie	Zväčšenie grafiky alebo 3D modelu
	Stiahnutie	Zmenšenie grafiky alebo 3D modelu

Zvoliť obrys

Ovládanie ponúka nasledujúce gestá:

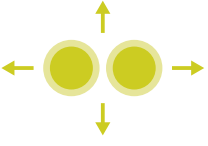
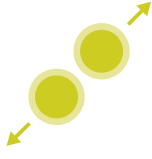
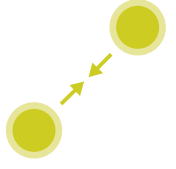
Symbol	Gesto	Funkcia
	Ťuknutie na prvok	Výber prvku
	Ťuknutie na prvok v okne náhľadu zoznamov	Aktivovanie alebo deaktivovanie prvkov
	Stlačte Pridať a ťuknite na prvok	Rozdelenie, skrátenie, predĺženie prvku
	Stlačte Odstrániť a ťuknite na prvok	Deaktivovanie prvku
	Dvojité ťuknutie na pozadie	Obnovenie pôvodnej veľkosti grafiky
	Stierací pohyb cez prvok	Zobraziť náhľad zvoliteľných prvkov Zobrazenie informácie o prvku
	Potiahnutie dvomi prstami	Presunutie grafiky

Symbol	Gesto	Funkcia
	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
	Štierací pohyb cez prvok	Zobraziť náhľad zvoliteľných prvkov Zobrazenie informácie o prvku
	Stlačte Pridať a potiahnite	Roztiahnutie sekcie rýchlej voľby
	Stlačte Odstrániť a potiahnite	Roztiahnite sekciu na deaktivovanie prvkov

Symbol	Gesto	Funkcia
	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.

15

Tabuľky a prehľady

15.1 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
		8	1	Merná jednotka priamo spúšťajúceho programu NC (môže to byť aj cyklus). Návratové hodnoty: 0 = mm 1 = palec (inch) -1 = neexistuje zodpovedajúci program
			2	Merná jednotka v zobrazení bloku viditeľného programu NC, z ktorého bol priamo alebo nepriamo spustený aktuálny cyklus. Návratové hodnoty: 0 = mm 1 = palec (inch) -1 = neexistuje zodpovedajúci program
		9	-	V rámci makra funkcie M: Číslo funkcie M. Inak -1
		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	11	Č. parametrov Q	Číta Q(IDX)
		12	Č. parametrov QL	Číta QL(IDX)
		13	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 systémových 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 vrtania/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 závitú v cykle 17 a 18
		14	-	Prídavok na dokončenie
		15	-	Uhol hrubovania
		21	-	Snímací uhol
		22	-	Snímacia dráha
		23	-	Snímací posuv

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
Parametre cyklu				
	30	48	-	Tolerancia
Parameter cyklu				
	30	49	-	HSC-Mode (cyklus 32 Tolerancia)
		50	-	Tolerancia osí otáčania (cyklus 32 Tolerancia)
		52	Číslo parametra Q	Druh odovzdávacieho parametra pri používateľských 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)

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
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
		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

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		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
		44	Č. nástroja	Prekročenie životnosti nástroja
		45	Č. nástroja	Čelná šírka reznej platničky (RCUTS)
		46	Č. nástroja	Užitočná dĺžka frézy (LU)
		47	Č. nástroja	Polomer hrdla frézy (RN)

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
Informácie o súbore				
	56	1	-	Počet riadkov tabuľky nástrojov
		2	-	Počet riadkov aktívnej tabuľky nulových bodov
		4	-	Počet riadkov voľne definovateľnej tabuľky, ktorá bola otvorená s FN26: TABOPEN
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

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		9	-	Aktívny posuv
		10	-	Rezná rýchlosť v [mm/min]
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 = Zámena 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 = Zámena 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 = Zámena 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 LAC a VSC				
	71	0	0	Index osi NC, pre ktorú sa má vykonať vážiaci chod LAC, resp. bol naposledy vykonaný (X až W = 1 až 9)
			2	Prostredníctvom vážiaceho chodu LAC zistená celková zotrvačnosť v [kgm ²] (pri kruhových osiach A/B/C), resp. celková hmotnosť v [kg] (pri lineárnych osiach X/Y/Z)
		1	0	Cyklus 957 odsunutie zo závitú
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
Korektúry nástroja				
	200	1	1 = bez prídavku na obrábanie 2 = s prídavkom na obrábanie 3 = s prídavkom na obrábanie	Aktívny polomer

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
			a prídavkom na obrábanie z TOOL CALL	
		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
		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.

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		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
		11	-	Súradnicový systém pre manuálne posuny: 0 = Súradnicový systém stroja M-CS 1 = Súradnicový systém roviny obrábania WPL-CS 2 = Súradnicový systém nástroja T-CS 4 = Súradnicový systém obrobnku W-CS
		12	os	Korekcia v súradnicovom systéme roviny obrábania WPL-CS (FUNCTION TURNDATA CORR WPL, resp. FUNCTION CORRDATA WPL) Index: 1 – 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)

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_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
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)
Načítanie aktuálnej polohy v aktívnom súradnicovom systéme vrátane vyosenia (ručné koliesko atď.)				

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
	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
		10	-	Index kinematiky stroja naprogramovaný 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)
		5	Vedľajšia os	Prečítajte si, či sa uvedená vedľajšia os používa v kinematike. -1 = Os s kinematikou 0 = Os sa nezapočítava do kinematického výpočtu:
		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)
		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)

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		11	Ident. č. osi	Zistite programovateľné osi. Pre uvedené ident. č. osi zistíte index osi (X = 1, Y = 2,...). Index: Ident. č. osi (Index z CfgAxis/axisList)

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
Modifikovanie geometrického správania				
	310	20	Os	Programovanie priemeru: -1 = zap., 0 = vyp.
		126	-	M126: -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
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: D.MM.RR h:mm

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		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
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: D.MM.RRRR

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		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
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: h:mm

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		16	0	Formátovanie: systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1. 1. 1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: DD.MM.RRRR hh:mm
			1	Formátovanie: systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1. 1. 1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: DD.MM.RRRR hh:mm
		20	0	Aktuálny kalendárny týždeň podľa ISO 8601 (reálny čas)
			1	Aktuálny kalendárny týždeň podľa ISO 8601 (predbežný výpočet)
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 snímačej 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
			2	Uhol orientácie vretena v stupňoch

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
Snímací systém stola na premeranie nástroja TT				
	350	70	1	TT: typ snímacieho systému
			2	TT: riadok v tabuľke snímacieho systému
			3	TT: označenie aktívneho riadka v tabuľke snímacieho systému
			4	TT: vstup 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
			-	TT: zastavenie pri vychýlení snímacieho systému
		100	-	Dĺžka cesty, po vychýlení snímača pri simulácii snímacieho systému

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
Vzťažný bod z cyklu snímacieho systému (výsledky snímania)				
	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 snímania: 0: snímanie úspešné -1: nedosiahol sa snímací bod -2: snímač na začiatku snímania už vychýlený

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
Nastavenia pre cykly snímacieho systému				
	370	2	-	Merací rýchloposuv
		3	-	Rýchloposuv stroja ako merací rýchloposuv
		5	-	Sledovanie uhla zap./vyp.
		6	-	Automatické meracie cykly: Prerušenie s informáciou zap./vyp.
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 = zablokované 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, poskytnite 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 jednotlivjej 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
		6	-	Tolerancia pri nízkej rýchlosti (MP_pathTolerance) v mm

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		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)
		45	-	Filter Smoothing pre tvar (CfgSmoothingFilter/shape) 0 = Off 1 = Average 2 = Triangle
		46	-	Rádový vyhladzovací filter Smoothing Filter (len nepárne hodnoty) (CfgSmoothingFilter/order)

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		47	-	Typ profilu zrýchlenia (CfgLaPath/profileType) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		48	-	Typ profilu zrýchlenia, rýchloposuv (CfgLaPath/profileTypeHi) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		49	-	Režim s redukciou vo filtri (CfgPositionFilter/timeGainAtStop) 0 = Vyp. 1 = Žiadne prekročenie 2 = Úplná redukcia
		51	Index fyzickej osi	Kompenzácia vlečnej chyby v rázovej fáze (MP_lpcJerkFact)
		52	Index fyzickej osi	Faktor kv regulátora polohy v 1/s (MP_kvFactor)

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
Načítanie, resp. zapísanie parametra Look-Ahead jednotlivjej osi (úroveň cyklu)				
	613	see ID610	Pozrite si ID610.	Ako ID610, ale s účinkom len na úrovni cyklu. Umožní načítanie, hodnôt z konfigurácie stroja a hodnôt z úrovne stroja.
Meranie maximálneho vyťaženia 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
Počítadlo				
	920	1	-	Plánované obrobky. Počítadlo poskytuje v prevádzkovom režime Test programu všeobecne hodnotu 0.
		2	-	Už hotové obrobky. Počítadlo poskytuje v prevádzkovom režime Test programu všeobecne hodnotu 0.
		12	-	Obrobky, 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
		3	-	Polomer nástroja R2

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		4	-	Prídavok na dĺžku nástroja DL
		5	-	Prídavok na polomer nástroja DR
		6	-	Prídavok na polomer nástroja DR2
		7	-	Nástroj blokováný TL 0 = neblokováný, 1 = blokováný
		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
		44	-	Prekročenie životnosti nástroja
		45	-	Čelná šírka reznej platničky (RCUTS)
		46	-	Užitočná dĺžka frézy (LU)
		47	-	Polomer hrdla frézy (RN)
		48	-	Polomer hrotu nástroja (R_TIP)

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
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
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. Vrátaná hodnota vyplýva z nakonfigurovaných pravidiel vyhľadávania sesterského nástroja. Ak existuje viacero nástrojov s rovnakým názvom, poskytne sa prvý nástroj z tabuľky nástrojov. Ak je nástroj vybraný podľa pravidiel zablokovaný, poskytne 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

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		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	Číslo cyklu	Jednotlivý cyklus je voľne zapnutý: 0 = nie 1 = áno
		33	-	Prístup do vykonaných záznamov v tabuľke paliet pre DNC (Python-Scripte) s právom zápisu aktivovaný: 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
		2	-	Zobraziť chybové hlásenie Skontrolovať znamienko hĺbky!? (CfgGeoCycle/displayDepthErr) 0 = nie, 1 = áno
Odozdávanie údajov medzi cyklami HEIDENHAIN a makrami OEM				
	1031	1	0	Monitorovanie komponentov: počítadlo merania. Cyklus 238 Meranie stavu stroja počíta toto počítadlo automaticky vzostupne.
			1	Monitorovanie komponentov: druh merania -1 = žiadne meranie 0 = Test kruhovitosti 1 = Vodopádový diagram 2 = Frekvenčná charakteristika 3 = Spektrum obalovej krivky
			2	Monitorovanie komponentov: Index osi z CfgAxes\MP_axisList
			3 – 9	Monitorovanie komponentov: Ďalšie argumenty v závislosti od merania
		100	-	Monitorovanie komponentov: Voliteľné názvy úloh monitorovania, ako sú nastavené v System\Monitoring\CfgMonComponent . Po dokončení merania sa úlohy monitorovania, ktoré sú tu uvedené, jedna po druhej vykonajú. Pri nastavení parametrov dbajte na to, aby ste vymenované úlohy monitorovania oddelili čiarkami.
Používateľské nastavenia pre používateľské rozhranie				
	1070	1	-	Hranica posunu softvérového tlačidla FMAX, 0 = FMAX neaktívne
Test bitu				
	2300	Number	Číslo bitu	Funkcia kontroluje, či je nastavený bit v čísle. Kontrolované číslo sa prenesie ako č., vyhládaný 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

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
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
		13	-	Symbolický názov tabuľky brúsnych nástrojov
		14	-	Symbolický názov tabuľky orovnávacích nástrojov
		21	-	Symbolický názov tabuľky korekcií v súradnicovom systéme nástroja T-CS
		22	-	Symbolický názov tabuľky korekcií v súradnicovom systéme roviny obrábania WPL-CS

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	0 - 16, 20	-	1: DD.MM.RRRR hh:mm:ss 2 a 16: DD.MM.RRRR hh:mm 3: DD.MM.RR hh:mm 4: RRRR-MM-DD hh:mm:ss 5 a 6: RRRR-MM-DD hh:mm 7: RR-MM-DD hh:mm 8 a 9: DD.MM.RRRR 10: DD.MM.RR 11: RRRR-MM-DD 12: RR-MM-DD 13 a 14: hh:mm:ss 15: hh:mm 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).
Údaje snímacích systémov TS a TT (systémový reťazec)				
	10350	51	-	Tvar snímacieho hrotu zo stĺpca STYLUS tabuľky snímacieho systému (tchprobe.tp).
Načítanie údajov snímacích systémov (TS, TT) (systémový reťazec)				
	10350	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)				

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
	10630	10	-	Reťazec zodpovedá formátu zobrazeného identifikátora verzie, teda napr. 340590 09 alebo 817601 05 SP1 .

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

Načítanie údajov FUNCTION MODE SET (systémový reťazec)

11031	10	-	Poskytuje výber makra FUNCTION MODE SET <OEM-Mode> ako reťazec.
-------	----	---	---

Načítanie informácií z makier OEM a cyklov HEIDENHAIN (systémový reťazec)

11031	100	-	Cyklus 238: Zoznam názvov kľúčov na monitorovanie komponentov
	101	-	Cyklus 238: Názov súboru protokolu

Porovnanie: funkcie D18

V nasledujúcej tabuľke nájdete funkcie D18 z predchádzajúcich ovládaní, ktoré tak neboli aplikované pri TNC 620.

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

Č.	IDX	Obsah	Náhradná funkcia
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

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 D26	

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	-	Tolerancia naprogramovaná pomocou cyklu G62, resp. MP1096	ID 30 č. 48

ID 240 požadované polohy v systéme REF

Č.	IDX	Obsah	Náhradná funkcia
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
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 nevysunutú (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 vzťažných bodov
ID 502 Tabuľka referenčných bodov			
Riadok	Stĺpec	Načítať hodnotu z tabuľky referenčných bodov po zohľadnení aktívneho obrábacieho systému	
ID 503 Tabuľka vzťažných bodov			

Č.	IDX	Obsah	Náhradná funkcia
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
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 vzťahný bod			
2	Riadok	Riadok v aktívnej tabuľke vzťahných bodov s ochranou proti zápisu: 0 = nie, 1 = áno	D26 und D28 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 D26 a D28

15.2 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			■	
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	Vol'ná 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°		■		429
M97	Obrábanie malých obrysových stupňov			■	229
M98	Úplné obrábanie otvorených obrysov			■	230
M99	Vyvolanie cyklu po blokoch			■	Príručka- cyklov
M101	Automatická výmena nástroja za sesterský nástroj po uplynutí životnosti			■	130
M102	Odmietnuť funkciu M101			■	
M103	Faktor posuvu pre zanáracie pohyby		■		231
M107	Potlačiť chybové hlásenie pri sesterských nástrojoch s prídavkom			■	130
M108	Odmietnuť funkciu M107			■	
M109	Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (zvýšenie a zníženie posuvu)		■		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.		■		427
M117	Odmietnuť funkciu M116			■	
M118	Interpolácia polohy ručného kolieska počas vykonávania programu		■		236
M120	Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD)		■		234
M126	Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou		■		428
M127	Odmietnuť funkciu M126			■	

M	Účinok	Vplyv na blok –	Začiatok	Koniec	Strana
M128	Zachovať polohu hrotu nástroja pri polohovaní osí natočenia (TCPM)		■		430
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		■		434
M140	Odsun od obrysu v smere osí nástroja		■		237
M141	Potlačenie monitorovania snímacím systémom		■		239
M143	Vymazať základné otočenie		■		239
M144	Zohľadnenie kinematiky stroja v SKUTOČNÝCH/POŽADOVANÝCH polohách na konci bloku		■		435
M145	Odmietnuť funkciu M144			■	
M148	Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC		■		240
M149	Odmietnuť funkciu M148			■	
M197	Zaobliť rohy		■	■	241

Používateľské funkcie

Používateľské funkcie

Krátky popis	<ul style="list-style-type: none"> ■ Základné vyhotovenie: 3 osi plus riadené vreteno □ Prídavná os pre 4 osi a riadené vreteno □ Prídavná os pre 5 osí a riadené vreteno
Zadávanie programu	V nekódovanom texte HEIDENHAIN a DIN/ISO
Údaje o polohe	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ Polomer nástroja v rovine obrábania a dĺžka nástroja x Vopred vypočítať polomerom korigovaný obrys až do 99 blokov (M120)
Tabuľky nástrojov	Viaceré tabuľky nástrojov s ľubovoľným množstvom nástrojov
Konštantná dráhová rýchlosť	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vztiahnuté na dráhu stredového bodu nástroja ■ Vztiahnuté na reznú hranu nástroja
Paralelná prevádzka	Vyhotoviť program NC s grafickou podporou počas chodu iného programu NC
Rezné parametre	Automatický výpočet otáčok vretena, rýchlosti rezania a posuvu na jeden zub a posuvu na jednu rotáciu
3D obrábanie (Advanced Function Set 2)	<ul style="list-style-type: none"> 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)	<ul style="list-style-type: none"> 1 Programovanie obrysov na rozvinutom valci 1 Posuv v mm/min.
Obrysové prvky	<ul style="list-style-type: none"> ■ Priamka ■ Skosenie ■ Kruhová dráha ■ Stred kruhu ■ Polomer kruhu ■ Tangenciálne pripojená kruhová dráha ■ Zaobľovanie rohov

Používateľské funkcie

Nabehtutie a opustenie obrysu	<ul style="list-style-type: none"> ■ Po priamke: tangenciálne alebo kolmo ■ Po kruhu
Programovanie voľných obrysov (FK)	x Voľné programovanie obrysu FK v popisnom dialógu HEIDENHAIN s grafickou podporou pre obrobky namerané podľa NC
Programové skoky	<ul style="list-style-type: none"> ■ Podprogramy ■ Opakovanie častí programu ■ Externé programy NC
Obrábacie cykly	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vŕtacie cykly na vŕtanie, rezanie vnútorných závitov a bez vyrovnávacej hlavy x Vŕtacie cykly na hĺbkové vŕtanie, vystruhovanie, vyvrtávanie a zahĺbenie x Cykly na frézovanie vnútorných a vonkajších závitov ■ Hrubovanie a dokončovanie pravouhlého a kruhového výrezu x Hrubovanie a dokončovanie pravouhlého a kruhového výčnelku x Cykly na riadkovanie rovných a šikmouhlých plôch x Cykly na frézovanie priamych a kruhových drážok x Bodový raster na kruhu a čiarach x Obrysový výrez x Obrys x Okrem toho sa môžu cykly výrobcu, špeciálne výrobcom stroja vytvorené cykly obrábania, integrovať
Prepočet súradníc	<ul style="list-style-type: none"> ■ Posunúť, točiť, zrkadliť ■ Faktor mierky (špecifický podľa osi)
Parametre Q	1 Otáčanie roviny obrábania (Advanced Function Set 1)
Programovanie s premennými	<ul style="list-style-type: none"> ■ Základné matematické funkcie =, +, -, *, /, výpočet odmocniny ■ Logické väzby (=, ≠, <, >) ■ Výpočet v zátvorke ■ $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\tan \alpha$, 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

Používateľské funkcie

Programovacie pomôcky	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vrecková kalkulačka ■ Farebné zvýraznenie prvkov syntaxe ■ Úplný zoznam všetkých nevybavených chybových hlásení ■ Kontextový pomocník ■ Grafická podpora pri programovaní cyklov ■ Bloky komentárov a členiace bloky v NC programe
Teach-In	<ul style="list-style-type: none"> ■ Skutočné polohy sa prevezmú priamo do programu NC
Testovacia grafika Druhy zobrazenia	<ul style="list-style-type: none"> x Grafická simulácia priebehu obrábania aj počas chodu iného programu NC x Pôdorys/zobrazenie v 3 rovinách/3D zobrazenie/súradnicová grafika 3D x Zväčšenie výrezu
Programovacia grafika	<ul style="list-style-type: none"> ■ V prevádzkovom režime programovanie sa vložené bloky NC budú vykresľovať paralelne (2D čiarová grafika) aj počas spracovania iného programu NC
Grafika obrábania Druhy zobrazenia	<ul style="list-style-type: none"> x Grafické zobrazenie prebiehajúceho programu NC v pôdoryse/zobrazenie v 3 rovinách/3D zobrazenie
Čas obrábania	<ul style="list-style-type: none"> ■ Výpočet času obrábania v prevádzkovom režime Test programu ■ Zobrazenie aktuálneho času obrábania v prevádzkových režimoch Krokovanie programu a Vykonávanie programu plynulo
Správa vzťažných bodov	<ul style="list-style-type: none"> ■ Na uloženie ľubovoľných vzťažných bodov
Opätovný nábeh na obrys	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ Viaceré tabuľky nulových bodov na uloženie nulových bodov platných pre obrobky
Cykly snímacieho systému	<ul style="list-style-type: none"> x Kalibrácia sním. systému x Ručná alebo automatická kompenzácia šikmej polohy obrobku x Ručné a automatické vloženie vzťažného bodu x Automatické premeranie obrobkov x Automatické premeranie nástrojov

15.3 Prehľad funkcií DIN/ISO TNC 620

Funkcie G

Pohyby nástroja

G00	Priamka v rýchlopos. kartež.
G01	Priamka kartež. s posuvom
G02	Kruh kartež., smer hod. ruč.
G03	Kruh kartež., proti hod. ruč.
G05	Kruh kartež.
G06	Kruh kartež., tang. napoj.
G07	Priamka kartež., 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 polovýrobku 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	VYSUSTRUZ.
G202	VYVRTAVANIE
G203	UNIV. 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	PRAVOUHLY VYCNELOK
G257	KRUHOVY 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 VZTAZNY 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	CHAR. OBRYŠU
G271	OCM UDAJE OBRYŠU
G272	OCM HRUBOVANIE
G273	OCM OBRAB.DNA NACIS.
G274	OCM OBRAB. STR. NAC.
G275	NEVIR. OBRYŠ. DRAZKA
G276	PRIEBEH OBRYŠU 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
G239	URCITNALOZENIE
G285	DEFIN. OZUB. KOLESA
G286	ODVAL. FREZ. OZ. KOL.
G287	ODVAL. SUSTR. OZ. KOL.
G291	VAZBA, SUSTRUZ. IPO.
G292	OBRYŠ, 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

Cykly snímacieho systému na zaznamenanie naklonenej plochy

G402	CER. 2 CAPY
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 vzťažného 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. KRUZ.
G431	MER. ROVINY

Špeciálne cykly

G441	RYCHLA KONTROLA
G444	SNIMANIE 3D
G600	GLOB. PRAC. PRIESTOR
G601	LOK. PRAC. PRIESTOR

Cykly snímacieho systému na kalibráciu dotkových 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**

%	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 <ul style="list-style-type: none"> ■ M112 ■ M124
F	<ul style="list-style-type: none"> ■ Posuv ■ Čas zotrvania s G04 ■ Faktor zmeny mierky s G72 ■ Faktor redukcie F s M103
G	Funkcie G
H	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vloženie čísla návestia pomocou G98 ■ Skok na návěstie č. ■ Dĺžka nástroja pomocou G99
M	Funkcie M
N	Číslo bloku
P	<ul style="list-style-type: none"> ■ Parametre cyklov v obrábacích cykloch ■ Hodnota alebo parameter Q v definícii parametrov Q
Q	Parameter Q
R	<ul style="list-style-type: none"> ■ Polomer polárnych súradníc ■ Polomer kruhu pomocou G02/G03/G05 ■ Polomer zaoblenia pomocou G25/G26/G27 ■ Polomer nástroja pomocou G99
S	<ul style="list-style-type: none"> ■ Otáčky vretena ■ Orientácia vretena pomocou G36
T	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 hrubovaciú frézu Obrysový cyklus: vyhrubovanie Vyvolanie cyklu	G122 Q10 ...
Definovať/vyvolať dokončovaciú frézu Obrysový cyklus: obrábanie dna načisto Vyvolanie cyklu	G123 Q11 ...
Definovať/vyvolať dokončovaciú 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
Vnútorň (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 návestie číslo
10	Ak sa nerovná, skok na návestie číslo
11	Ak je vyšší, skok na návestie číslo
12	Ak je nižší, skok na návestie 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..... 443

A

ADP..... 450
Adresár..... 110
kopírovať..... 114
vymazať..... 115
vytvorenie..... 110

B

Batch Process Manager..... 485
otvoriť..... 489
použitie..... 485
pripojiť zoznam zadaní..... 491
základy..... 485
zmeniť zoznam zadaní..... 492
zoznam zadaní..... 486
Blok..... 99
vloženie, zmena..... 99
vymazanie..... 99
Blok NC..... 99

C

CAD-Import..... 453
CAD-Viewer..... 453
Filter pre polohy vrtania..... 471
nastavenie vrstvy..... 457
určenie roviny..... 461
vložiť vzťažný bod..... 458
Výber obrysu..... 465
výber polohy obrábania..... 469
základné nastavenia..... 455
Cesta..... 106
Component Monitoring..... 370

Č

Čas zotrvania
cyklicky..... 388
jednorazovo..... 390
reset..... 389
Číslo nástroja..... 124
Čítanie systémových údajov..... 308,
319
Členenie programov NC..... 197

D

D14: Generovanie chybového
hlásenia..... 292
D16: F-PRINT: Formátový výstup
textov..... 299
D18: Čítanie systémových
údajov..... 308
D19: Prenos hodnôt do PLC..... 309
D20: Synchronizácia NC a PLC.. 310

D23: ÚDAJE KRUHU: Vypočítať kruh
z 3 bodov..... 280
D24: ÚDAJE KRUHU: Vypočítať kruh
zo 4 bodov..... 280
D26: TABOPEN: Otvoriť voľne
definovateľnú tabuľku..... 381
D27: TABWRITE: Zapísať údaje do
voľne definovateľnej tabuľky..... 381
D28: TABREAD: Načítať voľne
definovateľnú tabuľku..... 383
D29: Prenos hodnôt do PLC..... 311
D37 EXPORT..... 311
D38: Informácie..... 312
Definícia polovýrobu..... 94
Definovanie lokálnych parametrov
Q..... 272
Definovanie zvyškových parametrov
Q..... 272
Dialóg..... 95
DIN/ISO..... 95
Dĺžka nástroja..... 125
DNC
Informácie z programu NC... 312
Dotyková obrazovka..... 496
Dotykové gestá..... 499
Dotykový ovládací panel..... 498
Dráhové funkcie
základy..... 138
kruhy a kruhové oblúky..... 141
predpolohovanie..... 142
Dráhové pohyby
polárne súradnice..... 168
Kruhová dráha s
tangenciálnym napojením 170
Prehľad..... 168
Priamka..... 169
pravouhlé súradnice
prehľad..... 154
Dráhový pohyb..... 154
pravouhlé súradnice..... 154

F

Faktor posuvu pre zanorovací
pohyb M103..... 231
Filter pre polohy vrtania pri prevzatí
údajov CAD..... 471
Formulárový náhľad..... 380
FUNCTION COUNT..... 371
FUNCTION DWELL..... 390
FUNCTION FEED DWELL..... 388
FUNCTION TCPM..... 436
Funkcia PLANE..... 397
automatické natočenie..... 417
Definícia bodov..... 411
Definícia Eulerovho uhla..... 407
Definícia priemetového uhla.. 405
Definícia priestorového uhla.. 402
Definícia uhla osi..... 414

definícia vektora..... 409
inkrementálna definícia..... 413
prehľad..... 399
Pribeh polohovania..... 416
spôsob transformácie..... 423
výber možných riešení..... 420
vynulovanie..... 401

G

Generovanie chybového hlásenia.....
292
Gestá..... 499
GOTO..... 190
Grafiky
pri programovaní..... 206
zväčšenie výrezu..... 208

H

Heatmap..... 370
Hlavné osi..... 85
Chybové hlásenie..... 209
filtrovať..... 211
pomoc pri..... 209
vymazať..... 212
Chybové hlásenie NC..... 209

I

Import
tabuľka z iTNC 530..... 384
Interpolácia Helix..... 171
Interpolácia polohovania ručným
kolieskom M118..... 236
iTNC 530..... 64

K

Kalkulačka..... 199
Klávesnica na obrazovke..... 70, 191
klávesnice na obrazovke..... 70, 191
Kolísajúce otáčky..... 385
Komenzácia sklonu nástroja... 436
Kontextová pomoc..... 216
Kontrola dotykovou sondou..... 239
Kopírovať časť programu..... 101
Korekcia nástroja..... 133
dĺžka..... 133
polomer..... 134
Korekcia polomeru..... 134
vloženie..... 135
vonkajší roh, vnútorný roh..... 136
korektúr nástroja
tabuľka..... 362
Kruhová dráha..... 170
Lineárne prekryvanie..... 164
okolo pólu..... 170
okolo stredu kruhu CC..... 159
s pevným polomerom..... 161
s tangenciálnym napojením.. 163

L

Liftoff..... 240, **391**
Look ahead..... 234

M

M91, M92..... 226
Monitorovanie komponentov..... 370
Možnosť..... 34

N

Načítanie parametra stroja..... 324
Nahradenie textov..... 103
Nastavné obrábanie..... 426
Natáčanie bez osí otáčania..... 425
Natočenie
vynulovanie..... 401
Natočenie roviny obrábania..... **397**
naprogramované..... 397
Názov nástroja..... 124

O

Obmedzenie posuvu
TCPM..... 442
Obrábanie orientované na
nástroje..... 483
Obrábanie vo viacerých osiach.. 396
Obrazovka..... 65
Dotyková obrazovka..... 496
Obrys
nábeh..... 143
opustiť..... 143
Odsun od obrysu..... 237
Opakovanie časti programu..... 247
Optimalizácia súboru STL..... 473
Osi natáčania..... 430
Os otáčania..... 427
posuv po optimalizovanej dráhe:
M126..... 428
znižiť zobrazenie M94..... 429
Otáčky vretena
Zadanie..... 128
O tejto príručke..... 30
Otvorené rohy obrysu M98..... 230
Ovládací panel..... 67

P

Parameter Q
vydať formátovane..... 299
Parameter Q
Prenos hodnôt do PLC..... 309
Parameter reťazca
čítanie systémových údajov.. 319
kontrola..... 321
kopírovanie čiastkového reťazca.. 318
priradenie..... 315
transformovať..... 320

určenie dĺžky..... 322
Parametre Q..... 268, 269
kontrola..... 289
lokálne parametre QL..... 268, 269
parametre reťazca QS..... 314
programovanie..... 268, 314
trvalo účinné parametre QR... 268
vopred obsadené..... 326
zvyškové parametre QR..... 269
Parametre reťazca..... 314
združenie..... 316
Pevný disk..... 104
Počítadlo..... 371
Podmienka skoku..... 281
Podprogram..... 245
Polárna kinematika..... 348
Polárne súradnice..... 85
Kruhová dráha okolo pólu CC 170
programovanie..... 168
základy..... 85
Polohovanie
pri natočenej rovine obrábania.....
228, 435
Polohy obrobku..... 86
Polomer nástroja..... 126
Pomoc pri chybovom hlásení.... 209
Postprocesor..... 446
Posuv
pri osiach otáčania, M116..... 427
Posuv v milimetroch/jedno otočenie
vretena M136..... 232
Povrchová sieť..... 473
Pravouhlé súradnice
kruhová dráha okolo stredu
kruhu CC..... 159
kruhová dráha s definovaným
polomerom..... 161
kruhová dráha s tangenciálnym
napojením..... 163
Lineárne prekrývanie kruhovej
dráhy..... 164
priamka..... 155
Predvoľby programu..... 345
Prevádzkové režimy..... 71
Prevzatie skutočnej polohy..... 97
Priamka..... **155**, 169
Prídavná funkcia..... 224
na zadávanie súradníc..... 226
pre dráhové správanie..... 229
pre vreteno a chladiacu
kvapalinu..... 225
vkladanie..... 224
Prídavné funkcie
na kontrolu chodu programu. 225
pre osi otáčania..... 427
Prídavné osi..... 85
Prístup do tabuliek
TABDATA..... 366

TABWRITE..... 381
Procesný reťazec..... 445
Program..... 88
členenie..... 197
otvoriť nový..... 94
štruktúra..... 88
Program NC..... 88
členenie..... 197
editovanie..... 98
Programovacia grafika..... 177
Programovanie CAM..... 445
Programovanie FK..... 175
koncový bod..... 181
otvoriť dialóg..... 178
rovina obrábania..... 176
Programovanie parametrov Q
pokyny na programovanie.... 271
prídavné funkcie..... 291
rozhodnutie ak/potom..... 281
uhlové funkcie..... 278
základné matematické funkcie....
274
Programovanie parametrov Q
výpočet kruhu..... 280
Programovanie pohybov nástroja....
95

Q

Q parameter
Prenos hodnôt do PLC..... 311
Q-Parameter
Export..... 311

R

Rezonančné kmitanie..... 385
Riadenie pohybov..... 450
Rozdelenie obrazovky..... 66
aplikácia CAD-Viewer..... 452
Rýchloposuv..... 122

S

SEL TABLE..... 361
Sklonené frézy..... 426
skok
s GOTO..... 190
Skosenie..... 156
Skrytý súbor..... 119
Skupiny dielov..... 273
SPEC FCT..... 344
Správa súborov
AdresárAdresár..... 106
adresáre
kopírovať..... 114
vytvoriť..... 110
externé typy súborov..... 106
prehľad funkcií..... 107
premenovať súbor..... 117
Skrytý súbor..... 119

typ súboru.....	104		
vybrať súbor.....	109		
vymazať súbor.....	115		
vyvolať.....	108		
Správa súboru			
kopírovanie tabuľky.....	113		
Stav súboru.....	108		
Stiahnutie súborov pomocníka..	221		
Stred kruhu.....	158		
Stúpajúce otáčky.....	385		
Súbor			
chrániť.....	118		
kopírovať.....	111		
označenie.....	116		
prepísať.....	112		
triedenie.....	117		
vytvoriť.....	111		
Súbory ASCII.....	373		
Synchronizácia NC a PLC.....	310		
Synchronizácia PLC a NC.....	310		
Systémové údaje			
zoznam.....	510		
Systém pomocníka.....	216		
Š			
Špeciálne funkcie.....	344		
T			
TABDATA.....	366		
Tabuľka bodov.....	254		
Tabuľka korektúr			
typ.....	362		
vytvorenie.....	363		
Tabuľka nulových bodov.....	358		
Stĺpce.....	358		
Výber.....	361		
Vytvorenie.....	359		
Tabuľka paliet.....	478		
aplikácia.....	478		
editovanie.....	481		
orientovaná na nástroje.....	483		
stĺpce.....	478		
vloženie stĺpca.....	482		
výber a zatvorenie.....	482		
TCPM.....	436		
reset.....	442		
Teach In.....	97 , 155		
Textové premenné.....	314		
Textový editor.....	195		
Textový súbor.....	373		
formátový výstup.....	299		
funkcie mazania.....	374		
otvorenie a zatvorenie.....	373		
vyhľadanie častí textu.....	376		
vytvorenie.....	299		
Tlač hlásenia.....	308		
TNCguide.....	216		
Trigonometria.....	278		
Ú			
Údaje nástroja.....	124		
nahradit'.....	113		
Údaje nástrojov			
hodnoty delta.....	126		
Zobrazenie.....	128		
Údaje o nástroji			
vloženie do programu.....	127		
U			
Uhlové funkcie.....	278		
Ukladanie servisných súborov..	215		
Úplný kruh.....	159		
V			
Vektor.....	409		
Vektor normály plochy.....	409		
Vloženie komentára.....	193		
Vložit' komentár.....	192		
Vnárania.....	258		
Voľba mernej jednotky.....	94		
Voliteľný softvér.....	34		
Voľne definovateľná tabuľka			
načítanie.....	383		
otvoriť.....	381		
zapísať.....	381		
Voľné programovanie obrysov (FK)			
Grafika.....	177		
Kruhovú dráhu.....	180		
Možnosti zadávania			
Pomocné body.....	184		
Relatívne vzťahy.....	185		
Smer a dĺžka obrysových			
prvkov.....	181		
Údaje kruhu.....	182		
Zatvorené obrysy.....	183		
Priamky.....	179		
Základy.....	175		
Výber obrysu zo súboru DXF.....	465		
Výber polohy obrábania zo			
súborov CAD.....	469		
Výber polohy vŕtania			
ikona.....	470		
jednotlivý výber.....	470		
Oblasť označená myšou.....	470		
Vyhľadávacia funkcia.....	102		
Výmena nástroja.....	130		
Výpočet kruhu.....	280		
Výpočet v zátvorke.....	284		
Vyrovnanie osi nástroja.....	425		
Výstup údajov			
na obrazovke.....	307		
na server.....	307		
Vyvolanie programu			
vyvolanie ľubovoľného programu			
NC.....	249		
Vzťažný bod			
výber.....	87		
Vzťažný systém.....	75, 85		
nástroj.....	83		
obrobok.....	79		
rovina obrábania.....	81		
stroj.....	76		
vstup.....	82		
základ.....	78		
Z			
Základy.....	74		
Zaoblenie rohov M197.....	241		
Zaoblňovanie rohov.....	157		
Zaokrúhľovanie hodnôt.....	335		
Zápis do prevádzkového denníka....			
312			
Závitnica.....	171		
Zobrazenie programu NC.....	192		
Zobrazovanie hlásenia na			
obrazovke.....	307		

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

+49 8669 31-0

+49 8669 32-5061

info@heidenhain.de

Technical support +49 8669 32-1000

Measuring systems +49 8669 31-3104
service.ms-support@heidenhain.de

NC support +49 8669 31-3101
service.nc-support@heidenhain.de

NC programming +49 8669 31-3103
service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming +49 8669 31-3102
service.plc@heidenhain.de

APP programming +49 8669 31-3106
service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.com

vám pomáhajú skrátiť vedľajšie časy a zlepšiť rozmerovú stálosť vyrobených obrobkov.

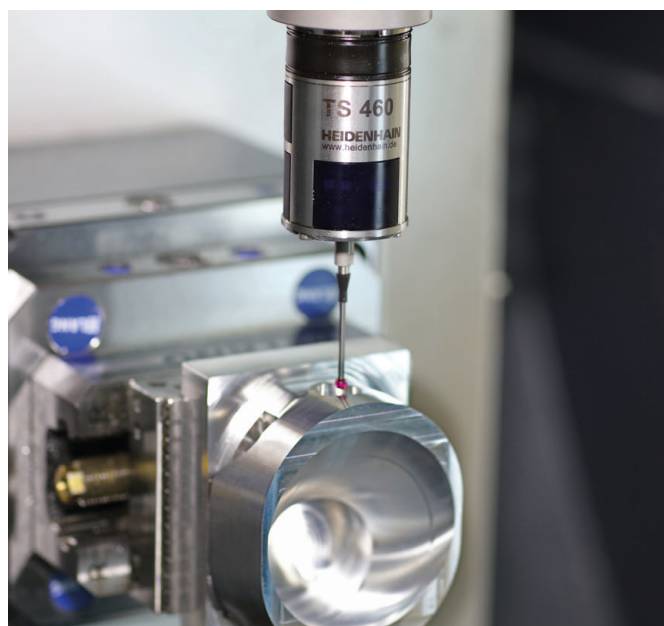
Snímacie systémy obrobku

TS 150, TS 260, TS 750 Káblový prenos signálov

TS 460, TS 760 Bezdrôtový alebo infračervený prenos

TS 642, TS 740 Infračervený prenos

- Vyrovať 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

