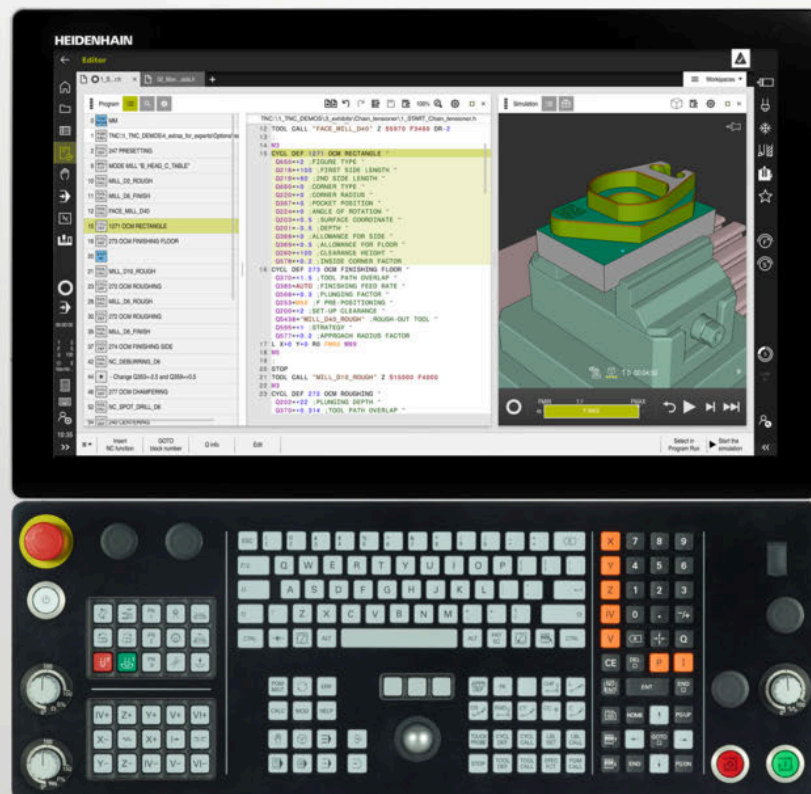




HEIDENHAIN



TNC7

Uživatelská příručka
Programování a testování

NC-software
817620-16
817621-16
817625-16

Česky (cs)
01/2022

Obsah

1	O uživatelské příručce.....	29
2	O produktu.....	39
3	První kroky.....	75
4	Základy NC a programování.....	97
5	Programování určité technologie.....	121
6	Polotovar.....	143
7	Nástroje.....	153
8	Dráhové funkce.....	167
9	Programovací techniky.....	207
10	Transformace souřadnic.....	219
11	Korekce.....	299
12	Soubory.....	329
13	Monitorování kolize.....	347
14	Regulační funkce.....	361
15	Monitorování.....	371
16	Víceosové obrábění.....	377
17	Přídavné funkce.....	407
18	Programování proměnných.....	445
19	Grafické programování.....	507
20	Oblast pomůcek pro ovládání.....	525
21	Pracovní plocha Simulace.....	549
22	Obrábění palet a seznamy zakázek.....	569
23	Tabulky.....	583
24	Přehledy.....	613

1	O uživatelské příručce.....	29
1.1	Cílová skupina uživatelů.....	30
1.2	Dostupná uživatelská dokumentace.....	31
1.3	Použité typy pokynů.....	32
1.4	Pokyny k používání NC-programů.....	33
1.5	Uživatelská příručka jako integrovaná nápověda k produktu TNCguide.....	34
1.5.1	Hledat v TNCguide.....	37
1.5.2	Kopírování NC-příkladů do schránky.....	37
1.6	Kontakt na redakci.....	37

2	O produktu.....	39
2.1	TNC7.....	40
2.1.1	Použití stroje v souladu s účelem.....	40
2.1.2	Předpokládané místo používání.....	40
2.2	Bezpečnostní pokyny.....	42
2.3	Software.....	45
2.3.1	Volitelný software.....	45
2.3.2	Feature Content Level.....	52
2.3.3	Upozornění ohledně licence a používání.....	52
2.4	Hardware.....	52
2.4.1	Obrazovka (Dotyková obrazovka).....	53
2.4.2	Klávesnice.....	55
2.5	Oblasti rozhraní řídicího systému.....	58
2.6	Přehled provozních režimů.....	59
2.7	Pracovní plochy.....	61
2.7.1	Ovládací prvky v Pracovních plochách.....	61
2.7.2	Symboly v pracovních plochách.....	62
2.7.3	Přehled pracovních ploch.....	62
2.8	Ovládací prvky.....	65
2.8.1	Všeobecná gesta pro dotykovou obrazovku.....	65
2.8.2	Ovládací prvky klávesnice.....	65
2.8.3	Symboly rozhraní řídicího systému.....	71
2.8.4	Pracovní plocha Nabídka na ploše.....	72

3	První kroky.....	75
3.1	Přehled kapitol.....	76
3.2	Zapnutí stroje a řídicího systému.....	76
3.3	Programování a simulace obrobku.....	78
3.3.1	Příklad 1339889.....	78
3.3.2	Zvolit režim Editor.....	79
3.3.3	Seřízení rozhraní řídicího systému k programování.....	79
3.3.4	Vytvoření nového NC-programu.....	80
3.3.5	Definování polotovaru.....	81
3.3.6	Struktura NC-programu.....	83
3.3.7	Najíždění a opouštění obrysu.....	85
3.3.8	Programování jednoduchého obrysu.....	86
3.3.9	Seřízení rozhraní řídicího systému pro simulaci.....	93
3.3.10	Simulování NC-programu.....	94
3.4	Vypnutí stroje.....	95

4	Základy NC a programování.....	97
4.1	NC-základy.....	98
4.1.1	Programovatelné osy.....	98
4.1.2	Označení os u frézek.....	98
4.1.3	Snímače dráhy a referenční body.....	99
4.1.4	Vztažný bod ve stroji.....	99
4.2	Možnosti programování.....	101
4.2.1	Dráhové funkce.....	101
4.2.2	Grafické programování.....	101
4.2.3	Přídavné funkce M.....	101
4.2.4	Podprogramy a opakování části programu.....	101
4.2.5	Programování s proměnnými.....	102
4.2.6	CAM-programy.....	102
4.3	Základy programování.....	102
4.3.1	Obsah NC-programu.....	102
4.3.2	Režim Editor.....	104
4.3.3	Pracovní plocha Hledat.....	106
4.3.4	NC-programy editování.....	114

5	Programování určité technologie.....	121
5.1	Přepnutí režimu obrábění s FUNCTION MODE.....	122
5.2	Soustružení (opce #50).....	123
5.2.1	Základy.....	123
5.2.2	Technologické hodnoty při soustružení.....	126
5.2.3	Soustružení s naklopenými souřadnicemi.....	128
5.2.4	Simultánní soustružení.....	129
5.2.5	Soustružení s nástroji FreeTurn.....	132
5.2.6	Vyvažování při soustružení.....	134
5.3	Broušení (opce #156).....	136
5.3.1	Základy.....	136
5.3.2	Souřadnicové broušení.....	138
5.3.3	Orovnání.....	138
5.3.4	Aktivování režimu orovnění pomocí FUNCTION DRESS.....	140

6	Polotovar.....	143
6.1	Definování polotovaru s BLK FORM.....	144
6.1.1	Hranolový polotovar s BLK FORM QUAD.....	145
6.1.2	Válcový polotovar s BLK FORM CYLINDER.....	146
6.1.3	Rotačně symetrický polotovar s BLK FORM ROTATION.....	147
6.1.4	STL-soubor jako polotovar s BLK FORM FILE.....	149
6.2	Sledování polotovaru v režimu soustružení s funkcí FUNCTION TURNDATA BLANK (opce #50).....	150

7	Nástroje.....	153
7.1	Základy.....	154
7.2	Vztažné body na nástroji.....	154
7.2.1	Vztažný bod držáku nástroje.....	155
7.2.2	Hrot nástroje TIP.....	156
7.2.3	Střed nástroje TCP (tool center point).....	157
7.2.4	Vodicí bod nástroje TLP (tool location point).....	157
7.2.5	Bod otočení nástroje TRP (tool rotation point).....	158
7.2.6	Střed rádiusu nástroje 2 CR2 (center R2).....	158
7.3	Vyvolání nástroje.....	159
7.3.1	Vyvolání nástroje s TOOL CALL.....	159
7.3.2	Řezné podmínky.....	162
7.3.3	Předvolba nástroje s TOOL DEF.....	165

8	Dráhové funkce.....	167
8.1	Základy pro definici souřadnic.....	168
8.1.1	Kartézské souřadnice.....	168
8.1.2	Polární souřadnice.....	168
8.1.3	Absolutní zadávání.....	169
8.1.4	Přírůstkové zadávání.....	170
8.2	Základy k dráhovým funkcím.....	171
8.3	Dráhové funkce s kartézskými souřadnicemi.....	175
8.3.1	Přehled dráhových funkcí.....	175
8.3.2	Přímka L.....	175
8.3.3	ZkoseníCHF.....	176
8.3.4	Zaoblení RND.....	177
8.3.5	Střed kružnice CC.....	178
8.3.6	Kruhová dráha C.....	178
8.3.7	Kruhová dráha CR.....	179
8.3.8	Kruhová dráha CT.....	181
8.3.9	Kruhová dráha v jiné rovině.....	182
8.3.10	Příklad: Kartézské dráhové funkce.....	184
8.4	Dráhové funkce s polárními souřadnicemi.....	184
8.4.1	Přehled polárních souřadnic.....	184
8.4.2	Počátek polárních souřadnic pól CC.....	185
8.4.3	Přímka LP.....	186
8.4.4	Kruhová dráha CP kolem pólu CC.....	187
8.4.5	Kruhová dráha CTP.....	188
8.4.6	Šroubovice.....	189
8.4.7	Příklad: polární přímky.....	194
8.5	Nájezd a opuštění obrysu.....	195
8.5.1	Přehled tvarů drah.....	195
8.5.2	Polohy při najíždění a odjíždění.....	196
8.5.3	Funkce nájezdu APPR LT a APPR PLT.....	197
8.5.4	Funkce nájezdu APPR LN a APPR PLN.....	198
8.5.5	Funkce nájezdu APPR CT a APPR PCT.....	199
8.5.6	Funkce nájezdu APPR LCT a APPR PLCT.....	200
8.5.7	Odjezdová funkce DEP LT.....	202
8.5.8	Odjezdová funkce DEP LN.....	202
8.5.9	Odjezdová funkce DEP CT.....	203
8.5.10	Funkce odjezdu DEP LCT a DEP PLCT.....	205

9	Programovací techniky.....	207
9.1	Podprogramy a opakování části programu se štítkem (Label) LBL.....	208
9.2	Funkce výběru.....	212
9.2.1	Přehled funkcí výběru.....	212
9.2.2	Volání NC-programu pomocí PGM CALL.....	212
9.2.3	Výběr NC-programu a vyvolání pomocí SEL PGM a CALL SELECTED PGM.....	214
9.3	Vnořování programovacích technik.....	216
9.3.1	Příklad.....	217

10 Transformace souřadnic.....	219
10.1 Vztažné soustavy.....	220
10.1.1 Přehled.....	220
10.1.2 Základy souřadných systémů.....	221
10.1.3 Strojní souřadný systém M-CS.....	221
10.1.4 Základní souřadný systém B-CS.....	224
10.1.5 Souřadnicový systém obrobku W-CS.....	225
10.1.6 Souřadný systém obráběcí roviny WPL-CS.....	227
10.1.7 Zadávaný souřadnicový systém I-CS.....	230
10.1.8 Souřadnicový systém nástroje T-CS.....	232
10.2 NC-funkce pro správu vztažného bodu.....	235
10.2.1 Přehled.....	235
10.2.2 Vztažný bod aktivujte pomocí PRESET SELECT.....	235
10.2.3 Vztažný bod kopírujte pomocí PRESET COPY.....	236
10.2.4 Vztažný bod korigujte pomocí PRESET CORR.....	237
10.3 Tabulka nulových bodů.....	238
10.3.1 Aktivování tabulky nulových bodů v NC-programu.....	239
10.4 NC-funkce pro transformaci souřadnic.....	240
10.4.1 Přehled.....	240
10.4.2 Posun nulového bodu s TRANS DATUM.....	240
10.4.3 Zrcadlení s TRANS MIRROR.....	242
10.4.4 Natočení s TRANS ROTATION.....	244
10.4.5 Změna měřítka s TRANS SCALE.....	245
10.5 Naklopení roviny obrábění (opce #8).....	247
10.5.1 Základy.....	247
10.5.2 Naklopení roviny obrábění s funkcemi PLANE (opce #8).....	248
10.6 Obrábění s naklopenými souřadnicemi (opce #9).....	290
10.7 Kompenzace postavení nástroje s FUNCTION TCPM (opce #9).....	292

11 Korekce.....	299
11.1 Korekce pro délku a poloměr nástroje.....	300
11.2 Korekce rádiusu nástroje.....	302
11.3 Korekce poloměru břitu nástroje pro soustružnické nástroje (opce #50).....	305
11.4 Korekce nástroje s korekčními tabulkami.....	308
11.4.1 Zvolte tabulku korekcí pomocí SEL CORR-TABLE.....	309
11.4.2 Aktivování korekcí pomocí FUNCTION CORRDATA.....	310
11.5 Korekce soustružnických nástrojů pomocí FUNCTION TURNDATA CORR (opce #50).....	311
11.6 3D-korekce nástroje (opce #9).....	313
11.6.1 Základy.....	313
11.6.2 Přímka LN.....	314
11.6.3 Nástroje pro 3D-korekci.....	315
11.6.4 3D-kompenzace nástroje při čelním frézování (opce #9).....	317
11.6.5 3D-korekce nástroje pro obvodové frézování (opce #9).....	322
11.6.6 3D-korekce nástroje s celkovým rádiusem s FUNCTION PROG PATH (opce #9).....	324
11.7 3D-korekce rádiusu v závislosti na úhlu záběru (opce #92).....	325

12 Soubory.....	329
12.1 Správa souborů.....	330
12.1.1 Základy.....	330
12.1.2 Pracovní plocha Otevřít soubor.....	339
12.1.3 Pracovní plocha Rychlý výběr.....	339
12.1.4 Přizpůsobit soubor iTNC 530.....	340
12.1.5 USB-zařízení.....	341
12.2 Programovatelné souborové funkce.....	343

13 Monitorování kolize.....	347
13.1 Dynamické monitorování kolize DCM (opce #40).....	348
13.1.1 Aktivovat Dynamické monitorování kolizí DCM pro simulaci.....	352
13.1.2 Aktivovat grafické znázornění kolizních těles.....	352
13.1.3 FUNCTION DCM: Dynamické monitorování kolizí DCM v NC-programu deaktivovat a aktivovat.....	353
13.2 Monitorování upínacího zařízení (opce #40).....	354
13.2.1 Základy.....	354
13.2.2 Nahrání a odstranění upínacího zařízení s funkcí FIXTURE (opce #40).....	356
13.3 Pokročilé kontroly v simulaci.....	357
13.4 Automatický odjezd nástrojem pomocí FUNCTION LIFTOFF.....	358

14 Regulační funkce.....	361
14.1 Adaptivní regulace posuvu AFC (opce #45).....	362
14.1.1 Základy.....	362
14.1.2 Jak můžete AFC aktivovat a deaktivovat.....	364
14.2 Funkce pro regulování chodu programu.....	367
14.2.1 Přehled.....	367
14.2.2 Pulzující otáčky s FUNCTION S-PULSE.....	367
14.2.3 Programovaná doba prodlení s FUNCTION DWELL.....	368
14.2.4 Cyklická doba prodlení s FUNCTION FEED DWELL.....	369

15 Monitorování.....	371
15.1 Monitorování komponent pomocí MONITORING HEATMAP (opce #155).....	372
15.2 Monitorování procesu (opce #168).....	374
15.2.1 Základy.....	374
15.2.2 Definování monitorovaných úseků pomocí MONITORING SECTION (opce #168).....	375

16 Víceosové obrábění.....	377
16.1 Obrábění s paralelními osami U, V a W.....	378
16.1.1 Základy.....	378
16.1.2 Definování chování při polohování paralelních os pomocí FUNCTION PARAXCOMP.....	378
16.1.3 Volba tří hlavních os pro obrábění pomocí FUNCTION PARAXMODE.....	379
16.1.4 Paralelní osy ve spojení s obráběcími cykly.....	381
16.1.5 Příklad.....	382
16.2 Použití čelního suportu s FACING HEAD POS (opce #50).....	382
16.3 Obrábění s polární kinematikou s FUNCTION POLARKIN.....	385
16.3.1 Příklad: SL-cykly v polární kinematice.....	390
16.4 CAM-generované NC-programy.....	391
16.4.1 Výstupní formáty NC-programů.....	392
16.4.2 Typy obrábění podle počtu os.....	394
16.4.3 Procesní kroky.....	396
16.4.4 Funkce a balíčky funkcí.....	403

17 Přídavné funkce.....	407
17.1 Přídavné funkce M a STOP.....	408
17.1.1 STOP programování.....	408
17.2 Přehled přídavných funkcí.....	409
17.3 Přídavné funkce pro zadání souřadnic.....	412
17.3.1 Pojezd ve strojním souřadnicovém systému M-CS s M91.....	412
17.3.2 Pojezd v souřadném systému M92 pomocí M92.....	413
17.3.3 Pojiždění v nenaklopeném zadávaném souřadnicovém systému I-CS pomocí M130.....	413
17.4 Přídavné funkce pro dráhové chování.....	414
17.4.1 Redukce indikace rotační osy pod 360° pomocí M94.....	414
17.4.2 Obrábění malých stupňů obrysu pomocí M97.....	416
17.4.3 Obrábění otevřených rohů obrysu pomocí M98.....	417
17.4.4 Redukovat posuv při přísuvu pomocí M103.....	418
17.4.5 Upravení posuvu pro kruhové dráhy pomocí M109.....	419
17.4.6 Redukce posuvu pro vnitřní poloměry pomocí M110.....	420
17.4.7 Interpretace posuvu pro rotační osy v mm/min pomocí M116 (opce #8).....	421
17.4.8 Aktivování proložení ručního kolečka pomocí M118.....	422
17.4.9 Předběžný výpočet obrysu s korekcí poloměru pomocí M120.....	423
17.4.10 Pojezd rotačními osami s optimalizovanou dráhou pomocí M126.....	426
17.4.11 Automaticky kompenzovat náklon nástroje pomocí M128 (opce #9).....	427
17.4.12 Interpretovat posuv v mm/ot pomocí M136.....	431
17.4.13 Zohlednit rotační osy pro obrábění s M138.....	432
17.4.14 Odjezd v ose nástroje pomocí M140.....	433
17.4.15 Vymazat základní naklopení pomocí M143.....	435
17.4.16 Výpočtově zohlednit přesazení nástroje M144 (opce #9).....	435
17.4.17 Automatický odjezd s M148 v případě NC-stop nebo výpadku napájení.....	437
17.4.18 Zabránění zaoblení vnějších rohů pomocí M197.....	438
17.5 Přídavné funkce pro nástroje.....	439
17.5.1 Automatická výměna sesterského nástroje pomocí M101.....	439
17.5.2 Povolit kladné přídavky nástroje s M107 (opce #9).....	441
17.5.3 Kontrola poloměru sesterského nástroje pomocí M108.....	443
17.5.4 Potlačení monitorování dotykové sondy pomocí M141.....	443

18 Programování proměnných.....	445
18.1 Přehled programování proměnných.....	446
18.2 Proměnné: Q-, QL-, QR- a QS-parametr.....	446
18.2.1 Základy.....	446
18.2.2 Předopsazené Q-parametry.....	452
18.2.3 Složka Základní aritmetika.....	457
18.2.4 Složka Trigonometrické funkce.....	459
18.2.5 Složka Výpočet kruhu.....	461
18.2.6 Složka Příkazy skoku.....	462
18.2.7 Speciální funkce programování proměnných.....	463
18.2.8 Funkce pro volně definovatelné tabulky.....	473
18.2.9 Vzorce v NC-programu.....	475
18.3 Řetězcové funkce.....	479
18.3.1 Přiřazení textu ke QS-parametrům.....	483
18.3.2 Zřetězení QS-parametrů.....	483
18.3.3 Převedení textového obsahu proměnné na číselné hodnoty.....	484
18.3.4 Převedení číselné hodnoty proměnných na textový obsah.....	484
18.3.5 Kopírování úseku řetězce z QS-parametru.....	484
18.3.6 Hledat část řetězce v obsahu QS-parametru.....	484
18.3.7 Získání celkového počtu znaků v QS-parametru.....	484
18.3.8 Porovnání abecedního pořadí obsahů dvou QS-parametrů.....	485
18.3.9 Převzetí obsahu strojního parametru.....	485
18.4 Definovat čítač s FUNCTION COUNT.....	485
18.4.1 Příklad.....	487
18.5 Přístup k tabulce s SQL-příkazy.....	487
18.5.1 Základy.....	487
18.5.2 Spojování proměnné se sloupcem tabulky pomocí SQL BIND.....	489
18.5.3 Odečtení hodnoty tabulky pomocí SQL SELECT.....	490
18.5.4 Provádění SQL-příkazů pomocí SQL EXECUTE.....	492
18.5.5 Čtení řádku z výsledkové sady pomocí SQL FETCH.....	497
18.5.6 Zrušení změn transakce pomocí SQL ROLLBACK.....	498
18.5.7 Dokončení transakce pomocí SQL COMMIT.....	500
18.5.8 Aktualizovat řádek sady výsledků pomocí SQL UPDATE.....	501
18.5.9 Vytvořit nový řádek v sadě výsledků pomocí SQL INSERT.....	503
18.5.10 Příklad.....	505

19 Grafické programování.....	507
19.1 Základy.....	508
19.1.1 Vytvoření nového obrysu.....	515
19.1.2 Zamykání a odemykání prvků.....	515
19.2 Import obrysů do grafického programování.....	516
19.2.1 Import obrysů.....	518
19.3 Export obrysů z grafického programování.....	519
19.4 První kroky v grafickém programování.....	522
19.4.1 Příklad úlohy D1226664.....	522
19.4.2 Nakreslete vzorový obrys.....	523
19.4.3 Export nakresleného obrysu.....	524

20 Oblast pomůcek pro ovládání.....	525
20.1 Pracovní plocha Náповěda.....	526
20.2 Klávesnice na obrazovce řídicího panelu.....	528
20.2.1 Otevření a zavření klávesnice na obrazovce.....	531
20.3 Funkce GOTO.....	531
20.3.1 Vyberte NC-blok pomocí GOTO.....	531
20.4 Vložení komentářů.....	532
20.4.1 Vložit komentář jako NC-blok.....	532
20.4.2 Vložení komentáře do NC-bloku.....	532
20.4.3 Zakomentujte nebo okomentujte NC-blok.....	533
20.5 Skrývání NC-bloků.....	533
20.5.1 Zobrazit nebo skrýt NC-bloky.....	533
20.6 Členění NC-programů.....	533
20.6.1 Vložit odrážku.....	534
20.7 Sloupec Struktura v pracovní ploše Hledat.....	534
20.7.1 Editace NC-bloku pomocí odrážek.....	536
20.8 Sloupec Hledat v pracovní ploše Hledat.....	536
20.8.1 Najít a nahradit prvky syntaxe.....	538
20.9 Porovnání programu.....	539
20.9.1 Převzetí rozdílů do aktivního NC-programu.....	540
20.10 Kontextové menu.....	540
20.11 Kalkulátor.....	544
20.11.1 Otevření a zavření kalkulátoru.....	545
20.11.2 Výběr výsledku z historie.....	545
20.11.3 Vymazání historie.....	545
20.12 Kalkulačka řezných dat.....	545
20.12.1 Otevřít kalkulátor řezných podmínek.....	547
20.12.2 Výpočet řezných podmínek pomocí tabulek.....	548

21 Pracovní plocha Simulace.....	549
21.1 Základy.....	550
21.2 Přednastavené náhledy.....	558
21.3 Export simulovaného obrobku jako STL-souboru.....	559
21.3.1 Uložit simulovaný obrobek jako STL-soubor.....	560
21.4 Měřicí funkce.....	561
21.4.1 Měření rozdílu mezi polotovarem a hotovým dílcem.....	562
21.5 Řez v simulaci.....	562
21.5.1 Posun roviny řezu.....	563
21.6 Porovnání modelů.....	563
21.7 Střed otáčení simulace.....	564
21.7.1 Nastavení středu otáčení na roh simulovaného obrobku.....	565
21.8 Rychlost simulace.....	565
21.9 Simulovat NC-program až po určitý NC-blok.....	566
21.9.1 Simulovat NC-program až po určitý NC-blok.....	567

22	Obrábění palet a seznamy zakázek.....	569
22.1	Základy.....	570
22.1.1	Počítadlo palet.....	570
22.2	Pracovní plocha Seznam.zakázek.....	570
22.2.1	Základy.....	570
22.2.2	Batch Process Manager (opce #154).....	574
22.3	Pracovní plocha Tvar pro palety.....	577
22.4	Obrábění orientované podle nástroje.....	578
22.5	Paletová tabulka referenčních bodů.....	581

23 Tabulky.....	583
23.1 Režim Tabulky.....	584
23.1.1 Editace obsahu tabulky.....	585
23.2 Pracovní plocha Tabulka.....	585
23.3 Pracovní plocha Tvar pro tabulky.....	589
23.4 Přístup k hodnotám v tabulce.....	591
23.4.1 Základy.....	591
23.4.2 Čtení hodnot z tabulky pomocí TABDATA READ.....	592
23.4.3 Zápis hodnoty do tabulky pomocí TABDATA WRITE.....	593
23.4.4 Přičíst hodnotu z tabulky pomocí TABDATA ADD.....	593
23.5 Volně definovatelná tabulka.....	594
23.5.1 Vytvoření volně definovatelné tabulky.....	595
23.6 Tabulka bodů.....	595
23.6.1 Vytvoření tabulky bodů.....	597
23.6.2 Skrytí jednotlivých bodů pro obrábění.....	597
23.7 Tabulka nulových bodů.....	597
23.7.1 Vytvoření tabulky nulových bodů.....	599
23.7.2 Editování tabulky nulových bodů.....	599
23.8 Tabulky pro výpočet řezných podmínek.....	600
23.9 Tabulka palet.....	603
23.9.1 Vytváření a otvírání tabulek palet.....	606
23.10 Tabulky korekcí.....	607
23.10.1 Přehled.....	607
23.10.2 Korekční tabulka *.tco.....	607
23.10.3 Tabulka korekcí *.wco.....	609
23.10.4 Vytvoření tabulky korekcí.....	610
23.11 Tabulka korekcí *.3DTC.....	610

24 Přehledy.....	613
24.1 Předvolená čísla chyb pro FN 14: ERROR.....	614
24.2 Systémová data.....	620
24.2.1 Seznam FN-funkcí.....	620

1

**O uživatelské
příručce**

1.1 Cílová skupina uživatelů

Uživatelé jsou všichni uživatelé řídicího systému, kteří provádějí alespoň jeden z následujících hlavních úkolů:

- Ovládání stroje
 - Nastavení nástrojů
 - Seřízení obrobků
 - Obrábění obrobků
 - Odstranění možných chyb během chodu programu
- Příprava a testování NC-programů
 - Vytváření NC-programů v řídicím systému nebo externě pomocí CAM-systému.
 - Testování NC-programů pomocí simulace
 - Odstranění možných chyb během testování programu

Vzhledem k hloubce informací klade uživatelská příručka na uživatele následující kvalifikační požadavky:

- Základní technické znalosti, např. čtení technických výkresů a prostorová představivost
- Základní znalosti v oblasti obrábění, např. význam technologických hodnot specifických pro daný materiál
- Bezpečnostní poučení, např. možná nebezpečí a jejich předcházení
- Pokyny k obsluze stroje, např. směry os a konfigurace stroje



Společnost HEIDENHAIN nabízí dalším cílovým skupinám samostatné informační produkty:

- Prospekty a přehled dodávek pro potenciální kupující
- Servisní příručka pro servisní techniky
- Technická příručka pro výrobce stroje

Společnost HEIDENHAIN nabízí uživatelům a zájemcům o kariéru také širokou škálu školení v oblasti NC-programování.

HEIDENHAIN-školicí portál

Vzhledem k cílové skupině obsahuje tato uživatelská příručka pouze informace o obsluze a zacházení s řídicím systémem. Informační produkty pro ostatní cílové skupiny obsahují informace o dalších životních fázích výrobku.

1.2 Dostupná uživatelská dokumentace

Příručka pro uživatele

Společnost HEIDENHAIN označuje tento informační produkt jako Uživatelskou příručku, bez ohledu na výstupní nebo přenosové médium. Známé synonymní pojmy jsou např. Návod k použití, Návod k obsluze a Provozní manuál.

Uživatelská příručka řídicího systému je k dispozici v následujících variantách:

- V tištěné podobě, rozdělená do následujících modulů:
 - Uživatelská příručka pro **Seřizování a zpracování** obsahuje veškerý obsah pro seřizování stroje a zpracování NC-programů.
ID: 1358774-xx
 - Uživatelská příručka pro **Programování a testování** obsahuje veškerý obsah pro přípravu a testování NC-programů. Cykly dotykové sondy a obrábění nejsou součástí dodávky.
ID pro programování s popisným dialogem (Klartext): 1358773-xx
 - Uživatelská příručka **Obráběcí cykly** obsahuje všechny funkce obráběcích cyklů.
ID: 1358775-xx
 - Uživatelská příručka **Měřicí cykly pro obrobek a nástroje** obsahuje všechny funkce cyklů dotykových sond.
ID: 1358777-xx

- Jako soubory PDF jsou rozdělené podle tištěných verzí nebo jako kompletní PDF obsahují všechny moduly.

TNCguide

- Jako soubor HTML pro použití jako integrovaná nápověda produktu **TNCguide** přímo v řídicím systému

TNCguide

Uživatelská příručka vám pomůže při bezpečném a správném používání řídicího systému.

Další informace: "Použití stroje v souladu s účelem", Stránka 40

Další informační produkty pro uživatele

Jako uživatel máte k dispozici následující informační produkty:

- **Přehled nových a změněných funkcí softwaru** vás informuje o novinkách jednotlivých verzí softwaru.
TNCguide
- **Prospekty HEIDENHAIN** vás informují o produktech a službách fy HEIDENHAIN, například o volitelném softwaru řídicího systému.
HEIDENHAIN-Prospekty
- Databáze **NC-Solutions** (NC-řešení) nabízí řešení často se vyskytujících úloh.
HEIDENHAIN-NC-Solutions

1.3 Použité typy pokynů

Bezpečnostní pokyny

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

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

NEBEZPEČÍ

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

VAROVÁNÍ

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

POZOR

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

UPOZORNĚNÍ

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

Pořadí informací v bezpečnostních pokynech

Všechny bezpečnostní pokyny obsahují následující čtyři části:

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

Informační pokyny

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

V tomto návodu najdete následující informační pokyny:



Symbol Informace představuje **Tip**.

Tip uvádí důležité dodatečné či doplňující informace.



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



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

Přejete si změnu nebo jste zjistili chybu?

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

tnc-userdoc@heidenhain.de.

1.4 Pokyny k používání NC-programů

NC-programy, obsažené v této příručce, jsou navrhovaná řešení. Dříve než použijete NC-programy nebo jednotlivé NC-bloky na stroji, musíte je upravit.

Přizpůsobte následující obsahy:

- Nástroje
- Řezné podmínky
- Posuvy
- Bezpečné výšky nebo bezpečné polohy
- Polohy specifické pro daný stroj, např. s **M91**
- Cesty pro volání programů

Některé NC-programy jsou závislé na kinematice stroje. Před prvním zkušebním spuštěním přizpůsobte tyto NC-programy kinematice stroje.

Kromě toho otestujte NC-programy pomocí simulace před spuštěním skutečného programu.



Pomocí testu programu zjistíte, zda můžete NC-program používat s dostupným volitelným softwarem, aktivní kinematikou stroje a aktuální konfigurací stroje.

1.5 Uživatelská příručka jako integrovaná nápověda k produktu TNCguide

Použití

Integrovaná nápověda k produktu **TNCguide** (Průvodce TNC) nabízí úplný obsah všech uživatelských příruček.

Další informace: "Dostupná uživatelská dokumentace", Stránka 31

Uživatelská příručka vám pomůže při bezpečném a správném používání řídicího systému.

Další informace: "Použití stroje v souladu s účelem", Stránka 40

Předpoklad

Při dodání nabízí řídicí systém integrovanou nápovědu k produktu **TNCguide** v němčině a angličtině.

Pokud řídicí systém nenajde odpovídající verzi **TNCguide** pro vybraný jazyk dialogu, otevře se **TNCguide** v angličtině.

Pokud řídicí systém nenajde žádnou jazykovou verzi **TNCguide**, otevře informační stránku s pokyny. Pomocí zadaných odkazů a popisu kroků můžete do řídicího systému přidat chybějící soubory.



Informační stránku můžete otevřít také ručně zvolením **index.html** např. na adrese **TNC:\tncguide\en\readme**. Cesta závisí na požadované jazykové verzi, např. **en** pro angličtinu.

Pomocí uvedených kroků můžete také aktualizovat verzi **TNCguide**. Aktualizace může být nutná např. po aktualizaci softwaru.

Popis funkce

Integrovanou Nápovědu k produktu **TNCguide** je možné zvolit v aplikaci **Nápověda** nebo na pracovní ploše **Nápověda**.

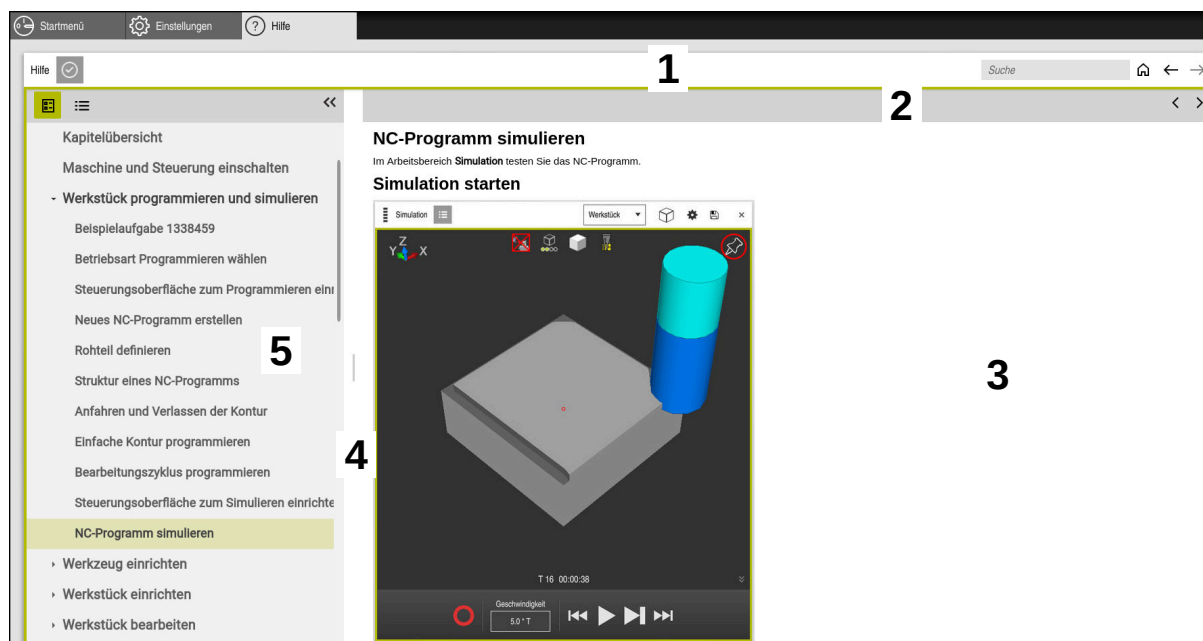
Další informace: "Aplikace Nápověda", Stránka 35

Další informace: "Pracovní plocha Nápověda", Stránka 526

Ovládání **TNCguide** je v obou případech stejné.

Další informace: "Symboly", Stránka 36

Aplikace Nápověda



Aplikace **Help** (Nápověda) s otevřeným **TNCguide**

Aplikace **Nápověda** obsahuje následující oblasti:

- 1 Záhlaví s titulkou aplikace **Nápověda**
Další informace: "Symboly v aplikaci Help", Stránka 36
- 2 Záhlaví s titulkou integrované nápovědy produktu **TNCguide**
Další informace: "Symboly integrované nápovědy produktu TNCguide", Stránka 36
- 3 Sloupec s obsahem **TNCguide**
- 4 Oddělovače mezi sloupci **TNCguide**
 Pomocí oddělovačů můžete přizpůsobit šířku sloupců.
- 5 Navigační panel **TNCguide**

Symboly

Symboly v aplikaci Help

Symbol	Funkce
	Zobrazení úvodní stránky Úvodní stránka zobrazuje všechny dostupné dokumentace. Vyberte požadovanou dokumentaci pomocí navigačních dlaždic, např. TNCguide. Pokud je k dispozici pouze jedna dokumentace, otevře řídicí systém její obsah přímo. Pokud je dokumentace otevřená, můžete použít funkci hledání.
	Zobrazení tutoriálů
	Navigace mezi posledními otevřenými dokumentacemi
	
	Zobrazit nebo skrýt výsledky hledání Další informace: "Hledat v TNCguide", Stránka 37

Symboly integrované nápovědy produktu TNCguide

Symbol	Funkce
	Zobrazit strukturu dokumentace Strukturu tvoří nadpisy obsahů. Struktura slouží jako hlavní navigace v rámci dokumentace.
	Zobrazit index dokumentace Index se skládá z důležitých termínů. Index slouží jako alternativní navigace v rámci dokumentace.
	Zobrazit předchozí nebo další stránku v rámci dokumentace
	
	Zobrazit nebo skrýt navigaci
	
	Zkopírovat NC-příklady do schránky Další informace: "Kopírování NC-příkladů do schránky", Stránka 37

1.5.1 Hledat v TNCguide

Pomocí funkce Hledání vyhledáváte zadané výrazy v otevřené dokumentaci.

Funkci Hledání používáte takto:

- ▶ Zadejte řetězec znaků



Zadávací políčko se nachází v záhlaví s titulky, vlevo od symbolu Home, kterým přejdete na úvodní stránku.

Hledání se spustí automaticky poté, co zadáte např. nějaké písmeno.

Pokud chcete zadání smazat, použijte symbol X v zadávacím políčku.

- > Řídicí systém otevře sloupce s výsledky hledání.
- > Řídicí systém označí nalezené místo také v otevřené stránce s obsahem.
- ▶ Volba nalezeného místa
- > Řídicí systém otevře zvolený obsah.
- > Řídicí systém dále ukáže výsledky posledního hledání.
- ▶ Popř. zvolte alternativní místo nálezů
- ▶ Popř. zadejte nový řetězec znaků

1.5.2 Kopírování NC-příkladů do schránky

Pomocí funkce Kopírování převeźmete NC-příklad z dokumentace do NC-editoru.

Funkci Kopírování používáte takto:

- ▶ Přejděte k požadovanému NC-příkladu
- ▶ **Pokyny k používání NC-programů** rozbalit
- ▶ **Pokyny k používání NC-programů** číst a dodržovat

Další informace: "Pokyny k používání NC-programů", Stránka 33



- ▶ Zkopírovat NC-příklad do schránky



- > Tlačítko změní během kopírování barvu.
- > Schránka obsahuje veškerý obsah kopírovaného NC-příkladu.
- ▶ Vložení NC-příkladu do NC-programu
- ▶ Vložený obsah přizpůsobte podle **Pokyny k používání NC-programů**
- ▶ Testování NC-programu pomocí simulace

Další informace: "Pracovní plocha Simulace", Stránka 549

1.6 Kontakt na redakci

Přejete si změnu nebo jste zjistili chybu?

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

tnc-userdoc@heidenhain.de.

2

0 produktu

2.1 TNC7.

Každý řídicí systém HEIDENHAIN vás podporuje programováním s dialogem a podrobnou simulací. Pomocí TNC7 můžete programovat také s formuláři nebo graficky, a tak rychle a spolehlivě dosáhnout požadovaného výsledku.

Volitelný software i volitelná hardwarová rozšíření umožňují flexibilně rozšířit rozsah funkcí a usnadnit používání.

Rozšíření rozsahu funkcí umožňuje například kromě frézování a vrtání i soustružení a broušení.

Další informace: "Programování určité technologie", Stránka 121

Snadnost ovládání se zvyšuje například použitím dotykových sond, ručních koleček nebo 3D-myši.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Definice

Zkratka	Definice
TNC	TNC je akronym pro CNC (computerized numerical control). T (tip nebo touch) znamená možnost zadávat NC-programy přímo do řízení stroje nebo je programovat graficky pomocí gest.
7	Číslo výrobku udává generaci řídicího systému. Rozsah funkcí závisí na aktivovaném volitelném softwaru.

2.1.1 Použití stroje v souladu s účelem

Informace týkající se zamýšleného použití vás jako uživatele podporují při bezpečném zacházení s výrobkem, např. s obráběcím strojem.

Řídicí systém není komponenta stroje, ani to není úplný stroj. Tato příručka popisuje používání řídicího systému. Před použitím stroje, včetně řídicího systému, se pomocí dokumentace výrobce stroje informujte o bezpečnostních aspektech, nezbytném bezpečnostním vybavení a požadavcích na kvalifikovaný personál.



HEIDENHAIN prodává řídicí systémy pro použití na frézkách, soustruzích a obráběcích centrech, která mají až 24 os. Pokud se jako uživatel setkáte s odchylnou konstelací, musíte neprodleně kontaktovat provozovatele.

HEIDENHAIN přispívá ke zvýšení vaší bezpečnosti a ochraně vašich výrobků mimo jiné tím, že zohledňuje zpětnou vazbu od zákazníků. Výsledkem jsou například úpravy funkcí řídicího systému a bezpečnostních pokynů v informačních produktech.



Přispívejte aktivně ke zvýšení bezpečnosti hlášením chybějících nebo zavádějících informací.

Další informace: "Kontakt na redakci", Stránka 37

2.1.2 Předpokládané místo používání

V souladu s normou DIN EN 50370-1 pro elektromagnetickou kompatibilitu (EMC) je řídicí systém schválen pro použití v průmyslovém prostředí.

Definice

Směrnice	Definice
DIN EN 50370-1:2006-02	Tato norma se mimo jiné zabývá problematikou rušivého vyzařování a odolnosti obráběcích strojů proti rušení.

2.2 Bezpečnostní pokyny

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

Následující bezpečnostní pokyny se vztahují výhradně na řídicí systém jako na samostatnou součást, nikoliv na konkrétní celkový výrobek, tj. obráběcí stroj.



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Před použitím stroje, včetně řídicího systému, se pomocí dokumentace výrobce stroje informujte o bezpečnostních aspektech, nezbytném bezpečnostním vybavení a požadavcích na kvalifikovaný personál.

Následující přehled uvádí výlučně obecně platné bezpečnostní pokyny. V následujících kapitolách dodržujte další bezpečnostní pokyny, které částečně závisí na konfiguraci.



Aby byla zajištěna co největší bezpečnost, jsou na příslušných místech kapitol zopakovány všechny bezpečnostní pokyny.

! NEBEZPEČÍ

Varování, nebezpečí pro uživatele!

Kvůli nezajištěným připojovacím zdírkám, vadným kabelům a neodbornému používání vždy vzniká elektrické nebezpečí. Zapnutím stroje začíná riziko!

- ▶ Přístroje nechte připojovat nebo odpojovat pouze autorizovaným servisním personálem
- ▶ Přístroj zapínejte pouze s připojeným ručním kolečkem nebo zajištěnou přípojinou zdířkou

! NEBEZPEČÍ

Varování, nebezpečí pro uživatele!

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

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

VAROVÁNÍ

Pozor riziko pro uživatele!

Škodlivý software (viry, trojské koně, malware nebo červy) může změnit datové bloky i programy. Zmanipulované datové bloky, jakož i software, mohou vést k nepředvídatelnému chování stroje.

- Před použitím kontrolujte paměťová média na přítomnost škodlivého softwaru.
- Interní webový prohlížeč spouštějte výlučně v Sandboxu

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Řídicí systém neprovádí žádnou automatickou kontrolu kolize mezi nástrojem a obrobkem. V případě chybného předpolohování polohy nebo nedostatečné vzdálenosti mezi složkami, vzniká během přejíždění referenčních bodů os riziko kolize!

- ▶ Sledujte pokyny na obrazovce
- ▶ Před přejížděním referenčních bodů najedte případně bezpečnou polohu
- ▶ Pozor na možné kolize

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

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

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

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

NC-programy vytvořené na starších řídicích systémech mohou způsobit v aktuálním řídicím systému různé osově pohyby nebo chybová hlášení! Během obrábění vzniká riziko kolize!

- ▶ Kontrola NC-programu a úseků programu pomocí grafické simulace
- ▶ NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě
- ▶ Všimněte si následujících známých rozdílů (níže uvedený seznam může být neúplný!)

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

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

- ▶ Důležitá data pravidelně zálohujte na externí disky

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

Jestliže připojená USB zařízení během přenosu dat řádně neopojíte, může dojít k poškození nebo ztrátě dat!

- ▶ Používejte rozhraní USB pouze k zálohování a přenosům, nikoliv k obrábění a zpracování NC-programů.
- ▶ USB-zařízení odpojte pomocí softtlačítka po ukončení datového přenosu

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

Řídicí systém musí být ukončen, aby se ukončily běžící procesy a uložila data. Okamžité vypnutí řízení hlavním vypínačem může v každém stavu řídicího systému vést ke ztrátě dat!

- ▶ Vždy vypněte řídicí systém
- ▶ Hlavní vypínač vypínejte výhradně podle pokynů na obrazovce

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Pokud vyberete NC-blok za chodu programu pomocí funkce **GOTO** a poté spustíte NC-program, bude řízení ignorovat všechny dříve naprogramované NC-funkce, např. transformace. Tím vzniká během následujících pojezdů riziko kolize!

- ▶ **GOTO** používejte pouze při programování a testování NC-programů.
- ▶ Při zpracování NC-programů používejte výlučně **Sken bloku**

2.3 Software

Tato uživatelská příručka popisuje funkce pro seřizování stroje a pro programování a zpracování NC-programů, které řídicí systém nabízí při plné funkčnosti.



Skutečný rozsah funkcí závisí mimo jiné na aktivovaném volitelném softwaru.

Další informace: "Volitelný software", Stránka 45

V tabulce jsou uvedena čísla NC-softwaru, popsaná v této uživatelské příručce.



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

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

Číslo NC-softwaru Produkt

817620-16	TNC7
817621-16	TNC7 E
817625-16	TNC7 Programovací pracoviště



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Tato Uživatelská příručka popisuje základní funkce řídicího systému. Výrobce stroje může funkce řídicího systému na daném stroji přizpůsobit, rozšířit nebo omezit.

Pomocí návodu ke stroji zkontrolujte, zda výrobce stroje upravil funkce řídicího systému.

Definice

Zkratka

Definice

E	Písmeno E značí exportní verzi řízení. V této verzi je volitelný software #9 Rozšířené funkce Skupiny 2 omezen na 4osou interpolaci.
---	--

2.3.1 Volitelný software

Volitelný software určuje rozsah funkcí řídicího systému. Opční funkce jsou strojně a aplikačně specifické. Volitelný software nabízí možnost přizpůsobit řídicí systém vašim individuálním potřebám.

Můžete zjistit, který volitelný software je ve vašem stroji aktivovaný.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Přehled a definice

TNC7 má různý volitelný software, kde každý může být povolen samostatně a také následně výrobcem stroje. Následující přehled obsahuje pouze volitelný software, který je pro vás jako uživatele důležitý.



V uživatelské příručce můžete podle čísel opcí zjistit, zda je daná funkce zahrnuta do standardní nabídky funkcí.

Technická příručka obsahuje informace o dalším volitelném softwaru, podle výrobce stroje.



Všimněte si, že některé softwarové opce vyžadují také hardwarová rozšíření.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Softwarová opce	Definice a použití
Additional Axis (Další osa) (opce #0 až #7)	Přídavný regulační obvod Regulační obvod je nutný pro každou osu nebo vřeteno, které řízení přesunuje na naprogramovanou požadovanou hodnotu. Další regulační obvody potřebujete např. pro odnímatelné a poháněné naklápací stoly.
Advanced Function Set 1 (Sada 1 rozšířených funkcí – opce #8)	Sada 1 rozšířených funkcí Tento volitelný software umožňuje na strojích s rotačními osami obrábět několik stran obrobku při jednom upnutí. Volitelný software obsahuje např. následující funkce: ■ Naklopení roviny obrábění, např. s PLANE SPATIAL Další informace: "PLANE SPATIAL", Stránka 253 ■ Programování obrysů na rozvinutém plášti válce, např. pomocí Cyklu 27 VALCOVY PLAST Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly ■ Programování posuvu rotačních os v mm/min pomocí M116 Další informace: "Interpretace posuvu pro rotační osy v mm/min pomocí M116 (opce #8)", Stránka 421 ■ 3osová kruhová interpolace při naklopené rovině obrábění Se Skupinou 1 rozšířených funkcí snižujete náklady při seřizování a zvyšujete přesnost obrobku.
Advanced Function Set 2 (opce #9)	Sada 2 rozšířených funkcí Tento volitelný software umožňuje na strojích s rotačními osami obrábět obrobky simultánně v 5 osách. Volitelný software obsahuje např. následující funkce: ■ TCPM (tool center point management): Automatická aktualizace hlavních os během polohování rotační osy Další informace: "Kompenzace postavení nástroje s FUNCTION TCPM (opce #9)", Stránka 292 ■ Zpracování NC-programů s vektory, včetně opční 3D-korekce nástroje Další informace: "3D-korekce nástroje (opce #9)", Stránka 313 ■ Ruční pojíždění osami v aktivním obrobkovém souřadném systému T-CS ■ Přímková interpolace ve více než čtyřech osách (u exportní verze max. čtyři osy) Se Skupinou 2 rozšířených funkcí můžete např. vyrábět tvarované plochy.

Softwarová opce	Definice a použití
HEIDENHAIN DNC (opce #18)	HEIDENHAIN DNC Tento volitelný software umožňuje externím aplikacím systému Windows přistupovat k datům v řídicím systému pomocí protokolu TCP/IP. Možné oblasti aplikace jsou např: ■ Připojení k nadřazeným systémům ERP nebo MES ■ Sběr strojních a provozních dat HEIDENHAIN DNC potřebujete v souvislosti s externími aplikacemi systému Windows.
Dynamic Collision Monitoring - DCM (opce #40)	Dynamické monitorování kolizí DCM Tento volitelný software umožňuje výrobcí stroje definovat komponenty stroje jako kolizní tělesa. Řídicí systém monitoruje definovaná kolizní tělesa při všech strojních pohybech. Volitelný software nabízí např. následující funkce: ■ Automatické přerušení chodu programu v případě hrozící kolize ■ Varování při ručních pohybech os ■ Monitorování kolize během testování programu Pomocí DCM můžete předcházet kolizím a vyhnout se tak dodatečným nákladům v důsledku poškození majetku nebo stavů stroje. Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
CAD-Import (opce #42)	CAD Import Tento volitelný software umožňuje vybírat polohy a obrysy ze souborů CAD a přenášet je do NC-programu. Pomocí CAD Import snížíte náklady na programování a zabráníte typickým chybám, např. nesprávnému zadání hodnot. Navíc přispívá CAD Import k bezpapírové výrobě. Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
Global Program Settings (opce #44)	Globální nastavení programu GPS Tento volitelný software umožňuje prokládání transformovaných souřadnic a pohybů ručním kolečkem během chodu programu, beze změny NC-programu. Pomocí GPS můžete přizpůsobit externě vytvořené NC-programy stroji a zvýšit flexibilitu při chodu programu. Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
Adaptive Feed Control (opce #45)	Adaptivní řízení posuvu AFC Tento volitelný software umožňuje automatickou regulaci posuvu v závislosti na aktuálním zatížení vřetena. Řízení zvyšuje rychlost posuvu, když se zatížení snižuje, a snižuje rychlost posuvu, když se zatížení zvyšuje. Pomocí AFC můžete zkrátit dobu obrábění, aniž byste museli upravovat NC-program, a zároveň zabránit poškození stroje v důsledku přetížení. Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
KinematicsOpt (opce #48)	KinematicsOpt Tento volitelný software umožňuje kontrolovat a optimalizovat aktivní kinematiku pomocí automatického snímání. Pomocí KinematicsOpt může řízení korigovat chyby polohování v rotačních osách a zvýšit tak přesnost při naklopeném a simultánním obrábění. Opakovanými měřeními a korekcemi může řídicí systém v některých případech kompenzovat odchylky související s teplotou. Další informace: Uživatelská příručka Měřicí cykly pro obrobky a nástroje

Softwarová opce	Definice a použití
Turning (opce #50)	Frézovací soustružení Tento volitelný software nabízí komplexní balík funkcí specifických pro soustružení na frézkách s otočnými stoly. Volitelný software nabízí např. následující funkce: ■ Nástroje pro soustružení ■ Soustružnické cykly a prvky obrysu, například odlehčovací zápichy ■ Automatická kompenzace rádiusu bříty Frézovací soustružení umožňuje provádět frézovací a soustružnické operace pouze na jednom stroji, čímž se například výrazně snižuje náročnost seřizování. Další informace: "Soustružení (opce #50)", Stránka 123
KinematicsComp (opce #52)	KinematicsComp Tento volitelný software umožňuje kontrolovat a optimalizovat aktivní kinematiku pomocí automatického snímání. Pomocí KinematicsComp může řízení korigovat chyby polohy a komponent v prostoru, tzn. prostorově kompenzovat chyby rotačních a hlavních os. Korekce jsou ve srovnání s KinematicsOpt (opce #48) ještě rozsáhlejší. Další informace: Uživatelská příručka Měřicí cykly pro obrobky a nástroje
OPC UA NC Server 1 až 6 (opce #56 až #61)	OPC UA NC Server Díky OPC UA nabízí tento volitelný software standardizované rozhraní pro externí přístup k datům a funkcím řídicího systému. Možné oblasti aplikace jsou např.: ■ Připojení k nadřazeným systémům ERP nebo MES ■ Sběr strojních a provozních dat Každý volitelný software umožňuje připojení vždy jednoho klienta. Více paralelních připojení vyžaduje použití více OPC UA NC-serverů. Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
4 Additional Axes (opce #77)	4 přídavné regulační smyčky viz "Additional Axis (Další osa)" (opce #0 až #7)"
8 Additional Axes (opce #78)	8 přídavných regulačních smyček viz "Additional Axis (Další osa)" (opce #0 až #7)"
3D-ToolComp (opce #92)	3D-ToolComp pouze ve spojení se Skupinou 2 rozšířených funkcí (opce #9) Tento volitelný software umožňuje automaticky kompenzovat odchylky tvaru u kulových fréz a obrobkových dotykových systémů pomocí korekční tabulky. Pomocí 3D-ToolComp můžete například zvýšit přesnost obrobku ve spojení s tvarovanými plochami. Další informace: "3D-korekce rádiusu v závislosti na úhlu záběru (opce #92)", Stránka 325

Softwarová opce	Definice a použití
Extended Tool Management (opce #93)	Rozšířená správa nástrojů Tento volitelný software rozšiřuje správu nástrojů o obě tabulky Seznam obsazení a Pořadí nasaz. T. Tabulky ukazují následující obsah: ■ Seznam obsazení zobrazuje požadavky na nástroje zpracovávaného NC-programu nebo palety ■ Pořadí nasaz. T ukazuje pořadí nástrojů zpracovávaného NC-programu nebo palety Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování Díky rozšířené správě nástrojů můžete včas rozpoznat požadavky na nástroje a předejít tak přerušení během chodu programu.
Advanced Spindle Interpolation (opce #96)	Interpolující vřeten Tento volitelný software umožňuje interpolační soustružení tím, že řídicí systém spřáhne vřeten nástroje s hlavními osami. Volitelný software obsahuje následující cykly: ■ Cyklus 291 PRIPOJ.INTERP.SOUST. pro jednoduché soustružení bez obrysových podprogramů ■ Cyklus 292 OBRYS.INTERP.SOUSTR. pro dokončování rotačně symetrických obrysů S interpolujícím vřetenem můžete provádět soustružnické operace i na strojích bez otočného stolu. Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly
Spindle Synchronism (opce #131)	Synchronní chod vřetena Synchronizací dvou nebo více vřeten umožňuje tento volitelný software například výrobu ozubených kol odvalovacím frézováním. Volitelný software obsahuje následující funkce: ■ Synchronní chod vřetena pro speciální obráběcí operace, např. polygonální obrázení. ■ Cyklus 880 ODVAL.FREZ.OZUB. pouze ve spojení s frézovacím soustružením (opce #50) Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly
Remote Desktop Manager (opce #133)	Remote Desktop Manager (Správce vzdálené pracovní plochy) Tento volitelný software umožňuje na řídicím systému zobrazovat a ovládat externě připojené počítačové jednotky. Pomocí Správce vzdálené plochy můžete například omezit cestování mezi několika pracovními stanicemi a zvýšit tak efektivitu. Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
Dynamic Collision Monitoring - DCM (opce #140)	Dynamické monitorování kolize DCM Verze 2 Tento volitelný software obsahuje všechny funkce volitelného softwaru #40 Dynamické monitorování kolize DCM. Tento volitelný software navíc umožňuje sledování kolizí upínacích zařízení obrobku. Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
Cross Talk Compensation - CTC (opce #141)	Kompensace osových vazeb CTC S tímto volitelným softwarem může výrobce stroje například kompenzovat odchylky související se zrychlením nástroje, a tím zvýšit přesnost a dynamiku.

Softwarová opce	Definice a použití
Position Adaptive Control (opce #142)	Adaptivní řízení polohy PAC S tímto volitelným softwarem může výrobce stroje například kompenzovat odchylky související s polohou, a tím zvýšit přesnost a dynamiku.
Load Adaptive Control (opce #143)	Adaptivní řízení zatížení LAC S tímto volitelným softwarem může výrobce stroje například kompenzovat odchylky nástroje, související se zatížením, a tím zvýšit přesnost a dynamiku.
Motion Adaptive Control (opce #144)	Adaptivní řízení pohybu MAC S tímto volitelným softwarem může výrobce stroje například kompenzovat nastavení stroje, související s rychlostí, a tím zvýšit dynamiku.
Active Chatter Control (opce #145)	Aktivní potlačení drnčení ACC Tento volitelný software umožňuje redukovat tendenci k drnčení na strojích při velkém úběru materiálu. Pomocí ACC může řídicí systém zlepšit kvalitu povrchu obrobku, zvýšit životnost nástroje a snížit zatížení stroje. V závislosti na typu stroje můžete zvýšit objem úběru o 25 % a více. Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
Machine Vibration Control (opce #146)	Tlumení vibrací strojů MVC Tlumení vibrací stroje ke zlepšení povrchu obrobku pomocí funkcí: ■ AVD Active Vibration Damping (Aktivní tlumení vibrací) ■ FSC Frequency Shaping Control (Řízení tvaru frekvence)
CAD Model Optimizer (opce #152)	Optimalizace CAD-modelu Pomocí tohoto volitelného softwaru můžete například opravovat vadné soubory upínacích zařízení a držáků nástrojů nebo polohovat soubory STL, vygenerované ze simulace pro jinou obráběcí operaci. Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
Batch Process Manager (opce #154)	Batch Process Manager (Správce dávkového zpracování) BPM Tento volitelný software umožňuje jednoduché plánování a zpracování více výrobních zakázek. Rozšířením nebo kombinací správy palet a rozšířené správy nástrojů (opce #93) nabízí BPM např. tyto dodatečné informace: ■ Trvání obrábění ■ Dostupnost potřebných nástrojů ■ Seznam dalších ručních kroků ■ Výsledky testů přiřazených NC-programů Další informace: "Pracovní plocha Seznam.zakázek", Stránka 570
Component Monitoring (opce #155)	Monitorování komponentů Tento volitelný software umožňuje automatické monitorování strojních komponent, konfigurovaných výrobcem stroje. Monitorováním komponent pomáhá řízení předcházet poškození stroje v důsledku přetížení tím, že poskytuje varování a chybová hlášení.

Softwarová opce	Definice a použití
Grinding (opce #156)	Souřadnicové broušení Tento volitelný software nabízí komplexní balík funkcí specifických pro broušení na frézkách. Volitelný software nabízí např. následující funkce: ■ Speciální brusné nástroje, včetně orovnávacích nástrojů ■ Cykly pro vratný zdvih a orovnávání Souřadnicové broušení umožňuje kompletní obrábění pouze na jednom stroji, a tím například výrazně snižuje nároky na seřizování. Další informace: "Broušení (opce #156)", Stránka 136
Gear Cutting (opce #157)	Výroba ozubených kol Tento volitelný software umožňuje vyrábět válcová nebo šikmá ozubená kola s libovolným úhlem. Volitelný software obsahuje následující cykly: ■ Cyklus 285 DEFIN. PREVOD pro určení geometrie ozubení ■ Cyklus 286 ODVAL.FREZOVANI ■ Cyklus 287 GEAR SKIVING (ODVALOVACÍ OBRÁŽENÍ OZUBENÉHO KOLA) Výroba ozubení rozšiřuje funkční spektrum frézek s otočnými stoly i bez frézovacího soustružení (opce #50). Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly
Turning v2 (opce #158)	Frézovací soustružení verze 2 Tento volitelný software obsahuje všechny funkce volitelného softwaru #50 Frézovací soustružení. Navíc nabízí tento volitelný software následující rozšířené soustružnické funkce: ■ Cyklus 882 SIMULTANNI HRUBOVANI PRO SOUSTRUZ. ■ Cyklus 883 SOUBEZNE DOKONCENI SOUSTRUZENIM Díky rozšířeným funkcím soustružení můžete nejen vyrábět obrobky s podříznutím, ale také například využívat větší plochu řezné destičky při obrábění. Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly
Optimized Contour Milling (opce #167)	Optimalizované obrábění obrysu OCM Tento volitelný software umožňuje vířivé frézování jakýchkoli uzavřených nebo otevřených kapes i ostrůvků. Vířivé frézování využívá celý břit nástroje za konstantních řezných podmínek. Volitelný software obsahuje následující cykly: ■ Cyklus 271 OCM DATA OBRYSU ■ Cyklus 272 OCM HRUBOVANI ■ Cyklus 273 OCM DOKONCOVANI DNA a cyklus 274 OCM DOKONCOVANI BOKU ■ Cyklus 277 OCM SRAZENI ■ Navíc nabízí řídicí systém OCM TVARY pro často používané obrysy Pomocí OCM můžete zkrátit dobu obrábění a zároveň snížit opotřebení nástroje. Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly

Softwarová opce	Definice a použití
Process Monitoring (opce #168)	Monitorování procesu Monitorování obráběcího procesu založené na referencích Tento volitelný software monitoruje úseky obrábění definované řídicím systémem, během chodu programu. Řídicí systém porovnává změny v souvislosti s nástrojovým vřetenem nebo nástroj s hodnotami referenčního obrábění. Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

2.3.2 Feature Content Level

Nové funkce nebo rozšíření funkcí řídicího softwaru lze chránit buď pomocí volitelného softwaru, nebo pomocí Feature Content Levels (Vývojová verze).

Pokud zakoupíte nový řídicí systém, získáte nejvyšší možný stav **FCL** s nainstalovanou verzí softwaru. Následná aktualizace softwaru, např. během servisního požadavku, nezvýší verzi **FCL** automaticky.



V současné době nejsou prostřednictvím Feature Content Level chráněny žádné funkce. Pokud budou funkce v budoucnu chráněny, najdete označení **FCL n** v uživatelské příručce. Číslo **n** udává číslo verze **FCL**.

2.3.3 Upozornění ohledně licence a používání

Open-Source-Software

Řídicí software obsahuje Open-Source software, jehož použití je podmíněno speciálními licenčními podmínkami. Tyto podmínky použití platí přednostně.

Licenční podmínky naleznete v řídicím systému takto:



► Zvolte režim **Domů**

► Zvolte aplikaci **Nastavení**

► Zvolte kartu **Operační systém**



► Dvakrát ťukněte nebo klikněte na **O HeROSu**

► Řízení otevře okno **HEROS Licence Viewer**.

OPC UA

Software řídicího systému obsahuje binární knihovny, pro které platí také a především podmínky použití dohodnuté mezi fy HEIDENHAIN a Softing Industrial Automation GmbH.

Chování řídicího systému lze ovlivnit pomocí OPC UA NC-serveru (opce #56 - #61) jakož i HEIDENHAIN DNC (opce #18). Před použitím těchto rozhraní ve výrobě je třeba provést zkoušky systému, aby se vyloučil výskyt chybných funkcí nebo poklesu výkonu řídicího systému. Za provedení těchto testů odpovídá tvůrce softwarového produktu, který tato komunikační rozhraní používá.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

2.4 Hardware

Tato Uživatelská příručka popisuje funkce pro seřizování a obsluhu stroje, které primárně závisí na nainstalovaném softwaru.

Další informace: "Software", Stránka 45

Skutečný rozsah funkcí závisí ještě na hardwarových rozšířeních a na aktivovaném volitelném (opčním) softwaru.

2.4.1 Obrazovka (Dotyková obrazovka)



BF 360

TNC7 se dodává s 24" dotykovou obrazovkou.

Řídicí systém můžete ovládat gesty na dotykové obrazovce i ovládacími prvky klávesnice.

Další informace: "Všeobecná gesta pro dotykovou obrazovku", Stránka 65

Další informace: "Ovládací prvky klávesnice", Stránka 65

Ovládání a čištění



Ovládání dotykových obrazovek při elektrostatickém nabití

Dotykové obrazovky jsou založeny na kapacitním principu, který je činí citlivými na elektrostatické náboje od obsluhujícího personálu.

To se řeší odvodem statického náboje přes dotyk kovových, uzemněných předmětů. Jedním z řešení jsou oděvy ESD.

Kapacitní senzory zjistí dotyk, jakmile se lidský prst dotkne dotykové obrazovky. Dotykovou obrazovku můžete ovládat i se špinavýma rukama, pokud dotykové senzory detekují odpor kůže. Zatímco kapaliny v malém množství nezpůsobují žádné poruchy, větší množství kapaliny může vyvolat chybové zadání.



Zabraňte zašpinění použitím pracovních rukavic. Speciální pracovní rukavice pro dotykovou obrazovku mají v pryžovém materiálu ionty kovu, které přenášejí odpor pokožky na displej.

Zachovejte funkčnost dotykové obrazovky používáním pouze následujících čisticích prostředků:

- Čistič na sklo
- Pěnící čistič na obrazovky
- Mírný čisticí prostředek



Nestříkejte čisticí prostředek přímo na obrazovku, ale navlhčete s ním pouze čisticí hadr.

Před čištěním obrazovky vypněte řídicí systém. Případně můžete také použít režim pro čištění obrazovky.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování



Předejděte poškození dotykové obrazovky tím, že nebudete používat následující čisticí prostředky nebo pomůcky:

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

2.4.2 Klávesnice



TE 360 se standardním rozmístěním potenciometrů



TE 360 s alternativním rozmístěním potenciometrů



TE 361

TNC7 se dodává s různými klávesnicemi.

Řídicí systém můžete ovládat gesty na dotykové obrazovce i ovládacími prvky klávesnice.

Další informace: "Všeobecná gesta pro dotykovou obrazovku", Stránka 65

Další informace: "Ovládací prvky klávesnice", Stránka 65



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Někteří výrobci strojů nepoužívají standardní ovládací panel od firmy HEIDENHAIN.

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

Čištění



Zabraňte zašpinění použitím pracovních rukavic.

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



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

Před čišťením klávesnice vypněte řídicí systém.



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

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



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

Pokud jednotka klávesnice obsahuje trackball, postupujte při čištění následovně:

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



Škrábance v dutině mohou zhoršit nebo znemožnit funkčnost.

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



Dbejte na upozornění ohledně čisticích prostředků.

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

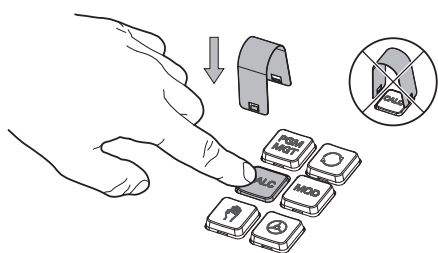
Výměna krytek kláves

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



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

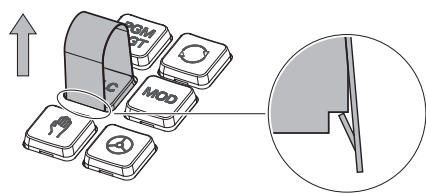
Krytky kláves vyměníte takto:



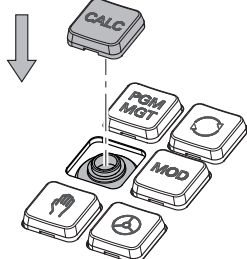
- Zasuňte stahovací nástroj (ID 1325134-01) přes krytky klávesy, až chapadla zaskočí.



Pokud klávesu stisknete, můžete stahovací nástroj snadněji nasadit.



- Stáhněte krytku klávesy



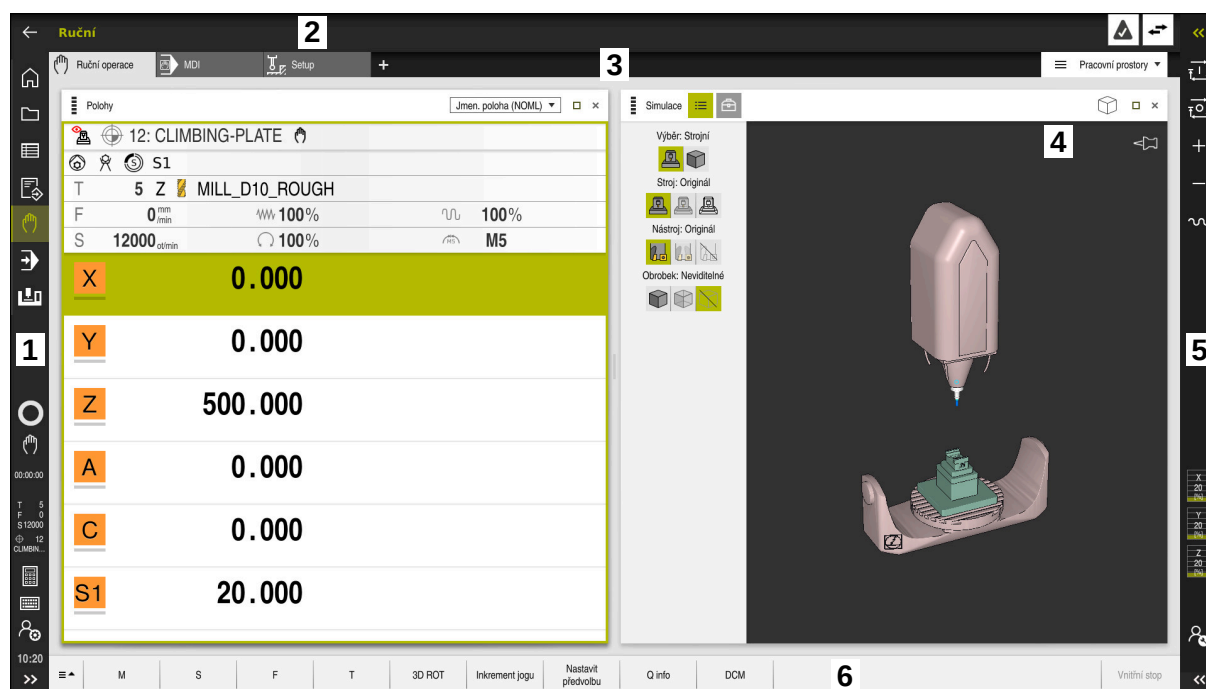
- Nasadte krytku klávesy na těsnění a pevně ji přitlačte



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

- Zkontrolujte usazení a funkci

2.5 Oblasti rozhraní řídicího systému



Rozhraní řídicího systému v aplikaci **Ruční operace**

Rozhraní řídicího systému zobrazuje následující oblasti:

- 1 TNC-panel
 - Zpět
Tuto funkci použijte k navigaci zpět v historii aplikací od zapnutí řídicího systému.
 - Provozní režimy
Další informace: "Přehled provozních režimů", Stránka 59
 - Přehled stavu
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
 - Kalkulátor
Další informace: "Kalkulátor", Stránka 544
 - Klávesnice na obrazovce
Další informace: "Klávesnice na obrazovce řídicího panelu", Stránka 528
 - Nastavení
V nastavení si můžete vybrat různé předdefinované náhledy na rozhraní řídicího systému.
 - Datum a čas
- 2 Informační panel
 - Aktivní provozní režim
 - Menu upozornění
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
 - Symboly

- 3 Panel aplikací
 - Záložka otevřených aplikací
 - Menu volby pracovní plochy
Pomocí menu volby můžete definovat, které pracovní plochy jsou v aktivní aplikaci otevřené.
- 4 Pracovní plochy
Další informace: "Pracovní plochy", Stránka 61
- 5 Panel výrobce stroje
Panel výrobce stroje konfiguruje výrobce stroje.
- 6 Panel funkcí
 - Menu volby tlačítek
Pomocí menu voleb můžete definovat, která tlačítka ukáže řídicí systém na panelu funkcí.
 - Tlačítko
Pomocí tlačítek aktivujete jednotlivé funkce řídicího systému.

2.6 Přehled provozních režimů

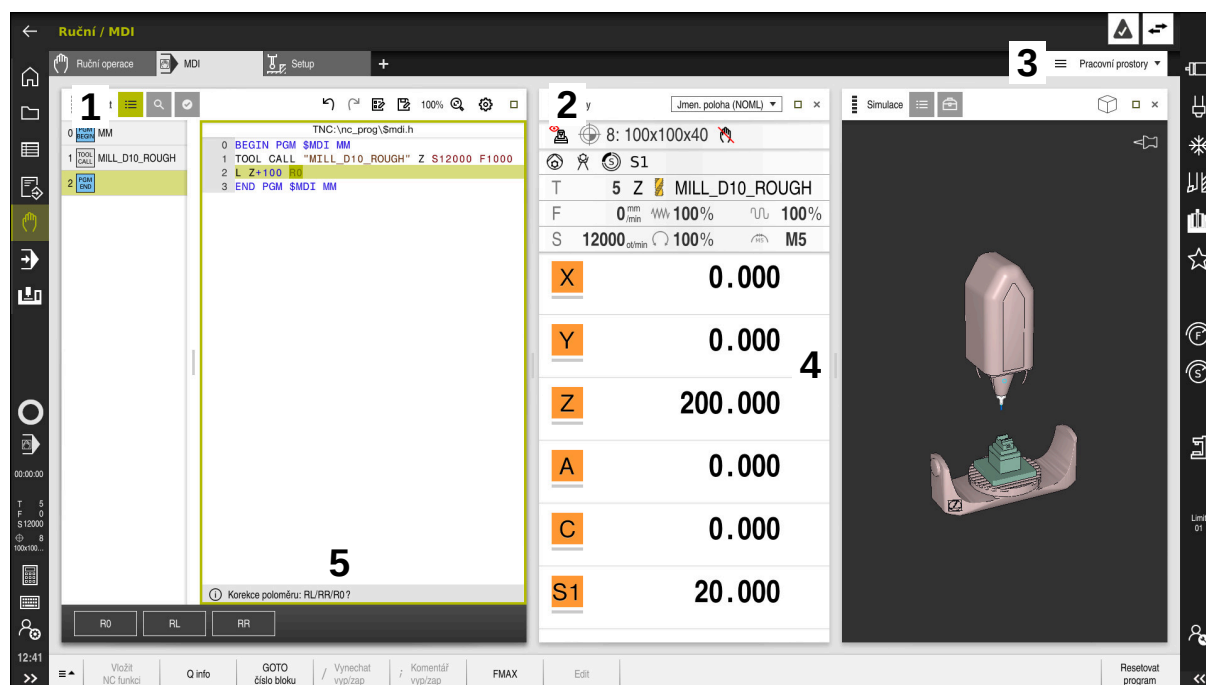
Řídicí systém nabízí následující provozní režimy:

Symboly	Provozní režimy	Další informace
	Režim Domů nabízí následující aplikace: ■ Aplikace Start/Login Řídicí systém je při startu v aplikaci Start/Login.	
	■ Aplikace Nastavení	Viz Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
	■ Aplikace Nápověda	
	■ Aplikace pro strojní parametry	Viz Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
	V režimu Soubory řídicí systém ukazuje diskové jednotky, složky a soubory. Můžete např. vytvořit nebo smazat složky nebo soubory a připojit jednotky.	Stránka 330
	V režimu Tabulky můžete otevírat a příp. editovat různé tabulky řídicího systému.	Stránka 584
	V režimu Editor máte následující možnosti: ■ Příprava, editace a simulace NC-programů. ■ Vytváření a editování obrysů ■ Vytváření a editace tabulek palet	Stránka 104
	Režim Ruční obsahuje následující aplikace: ■ Aplikace Ruční operace	Viz Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
	■ Aplikace MDI	Viz Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
	■ Aplikace Setup	Viz Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
	■ Aplikace Nájezd referenč.bodu	Viz Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Symboly	Provozní režimy	Další informace
	Pomocí provozního režimu Běh programu zhotovujete obrobky postupem, kde řídicí systém zpracovává např. NC-programy plynule, nebo blok po bloku. Tabulky palet zpracováváte rovněž v tomto provozním režimu.	Viz Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
	V aplikaci Odjetí můžete nástrojem odjet, např. po výpadku napětí.	Viz Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
	Pokud výrobce stroje definoval Embedded Workspace, tak můžete s tímto režimem otevřít zobrazení na celou obrazovku. Název provozního režimu definuje výrobce stroje. Informujte se ve vaší příručce ke stroji!	Viz Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
	V provozním režimu Stroj si může výrobce stroje definovat vlastní funkce, např. diagnostické funkce vřetena a os nebo aplikace. Informujte se ve vaší příručce ke stroji!	

2.7 Pracovní plochy

2.7.1 Ovládací prvky v Pracovních plochách



Řídicí systém v aplikaci **MDI** se třemi otevřenými pracovními plochami

Řídicí systém ukazuje následující ovládací prvky:

- 1 Chapač (ručka)
Pomocí chapače v záhlaví s titulkem můžete měnit polohu pracovních ploch. Můžete také uspořádat dvě pracovní plochy pod sebou.
- 2 Záhlaví s titulkem
V záhlaví zobrazuje řídicí systém lištu s názvem pracovní plochy a v závislosti na této oblasti různé symboly nebo nastavení.
- 3 Menu voleb pracovních ploch
Jednotlivé pracovní plochy otevíráte přes menu voleb pracovních ploch v panelu aplikací. Dostupné pracovní plochy závisí na aktivní aplikaci.
- 4 Oddělovač
Pomocí oddělovače mezi dvěma pracovními plochami můžete měnit velikost těchto ploch.
- 5 Panel akcí
Na panelu akcí ukazuje řídicí systém možné volby pro aktuální dialog, např. NC-funkce.

2.7.2 Symboly v pracovních plochách

Když je otevřená více než jedna pracovní plocha, obsahuje záhlaví s titulkem následující symboly:

Symbol	Funkce
	Maximalizovat pracovní plochu
	Zmenšit pracovní plochu
	Zavřít pracovní plochu

Když pracovní plochu maximalizujete, zobrazí řídicí systém pracovní plochu přes celou velikost aplikace. Pokud pracovní plochu znovu zmenšíte, budou všechny ostatní pracovní plochy zase na své předchozí pozici.

2.7.3 Přehled pracovních ploch

Řídicí systém nabízí následující pracovní plochy:

Pracovní plocha	Další informace
Funkce snímání Na pracovní ploše Funkce snímání můžete nastavit vztažné body na obrobku, určit a kompenzovat šikmou polohu obrobku a rotaci. Můžete kalibrovat dotykovou sondu, měřit nástroje nebo seřizovat upínadla.	Viz Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
Seznam.zakázek Na pracovní ploše Seznam.zakázek můžete upravovat a zpracovávat tabulky palet	Stránka 570
Otevřít soubor V pracovní oblasti Otevřít soubor můžete např. vybírat nebo vytvářet soubory.	Stránka 339
Tvar pro tabulky V pracovní ploše Tvar zobrazuje řídicí systém celý obsah vybraného řádku tabulky. V závislosti na tabulce můžete zpracovávat hodnoty ve formuláři.	Stránka 589
Tvar pro palety Na pracovní ploše Tvar zobrazuje řídicí systém obsah tabulky palet pro vybrané řádky.	Stránka 577
Odjetí V pracovní ploše Odjetí můžete odjet s nástrojem po výpadku proudu.	Viz Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
GPS (opce #44) V pracovní ploše GPS můžete definovat vybrané transformace a nastavení beze změny NC-programu.	Viz Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
Nabídka na ploše V pracovní ploše Nabídka na ploše zobrazuje řídicí systém zvolené funkce řízení a HEROSu.	Stránka 72

Pracovní plocha	Další informace
Nápověda V pracovní ploše Nápověda zobrazuje řídicí systém obrázků nápovědy pro aktuální prvek syntaxe NC-funkce nebo integrovanou nápovědu k produktu TNCguide .	Stránka 526
kontura V pracovní ploše kontura můžete kreslit 2D-skicu s čarami a kruhovými oblouky a použít ji ke generování obrysu v Klartextu (programování s dialogem). Mimoto můžete také importovat části programu s obrysy z NC-programu do pracovní plochy Obrys a graficky je upravovat.	Stránka 507
List Na pracovní ploše List zobrazuje řídicí systém strukturu strojních parametrů, které můžete dle potřeby editovat.	Viz Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
Polohy Na pracovní ploše Polohy zobrazuje řídicí systém informace o stavu různých funkcí řízení a jejich aktuální osové polohy.	Viz Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
Hledat V pracovní ploše Hledat zobrazí řídicí systém NC-program.	Stránka 106
RDP (opce #133) Pokud výrobce stroje definoval Embedded Workspace, tak můžete ukázat obrazovku externího počítače na řídicím systému a ovládat jej. Výrobce stroje může změnit název pracovní plochy. Informujte se ve vaší příručce ke stroji!	Viz Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
Rychlý výběr V pracovní oblasti Rychlý výběr otevřete existující tabulku nebo vytvoříte soubor, např. NC-program.	Stránka 339
Simulace Na pracovní ploše Simulace zobrazuje řídicí systém v závislosti na provozním režimu simulované nebo aktuální pojezdové pohyby stroje.	Stránka 549
Stav simulace V pracovní ploše Stav simulace zobrazuje řídicí systém data založená na simulaci NC-programu.	
Start/Login Na pracovní ploše Start/Login zobrazuje řídicí systém kroky při průběhu startu.	Stránka 76
Status V pracovní ploše Status zobrazuje řídicí systém stav nebo hodnoty jednotlivých funkcí.	
Tabulka V pracovní ploše Tabulka zobrazuje řídicí systém obsah tabulky. U některých tabulek řízení zobrazuje vlevo sloupec s filtry a vyhledávací funkcí.	Stránka 585

Pracovní plocha	Další informace
Tabulka pro strojní parametry Na pracovní ploše Tabulka zobrazuje řídicí systém strojní parametry, které můžete dle potřeby editovat.	Viz Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
Klávesnice Na pracovní ploše Klávesnice můžete zadávat a procházet NC-funkce, písmena a číslice.	Stránka 528
Přehled Řídicí systém zobrazuje v pracovní ploše Přehled informace o stavu jednotlivých funkcí Funkční bezpečnosti FS.	Viz Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
Monitorování V pracovní ploše Monitorování procesu vizualizuje řídicí systém proces obrábění během chodu programu. V závislosti na procesu můžete aktivovat různé úlohy monitorování. Dle potřeby můžete provádět úpravy těchto úloh.	Viz Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

2.8 Ovládací prvky

2.8.1 Všeobecná gesta pro dotykovou obrazovku

Obrazovka řídicího systému podporuje několik dotyků najednou (Multi-Touch). Řídicí systém rozpoznává rozdílná gesta, i s několika prsty najednou.

Můžete používat následující gesta:

Symbol	Gesto	Význam
	Ťuknutí	Krátký dotyk na obrazovce
	Dvojití ťuknutí	Dvojitý krátký dotyk na obrazovce
	Držení	Delší dotyk na obrazovce
 Pokud budete držet kontakt stále, řídicí systém se automaticky odpojí asi po 10 sekundách. Proto není možné žádné trvalé stisknutí.		
	Přejetí	Plynulý pohyb přes obrazovku
	Potažení	Pohyb přes obrazovku, kde je jasně definován výchozí bod
	Potažení dvěma prsty	Paralelní pohyb dvou prstů přes obrazovku, kde je jasně definován výchozí bod
	Roztažení	Pohyb dvou prstů od sebe
	Stažení	Pohyb dvou prstů k sobě

2.8.2 Ovládací prvky klávesnice

Použití

TNC7 ovládáte primárně pomocí dotykové obrazovky, např. prostřednictvím gest.

Další informace: "Všeobecná gesta pro dotykovou obrazovku", Stránka 65

Klávesnice řídicího systému nabízí navíc mezi jiným tlačítka, která umožňují alternativní sekvence ovládání.

Popis funkce

Následující tabulky obsahují ovládací prvky klávesnice.

Oblast znakové klávesnice

Klávesa	Funkce
  	Zadání textu, např. názvu souborů
SHIFT + 	Velké Q Při otevřeném NC-programu v provozním režimu Editor zadáte rovnici Q-parametrů nebo v provozním režimu Ruční otevřete okno Seznam Q parametrů Další informace: "Okno Seznam Q parametrů", Stránka 450
	Zavření okna a místní nabídky
	Vytvoření snímku obrazovky
	Levé tlačítko DIADUR Otevření Nabídka HEROS
	Otevření místní nabídky v Klartext editor

Oblast pomůcek pro ovládání

Klávesa	Funkce
	Otevřít pracovní plochu Otevřít soubor v režimech Editor a Běh programu Další informace: "Pracovní plocha Otevřít soubor", Stránka 339
	Aktivuje poslední tlačítko
	Otevření a zavření menu upozornění Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
	Otevření a zavření kalkulačky Další informace: "Kalkulátor", Stránka 544
	Otevření aplikace Nastavení Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
	Otevření nápovědy Další informace: "Uživatelská příručka jako integrovaná nápověda k produktu TNCguide", Stránka 34

Oblast druhů provozu



U TNC7 jsou režimy provozu řídicího systému rozdělené jinak než u TNC 640. Kvůli kompatibilitě a snadnému ovládání zůstávají klávesy na klávesnici stejné. Všimněte si, že některé klávesy již nevyvolávají změnu provozního režimu, ale aktivují například přepínač.

Klávesa	Funkce
	Otevře aplikaci Ruční operace v režimu Ruční Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
	Aktivování a deaktivování elektronického ručního kolečka v režimu Ruční Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
	Otevře kartu Správa nástrojů v režimu Tabulky Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
	Otevře aplikaci MDI v režimu Ruční Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
	Otevře Běh programu v režimu Blok po bloku Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
	Otevře Běh programu Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
	Otevře režim Editor Další informace: "Režim Editor", Stránka 104
	Při otevřeném NC-programu otevře pomocné pracovní okno Simulace v režimu Editor Další informace: "Pracovní plocha Simulace", Stránka 549

Oblast NC-dialogu



Následující funkce platí pro provozní režim **Editor** a aplikaci **MDI**.

Klávesa	Funkce
	V okně Vložit NC funkci otevře složku Obrys dráhy pro výběr funkce nájezdu nebo odjezdu Další informace: "Nájezd a opuštění obrysu", Stránka 195
	Otevře pracovní plochu kontura , např. k nakreslení frézovaného obrysu Pouze v režimu Editor Další informace: "Grafické programování", Stránka 507
	Programování zkosení Další informace: "Zkosení CHF", Stránka 176
	Programování přímky Další informace: "Přímka L", Stránka 175
	Programování kruhové dráhy se zadáním poloměru Další informace: "Kruhová dráha CR", Stránka 179
	Programování zaoblení Další informace: "Zaoblení RND", Stránka 177
	Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předcházející prvek obrysu Další informace: "Kruhová dráha CT", Stránka 181
	Programování středu kružnice nebo pólu Další informace: "Střed kružnice CC", Stránka 178
	Programování kruhové dráhy ve vztahu ke středu kružnice Další informace: "Kruhová dráha C", Stránka 178
	V okně Vložit NC funkci otevře složku Setup (Nastavení) pro výběr cyklu dotykové sondy Další informace: Uživatelská příručka Měřicí cykly pro obrobky a nástroje
	V okně Vložit NC funkci otevře složku Cykly pro výběr cyklu Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly
	V okně Vložit NC funkci otevře složku Vyvolat cyklus pro vyvolání obráběcího cyklu Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly
	Programování značky skoku Další informace: "Definování Label s LBL SET", Stránka 208
	Vyvolání podprogramu nebo programování opakování části programu Další informace: "Vyvolání Label s CALL LBL", Stránka 209
	Programování zastavení programu Další informace: "STOP programování", Stránka 408

Klávesa	Funkce
	Předvolba nástroje v NC-programu Další informace: "Předvolba nástroje s TOOL DEF", Stránka 165
	Vyvolání dat nástrojů v NC-programu Další informace: "Vyvolání nástroje s TOOL CALL", Stránka 159
	V okně Vložit NC funkci otevře složku Speciální funkce , např. pro dodatečné programování polotovaru
	V okně Vložit NC funkci otevře složku Výběr , např. pro vyvolání externího NC-programu

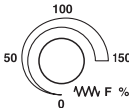
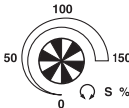
Oblast zadávání os a hodnot

Klávesa	Funkce
 ... 	Zvolit osy v režimu Ruční nebo je zadat v režimu Editor
 ... 	Zadání čísel, např. hodnot souřadnic
	Vložení znaku pro oddělení desetinných míst během zadávání
	Změna znaménka zadávané hodnoty
	Smazání hodnot během zadávání
	Otevření indikace polohy přehledu stavu pro kopírování osových hodnot
	Otevření složky FN v režimu Editor v okně Vložit NC funkci .
	Zrušení zadání nebo smazání hlášení
	Smazání NC-bloku nebo přerušení dialogu během programování
	Přeskočení nebo odebrání volitelných prvků syntaxe během programování
	Potvrdit zadání a pokračovat v dialogích
	Ukončit zadávání, např. uzavřít NC-blok
	Přechod mezi zadáváním polárních a kartézských souřadnic
	Přechod mezi zadáváním přírůstkových a absolutních souřadnic

Oblast navigace

Kláve- sa	Funkce
 ... 	Polohování kurzoru
	■ Umístit kurzor podle čísla NC-bloku ■ Otevření nabídky během editace
	Přechod na první řádek NC-programu nebo na první sloupec tabulky
	Přechod na poslední řádek NC-programu nebo na poslední sloupec tabulky
	V NC-programu nebo v tabulce přecházet po stránkách nahoru
	V NC-programu nebo v tabulce přecházet po stránkách dolů
	Označit aktivní aplikaci pro přecházení mezi aplikacemi
 	Přecházení mezi oblastmi aplikace

Potenciometr

Potencio- metr	Funkce
	Zvětšení a zmenšení posuvu Další informace: "Posuv F", Stránka 164
	Zvýšení a snížení otáček vřetena Další informace: "Otáčky vřetena S", Stránka 163

2.8.3 Symboly rozhraní řídicího systému

Přehled symbolů pro různé provozní režimy

Tento přehled obsahuje symboly, které lze dosáhnout ve všech provozních režimech nebo je lze použít v několika režimech.

Specifické symboly pro jednotlivé pracovní plochy jsou popsány v příslušných místech.

Symbol nebo klávesová zkratka	Funkce
	Zpět
	Zvolit režim Domů
	Zvolit režim Soubory
	Zvolit režim Tabulky
	Zvolit režim Editor
	Zvolit režim Ruční
	Zvolit režim Běh programu
	Zvolit režim Machine
	Otevření a zavření kalkulačky
	Otevření a zavření klávesnice na obrazovce
	Otevření a zavření nastavení
	■ Bílá: Rozbalit panel řídicího systému nebo výrobce stroje ■ Zelená: Sbalit nebo Zpátky panel řídicího systému nebo výrobce stroje ■ Šedivá: Potvrzení hlášení
	Přidat
	Otevřít soubor
	Uzavřít
	Maximalizovat pracovní plochu
	Zmenšit pracovní plochu
	■ Černá: Přidat do Oblíbených (Favoriten) ■ Žlutá: Odstranit z Oblíbených
	Uložit
CTRL+S	

Symbol nebo klávesová zkratka	Funkce
	Uložit jako
 CTRL+F	Hledat
 CTRL+C	Kopírovat
 CTRL+V	Vložit
	Otevření nastavení
 CTRL+Z	Vrátit poslední akci
 CTRL+Y	Znovu obnovit akci
	Otevřít menu voleb
	Otevřít menu upozornění

2.8.4 Pracovní plocha Nabídka na ploše

Použití

V pracovní ploše **Nabídka na ploše** zobrazuje řídicí systém zvolené funkce řízení a HEROSu.

Popis funkce

Pracovní plocha **Nabídka na ploše** obsahuje následující oblasti:

■ Řízení

V této oblasti můžete otevírat provozní režimy nebo aplikace.

Další informace: "Přehled provozních režimů", Stránka 59

Další informace: "Přehled pracovních ploch", Stránka 62

■ Nástroje

V této oblasti můžete otevírat některé Tools (Nástroje) operačního systému HEROS.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

■ Náповěda

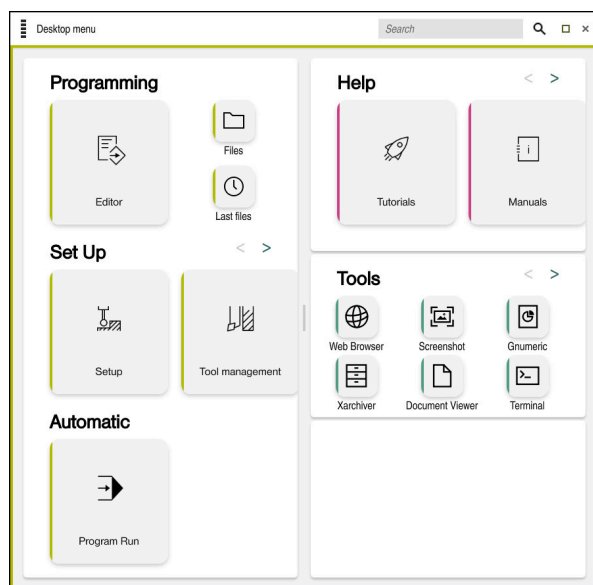
V této oblasti můžete otevírat školicí videa nebo TNCguide.

■ Oblíbené

V této oblasti najdete vaše zvolené oblíbené položky.

Další informace: "Přidání a odstranění oblíbených položek", Stránka 74

V záhlaví s titulkem můžete pomocí textového hledání vyhledat libovolnou posloupnost znaků.



Pracovní plocha **Nabídka na ploše**

Pracovní plocha **Nabídka na ploše** je k dispozici v aplikaci **Start/Login**.

Zobrazit nebo skrýt oblast

Oblast na pracovní ploše **Nabídka na ploše** zobrazíte takto:

- ▶ Podržte nebo klikněte pravým tlačítkem kdekoli v pracovní ploše
- > Řídicí systém zobrazí v každé oblasti symbol plus nebo minus.
- ▶ Zvolte symbol plus
- > Řídicí systém zobrazí danou oblast.



Pomocí symbolu mínus můžete oblast skrýt.

Přidání a odstranění oblíbených položek

Přidání do Oblíbených

Položky na pracovní ploše **Nabídka na ploše** přidáte do Oblíbených takto:

- ▶ Najděte funkci textovým hledáním
- ▶ Podržte nebo klikněte pravým tlačítkem na symbol funkce
- > Řízení ukáže symbol pro **Přidat do Oblíbených**.



- ▶ Zvolte **Přidat do Oblíbených**
- > Řídicí systém přidá funkci do oblasti **Oblíbené**.

Odstranění z Oblíbených

Položky na pracovní ploše **Nabídka na ploše** odstraníte z Oblíbených takto:

- ▶ Podržte nebo klikněte pravým tlačítkem na symbol funkce
- > Řízení ukáže symbol pro **Odebrat z Oblíbených**.



- ▶ Zvolte **Odebrat z Oblíbených**
- > Řídicí systém odebere funkci z oblasti **Oblíbené**.

3

První kroky

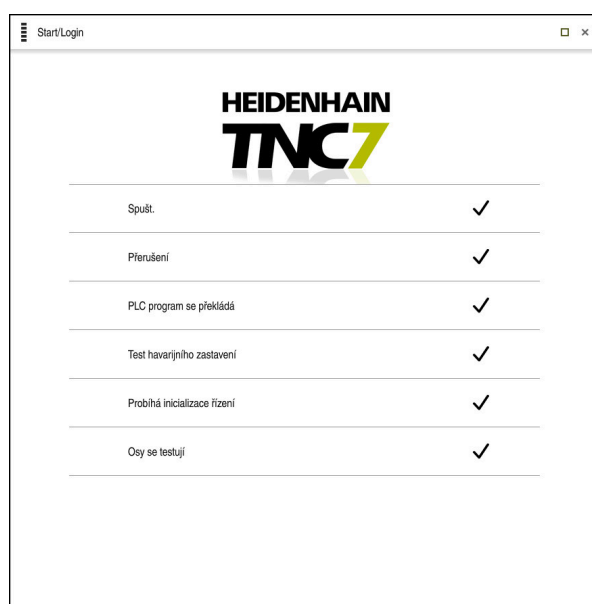
3.1 Přehled kapitol

Tato kapitola používá vzorový obrobek k předvedení obsluhy řídicího systému od vypnutého stroje až po hotový obrobek.

V této kapitole se pojednávají tato témata:

- Zapnutí stroje
- Programování obrobku a simulace
- Vypnutí stroje

3.2 Zapnutí stroje a řídicího systému



Pracovní plocha **Start/Login**

⚠ NEBEZPEČÍ

Varování, nebezpečí pro uživatele!

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

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



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

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

Stroj zapnete takto:

- ▶ Zapněte napájecí napětí pro řídicí systém a stroj
- > Řídicí systém startuje a na pracovní ploše **Start/Login** ukazuje postup.
- > Řídicí systém ukáže na pracovní ploše **Start/Login** dialog **Přerušení**.

OK

- ▶ Zvolte **OK**
- > Řídicí systém přeloží PLC-program.



- ▶ Zapněte řídicí napětí
- Řídicí systém zkontroluje funkci obvodu Nouzového zastavení.
- Pokud má stroj absolutní odměřování délek a úhlů, je řídicí systém připraven k provozu.
- Pokud má stroj přírůstkové odměřování délek a úhlů, otevře řídicí systém aplikaci **Nájezd referenč.bodu**.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování



- ▶ Stiskněte tlačítko **NC-Start**
- Řídicí systém přejede všechny potřebné referenční (vztažné) body.
- Řídicí systém je připraven k činnosti a nachází se v aplikaci **Ruční operace**.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Podrobné informace

- Zapnutí a vypnutí

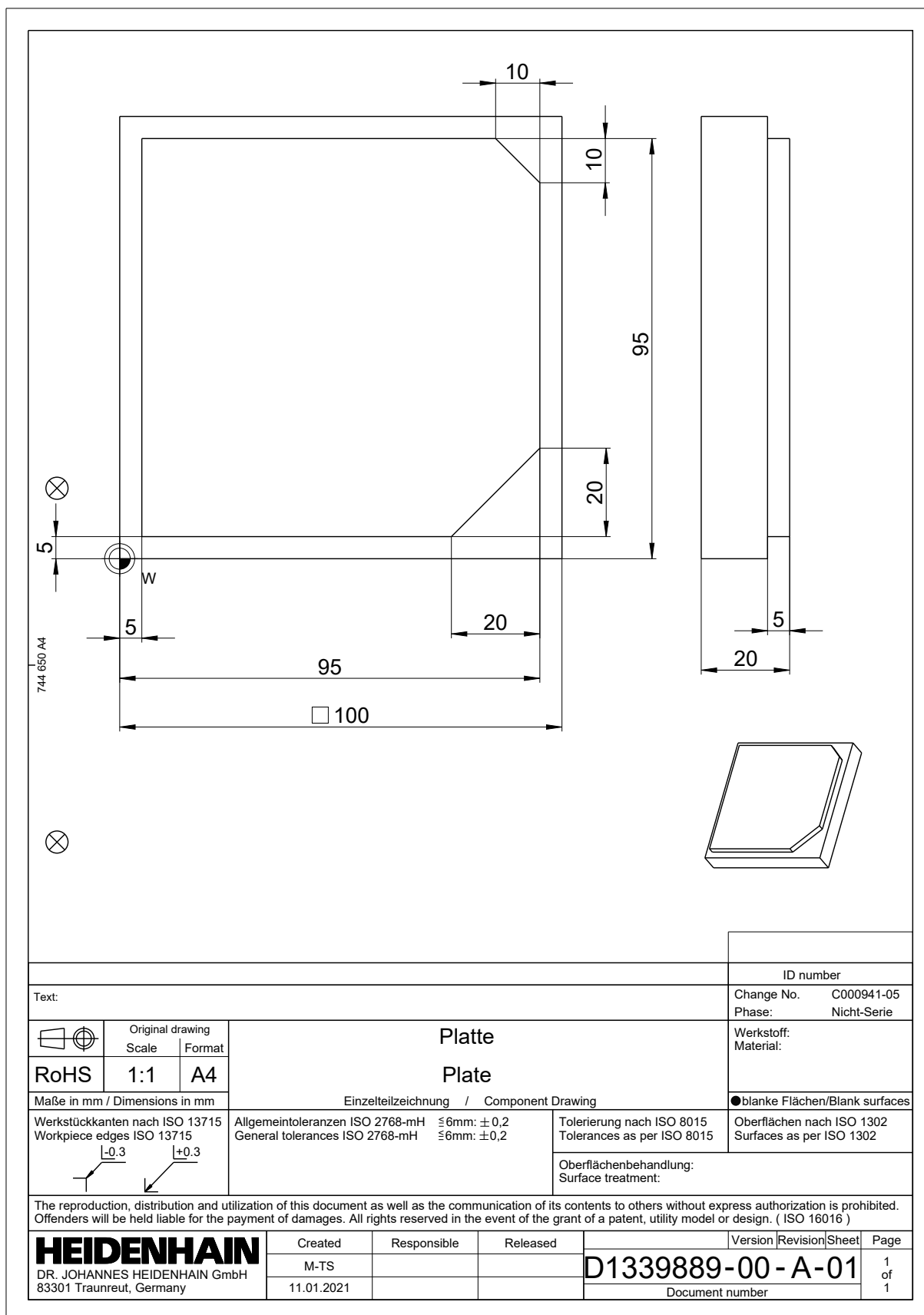
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

- Odměřovací zařízení

Další informace: "Snímače dráhy a referenční body", Stránka 99

3.3 Programování a simulace obrobku

3.3.1 Příklad 1339889



3.3.2 Zvolit režim Editor

NC-programy editujete vždy v režimu **Editor**.

Předpoklad

- Zvolte symbol provozního režimu

Aby bylo možné zvolit režim **Editor**, musí být řídicí systém spuštěn do té míry, že symbol provozního režimu již není šedivý.

Zvolit režim Editor

Provozní režim **Editor** zvolte takto:



- ▶ Zvolit režim **Editor**
- > Řídicí systém zobrazuje režim **Editor** a naposledy otevřený NC-program.

Podrobné informace

- Provozní režim **Editor**

Další informace: "Režim Editor", Stránka 104

3.3.3 Seřízení rozhraní řídicího systému k programování

V režimu **Editor** máte několik možností úprav NC-programu.



První kroky popisují pracovní postup v režimu **Klartext editor** a s otevřeným sloupcem **Tvar**.

Otevřete sloupec Tvar

Abyste mohli otevřít sloupec **Tvar**, tak musí být otevřen NC-program.

Sloupec **Tvar** otevřete takto:



- ▶ Zvolte **Tvar**
- > Řídicí systém otevře sloupec **Tvar**.

Podrobné informace

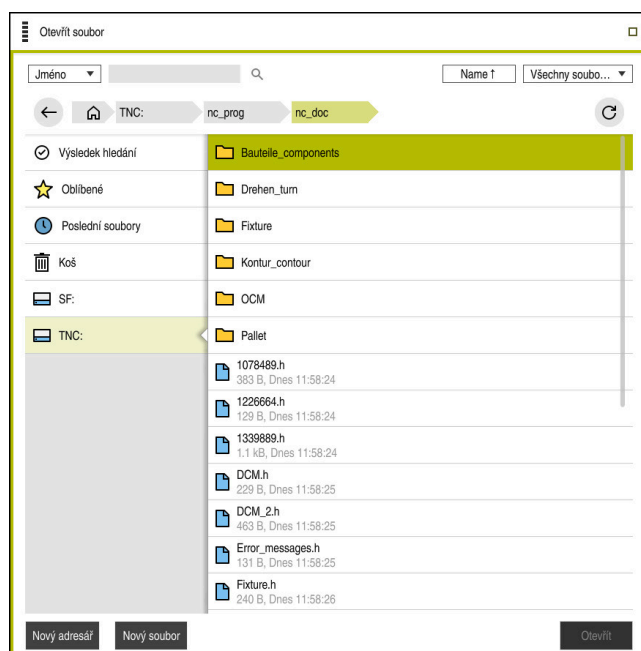
- Editace NC-programu

Další informace: "NC-programy editování", Stránka 114

- Sloupec **Tvar**

Další informace: "Sloupec Formulář v pracovní ploše Hledat", Stránka 113

3.3.4 Vytvoření nového NC-programu



Pracovní plocha **Otevřít soubor** v režimu **Editor**

NC-program vytvoříte v režimu **Editor** takto:



- ▶ Zvolte **Přidat**
- ▶ Řídicí systém ukáže pracovní plochy **Rychlý výběr** a **Otevřít soubor**.



- ▶ Na pracovní ploše **Otevřít soubor** zvolte požadovanou diskovou jednotku



- ▶ Vyberte složku



- ▶ Zvolte **Nový soubor**



- ▶ Zadejte název souboru, například 1339899.h
- ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**



- ▶ Zvolte **Otevřít**
- ▶ Řízení otevře nový NC-program a okno **Vložit NC funkci** pro definici polotovaru.

Podrobné informace

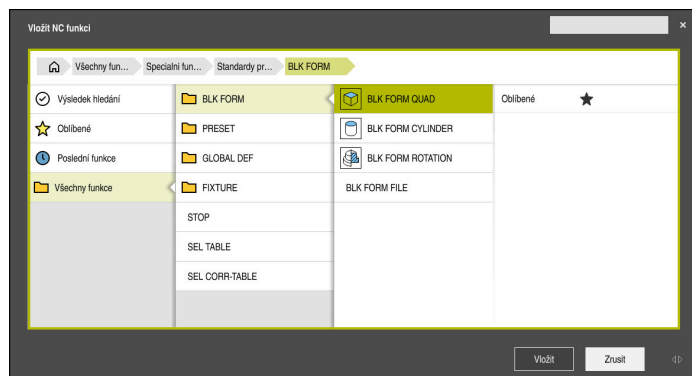
- Pracovní plocha **Otevřít soubor**
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- Provozní režim **Editor**
Další informace: "Režim Editor", Stránka 104

3.3.5 Definování polotovaru

Pro jeden NC-program můžete definovat polotovar, který řídicí systém použije pro simulaci. Když vytvoříte NC-program zobrazí řídicí systém automaticky okno **Vložit NC funkci** pro definici polotovaru.

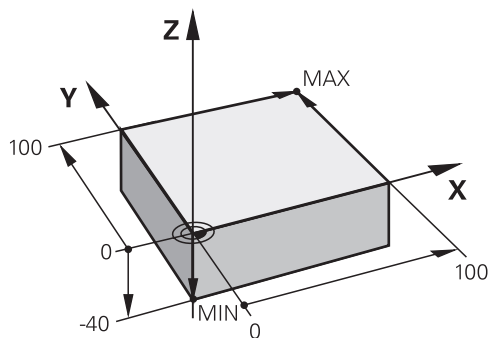


Pokud okno zavřete bez výběru polotovaru, můžete zvolit popis polotovaru tlačítkem **Vložit NC funkci** dodatečně.



Okno **Vložit NC funkci** pro definici polotovaru

Definování polotovaru ve tvaru hranolu



Hranolový polotovaru s minimálním a maximálním bodem

Hranol definujete pomocí prostorové úhlopříčky zadáním minimálního a maximálního bodu, vztaženého k aktivnímu vztažnému bodu obrobku.



Zadání můžete potvrdit takto:

- Tlačítko **ENT**
- Směrové tlačítko doprava
- Klikněte nebo ťukněte na další prvek syntaxe

Polotovaru ve tvaru hranolu definujete takto:



- Zvolte **BLK FORM QUAD**



Vložit

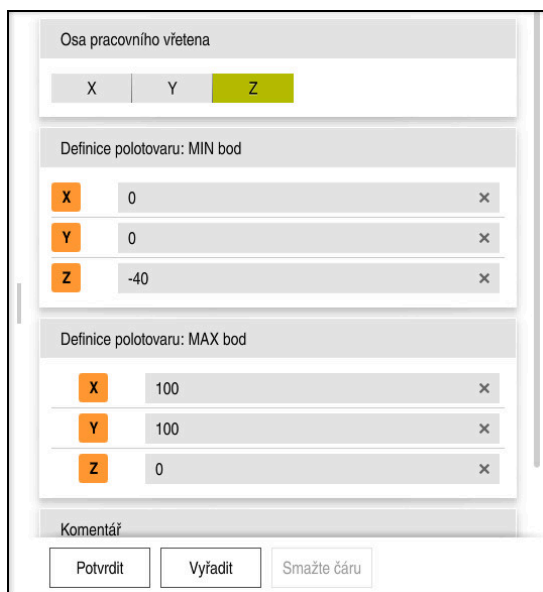
- Zvolte **Vložit**
- > Řízení vloží NC-blok pro definici polotovaru.
- Otevřete sloupec **Tvar**



- Zvolte osu nástroje, například **Z**
- Potvrďte zadání
- Zadejte nejmenší X-souřadnici, např. **0**
- Potvrďte zadání
- Zadejte nejmenší Y-souřadnici, např. **0**
- Potvrďte zadání
- Zadejte nejmenší Z-souřadnici, např. **-40**
- Potvrďte zadání
- Zadejte největší X-souřadnici, např. **100**
- Potvrďte zadání
- Zadejte největší Y-souřadnici, např. **100**
- Potvrďte zadání
- Zadejte největší Z-souřadnici, např. **0**
- Potvrďte zadání
- Zvolte **Potvrdit**
- > Řízení ukončí NC-blok.



Potvrdit



Sloupec **Tvar** s definovanými hodnotami

0 BEGIN PGM 1339889 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 END PGM 1339889 MM

Podrobné informace

- Vložení polotovaru
Další informace: "Definování polotovaru s BLK FORM", Stránka 144
- Vztažný bod ve stroji
Další informace: "Vztažný bod ve stroji", Stránka 99

3.3.6 Struktura NC-programu

Pokud jsou NC-programy strukturovány jednotně, přináší to následující výhody:

- Lepší přehled
- Rychlejší programování
- Omezení zdrojů chyb

Doporučené složení obrysového programu

NC-bloky **BEGIN PGM** a **END PGM** vloží řídicí systém automaticky.

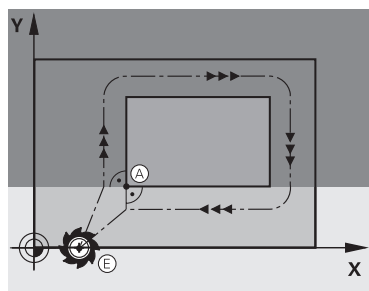
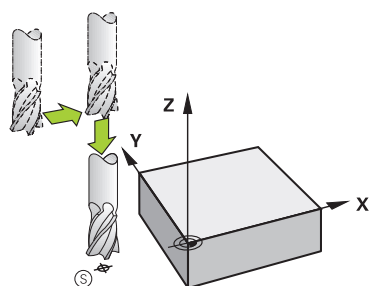
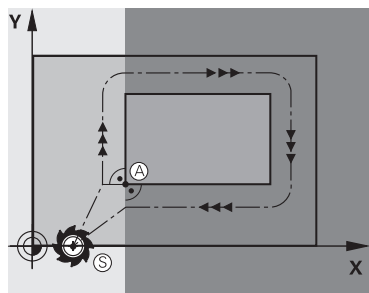
- 1 **BEGIN PGM** s výběrem měrové jednotky
- 2 Definování polotovaru
- 3 Vyvolání nástroje, s osou a technologickými údaji
- 4 Odjetí s nástrojem do bezpečné polohy, zapnutí vřetena
- 5 Předpolohování do obráběcí roviny do blízkosti prvního bodu obrysu
- 6 Předpolohování v ose nástroje, příp. zapnutí chlazení
- 7 Najetí na obrys, popř. zapnutí korekce radiusu nástroje
- 8 Obrábění obrysu
- 9 Opuštění obrysu, vypnutí chlazení
- 10 Odjetí s nástrojem do bezpečné polohy
- 11 Ukončení NC-programu
- 12 **END PGM**

3.3.7 Najíždění a opouštění obrysu

Při programování obrysu potřebujete výchozí bod a koncový bod mimo obrys.

Pro najíždění a opuštění obrysu jsou nutné následující pozice:

Obrázek nápovědy



Poloha

Bod startu

Pro bod startu platí následující předpoklady:

- Bez korekce rádiusu nástroje
- Lze ho najet bez kolize
- Je blízko prvního bodu obrysu

Obrázek obsahuje následující:

Pokud definujete výchozí bod v tmavě šedé oblasti, pak se obrys při najetí na první bod poškodí.

Najetí do bodu startu v ose nástroje

Před najetím na první bod obrysu musíte nástroj umístit v ose nástroje do pracovní hloubky. Pokud hrozí nebezpečí kolize, najíždějte výchozí bod v ose nástroje odděleně.

První bod obrysu

Řídicí systém jede nástrojem ze startovního bodu na první bod obrysu.

Pro pohyb nástroje k prvnímu bodu obrysu naprogramujte korekci rádiusu nástroje.

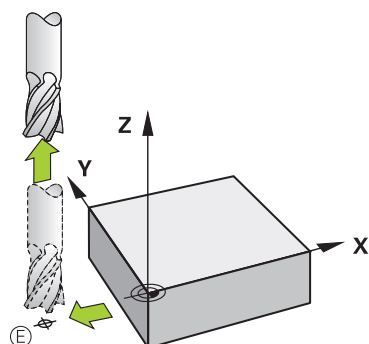
Koncový bod

Pro koncový bod platí následující předpoklady:

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

Obrázek obsahuje následující:

Pokud definujete koncový bod v tmavě šedé oblasti, pak se obrys při najetí na koncový bod obrysu poškodí.

Obrázek nápovědy**Poloha****Opuštění koncového bodu v ose nástroje**

Osu nástroje programujte při opuštění koncového bodu samostatně.

Společný výchozí a koncový bod

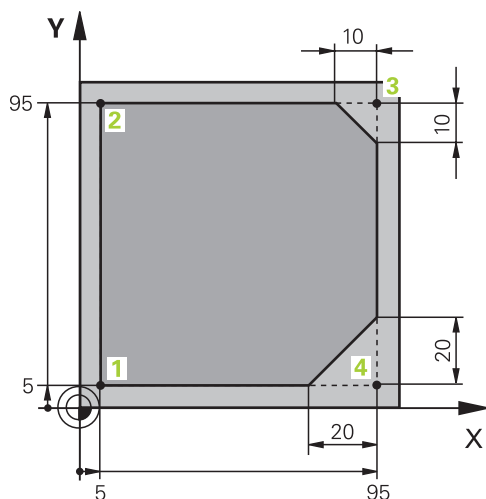
Pro společný startovní a koncový bod neprogramujte žádnou korekci rádiusu nástroje.

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

Podrobné informace

- Funkce k najetí a opuštění obrysu

Další informace: "Nájezd a opuštění obrysu", Stránka 195

3.3.8 Programování jednoduchého obrysu

Obrobek, který se má programovat

Následující obsah ukazuje, jak jednou vyfrézujete znázorněný obrys do hloubky 5 mm. Definici polotovaru jste již připravili.

Další informace: "Definování polotovaru", Stránka 81

Po vložení NC-funkce zobrazí řídicí systém vysvětlení aktuálního prvku syntaxe v panelu dialogu. Data můžete zadat přímo do formuláře.



Programujte NC-programy, jako by se nástroj pohyboval! Pak je irrelevantní, zda pohyb provádí osa hlavy nebo stolu.

Vyvolání nástroje

Vyvolání nástroje

Číslo QS Název

16 x

Index stupně nástroje

. x

Osa pracovního vřetena

Z ▼

Otáčky vřetene

S S(VC =

S 6500 x

Potvrdit Vyřadit Smažte čáru

Sloupec **Tvar** s prvky syntaxe vyvolání nástroje

Nástroj vyvoláte takto:

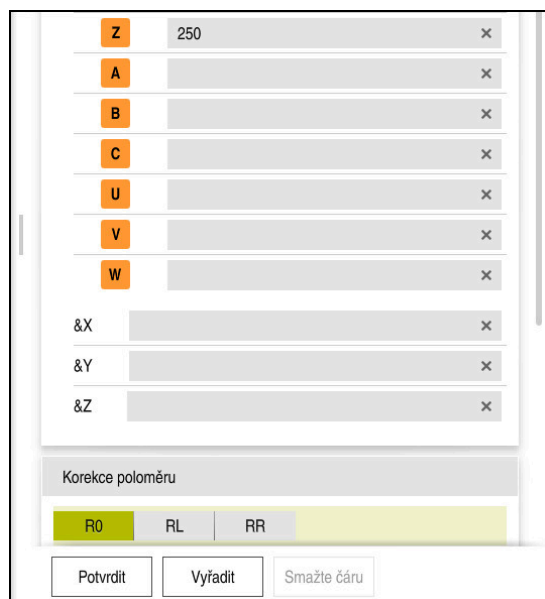
TOOL
CALL

- Zvolte **TOOL CALL**
- Ve formuláři zvolte **Číslo**
- Zadejte číslo nástroje, např. **16**
- Zvolte osu nástroje **Z**
- Zvolte otáčky vřetena **S**
- Zadejte otáčky vřetena, např. **6500**
- Zvolte **Potvrdit**
- Řízení ukončí NC-blok.

Potvrdit

3 TOOL CALL 16 Z S6500

Odjetí s nástrojem do bezpečné polohy



Sloupec **Tvar** s prvky syntaxe přímky

Nástrojem přejedte do bezpečné polohy následujícím způsobem:



- Zvolte dráhovou funkci **L**



- Zvolte **Z**
- Zadejte hodnotu, např. **250**
- Zvolte rádius nástroje **R0**
- Řízení převezme **R0**, bez korekce rádiusu nástroje.
- Zvolte posuv **FMAX**
- Řízení převezme rychloposuv **FMAX**
- Pokud je to nutné, zadejte přídavnou funkci **M**, například **M3**, Zapnutí vřetena



- Zvolte **Potvrdit**
- Řízení ukončí NC-blok.

4 L Z+250 R0 FMAX M3

Předpolohování v rovině obrábění

V rovině obrábění polohujte takto:



- Zvolte dráhovou funkci **L**



- Zvolte **X**
- Zadejte hodnotu, např. **-20**



- Zvolte **Y**
- Zadejte hodnotu, např. **-20**



- Zvolte posuv **FMAX**
- Zvolte **Potvrdit**
- Řízení ukončí NC-blok.

5 L X-20 Y-20 FMAX

Předpolohování v ose nástroje

V ose nástroje polohujte takto:



- Zvolte dráhovou funkci **L**



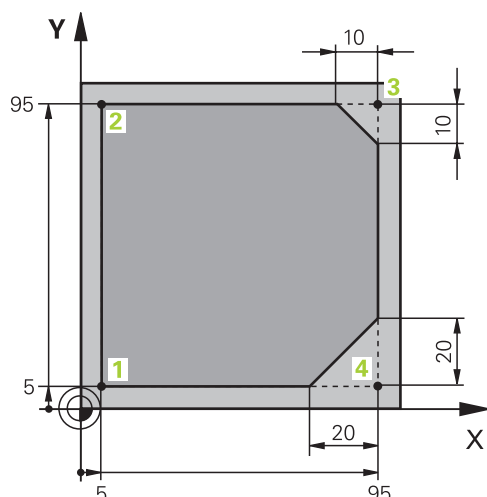
- Zvolte **Z**
- Zadejte hodnotu, např. **-5**
- Zvolte posuv **F**.
- Zadejte polohovací posuv, např. **3 000**
- Pokud je to nutné, zadejte přídatnou funkci **M**, například **M8**, Zapnutí chlazení



- Zvolte **Potvrdit**
- Řízení ukončí NC-blok.

6 L Z-5 R0 F3000 M8

Najetí na obrys



Obrobek, který se má programovat

Sloupec **Tvar** s prvky syntaxe funkce najetí

Na obrys najedete následovně:

APPR
/DEP



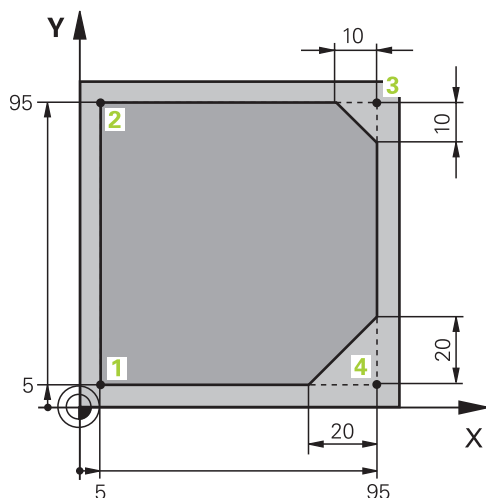
Vložit

Potvrdit

- ▶ Zvolte dráhovou funkci **APPR DEP**
- > Řízení otevře okno **Vložit NC funkci**
- ▶ Zvolte **APPR**
- ▶ Zvolte funkci najetí, např. **APPR CT**
- ▶ Zvolte **Vložit**
- ▶ Zadejte souřadnice startovního bodu **1**, např. **X 5 Y 5**
- ▶ U úhlu středu **CCA** zadejte úhel nájezdu, např. **90**
- ▶ Zadejte poloměr kruhové dráhy, např. **8**
- ▶ Zvolte **RL**
- > Řízení převezme korekci rádiusu nástroje vlevo.
- ▶ Zvolte posuv **F**.
- ▶ Zadejte posuv obrábění, např. **700**
- ▶ Zvolte **Potvrdit**
- > Řízení ukončí NC-blok.

7 APPR CT X+5 Y+5 CCA90 R+8 RL F700

Obrábění obrysu



Obrobek, který se má programovat

Obrys obrábíte takto:



Potvrdit

- ▶ Zvolte dráhovou funkci **L**
- ▶ Zadejte měnič se souřadnice obrysového bodu **2**, např. **Y 95**
- ▶ Pomocí **Potvrdit** NC-blok uzavřete
- ▶ Řízení převezme změněnou hodnotu a zachová všechny ostatní informace z předchozího NC-bloku.



Potvrdit

- ▶ Zvolte dráhovou funkci **L**
- ▶ Zadejte měnič se souřadnice obrysového bodu **3**, např. **X 95**
- ▶ Pomocí **Potvrdit** NC-blok uzavřete



Potvrdit

- ▶ Zvolte dráhovou funkci **CHF**
- ▶ Zadejte šířku zkosení, např. **10**
- ▶ Pomocí **Potvrdit** NC-blok uzavřete



Potvrdit

- ▶ Zvolte dráhovou funkci **L**
- ▶ Zadejte měnič se souřadnice obrysového bodu **4**, např. **Y 5**
- ▶ Pomocí **Potvrdit** NC-blok uzavřete



Potvrdit

- ▶ Zvolte dráhovou funkci **CHF**
- ▶ Zadejte šířku zkosení, např. **20**
- ▶ Pomocí **Potvrdit** NC-blok uzavřete



Potvrdit

- ▶ Zvolte dráhovou funkci **L**
- ▶ Zadejte měnič se souřadnice obrysového bodu **1**, např. **X 5**
- ▶ Pomocí **Potvrdit** NC-blok uzavřete

8 L Y+95

9 L X+95

10 CHF 10

11 L Y+5

12 CHF 20

13 L X+5

Opuštění obrysu

Sloupec **Tvar** s prvky syntaxe funkce odjetí

Obrys opustíte takto:

APPR
/DEP



Vložit

Potvrdit

- ▶ Zvolte dráhovou funkci **APPR DEP**
- Řízení otevře okno **Vložit NC funkci**
- ▶ Zvolte **DEP**
- ▶ Zvolte funkci odjetí, např. **DEP CT**
- ▶ Zvolte **Vložit**
 - ▶ U úhlu středu **CCA** zadejte úhel odjezdu, např. **90**
 - ▶ Zadejte poloměr dráhy odjezdu, např. **8**
 - ▶ Zvolte posuv **F**.
 - ▶ Zadejte polohovací posuv, např. **3 000**
 - ▶ Pokud je to nutné, zadejte přídavnou funkci **M**, například **M9**, Vypnutí chladicí kapaliny
- ▶ Zvolte **Potvrdit**
- Řízení ukončí NC-blok.

14 DEP CT CCA90 R+8 F3000 M9

Odjeďte nástrojem do bezpečné polohy a ukončete NC-program

Nástrojem přejedte do bezpečné polohy následujícím způsobem:



- Zvolte dráhovou funkci **L**



- Zvolte **Z**
- Zadejte hodnotu, např. **250**
- Zvolte korekci radiusu nástroje **R0**
- Zvolte posuv **FMAX**
- Zadejte přídatnou funkci **M** například **M30**, Konec programu



- Zvolte **Potvrdit**
- Řízení ukončí NC-blok i NC-program.

15 L Z+250 R0 FMAX M30

Podrobné informace

- Vyvolání nástroje
Další informace: "Vyvolání nástroje s TOOL CALL", Stránka 159
- Přímka **L**
Další informace: "Přímka L", Stránka 175
- Označení os a roviny obrábění
Další informace: "Označení os u frézek", Stránka 98
- Funkce k najetí a opuštění obrysu
Další informace: "Nájezd a opuštění obrysu", Stránka 195
- Zkosení **CHF**
Další informace: "ZkoseníCHF", Stránka 176
- Přídatné funkce
Další informace: "Přehled přídatných funkcí", Stránka 409

3.3.9 Seřízení rozhraní řídicího systému pro simulaci

V režimu **Editor** můžete NC-programy také graficky testovat. Řídicí systém simuluje NC-program, který je aktivní na pracovní ploše **Hledat**.

Abyste mohli NC-program simulovat, musíte otevřít pracovní plochu **Simulace**.



Při simulaci můžete sloupec **Tvar** zavřít a získat větší náhled na NC-program a pracovní plochu **Simulace**.

Otevření pracovní plochy Simulace

Abyste mohli otevřít přídatné pracovní plochy v režimu **Editor**, tak musí být otevřen NC-program.

Pracovní plochu **Simulace** otevřete takto:

- V panelu aplikací vyberte **Pracovní prostory**
- Zvolte **Simulace**
- Řídicí systém ukáže přídatnou pracovní plochu **Simulace**.



Pracovní plochu **Simulace** můžete otevřít také tlačítkem provozního režimu **Testování**.

Seřízení pracovní plochy Simulace

NC-program můžete simulovat bez zvláštních nastavení. Aby však bylo možné simulaci sledovat, je vhodné upravit rychlost simulace.

Rychlost simulace můžete přizpůsobit takto:

- ▶ Posuvníkem vyberte koeficient, např. **5,0 * T**
- Řídicí systém provede následující simulaci s 5násobným naprogramovaným posuvem.

Pokud pro běh programu a pro simulaci použijete různé tabulky, např. tabulky nástrojů, můžete je definovat na pracovní ploše **Simulace**.

Podrobné informace

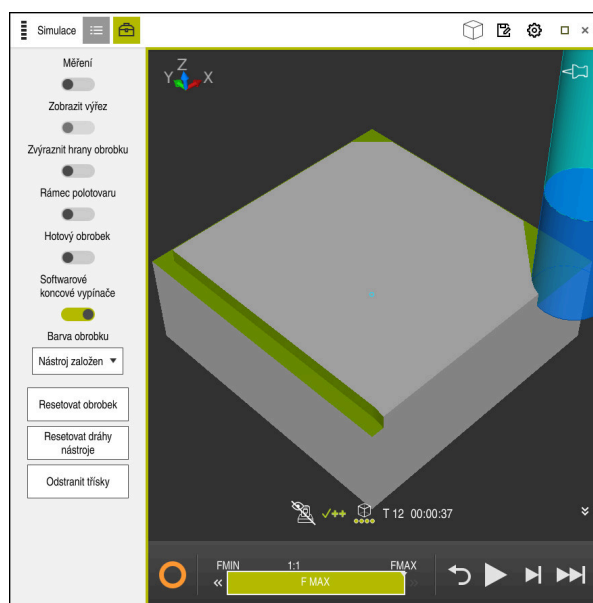
- Pracovní plocha **Simulace**

Další informace: "Pracovní plocha Simulace", Stránka 549

3.3.10 Simulování NC-programu

V pracovním prostoru **Simulace** testujete NC-program.

Spustit simulaci



Pracovní oblast **Simulace** v režimu **Editor**

Simulaci spustíte takto:



Uložit

- ▶ Zvolte **Start**
- Řídicí systém se možná dotáže, zda se má soubor uložit.
- ▶ Zvolte **Uložit**
- Řídicí systém spustí simulaci.
- Řídicí systém zobrazuje pomocí **Řízení v provozu** stav simulace.

Definice**Řízení v provozu** (Steuerung in Betrieb):

Se symbolem **Řízení v provozu** řídicí systém ukazuje aktuální stav simulace na panelu akcí a na záložce NC-programu:

- Bílá: žádný příkaz k pojezdu
- Zelená: Zpracování je aktivní, osy se pohybují
- Oranžová: NC-program je přerušen
- Červená: NC-program je zastaven

Podrobné informace

- Pracovní plocha **Simulace**

Další informace: "Pracovní plocha Simulace", Stránka 549

3.4 Vypnutí stroje



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Vypnutí je funkce závislá na stroji.

UPOZORNĚNÍ

Pozor, může dojít ke ztrátě dat!

Řídicí systém musí být ukončen, aby se ukončily běžící procesy a uložila data. Okamžité vypnutí řízení hlavním vypínačem může v každém stavu řídicího systému vést ke ztrátě dat!

- ▶ Vždy vypněte řídicí systém
- ▶ Hlavní vypínač vypínejte výhradně podle pokynů na obrazovce

Řídicí systém ukončíte takto:



- ▶ Zvolit režim **Domů**

Vypnutí

- ▶ Zvolte **Vypnutí**
- > Řízení otevře okno **Vypnutí**.

Vypnutí

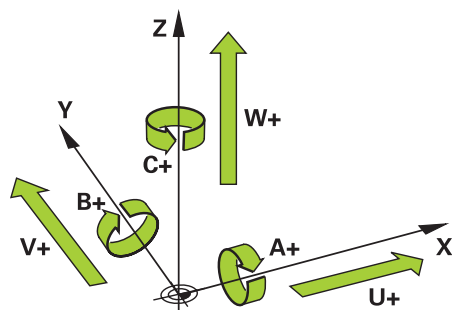
- ▶ Zvolte **Vypnutí**
- > Řídicí systém se vypne.
- > Po dokončení vypnutí řídicí systém zobrazí text **Nyní můžete vypnout.**

4

**Základy NC a
programování**

4.1 NC-základy

4.1.1 Programovatelné osy



Programovatelné osy řídicího systému odpovídají definicím os podle DIN 66217.

Programovatelné osy se označují takto:

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



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Počet, označení a přiřazení programovatelných os závisí na stroji.

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

4.1.2 Označení os u frézek

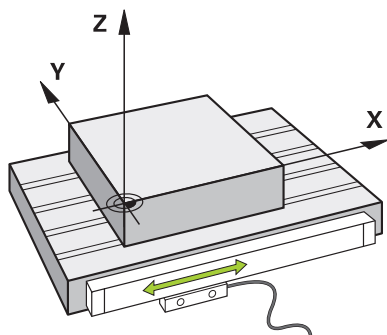
Osy **X**, **Y** a **Z** na vaší frézce se označují také jako hlavní osa (1. osa), vedlejší osa (2. osa) a nástrojová osa. Hlavní osa a vedlejší osa tvoří rovinu obrábění.

Mezi osami existuje následující vztah:

Hlavní osa	Vedlejší osa	Osa nástroje	Rovina obrábění
X	Y	Z	XY, také UV, XV, UY
Y	Z	X	YZ, také WU, ZU, WX
Z	X	Y	ZX, také VW, YW, VZ

4.1.3 Snímače dráhy a referenční body

Základy



Poloha os stroje se určuje pomocí snímačů dráhy. Hlavní osy jsou standardně vybaveny snímači délek. Otočné stoly nebo rotační osy obsahují úhlové snímače. Snímače dráhy zjišťují polohu stolu stroje nebo nástroje generováním elektrického signálu při pohybu osy. Řídicí systém určuje polohu osy v aktuálním vztažném systému z elektrického signálu.

Další informace: "Vztažné soustavy", Stránka 220

Snímače dráhy mohou zjišťovat polohy různými způsoby:

- absolutně
- inkrementálně

V případě výpadku proudu již řídicí systém nedokáže určit polohu os. Po obnovení napájení se absolutní a inkrementální snímače chovají odlišně.

Absolutní snímače dráhy

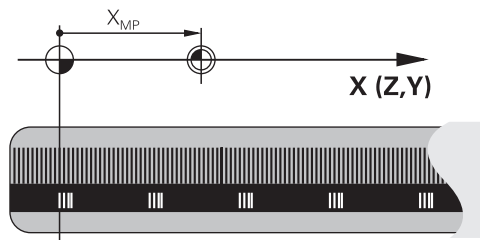
U absolutních snímačů dráhy je každá pozice snímače známá. Tímto způsobem může řídicí systém po výpadku napájení okamžitě obnovit vztah mezi polohou osy a souřadným systémem.

Přírůstkové snímače dráhy

Inkrementální snímače zjišťují pro určení polohy vzdálenost aktuální polohy od referenční značky. Referenční značky označují pevný vztažný bod na stroji. Aby bylo možné určit aktuální polohu po výpadku proudu, je třeba přejet referenční značku.

Pokud snímače polohy obsahují referenční značky s kódováním vzdálenosti, musíte u snímačů dráhy posunout osy maximálně o 20 mm. V případě úhlových snímačů je tato vzdálenost maximálně 20°.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování



4.1.4 Vztažný bod ve stroji

Následující tabulka obsahuje přehled vztažných bodů ve stroji nebo na obrobku.

Příbuzná témata

- Referenční body na nástroji

Další informace: "Vztažné body na nástroji", Stránka 154

Symbol	Vztažný bod
	Nulový bod stroje Nulový bod stroje (také zvaný Počátek) je pevný bod, který výrobce stroje definuje v konfiguraci stroje. Nulový bod stroje je počátkem souřadného systému stroje M-CS. Další informace: "Strojní souřadný systém M-CS", Stránka 221 Pokud programujete v NC-bloku M91, vztahují se definované hodnoty k nulovému bodu stroje. Další informace: "Pojezd ve strojním souřadnicovém systému M-CS s M91", Stránka 412
	M92-Nulový bod M92-ZP (zero point) M92-nulový bod je definovaný bod, který výrobce stroje definuje ve vztahu k nulovému bodu stroje v konfiguraci stroje. M92-nulový bod je počátkem souřadného systému M92. Pokud programujete v NC-bloku M92, vztahují se definované hodnoty k nulovému bodu M92. Další informace: "Pojezd v souřadném systému M92 pomocí M92", Stránka 413
	Bod výměny nástroje Bod výměny nástroje je pevný bod, který výrobce stroje definuje ve vztahu k nulovému bodu stroje v makru pro výměnu nástroje.
	Vztažný bod Referenční bod je pevný bod pro inicializaci snímačů dráhy. Další informace: "Snímače dráhy a referenční body", Stránka 99 Pokud stroj obsahuje inkrementální snímače dráhy, musí osy po startu přejet referenční bod. Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
	Vztažný bod obrobku Pomocí vztažného bodu obrobku definujete počátek souřadnic souřadného systému obrobku W-CS. Další informace: "Souřadnicový systém obrobku W-CS", Stránka 225 Nulový bod obrobku je definován v aktivním řádku tabulky vztažných bodů. Vztažný bod obrobku určíte např. pomocí 3D-dotykové sondy. Pokud nejsou definovány žádné transformace, vztahují se údaje v NC-programu na vztažný bod obrobku.
	Nulový bod obrobku Nulový bod obrobku definujete pomocí transformací v NC-programu, např. s funkcí TRANS DATUM nebo tabulkou nulových bodů. Zadáání v NC-programu se vztahují k nulovému bodu obrobku. Pokud nejsou v NC-programu definovány žádné transformace, odpovídá nulový bod obrobku vztažnému bodu obrobku. Když naklopíte rovinu obrábění (opce #8), slouží nulový bod jako bod natočení obrobku.

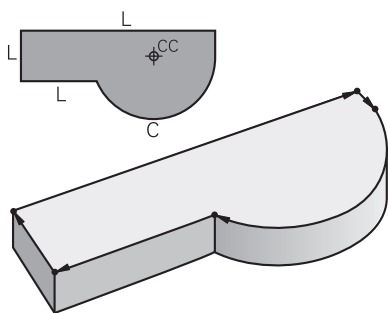
4.2 Možnosti programování

4.2.1 Dráhové funkce

K programování obrysů můžete použít dráhové funkce.

Obrys obrobku se skládá z několika obrysových prvků, jako jsou přímky a kruhové oblouky. Pohyby nástroje pro tyto obrysy programujete pomocí dráhových funkcí, např. s přímkou **L**.

Další informace: "Základy k dráhovým funkcím", Stránka 171



4.2.2 Grafické programování

Alternativně k programování v Klartextu (s dialogy) můžete obrysy programovat graficky na pracovní ploše **Grafika kontury**.

Můžete vytvářet 2D-skici kreslením čar a oblouků a exportovat je jako obrys do NC-programu.

Existující obrysy můžete importovat z NC-programu a graficky je upravit.

Další informace: "Grafické programování", Stránka 507

4.2.3 Přídavné funkce M

Přídavné funkce můžete použít k ovládání následujících oblastí:

- Chod programu, např. **M0** Chod programu ZASTAVIT
- Strojní funkce, např. **M3** Vřeteno ZAP ve směru hodinových ručiček
- Dráhové chování nástroje, např. **M197** Zaoblit rohy

Další informace: "Přídavné funkce", Stránka 407

4.2.4 Podprogramy a opakování části programu

Jednou naprogramované obráběcí kroky lze opakovaně provádět pomocí podprogramů a opakování částí programu.

Části programu, které jsou definovány v návěští, můžete buď spouštět několikrát přímo za sebou jako opakování části programu, nebo je vyvolávat jako podprogram na definovaných místech hlavního programu.

Chcete-li provést část NC-programu za určitých podmínek, naprogramujte také tyto programové kroky v podprogramu.

V rámci NC-programu můžete vyvolat a zpracovávat další NC-program.

Další informace: "Podprogramy a opakování části programu se štítkem (Label) LBL", Stránka 208

4.2.5 Programování s proměnnými

V NC-programu představují proměnné číselné hodnoty nebo texty. Proměnné je na jiném místě přiřazena číselná hodnota nebo text.

V okně **Seznam Q parametrů** můžete vidět a upravovat číselné hodnoty a texty jednotlivých proměnných.

Další informace: "Okno Seznam Q parametrů", Stránka 450

Pomocí proměnných můžete naprogramovat matematické funkce, které řídí průběh programu nebo popisují obrys.

Pomocí programování proměnných můžete také např. uložit a zpracovat výsledky měření, které 3D-dotyková sonda zjistí během chodu programu.

Další informace: "Proměnné: Q-, QL-, QR- a QS-parametr", Stránka 446

4.2.6 CAM-programy

V řídicím systému můžete také optimalizovat a zpracovávat externě vytvořené NC-programy.

Pomocí CAD (**Computer-Aided Design**) vytváříte geometrické modely vyráběných obrobků.

V systému CAM (**Computer-Aided Manufacturing**) pak definujete, jak má být CAD-model vyroben. Ke kontrole výsledných řídicích drah nástroje (nezávislých na konkrétním řídicím systému) můžete použít interní simulaci.

Poté pomocí postprocesoru vygenerujete řídicí a strojně specifické NC-programy v CAM. Přitom vznikají nejen programovatelné dráhové funkce, ale také splinové křivky (**SPL**) nebo přímký **LN** s plošnými normálovými vektory.

Další informace: "Víceosové obrábění", Stránka 377

4.3 Základy programování

4.3.1 Obsah NC-programu

Použití

Pomocí NC-programů definujete pohyby a chování vašeho stroje. NC-programy se skládají z NC-bloků, které obsahují syntaktické prvky NC-funkcí. Řídicí systém vás podporuje funkcí HEIDENHAIN Klartext, což je nabídka dialogů s informacemi o požadovaném obsahu pro každý prvek syntaxe.

Příbuzná témata

- Vytvoření nového NC-programu
Další informace: "Vytvoření nového NC-programu", Stránka 80
- NC-programy s pomocí CAD-souborů
Další informace: "CAM-generované NC-programy", Stránka 391
- Struktura NC-programu pro obrábění obrysu
Další informace: "Struktura NC-programu", Stránka 83

Popis funkce

NC-programy vytváříte v režimu **Editor** v pracovní ploše **Hledat**.

Další informace: "Pracovní plocha Hledat", Stránka 106

První a poslední NC-blok NC-programu obsahuje následující informace:

- Syntaxe **BEGIN PGM** nebo **END PGM**
- Název NC-programu
- Měrová jednotka NC-programu mm nebo palce

Řízení vkládá NC-bloky **BEGIN PGM** a **END PGM** automaticky při vytváření NC-programu. Tyto NC-bloky nemůžete smazat.

Po **BEGIN PGM** vytvořené NC-bloky obsahují následující informace:

- Definice polotovaru
- Vyvolání nástroje
- Najetí do bezpečné vzdálenosti
- Posuvy a otáčky vřetena
- Pojezdy, cykly a další NC-funkce

0 BEGIN PGM EXAMPLE MM	; Začátek programu
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	; NC-funkce pro definici polotovaru, která obsahuje dva NC-bloky
3 TOOL CALL 5 Z S3200 F300	; NC funkce pro vyvolání nástroje
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; NC-funkce pro přímé pojezdy
* - ...	
11 M30	; NC-funkce pro ukončení NC-programu
12 END PGM EXAMPLE MM	; Konec programu

Komponenta syntaxe	Význam
NC-blok	4 TOOL CALL 5 Z S3200 F300 NC-blok se skládá z čísla bloku a syntaxe NC-funkce. NC-blok může obsahovat několik řádků, např. v cyklech. Řídicí systém čísluje NC-bloky ve vzestupném pořadí.
NC-funkce	TOOL CALL 5 Z S3200 F300 Pomocí NC-funkcí definujete chování řídicího systému. Číslo bloku není součástí NC-funkcí.
Otvírač syntaxe	TOOL CALL Otvírač syntaxe jednoznačně označuje každou NC-funkci. Otvírače syntaxe se používají v okně Vložit NC funkci . Další informace: "NC-funkce vložit", Stránka 115
Prvek syntaxe	TOOL CALL 5 Z S3200 F300 Prvky syntaxe jsou všechny součásti NC-funkce, např. technologické hodnoty S3200 nebo souřadnice. NC-funkce také obsahují opční syntaktické prvky. Řídicí systém znázorňuje určité prvky syntaxe na pracovní ploše Hledat barevně. Další informace: "Znázornění NC-programu", Stránka 108

Komponenta syntaxe	Význam
Hodnota	3200 při otáčkách S Ne každý prvek syntaxe musí obsahovat hodnotu, např. osa nástroje Z .

Pokud vytváříte NC-programy v textovém editoru nebo mimo řídicí systém, věnujte pozornost pravopisu a pořadí prvků syntaxe.

Upozornění

UPOZORNĚNÍ
Pozor nebezpečí kolize! TNC7 nepodporuje s NC-softwarem 81762x-16 ISO-programování. Během zpracování vzniká kvůli chybějící podpoře riziko kolize. ► Používejte výlučně NC-programy Klartext.

- NC-funkce mohou také zahrnovat několik NC-bloků, např. **BLK FORM**.
- Přídavné **M-funkce** a komentáře mohou být jak prvky syntaxe v rámci NC-funkcí, tak také samostatné NC-funkce.
- Programujte NC-programy, jako by se nástroj pohyboval! Pak je irrelevantní, zda pohyb provádí osa hlavy nebo stolu.
- Koncovkou ***.h** definujete program Klartextu.

Další informace: "Základy programování", Stránka 102

4.3.2 Režim Editor

Použití

V režimu **Editor** máte následující možnosti:

- Příprava, editace a simulace NC-programů.
- Vytváření a editování obrysů
- Vytváření a editace tabulek palet

Popis funkce

Pomocí **Přidat** můžete vytvořit nebo otevřít soubor. Řídicí systém zobrazuje maximálně deset záložek.

Režim **Editor** nabízí při otevřeném NC-programu následující pracovní plochy:

- **Nápověda**

Další informace: "Pracovní plocha Nápověda", Stránka 526

- **kontura**

Další informace: "Grafické programování", Stránka 507

- **Hledat**

Další informace: "Pracovní plocha Hledat", Stránka 106

- **Simulace**

Další informace: "Pracovní plocha Simulace", Stránka 549

- **Stav simulace**

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

- **Klávesnice**

Další informace: "Klávesnice na obrazovce řídicího panelu", Stránka 528

Když otevřete tabulku palet, zobrazí řídicí systém pracovní plochy **Seznam.zakázek** a **Tvar** pro palety. Tyto pracovní plochy nemůžete změnit.

Další informace: "Pracovní plocha Seznam.zakázek", Stránka 570

Další informace: "Pracovní plocha Tvar pro palety", Stránka 577

Pokud je aktivní opce #154, můžete využít kompletní řadu funkcí pro zpracování paletových tabulek pomocí **Správce dávkových procesů**.

Další informace: "Pracovní plocha Seznam.zakázek", Stránka 570

Pokud je NC-program nebo tabulka palet v režimu **Běh programu**, zobrazí řídicí systém stav **M** v záložce NC-program. Když je pracovní plocha **Simulace** pro tento NC-program otevřená, zobrazí řídicí systém symbol **Řízení v provozu** na záložce NC-programu.

Symbole a tlačítka

Režim **Editor** obsahuje následující symboly a tlačítka:

Symbol nebo tlačítko	Význam
	Pomocí tohoto symbolu řídicí systém ukazuje, že je otevřený NC-program.
	Pomocí tohoto symbolu řídicí systém ukazuje, že je otevřený obrys. Další informace: "Grafické programování", Stránka 507
	Pomocí tohoto symbolu řídicí systém ukazuje, že je otevřená tabulka palet. Další informace: "Obrábění palet a seznamy zakázek", Stránka 569
Klartext editor	Pokud je přepínač aktivní, provádíte úpravy pomocí dialogu. Když je přepínač vypnutý, provádíte úpravy v textovém editoru. Další informace: "NC-programy editování", Stránka 114
Vložit NC funkci	Řízení otevře okno Vložit NC funkci Další informace: "NC-programy editování", Stránka 114
GOTO číslo bloku	Řídicí systém vybere číslo bloku, které jste definovali. Další informace: "Funkce GOTO", Stránka 531
Q info	Řídicí systém otevře okno Seznam Q parametrů , kde můžete zobrazit a upravit aktuální hodnoty a popisy proměnných. Další informace: "Okno Seznam Q parametrů", Stránka 450
/ Vynechat blok vyp/zap	NC-bloky označit s /. Znakem / označené NC-bloky se v průběhu programu nezpracují, pokud je aktivní přepínač Skip / . Další informace: "Skrývání NC-bloků", Stránka 533
; Komentář vyp/zap	Před aktuálním NC-blokem ; přidat nebo odebrat. Pokud začíná NC-blok s ;, je to komentář. Další informace: "Vložení komentářů", Stránka 532
Edit	Řídicí systém otevře kontextovou nabídku. Další informace: "Kontextové menu", Stránka 540
Vybrat v Program Run	Řídicí systém otevře soubor v režimu Běh programu . Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
Spustit simulaci	Řídicí systém otevře pracovní plochu Simulace a spustí grafické testování. Další informace: "Pracovní plocha Simulace", Stránka 549

4.3.3 Pracovní plocha Hledat

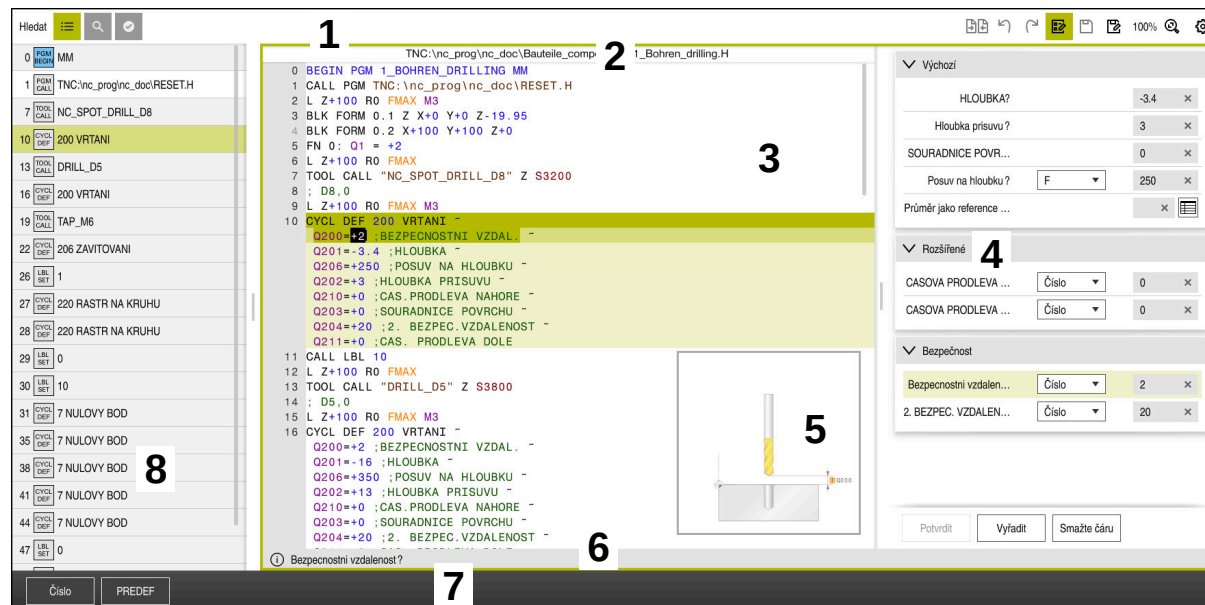
Použití

V pracovní ploše **Hledat** zobrazí řídicí systém NC-program.

V režimu **Editor** a aplikaci **MDI** můžete editovat NC-program, nikoli však v režimu **Běh programu**.

Popis funkce

Oblasti pracovní plochy Hledat



Pracovní plocha **Hledat** s aktivním členěním, obrázkem nápovědy a formulářem

- 1 Záhloví s titulkem
Další informace: "Symboly v záhlaví s titulkem", Stránka 108
- 2 Informační lišta souboru
Řídicí systém zobrazuje v informační liště cestu k souboru NC-programu.
- 3 Obsah NC-programu
Další informace: "Znázornění NC-programu", Stránka 108
- 4 Sloupec **Formulář**
Další informace: "Sloupec Formulář v pracovní ploše Hledat", Stránka 113
- 5 Obrázek nápovědy k upravovanému prvku syntaxe
Další informace: "Obrázek nápovědy", Stránka 109
- 6 Panel dialogu
V panelu dialogu zobrazuje řídicí systém další informace nebo pokyny pro aktuálně editovaný prvek syntaxe.
- 7 Panel akcí
Na panelu akcí zobrazuje řídicí systém možnosti pro aktuálně editovaný prvek syntaxe.
- 8 Sloupec **Struktura, Hledat** nebo **Kontrola nástroje**
Další informace: "Sloupec Struktura v pracovní ploše Hledat", Stránka 534
Další informace: "Sloupec Hledat v pracovní ploše Hledat", Stránka 536
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Symboly v záhlaví s titulkem

Pracovní plocha **Hledat** obsahuje následující symboly v záhlaví s titulkem:

Další informace: "Symboly rozhraní řídicího systému", Stránka 71

Symbol nebo klávesová zkratka	Funkce
	Otevření a zavření sloupce Struktura Další informace: "Sloupec Struktura v pracovní ploše Hledat", Stránka 534
 CTRL+F	Otevření a zavření sloupce Hledat Další informace: "Sloupec Hledat v pracovní ploše Hledat", Stránka 536
	Otevření a zavření sloupce Kontrola nástroje Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
	Aktivování a ukončení funkce porovnání Další informace: "Porovnání programu", Stránka 539
	Zobrazit a skrýt sloupec Formulář Další informace: "Sloupec Formulář v pracovní ploše Hledat", Stránka 113
100%	Velikost písma NC-programu
 Když zvolíte procento, zobrazí řídicí systém symboly pro zvětšení a zmenšení velikosti písma.	
	Nastavení velikosti písma NC-programu na 100 %
	Otevřít okno Nastavení programu Další informace: "Nastavení na pracovní ploše Hledat", Stránka 109

Znázornění NC-programu

Ve výchozím nastavení zobrazuje řídicí systém syntaxi černě. Řídicí systém barevně zvýrazní následující prvky syntaxe v NC-programu:

Barva	Prvek syntaxe
Hnědá	Zadávaní textu, např. název nástroje nebo název souboru
Modrá	■ Číselné hodnoty ■ Odrážky a členicí text
Tmavě zelená	Komentáře
Fialová	■ Proměnné ■ Přídavné funkce M
Tmavě červená	■ Definice otáček ■ Definice posuvu
Oranžová	Rychloposuv FMAX

Obrázek nápovědy

Když editujete NC-blok, řídicí systém zobrazí pro některé NC-funkce obrázek nápovědy pro aktuální prvek syntaxe. Velikost obrázku nápovědy závisí na velikosti pracovní plochy **Hledat**.

Řídicí systém zobrazuje obrázek nápovědy na pravém okraji pracovní plochy, na spodní nebo horní hraně. Poloha obrázku nápovědy je ve druhé polovině než je kurzor.

Pokud ťuknete nebo kliknete na obrázek nápovědy, zobrazí řídicí systém obrázek v maximální velikosti. Když je otevřená pracovní plocha **Help**, zobrazí řídicí systém obrázek nápovědy na této pracovní ploše.

Další informace: "Pracovní plocha Nápověda", Stránka 526

Nastavení na pracovní ploše Hledat

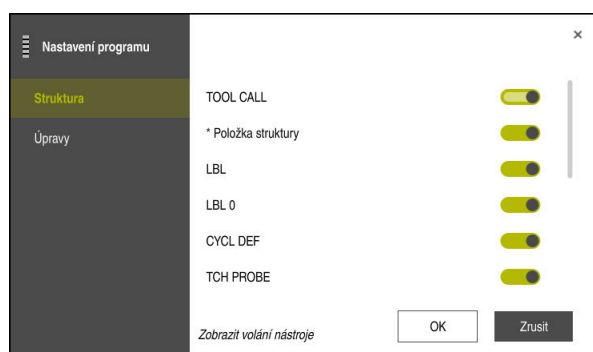
V okně **Nastavení programu** můžete ovlivnit zobrazovaný obsah a chování řídicího systému v pracovní ploše **Hledat**. Vybraná nastavení platí modálně.

Dostupná nastavení v okně **Nastavení programu** závisí na provozním režimu.

Okno **Nastavení programu** obsahuje následující oblasti:

- **Struktura**
- **Úpravy**

Oblast Struktura



Oblast **Struktura** v okně **Nastavení programu**

V oblasti **Struktura** vyberte pomocí přepínačů, které strukturní prvky řídicí systém zobrazí ve sloupci **Struktura**.

Další informace: "Sloupec Struktura v pracovní ploše Hledat", Stránka 534

Můžete si vybrat z následujících prvků struktury:

- **TOOL CALL**
- *** Blok struktury**
- **LBL**
- **LBL 0**
- **CYCL DEF**
- **TCH PROBE**
- **MONITORING SECTION START**
- **MONITORING SECTION STOP**
- **PGM CALL**
- **FUNCTION MODE**
- **M30 / M2**
- **M1**
- **M0 / STOP**

Oblast Úpravy

Oblast **Úpravy** obsahuje následující nastavení:

Nastavení	Význam
Automatické ukládání	Uložit změny v NC-programu automaticky nebo ručně Pokud spínač aktivujete, řízení automaticky uloží NC-program při následujících akcích: ■ Změna záložky ■ Start simulace ■ Zavření NC-programu ■ Změna provozního režimu Pokud přepínač není aktivní, proveďte uložení ručně. U uvedených akcí se řídicí systém zeptá, zda mají být změny uloženy.
Povolit syntaktické chyby v textovém režimu	Aktivujete-li přepínač, může řízení v textovém editoru dokončit i NC-bloky se syntaktickými chybami. Pokud přepínač není aktivní, musíte opravit všechny syntaktické chyby v NC-bloku. Jinak nemůžete NC-blok uložit. Další informace: "NC-funkce změnit", Stránka 117
	Vytvoření relativní nebo absolutní cesty Pokud aktivujete přepínač, použije řídicí systém absolutní cesty pro volané soubory, např. TNC:\nc_prog\mdi.h. Když spínač není aktivní, vytváří řídicí systém relativní cesty, např. demo\reset.H. Pokud je soubor ve struktuře složek na vyšší úrovni než volající NC-program, vytvoří řídicí systém cestu absolutně. Další informace: "Cesta", Stránka 334
Vždy ukládat formátované soubory	NC-program při ukládání formátovat Řídicí systém vždy formátuje při ukládání NC-programy s méně než 30 000 řádky, např. všechny otvírače syntaxe s velkými písmeny. Pokud spínač aktivujete, řízení také naformátuje NC-programy s více než 30 000 řádky při každém uložení. V důsledku toho může proces ukládání trvat déle. Pokud přepínač není aktivní, řízení neformátuje NC-programy s více než 30 000 řádky.

Ovládání pracovní plochy Hledat

Pracovní plocha **Hledat** nabízí následující možnosti ovládání:

- Dotykové ovládání
- Ovládání pomocí kláves a tlačítek
- Ovládání pomocí myši

Dotykové ovládání

Pomocí gest můžete provádět následující funkce:

Symbol	Gesta	Význam
	Ťuknutí	■ Zvolte NC-blok ■ Vyberte prvek syntaxe během editování
	Dvojitý ťuknutí	Editování NC-bloku
	Držet	Otevřít kontextovou nabídku  Pokud pohybujete myší, klikněte pravým tlačítkem. Další informace: "Kontextové menu", Stránka 540
	Přejetí	Listování v NC-programu
	Potažení	Změna oblasti, ve které jsou označeny NC-bloky. Další informace: "Kontextová nabídka na pracovní ploše Hledat", Stránka 543
	Roztažení	Zvětšení velikosti písma syntaxe
	Stažení	Zmenšení velikosti písma syntaxe

Klávesy a tlačítka

Pomocí kláves a tlačítek můžete provádět následující funkce:

Klávesa a tlačítko	Funkce
 	- Přecházení mezi NC-bloky - Při editování hledání stejného prvku syntaxe v NC-programu Další informace: "Hledání stejných prvků syntaxe v různých NC-blocích", Stránka 113
 	- Editování NC-bloku - Při úpravách přechod na předchozí nebo další prvek syntaxe
CTRL+  CTRL+ 	Přechod o jednu pozici doprava nebo doleva v rámci hodnoty prvku syntaxe
	- Volba NC-bloku přímo pomocí čísla bloku Další informace: "Funkce GOTO", Stránka 531 - Během editování otevře menu s výběrem
	Chcete-li polohu převzít, otevře zobrazení polohy panelu řídicího systému Pokud vyberete řádek indikace polohy, převezme řídicí systém aktuální hodnotu tohoto řádku do otevřeného dialogu.
	Smazat hodnotu prvku syntaxe
	Přeskočení nebo odebrání volitelných prvků syntaxe během programování
	Smazání NC-bloku nebo přerušení dialogu
	- Potvrzení vstupu a uzavření NC-bloku - Otevře záložku Přidat
	Přerušit editování beze změn
	Volba režimu Klartext editor nebo textového editoru Další informace: "NC-funkce změnit", Stránka 117
	Otevření okna Vložit NC funkci Další informace: "NC-funkce vložit", Stránka 115
	Otevřít kontextovou nabídku Další informace: "Kontextové menu", Stránka 540

Hledání stejných prvků syntaxe v různých NC-blocích

Pokud editujete NC-blok, můžete hledat stejný syntaktický prvek ve zbytku NC-programu.

V NC-programu hledáte prvek syntaxe takto:

► Zvolte NC-blok



► Editování NC-bloku

► Přejít na požadovaný prvek syntaxe



► Vybrat šipku dolů nebo nahoru

► Řídicí systém označí další NC-blok, který obsahuje prvek syntaxe. Kurzor je na stejném syntaktickém prvku jako v předchozím NC-bloku. Se šipkou nahoru vyhledává řídicí systém zpátky.

Upozornění

- Pokud hledáte stejný prvek syntaxe ve velmi dlouhých NC-programech, zobrazí řídicí systém okno. Hledání můžete kdykoliv přerušit.
- Pomocí opčního strojního parametru **maxLineCommandSrch** (č. 105412) definujete, v kolika NC-blocích bude řídicí systém hledat stejný prvek syntaxe.
- Když otevřete NC-program, zkontroluje řídicí systém úplnost a syntaktickou správnost NC-programu.
Pomocí volitelného strojního parametru **maxLineGeoSearch** (č. 105408) definujete, do kterého NC-bloku bude řídicí systém kontrolovat.
- Pokud otevřete NC-program bez obsahu, můžete editovat NC-bloky **BEGIN PGM** a **END PGM** a změnit měrové jednotky NC-programu.
- NC-program bez NC-bloku **END PGM** je neúplný.
Pokud otevřete neúplný NC-program v režimu **Editor**, vloží řídicí systém NC-blok automaticky.
- Pokud je NC-program zpracováván v režimu **Běh programu**, nelze tento NC-program v režimu **Editor** editovat.

Sloupec Formulář v pracovní ploše Hledat

Použití

Ve sloupci **Formulář** na pracovní ploše **Hledat** zobrazuje řídicí systém všechny možné syntaktické prvky pro aktuálně vybranou NC-funkci. Ve formuláři můžete editovat všechny prvky syntaxe.

Příbuzná témata

- Pracovní plocha **Tvar** pro tabulky palet
Další informace: "Pracovní plocha Tvar pro palety", Stránka 577
- Editování NC-funkce ve sloupci **Formulář**
Další informace: "NC-funkce změnit", Stránka 117

Předpoklad

- Režim **Klartext editor** je aktivní

Popis funkce

Řídicí systém nabízí následující symboly a tlačítka pro ovládání sloupce **Formulář**:

Symbol nebo tlačítko	Funkce
	Zobrazit a skrýt sloupec Formulář
	Potvrzení vstupu a uzavření NC-bloku
	Zrušení zadání a uzavření NC-bloku
	Smazání NC-bloku

Řídicí systém seskupuje syntaktické prvky ve formuláři podle funkce, např. souřadnice nebo zabezpečení.

Řídicí systém označí požadované prvky syntaxe červeným rámečkem. Teprve když jste definovali všechny potřebné syntaktické prvky, můžete potvrdit zadání a dokončit NC-blok. Řídicí systém znázorní aktuálně editovaný prvek syntaxe barevně.

Pokud je zadání neplatné, zobrazí řídicí systém symbol upozornění před prvkem syntaxe. Pokud zvolíte symbol upozornění, zobrazí řídicí systém informace o chybě.

Upozornění

- V následujících případech řídicí systém nezobrazí žádný obsah ve formuláři:
 - NC-program se zpracuje
 - NC-bloky budou označeny
 - NC-blok obsahuje syntaktické chyby
 - Jsou vybrány NC-bloky **BEGIN PGM** nebo **END PGM**
- Pokud v NC-bloku definujete více přídatných funkcí, můžete změnit pořadí přídatných funkcí pomocí šipek ve formuláři.
- Pokud definujete Label s číslem, zobrazí řídicí systém symbol vedle zadávací oblasti. S tímto symbolem použije řídicí systém pro Label další volné číslo.

4.3.4 NC-programy editování

Použití

Editace NC-programů zahrnuje vkládání a změnu NC-funkcí. Můžete také upravovat NC-programy, které jste dříve vygenerovali pomocí CAM-systému a přenesli do řídicího systému.

Příbuzná témata

- Ovládání pracovní plochy **Hledat**

Další informace: "Ovládání pracovní plochy Hledat", Stránka 110

Předpoklady

NC-programy můžete editovat výlučně v režimu **Programování** a v aplikaci **MDI**.



V aplikaci **MDI** můžete upravit pouze NC-program **\$mdi.h** nebo **\$mdi_inch.h**.

Popis funkce

NC-funkce vložit

Vložení NC-funkce přímo pomocí kláves nebo tlačítek

Často požadované NC-funkce, např. dráhové funkce, můžete vložit přímo pomocí tlačítek.

Alternativně k tlačítkům nabízí řídicí systém obrazovkovou klávesnici a pracovní plochu **Klávesnice** v režimu NC-zadávání.

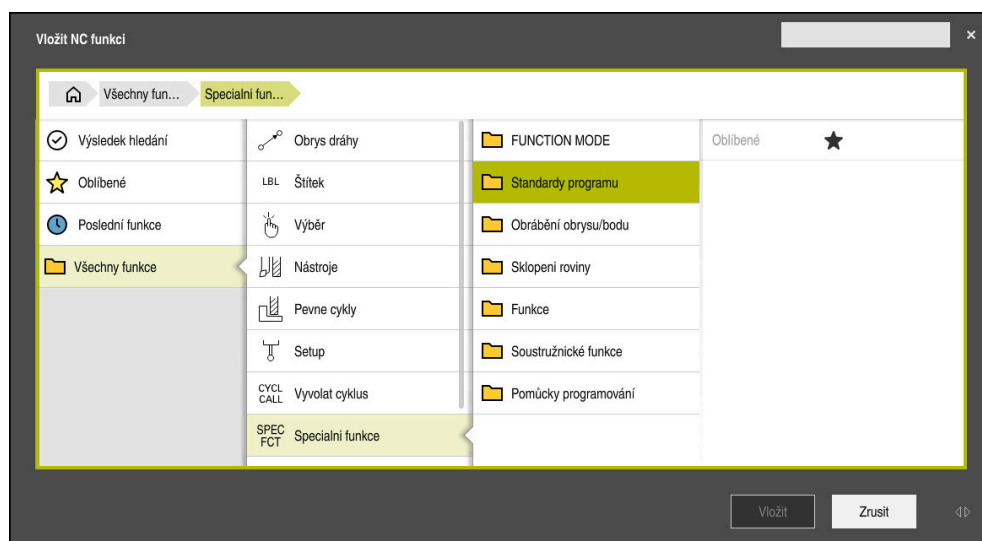
Další informace: "Klávesnice na obrazovce řídicího panelu", Stránka 528

Často požadované NC-funkce vložíte následovně:



- ▶ Zvolte **L**
- ▶ Řízení vytvoří nový NC-blok a spustí dialog.
- ▶ Postupujte podle dialogu

Vložit NC-funkci výběrem



Okno **Vložit NC funkci**

Všechny NC-funkce můžete vybrat pomocí okna **Vložit NC funkci**.

Okno **Vložit NC funkci** nabízí následující možnosti navigace:

- Ruční procházení ve stromové struktuře, počínaje **Všechny funkce**
- Zúžení možností výběru pomocí kláves nebo tlačítek, např. tlačítko **CYCL DEF** otevře skupiny cyklů

Další informace: "Oblast NC-dialogu", Stránka 68

- Deset naposledy použitých NC-funkcí pod **Poslední funkce**
- NC-funkce označené jako oblíbené pod **Oblíbené**

Další informace: "Symboly rozhraní řídicího systému", Stránka 71

- Zadejte hledaný výraz při **Hledat NC funkce**

Řídicí systém ukáže výsledky pod **Výsledek hledání**.



Vyhledávání můžete spustit přímo po otevření okna **Vložit NC funkci** zadáním znaku.

Novou NC-funkci vložíte následovně:



- ▶ Zvolte **Vložit NC funkci**
- ▶ Řízení otevře okno **Vložit NC funkci**
- ▶ Přejděte k požadované NC-funkci
- ▶ Řídicí systém označí zvolenou NC-funkci.
- ▶ Zvolte **Vložit**
- ▶ Řízení vytvoří nový NC-blok a spustí dialog.
- ▶ Postupujte podle dialogu

NC-funkce změnit

NC-funkce měnit v režimu Klartext editor

Řídicí systém otevírá nově vytvořené i syntakticky správné NC-programy standardně v režimu **Klartext editor**

Stávající NC-funkci změníte v režimu **Klartext editor** následovně:

- ▶ Přejděte k požadované NC-funkci
- ▶ Přejděte na požadovaný prvek syntaxe
- ▶ Řídicí systém zobrazuje alternativní prvky syntaxe na panelu akcí.
- ▶ Vyberte prvek syntaxe
- ▶ V případě potřeby definujte hodnotu



- ▶ Ukončete zadání, např. s tlačítkem **END**

Změna NC-funkce ve sloupci Formulář

Pokud je aktivní režim **Klartext editor**, můžete využít i sloupec **Formulář**.

Sloupec **Formulář** zobrazuje nejen vybrané a použité syntaktické prvky, ale také všechny možné syntaktické prvky pro aktuální NC-funkci.

Stávající NC-funkci změníte ve sloupci **Formulář** následovně:

- ▶ Přejděte k požadované NC-funkci



- ▶ Zobrazte sloupec **Formulář**
- ▶ V případě potřeby vyberte alternativní prvek syntaxe, např. **LP** místo **L**
- ▶ V případě potřeby změňte nebo doplňte hodnotu
- ▶ V případě potřeby zadejte volitelný prvek syntaxe nebo vyberte ze seznamu, např. přídatnou funkci **M8**
- ▶ Ukončete zadávání, např. s tlačítkem **Potvrdit**

Potvrdit

Změna NC-funkce v režimu Textového editoru

Řízení se pokusí automaticky opravit syntaktické chyby v NC-programu. Pokud automatická korekce není možná, přepne se řízení při editaci tohoto NC-bloku do režimu textového editoru. Než budete moci přejít do režimu **Klartext editor**, musíte opravit všechny chyby.



- Když je aktivní režim Textový editor, je přepínač **Klartext editor** vlevo a je šedivý.
- Pokud editujete NC-blok s chybou syntaxe, můžete proces editace zrušit pouze klávesou **ESC**.

Stávající NC-funkci změníte v režimu Textového editoru následovně:

- > Řídicí systém podtrhne chybný syntaktický prvek červenou klikatou čarou a před NC-funkcí zobrazí symbol upozornění, kupř. **FMX** namísto **FMAX**.
- ▶ Přejděte k požadované NC-funkci



- ▶ Vyberte symbol upozornění
- > V případě potřeby řídicí systém otevře okno **Autokorekce NC bloku** s návrhem řešení.
- ▶ Přijměte návrh pomocí **Ano** do NC-programu nebo zrušte automatickou korekci

Ano



- Řídicí systém nemůže nabídnout řešení ve všech případech.
- Režim textového editoru podporuje všechny možnosti navigace na pracovní ploše **Hledat**. Režim textového editoru však můžete ovládat rychleji pomocí gest nebo myši, protože můžete např. přímo vybrat symbol upozornění.

Upozornění

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

TNC7 nepodporuje s NC-softwarem 81762x-16 ISO-programování. Během zpracování vzniká kvůli chybějící podpoře riziko kolize.

- Používejte výlučně NC-programy Klartext.

- Návod k používání obsahuje zvýrazněné textové pasáže, např. **200 VRTANI**. Tyto pasáže můžete použít k vyhledávání v okně **Vložit NC funkci**.
- Při úpravě NC-funkce použijte šipky doleva a doprava k navigaci na jednotlivý prvek syntaxe, a to i u cyklů. Pomocí šipek nahoru a dolů hledá řídicí systém stejný prvek syntaxe ve zbytku NC-programu.
Další informace: "Hledání stejných prvků syntaxe v různých NC-blocích", Stránka 113
- Pokud editujete NC-blok a ještě jste jej neuložili, ovlivní funkce **Zpět** a **Zopakovat** změny jednotlivých prvků syntaxe NC-funkce.
Další informace: "Symboly rozhraní řídicího systému", Stránka 71
- Řídicí systém otevře indikaci polohy přehledu stavů tlačítkem **Přijmout aktuální polohu**. V programovacím dialogu můžete převzít aktuální hodnotu osy.
Viz Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- Programujte NC-programy, jako by se nástroj pohyboval! Pak je irrelevantní, zda pohyb provádí osa hlavy nebo stolu.
- Pokud je NC-program zpracováván v režimu **Běh programu**, nelze tento NC-program v režimu **Editor** editovat.

5

**Programování určité
technologie**

5.1 Přepnutí režimu obrábění s FUNCTION MODE

Použití

Řízení nabízí jeden režim obrábění **FUNCTION MODE** pro každou z technologií frézování, frézovacího soustružení a broušení. Kromě toho můžete pomocí **FUNCTION MODE SET** aktivovat nastavení definovaná výrobcem stroje, např. změny rozsahu pojezdu.

Příbuzná témata

- Frézování (opce #50)
Další informace: "Soustružení (opce #50)", Stránka 123
- Broušení (opce #156)
Další informace: "Broušení (opce #156)", Stránka 136
- Změna kinematiky v aplikaci **Nastavení**
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Předpoklady

- Přizpůsobení řídicího systému výrobcem stroje
Výrobce stroje definuje, které interní funkce řídicí systém při této funkci vykonává. Výrobce stroje musí definovat možnosti výběru pro funkci **FUNCTION MODE SET**.
- Pro **FUNCTION MODE TURN** opční software #50 Frézovací soustružení
- Pro **FUNCTION MODE GRIND** opční software #156 Souřadnicové broušení

Popis funkce

Při přepnutí režimu obrábění zpracuje řídicí systém makro, které provede strojně specifická nastavení pro příslušný režim obrábění. V NC-funkcích **FUNCTION MODE TURN** a **FUNCTION MODE MILL** můžete aktivovat strojní kinematiku, kterou výrobce stroje definuje v uloženém makru.

Pokud výrobce stroje povolil výběr různých kinematik, můžete kinematiku přepnout pomocí funkce **FUNCTION MODE**.

Když je aktivní režim soustružení, zobrazí řídicí systém symbol na pracovní ploše **Polohy**.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Zadání

12 FUNCTION MODE TURN "AC_TURN"	; Aktivovat režim soustružení s vybranou kinematikou
11 FUNCTION MODE SET "Range1"	; Aktivovat nastavení výrobce stroje

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FUNCTION MODE	Otvírač syntaxe pro režim obrábění
MILL, TURN, GRIND nebo SET	Vyberte režim obrábění nebo nastavení výrobce stroje
" " nebo QS	Název kinematiky nebo nastavení výrobce stroje nebo QS-parametru s názvem Nastavení můžete vybrat prostřednictvím nabídky výběru. Prvek syntaxe je volitelný

Upozornění

VAROVÁNÍ

Pozor, nebezpečí značných věcných škod!

Při soustružení vznikají např. díky vysokým otáčkám a těžkým a nevyváženým obrobkům značné fyzické síly. Při chybných obráběcích parametrech, nezohledněném vyvážení nebo chybném upnutí vzniká během obrábění zvýšené riziko nehody!

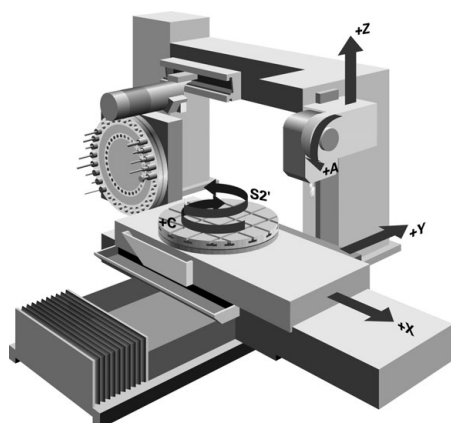
- ▶ Upínejte obrobek do středu vřetena
 - ▶ Obrobek upínejte bezpečně
 - ▶ Programujte nízké otáčky (zvyšovat podle potřeby)
 - ▶ Omezte otáčky (zvyšovat podle potřeby)
 - ▶ Odstraňte nevyváženost (kalibrovat)
- Výrobce stroje používá opční parametr stroje **CfgModeSelect** (č. 132200) k definování nastavení pro funkci **FUNCTION MODE SET**. Pokud výrobce stroje nedefinuje strojní parametr, není **FUNCTION MODE SET** k dispozici.
 - Když jsou funkce **Naklápění roviny obrábění** nebo **TCPM** aktivní, nemůžete přepnout režim zpracování.
 - V režimu soustružení musí být vztažný bod ve středu soustružnického vřetena.

5.2 Soustružení (opce #50)

5.2.1 Základy

V závislosti na stroji a kinematice můžete na frézkách provádět jak frézovací, tak soustružnické operace. Tak je možné kompletní obrábění obrobků během jednoho upnutí na jednom stroji, i když je k tomu potřeba složité frézování a soustružení.

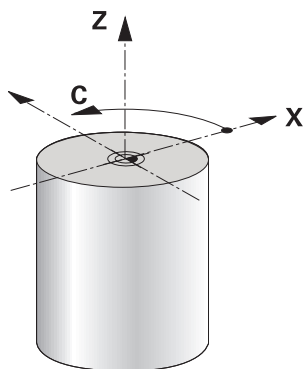
Při soustružení je nástroj v pevné poloze, zatímco otočný stůl a upnutý obrobek vykonávají rotační pohyb.



NC-základy při soustružení

Uspořádání os je při soustružení definováno tak, že souřadnice X popisuje průměr obrobku a souřadnice Z popisuje podélné pozice.

Programování se tedy provádí vždy v rovině obrábění **ZX**. Které strojní osy budou pro vlastní pohyby použité závisí na dané kinematice stroje a určí je výrobce stroje. Tak jsou NC-programy se soustružnickými funkcemi z velké části zaměnitelné a nezávislé na typu stroje.



Referenční bod obrobku při soustružení

V řídicím systému můžete jednoduše přecházet v jednom NC-programu mezi frézováním a soustružením. Během soustružení slouží otočný stůl jako rotační vřeteno a frézovací vřeteno s nástrojem stojí pevně. Vzniknou tak rotačně symetrické obrysy. Vztažný bod nástroje se přitom musí nacházet ve středu rotačního vřetena.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Pokud používáte čelní suport, můžete také nastavit vztažný bod obrobku na jiné místo, protože v tomto případě provádí soustružení nástrojové vřeteno.

Další informace: "Použití čelního suportu s FACING HEAD POS (opce #50)", Stránka 382

Výrobní postup

V závislosti na směru a úkolu obrábění se soustružnické operace dělí na různé výrobní postupy, např.:

- Podélné soustružení
- Radiální soustružení
- Zapichování a soustružení
- Soustružení závitů

Řídicí systém nabízí pro různé výrobní postupy vždy několik cyklů.

Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly

Např. pro vytvoření podříznutí můžete také použít cykly s naklopeným nástrojem.

Další informace: "Soustružení s naklopenými souřadnicemi", Stránka 128

Soustružnické nástroje

Při správě soustružnických nástrojů jsou potřeba jiné geometrické popisy, než u frézovacích nebo vrtacích nástrojů. Například řídicí systém potřebuje definici radiusu břitů, aby se mohla provádět korekce radiusu břitů. Řídicí systém nabízí speciální tabulku nástrojů pro soustružení. Ve správě nástrojů zobrazuje řídicí systém pouze potřebné údaje o nástroji pro aktuální typ nástroje.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Další informace: "Korekce poloměru břitů nástroje pro soustružnické nástroje (opce #50)", Stránka 305

V NC-programu můžete korigovat soustružnické nástroje.

Řídicí systém k tomu nabízí následující funkce:

- Korekce poloměru nástroje (korekce SRK)

Další informace: "Korekce poloměru břitů nástroje pro soustružnické nástroje (opce #50)", Stránka 305

- Korekční tabulky

Další informace: "Korekce nástroje s korekčními tabulkami", Stránka 308

- Funkce **FUNCTION TURNDATA CORR**

Další informace: "Korekce soustružnických nástrojů pomocí FUNCTION TURNDATA CORR (opce #50)", Stránka 311

Upozornění

VAROVÁNÍ

Pozor, nebezpečí značných věcných škod!

Při soustružení vznikají např. díky vysokým otáčkám a těžkým a nevyváženým obrobkům značné fyzické síly. Při chybných obráběcích parametrech, nezohledněním vyvážení nebo chybném upnutí vzniká během obrábění zvýšené riziko nehody!

- ▶ Upínejte obrobek do středu vřetena
- ▶ Obrobek upínejte bezpečně
- ▶ Programujte nízké otáčky (zvyšovat podle potřeby)
- ▶ Omezte otáčky (zvyšovat podle potřeby)
- ▶ Odstraňte nevyváženost (kalibrovat)

- Orientace nástrojového vřetena (úhel vřetena) závisí na směru obrábění. Při vnějším obrábění ukazuje břit nástroje na střed soustružnického vřetena. Při vnitřním obrábění ukazuje nástroj směrem od středu soustružnického vřetena pryč.

Změna směru obrábění (vnějšího a vnitřního obrábění) vyžaduje přizpůsobení směru otáčení vřetena.

Další informace: "Přehled přídatných funkcí", Stránka 409

- Při soustružení musí být břit nástroje a střed vřetena ve stejné výšce. Při soustružení se musí proto nástroj předpolohovat na Y-souřadnici středu vřetena.
- Při soustružení se v indikaci pozice osy X zobrazují hodnoty průměru. Řídicí systém pak ukazuje navíc symbol průměru.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

- Při soustružení je účinný potenciometr vřetena pro rotační vřeteno (otočný stůl).
- V režimu soustružení nejsou mimo posun nulového bodu povolené žádné cykly pro přepočty souřadnic.

Další informace: "Posun nulového bodu s TRANS DATUM", Stránka 240

- V režimu soustružení nejsou transformace **SPA**, **SPB** a **SPC** z tabulky vztažných bodů povoleny. Pokud aktivujete některou z uvedených transformací, zobrazí řídicí systém při zpracování NC-programu v soustružnickém režimu chybové hlášení **Transformace není možná**.
- Obráběcí doby zjištěné pomocí grafické simulace nesouhlasí se skutečnými dobami obrábění. Důvodem je u kombinovaného frézování a soustružení mimo jiné přepínání obráběcího režimu.

Další informace: "Pracovní plocha Simulace", Stránka 549

5.2.2 Technologické hodnoty při soustružení

Definujte otáčky pro soustružení pomocí FUNCTION TURNDATA SPIN

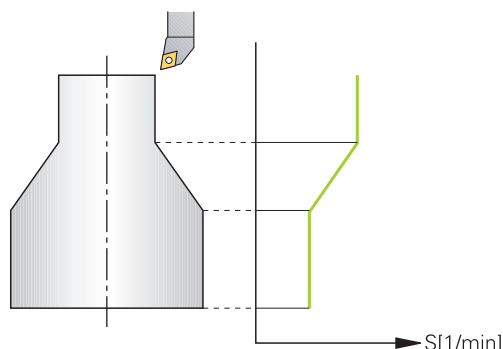
Použití

Při soustružení můžete pracovat jak s konstantními otáčkami, tak i s konstantní reznou rychlostí.

Pro definici otáček používejte funkci **FUNCTION TURNDATA SPIN**.

Předpoklad

- Stroj s min. dvěma rotačními osami
- Volitelný software #50 Frézovací soustružení

Popis funkce

Pokud pracujete s konstantní řeznou rychlostí **VCONST:ON** mění řídicí systém otáčky v závislosti na vzdálenosti ostří nástroje od středu vřetena. Při polohování ve směru ke středu otáčení řídicí systém zvyšuje otáčky stolu, při pohybu od středu rotace je snižuje.

Při obrábění s konstantními otáčkami **VCONST: Off** jsou otáčky nezávislé na poloze nástroje.

Pomocí funkce **FUNCTION TURNDATA SPIN** můžete také definovat maximální otáčky při konstantních otáčkách.

Zadání

11 FUNCTION TURNDATA SPIN
VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2

; Konstantní řezná rychlost s převodovým stupněm 2

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FUNKCE TURNDATA SPIN	Otvírač syntaxe pro definici otáček při soustružení
VCONST OFF nebo ON	Definice konstantních otáček nebo konstantní řezné rychlosti Prvek syntaxe je volitelný
VC	Hodnota pro řeznou rychlost Prvek syntaxe je volitelný
S nebo SMAX	Konstantní otáčky nebo omezení otáček Prvek syntaxe je volitelný
GEARRANGE	Převodový stupeň pro soustružnické vřeteno Prvek syntaxe je volitelný

Upozornění

- Pokud pracujete s konstantní řeznou rychlostí, omezuje vybraný převodový stupeň možný rozsah otáček. Zda a jaké převodové stupně jsou možné závisí na vašem stroji.
- Když je dosaženo maximálních otáček, zobrazí řízení v indikaci stavu **SMAX** namísto **S**.
- Ke zrušení omezení otáček naprogramujte **FUNCTION TURN DATA SPIN SMAX0**.
- Při soustružení je účinný potenciometr vřetena pro rotační vřeteno (otočný stůl).
- Cyklus **800** omezuje maximální otáčky během výstředního soustružení. Na-programované omezení otáček vřetena řídicí systém obnoví po výstředním soustružení.

Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly

Rychlost posuvu

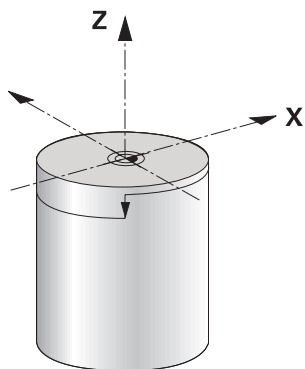
Použití

U soustružení se posuvy uvádějí v mm na otáčku mm/ot. K tomu použijte v řídicím systému přídatnou funkci **M136**.

Další informace: "Interpretovat posuv v mm/ot pomocí M136", Stránka 431

Popis funkce

Při soustružení jsou posuvy často vyjádřeny v mm na otáčku. Tak řídicí systém pohybuje nástrojem při každém otočení vřetena o definovanou hodnotu. Tím je výsledný dráhový posuv závislý na otáčkách vřetena. Při vysokých otáčkách zvyšuje řídicí systém posuv, při nízkých otáčkách ho snižuje. Tak můžete obrábět při konstantní hloubce řezu s konstantní obráběcí silou a dosáhnout konstantní tloušťky třísky.



Poznámka

Konstantní řezné rychlosti (**VCONST: ON**) nelze u mnoha soustružnických operacích dodržet, protože se předtím dosáhnou maximální otáčky vřetena. Strojním parametrem **facMinFeedTurnSMAX** (č. 201009) definujete chování řídicího systému po dosažení maximálních otáček.

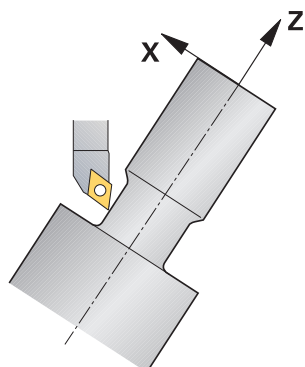
5.2.3 Soustružení s naklopenými souřadnicemi

Použití

V některých případech může být nutné, abyste nastavili osy naklopení do určité pozice k umožnění provedení obrábění. To je nutné například v případě, že můžete obrábět prvky obrysu pouze v určité poloze kvůli geometrii nástroje.

Předpoklad

- Stroj s min. dvěma rotačními osami
- Volitelný software #50 Frézovací soustružení

Popis funkce

Řídicí systém nabízí následující možnosti pro obrábění s naklopenými souřadnicemi:

Funkce	Popis	Další informace
M144	Pomocí M144 kompenzuje řízení při následných pojezdech přesazení nástroje, které je důsledkem naklopených rotačních os.	Stránka 435
M128	S M128 se řídicí systém chová jako s M144 , ale nemůžete použít korekci poloměru břitu mimo cykly.	Stránka 427
FUNCTION TCPM s REFPNT TIP-CENTER	Pomocí FUNCTION TCPM a výběrem REFPNT TIP-CENTER aktivujete virtuální špičku nástroje. Pokud aktivujete obrábění s naklopenými souřadnicemi pomocí FUNCTION TCPM a REFPNT TIP-CENTER , tak je korekce rádiusu břitu bez cyklu, tedy v pojezdových blocích s RL/RR , také možná. HEIDENHAIN doporučuje používat FUNCTION TCPM a REFPNT TIP-CENTER .	Stránka 292
Cyklus 800	Pomocí cyklu 800 NASTAVTE SYSTEM XZ můžete definovat úhel naklopení.	Viz Uživatelská příručka Obráběcí cykly

Provádíte-li soustružnické cykly s **M144**, **FUNCTION TCPM** nebo **M128** tak se mění úhel nástroje vůči obrysu. Řídicí systém automaticky zohledňuje tyto změny a tak monitoruje obrábění i ve stavu s naklopenými souřadnicemi.

Upozornění

- Cykly závitů jsou možné při obrábění s naklopenými souřadnicemi pouze při naklopení o pravý úhel (+90° a -90°).
- Korekce nástroje **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** působí vždy v nástrojovém souřadném systému, i během obrábění s naklopenými souřadnicemi.

Další informace: "Korekce soustružnických nástrojů pomocí FUNCTION TURNDATA CORR (opce #50)", Stránka 311

5.2.4 Simultánní soustružení**Použití**

Soustružení můžete spojit s funkcí **M128** nebo **FUNCTION TCPM** a **REFPNT TIP-CENTER**. To vám umožní vyrobit obrysy v jednom kroku, u kterých musíte změnit úhel naklopení (simultánní obrábění).

Příbuzná témata

- Cykly pro simultánní soustružení (opce #158)
Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly
- Přídavná funkce **M128** (opce #9)
Další informace: "Automaticky kompenzovat náklon nástroje pomocí M128 (opce #9)", Stránka 427
- **FUNCTION TCPM** (opce #9)
Další informace: "Kompenzace postavení nástroje s FUNCTION TCPM (opce #9)", Stránka 292

Předpoklady

- Stroj s min. dvěma rotačními osami
- Volitelný software #50 Frézovací soustružení
- Opční software #9 Rozšířené funkce Skupina 2

Popis funkce

Simultánní soustružený obrys je soustružený obrys, u kterého lze naprogramovat na polární kružnici **CP** a lineární blok (s pohybem po přímkce) **L** osu natočení, jejíž naklopení obrys nenaruší. Kolizím s bočními břity nebo držáky se nezabrání. To umožňuje obrysy dokončit jedním nástrojem v jedné operaci, i když jsou různé části obrysu dosažitelné pouze s různým naklopením.

Jak se musí osa natočení naklopit, k dosažení různých částí obrysu bez kolize, zapíšete do NC-programu.

Pomocí přídavku rádiusu břitu **DRS** můžete nechat na obrysu ekvidistantní přídavek.

Pomocí **FUNCTION TCPM** a **REFPNT TIP-CENTER** můžete k tomu měřit soustružnické nástroje také na teoretické špičce nástroje.

Pokud chcete simultánně soustružit pomocí **M128**, platí následující předpoklady:

- Pouze pro NC-programy, které jsou vytvořeny na dráze středu nástroje
- Pouze pro soustružnické nástroje s kruhovým břittem s TO 9
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- Nástroj musí být měřen ve středu rádiusu břitu

Další informace: "Vztažné body na nástroji", Stránka 154

Příklad

NC-program se simultánním obráběním obsahuje následující části:

- Aktivovat soustružení
- Vyměnit soustružnický nástroj
- Přizpůsobit souřadný systém s cyklem **800 NASTAVTE SYSTEM XZ**
- Aktivovat **FUNCTION TCPM** s **REFPNT TIP-CENTER**
- Aktivovat korekci rádiusu břitu s **RL/RR**
- Naprogramovat simultánní soustružený obrys
- Ukončit korekci poloměru břitu s **R0** nebo Opustit obrys
- Resetovat **FUNCTION TCPM**

0 BEGIN PGM TURNSIMULTAN MM	
* - ...	
12 FUNCTION MODE TURN	; Aktivovat soustružnický provoz
13 TOOL CALL "TURN_FINISH"	; Záměna soustružnického nástroje
14 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S500	
15 M140 MB MAX	
* - ...	; Úprava souřadnicového systému
16 CYCL DEF 800 NASTAVTE SYSTEM XZ ~	
Q497=+90 ;UHEL PRECESE ~	
Q498=+0 ;OBRACENY NASTROJ ~	
Q530=+0 ;NAKLONENE OBRABENI ~	
Q531=+0 ;UHEL NABEHU ~	
Q532= MAX ;POSUV ~	
Q533=+0 ;PREFEROVANY SMER ~	
Q535=+3 ;VYOSENE SOUSTRUZENI ~	
Q536=+0 ;VYOSENE S/BEZ STOP	
17 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	; Aktivovat FUNCTION TCPM
18 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DRS:-0.1	
19 L X+100 Y+0 Z+10 R0 FMAX M304	
20 L X+45 RR FMAX	; Aktivovat korekci rádiusu břitu s RR
* - ...	
26 L Z-12.5 A-75	; Programování simultánního soustružení obrysu
27 L Z-15	
28 CC X+69 Z-20	
29 CP PA-90 A-45 DR-	
30 CP PA-180 A+0 DR-	
* - ...	
47 L X+100 Z-45 R0 FMAX	; Ukončit korekci rádiusu břitu s R0
48 FUNCTION RESET TCPM	; Resetovat FUNCTION TCPM
49 FUNCTION MODE MILL	
* - ...	
71 END PGM TURNSIMULTAN MM	

5.2.5 Soustružení s nástroji FreeTurn

Použití

Řídicí systém Vám umožňuje definovat nástroje FreeTurn a používat je např. pro naklápěcí nebo simultánní soustružení.

Nástroje FreeTurn jsou soustružnické nástroje s několika břity. V závislosti na variantě může jeden nástroj FreeTurn provádět hrubování a dokončování rovnoběžně s osou a obrysem.

Použití nástrojů FreeTurn zkracuje dobu obrábění díky menšímu počtu výměn nástrojů. Nezbytné vyrovnaní nástroje vůči obrobku umožňuje pouze vnější obrábění.

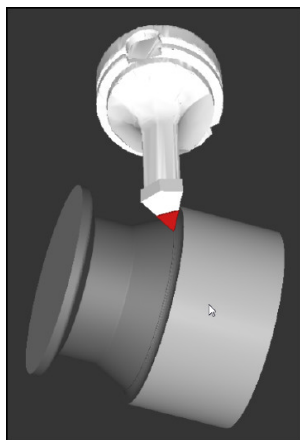
Příbuzná témata

- Soustružení s naklopenými souřadnicemi
Další informace: "Soustružení s naklopenými souřadnicemi", Stránka 128
- Simultánní soustružení
Další informace: "Simultánní soustružení", Stránka 129
- FreeTurn-nástroje
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- Indexované nástroje
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Předpoklady

- Stroj, jehož nástrojové vřeteno je kolmé k vřetenu obrobku nebo může být proti němu naklopené.
V závislosti na kinematice stroje je pro vzájemné vyrovnaní vřeten nezbytná rotační osa.
- Stroj s regulovaným nástrojovým vřetenem
Řízení nastavuje břit nástroje pomocí vřetena nástroje.
- Volitelný software #50 Frézovací soustružení
- Popis kinematiky
Popis kinematiky připravuje výrobce stroje. Pomocí popisu kinematiky může řídicí systém zohlednit např. geometrii nástroje.
- Makra výrobce stroje pro simultánní soustružení s nástroji FreeTurn
- Nástroje FreeTurn s vhodným nosičem nástroje
- Definice nástroje
Nástroj FreeTurn se vždy skládá ze tří břitů indexovaného nástroje.

Popis funkce

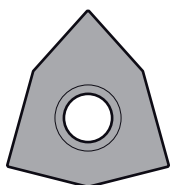


Nástroj FreeTurn v simulaci

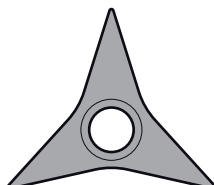
Chcete-li použít nástroje FreeTurn, vyvolejte v NC-programu pouze požadovaný břit správně definovaného indexovaného nástroje.

Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly

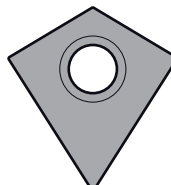
FreeTurn-nástroje



FreeTurn-řezná destička
pro hrubování



FreeTurn-řezná destička
pro dokončení



FreeTurn-řezná destička
pro hrubování a dokončení

Řízení podporuje všechny varianty nástrojů FreeTurn:

- Nástroj s břity pro dokončování
- Nástroj s břity pro hrubování
- Nástroj s břity pro dokončování a hrubování

Ve sloupci **TYP** ve správě nástrojů vyberte jako typ nástroje soustružnický nástroj (**TURN**). Jednotlivé břity přiřadíte jako technologicky specifické typy hrubovacích (**ROUGH**) nebo dokončovací (**FINISH**) nástrojů ve sloupci **TYPE**.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Nástroj FreeTurn definujete jako indexovaný nástroj se třemi břity, které jsou vzájemně přesazené pomocí orientačního úhlu **ORI**. Každý břit vykazuje orientaci nástroje **TO 18**.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Držák nástrojů FreeTurn



Šablona nástroje pro FreeTurn-nástroj

Pro každou variantu nástroje FreeTurn existuje vhodný držák nástroje. HEIDENHAIN nabízí hotové šablony nástrojů v softwaru programovacího pracoviště ke stažení. Každému indexovanému břítu přiřadíte kinematiku držáku nástroje, vygenerovanou ze šablon.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Upozornění

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Délka stopky soustružnického nástroje omezuje průměr, který lze obrobit. Během zpracování vzniká riziko kolize!

- Kontrolujte průběh pomocí simulace

- Nezbytné vyrovnaní nástroje vůči obrobku umožňuje pouze vnější obrábění.
- Všimněte si, že některé nástroje FreeTurn jsou kombinovatelné s různými strategiemi obrábění. Zohledněte proto konkrétní poznámky, např. v souvislosti se zvolenými obráběcími cykly.

5.2.6 Vyvažování při soustružení

Použití

Při soustružení je nástroj v pevné poloze, zatímco otočný stůl a upnutý obrobek vykonávají rotační pohyb. V závislosti na velikosti obrobku se přitom roztáčí velké hmotnosti. Otáčením obrobku se vytváří odstředivá síla, která působí směrem ven. Řídicí systém nabízí funkce pro detekci nevyváženosti a pro podporu při jejím vyrovnávání.

Příbuzná témata

- Cyklus **892 KONTROL.NEVYVAZENI**
Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly
- Cyklus **239 ZJISTIT ZATIZENI** (opce #143)
Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly

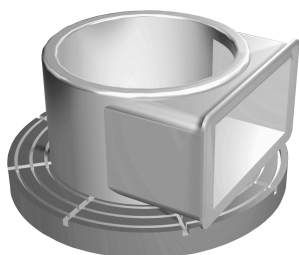
Popis funkce



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Funkce vyvážení nejsou potřeba u každého typu stroje a tudíž nemusí být k dispozici.

Dále popsané funkce vyvažování jsou základní funkce, které musí na stroji seřadit a přizpůsobit výrobce stroje. Proto se může účinek a rozsah funkcí odchylovat od popisu. Výrobce vašeho stroje může také připravit jiné vyvažovací funkce.



Vznikající odstředivá síla je v podstatě závislá na otáčkách, hmotnosti a vyvážení obrobku. Nevyváženost vzniká, pokud se roztočí těleso, jehož hmotnost není symetricky rozložena kolem osy otáčení. Nachází-li se hmotné těleso v rotačním pohybu, vytváří odstředivou sílu, která působí směrem ven. Pokud je rotující hmotnost stejnoměrně rozložená, tak se odstředivé síly vyruší. Vznikající odstředivé síly kompenzujete upnutím protizávaží.

Cyklem **892 KONTROL.NEVYVAZENI** definujete maximální přípustnou nevyváženost a maximální otáčky. Řídicí systém tato zadání monitoruje.

Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly

Monitor vyvážení

Funkce Monitor vyvážení sleduje vyváženost obrobku během soustružení. Při překročení předvolené hodnoty maximální nevyváženosti od výrobce vydá řídicí systém chybové hlášení a přejde do stavu Nouzového zastavení.

Navíc můžete v opčním strojním parametru **limitUnbalanceUsr** (č. 120101) dále snížit povolené nevyvážení. Při překročení této hranice řídicí systém vydá chybové hlášení. Řídicí systém nezastaví otáčení stolu.

Řídicí systém aktivuje funkci Monitoru vyvážení automaticky při přepnutí do režimu soustružení. Monitor vyvážení je účinný tak dlouho, dokud nepřejdete zpátky do režimu frézování.

Další informace: "Přepnutí režimu obrábění s FUNCTION MODE", Stránka 122

Upozornění

VAROVÁNÍ

Pozor, nebezpečí značných věcných škod!

Při soustružení vznikají např. díky vysokým otáčkám a těžkým a nevyváženým obrobkům značné fyzické síly. Při chybných obráběcích parametrech, nezohledněním vyvážení nebo chybném upnutí vzniká během obrábění zvýšené riziko nehody!

- ▶ Upínejte obrobek do středu vřetena
 - ▶ Obrobek upínejte bezpečně
 - ▶ Programujte nízké otáčky (zvyšovat podle potřeby)
 - ▶ Omezte otáčky (zvyšovat podle potřeby)
 - ▶ Odstraňte nevyváženost (kalibrovat)
- Otáčením obrobku vznikají odstředivé síly, které v závislosti na nevyváženosti vytváří vibrace (rezonanční kmitání). Tím je negativně ovlivněn proces obrábění a snižuje se životnost nástroje.
 - Úběr materiálu během obrábění mění rozložení hmoty v obrobku. To vede k nerovnováze, což je důvod, proč je vhodné kontrolovat nevyváženost i mezi obráběcími operacemi.
 - Ke kompenzaci nevyvážení bude možná potřeba několik různě umístěných vyvážacích závaží.

5.3 Broušení (opce #156)

5.3.1 Základy

Na speciálních frézkách můžete provádět jak frézování tak i broušení. Tak je možné kompletní obrábění obrobků na jednom stroji, i když je k tomu potřeba složité frézování a broušení.



Předpoklady

- Opční software #156 Souřadnicové broušení
- Kinematický popis pro broušení je k dispozici
Popis kinematiky vytváří výrobce stroje.

Výrobní postup

Termín broušení zahrnuje mnoho různých typů obrábění, z nichž některé se od sebe velmi liší, např.:

- Souřadnicové broušení
- Broušení válcových ploch
- Rovinné broušení

Na TNC7 máte v současné době k dispozici souřadnicové broušení.

Souřadnicové broušení je broušení 2D-obrysu. Pohyb nástroje v rovině může být překrytý vratným pohybem podél aktivní osy nástroje.

Další informace: "Souřadnicové broušení", Stránka 138

Pokud je na vaší frézce povoleno broušení (opce #156), tak máte také k dispozici funkci orovnávací. Tak můžete brusný kotouč vytvarovat nebo doostřit ve stroji.

Další informace: "Orovnání", Stránka 138

Vratný zdvih

Při souřadnicovém broušení se mohou překrývat pohyby nástroje v rovině se zdvihacím pohybem, tzv. vratným zdvihem. Překrývaný zdvihací pohyb působí v aktivní nástrojové ose.

Definujete horní a dolní meze zdvihu a můžete kyvný zdvih spustit, zastavit a resetovat. Vratný zdvih působí tak dlouho, až ho znovu zastavíte. Pomocí **M2** nebo **M30** se vratný zdvih zastaví automaticky.

Pro definování, spuštění a zastavení vratného zdvihu nabízí řídicí systém cykly.

Dokud je v běhu programu aktivní vratný zdvih, nelze přepnout do jiných aplikací režimu **Ruční**.

Řídicí systém zobrazuje vratný zdvih v pracovní ploše **Simulace** v provozním režimu **Běh programu**.

Nástroje pro broušení

Při správě brusných nástrojů jsou zapotřebí jiné geometrické popisy než u frézovacích nebo vrtacích nástrojů. Řídicí systém nabízí speciální nástrojové tabulky pro brusné a orovnávací nástroje. Ve správě nástrojů zobrazuje řídicí systém pouze potřebné údaje o nástroji pro aktuální typ nástroje.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Pomocí korekčních tabulek můžete brusné nástroje korigovat za chodu.

Další informace: "Korekce nástroje s korekčními tabulkami", Stránka 308

Struktura NC-programu pro broušení

NC-program s broušením má tuto strukturu:

- Případné orovnáání brusného nástroje
- Definování kyvného zdvihu
- Popř. samostatné spuštění kyvného zdvihu
- Najetí na obrys
- Zastavit kyvný zdvih

Pro obrys můžete používat určité obráběcí cykly, jako jsou brusné, kapsové, čepové nebo SL-cykly.

Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly

5.3.2 Souřadnicové broušení

Použití

Na frézce používáte souřadnicové broušení hlavně pro dodatečné obrábění předem zhotoveného obrysu pomocí brusného nástroje. Souřadnicové broušení se liší od frézování jen nepatrně. Namísto frézy používáte brusný nástroj, např. brusný čep nebo brusný kotouč. Pomocí souřadnicového broušení dosahujete vyšší přesnosti a lepšího povrchu než při frézování.

Příbuzná témata

- Cykly pro broušení
Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly
- Nástrojová data pro brusné nástroje
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- Orovnávání brusných nástrojů
Další informace: "Orovnání", Stránka 138

Předpoklady

- Opční software #156 Souřadnicové broušení
- Kinematický popis pro broušení je k dispozici
Popis kinematiky vytváří výrobce stroje.

Popis funkce

Obrábění probíhá ve frézovacím režimu **FUNCTION MODE MILL**.

Pomocí brusných cyklů jsou k dispozici speciální pohyby pro brusný nástroj. Přitom překrývá zdvihací nebo oscilační pohyb, tzv. kyvný zdvih, v ose nástroje pohyb v rovině obrábění.

Broušení je možné také v naklopené rovině obrábění. Řídicí systém kývá podél aktivní nástrojové osy v souřadném systému roviny obrábění **WPL-CS**.

Upozornění

- Řízení nepodporuje Start z bloku během aktivního kyvného zdvihu.
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- Vratný zdvih běží během naprogramovaného **STOP** nebo **M0** a v provozním režimu **Blok po bloku** i po skončení NC-bloku dále.
- Pokud brousíte obrys bez cyklu, jehož nejmenší vnitřní rádius je menší než rádius nástroje, vydá řídicí systém chybové hlášení.
- Pokud pracujete s SL-cykly, zpracuje řídicí systém pouze ty oblasti, které jsou s aktuálním rádiusem nástroje možné. Zbývající materiál zůstává neodebrán.

5.3.3 Orovnání

Použití

Jako orovnění se označuje doostření nebo vytvarování brusného nástroje ve stroji. Při orovnění obrábí orovnávací nástroj brusný kotouč. To znamená, že brusný nástroj je při orovnávání obrobkem.

Příbuzná témata

- Aktivování režimu orovnávací s **FUNCTION DRESS**
Další informace: "Aktivování režimu orovnávací pomocí FUNCTION DRESS",
 Stránka 140
- Cykly pro orovnávací
Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly
- Nástrojová data pro orovnávací nástroje
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- Souřadnicové broušení
Další informace: "Souřadnicové broušení", Stránka 138

Předpoklady

- Opční software #156 Souřadnicové broušení
- Kinematický popis pro broušení je k dispozici
 Popis kinematiky vytváří výrobce stroje.

Popis funkce

Orovnávací nástroj odebírá materiál, čímž se mění rozměry brusného kotouče. Pokud orovnáte např. průměr, tak se zmenší poloměr brusného kotouče.



Nulový bod obrobku je při orovnávací na hraně brusného kotouče. Vyberte příslušnou hranu pomocí cyklu **1030 AKTIV.HRANY BRUS.KOT.**

Uspořádání os je při orovnávací definováno tak, že X-souřadnice popisuje polohy na poloměru brusného kotouče a Z-souřadnice popisuje podélné pozice v ose brusného kotouče. Tak jsou orovnávací programy nezávislé na typu stroje.

Výrobce stroje určuje, které strojní osy provádí naprogramované pohyby.

Zjednodušené orovnávací pomocí makra

Výrobce stroje může naprogramovat celé orovnávací do tzv. makra.

V tomto případě určuje průběh orovnávací výrobce stroje. Naprogramování **FUNCTION DRESS BEGIN** není potřeba.

V závislosti na tomto makru spustíte režim orovnávací jedním z následujících cyklů:

- Cyklus **1010 DRESSING DIAMETER** (Orovnávací průměru)
- Cyklus **1015 PROFIL OROVNAVANI**
- Cyklus **1016 OROVNAVANI MISK.KOTOUCE**
- Cyklus výrobce stroje

Upozornění

- Výrobce stroje musí stroj pro orovnávací přípravu. Popř. poskytne výrobce stroje vlastní cykly.
- Změřte brusný nástroj po orovnání, aby řídicí systém zadal správné hodnoty delta.
- Ne každý brusný nástroj se musí orovnávat. Věnujte pozornost pokynům od výrobce vašeho nástroje.

5.3.4 Aktivování režimu orovnávací pomocí FUNCTION DRESS

Použití

Pomocí funkce **FUNCTION DRESS** aktivujete kinematiku pro orovnávací brusného nástroje. Brusný nástroj se přitom stává obrobkem a osy se mohou pohybovat v opačném směru.

Výrobce vašeho stroje může poskytnout zjednodušený postup orovnávací.

Další informace: "Zjednodušené orovnávací pomocí makra", Stránka 139

Příbuzná témata

- Cykly pro orovnávací
Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly
- Základy orovnávací
Další informace: "Orovnávací", Stránka 138

Předpoklady

- Opční software #156 Souřadnicové broušení
- Kinematický popis režimu orovnávací je k dispozici
Popis kinematiky vytváří výrobce stroje.
- Brusný nástroj vyměnění
- Brusný nástroj bez přiřazené kinematiky držáku nástroje

Popis funkce

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Je-li aktivována **FUNCTION DRESS BEGIN** (Začátek funkce orovnění), řídicí systém přepne kinematiku. Brusný kotouč se stane obrobkem. Osy se mohou pohybovat v opačném směru. Během zpracování funkce a následného obrábění je riziko kolize!

- ▶ Režim orovňávání **FUNCTION DRESS** aktivujte pouze v režimech **Program/provoz po bloku** nebo **Program/provoz plynule**.
- ▶ Brusný kotouč polohujte před funkcí **FUNCTION DRESS BEGIN** do blízkosti orovňovacího nástroje
- ▶ Po funkci **FUNCTION DRESS BEGIN** pracujte výhradně s cykly od fy HEIDENHAIN nebo vašeho výrobce stroje

Aby se řídicí systém přepnul na kinematiku orovnění, musíte naprogramovat orovnění mezi funkce **FUNCTION DRESS BEGIN** a **FUNCTION DRESS END**.

Když je aktivní režim orovňávání, zobrazí řídicí systém symbol na pracovní ploše **Polohy**.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Pomocí funkce **FUNCTION DRESS END** přepnete zpátky do normálního režimu.

Při přerušení NC-programu nebo výpadku proudu, řídicí systém automaticky aktivuje normální režim a kinematiku, která byla aktivní před režimem orovňávání.

Zadání

11 FUNCTION DRESS BEGIN "Dress"

; Aktivování režimu orovňávání s kinematikou **Dress** (orovňávání)

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FUNCTION DRESS	Otvírač syntaxe pro režim orovňávání
BEGIN nebo END	Aktivování nebo deaktivování režimu orovňávání
Název nebo QS	Název vybrané kinematiky Pevný nebo variabilní název Pouze při výběru BEGIN Prvek syntaxe je volitelný

Upozornění

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Orovnávací cykly polohují orovnávací nástroj na naprogramovanou hranu brusného kotouče. Polohování se provádí současně ve 2 osách obráběcí roviny. Řídicí systém neprovádí během pohybu žádnou kontrolu kolize!

- ▶ Brusný kotouč polohujte před funkcí **FUNCTION DRESS BEGIN** do blízkosti orovnávacího nástroje
- ▶ Zajistěte nemožnost kolize
- ▶ NC-program zajižďte pomalu

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Při aktivní kinematice orovnávání mohou probíhat strojní pohyby v opačném směru. Během pojezdu os vzniká riziko kolize!

- ▶ Po přerušení NC-programu nebo výpadku napájení zkontrolujte směr pojezdu os.
- ▶ Popř. naprogramujte přepnutí kinematiky

- Při orovnávání musí být břit orovnávacího nástroje a střed brusného kotouče ve stejné výšce. Naprogramovaná Y-souřadnice musí být 0.
- Při přechodu na režim orovnávání zůstává brusný nástroj ve vřetenu a udržuje aktuální otáčky.
- Řízení nepodporuje Start z bloku během orovnávání. Zvolíte-li ve Startu z bloku první NC-blok po orovnání, řízení přejede do poslední polohy najeté při orovnávání.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

- Když jsou aktivní funkce Naklopení roviny obrábění nebo **TCPM**, nemůžete přepnout do režimu orovnání.
- Řídicí systém resetuje ruční funkce naklopení (opce #8) a funkci **FUNCTION TCPM** (opce #9) při aktivaci režimu orovnávání.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Další informace: "Kompenzace postavení nástroje s FUNCTION TCPM (opce #9)", Stránka 292

- V režimu orovnávání můžete změnit nulový bod obrobku pomocí funkce **TRANS DATUM**. Jinak nejsou povoleny žádné NC-funkce ani cykly pro transformace souřadnic. Řídicí systém ukáže chybové hlášení.

Další informace: "Posun nulového bodu s TRANS DATUM", Stránka 240

- Funkce **M140** není v režimu orovnávání dovolena. Řídicí systém ukáže chybové hlášení.
- Řídicí systém orovnávání graficky neznázorňuje. Doby zjištěné pomocí grafické simulace nesouhlasí se skutečnými dobami obrábění. Důvodem je mimo jiné nutné přepínání kinematik.

6

Polotovar

6.1 Definování polotovaru s BLK FORM

Použití

Pomocí funkce **BLK FORM** definujete polotovary pro simulaci NC-programu.

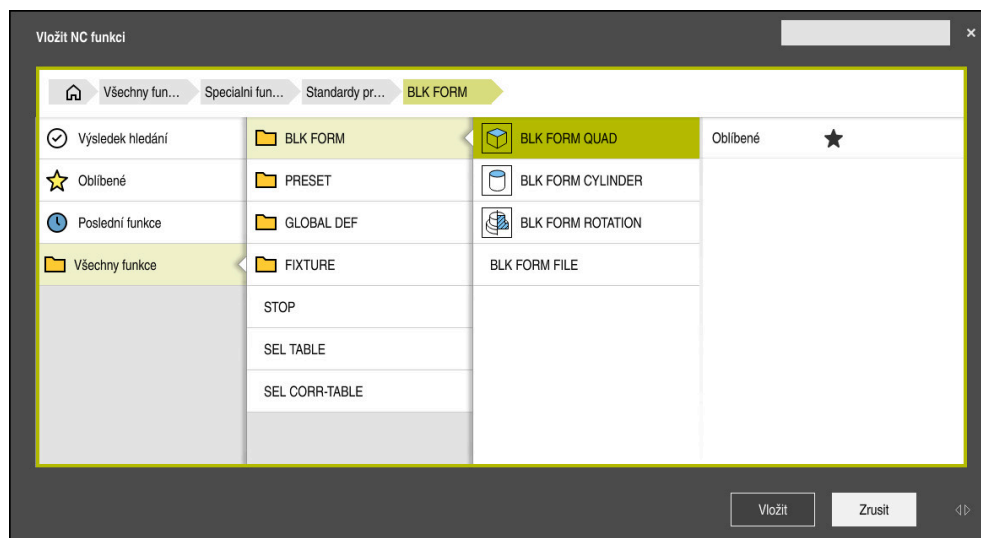
Příbuzná témata

- Znáznění polotovaru na pracovní ploše **Simulace**
Další informace: "Pracovní plocha Simulace", Stránka 549
- Sledování polotovaru **FUNCTION TURNDATA BLANK** (opce #50)
Další informace: "Korekce soustružnických nástrojů pomocí FUNCTION TURNDATA CORR (opce #50)", Stránka 311

Popis funkce

Polotovary definujete ve vztahu k referenčnímu bodu obrobku.

Další informace: "Vztažný bod ve stroji", Stránka 99



Okno **Vložit NC funkci** pro definici polotovaru

Když vytvoříte nový NC-program, řízení automaticky otevře okno **Vložit NC funkci** pro definici polotovaru.

Další informace: "Vytvoření nového NC-programu", Stránka 80

Řídicí systém nabízí následující definice polotovaru:

Symbol	Funkce	Další informace
	BLK FORM QUAD Hranolový polotovary	Stránka 145
	BLK FORM CYLINDER Válcový polotovary	Stránka 146
	BLK FORM ROTATION Rotačně symetrický polotovary s definovatelným obrysem	Stránka 147
	BLK FORM FILE Soubor STL jako polotovary a hotový dílec	Stránka 149

Upozornění

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Řídicí systém neprovádí ani při aktivní funkci Dynamická kontrola kolize DCM žádnou automatickou kontrolu kolize s obrobkem, ani pro nástroj ani pro jiné součásti stroje. Během zpracování vzniká riziko kolize!

- ▶ Aktivování tlačítka **Pokročilé kontroly** pro simulaci
- ▶ Kontrolujte průběh pomocí simulace
- ▶ NC-program nebo část programu v režimu **Blok po bloku** testujte pečlivě

- Pro výběr souborů nebo podprogramů máte následující možnosti:
 - Zadejte cestu k souboru
 - Zadejte číslo nebo název podprogramu
 - Vyberte soubor nebo podprogram pomocí okna s výběrem
 - Definujte cestu k souboru nebo název podprogramu v QS-parametru
 - Definujte číslo podprogramu v parametru Q, QL nebo QR

Pokud je volaný soubor ve stejné složce jako volající NC-program, můžete také zadat pouze název souboru.
- Aby řídicí systém zobrazil polotovary v simulaci, musí mít polotovary minimální rozměr. Minimální rozměr je 0,1 mm nebo 0,004 palce ve všech osách a v poloměru.
- Řídicí systém zobrazí polotovary v simulaci až poté, co zpracuje kompletní definici polotovaru.
- I když po vytvoření NC-programu zavřete okno **Vložit NC funkci** nebo chcete doplnit definici polotovaru, můžete kdykoli použít okno **Vložit NC funkci** k definování polotovaru.
- Funkce **Pokročilé kontroly** v simulaci využívá informace z definice polotovaru ke sledování obrobku. I když je ve stroji upnuto několik obrobků, může řízení sledovat pouze aktivní polotovary!

Další informace: "Pokročilé kontroly v simulaci", Stránka 357
- Aktuální náhled na obrobek můžete exportovat jako STL-soubor v pracovním prostoru **Simulace**. Tato funkce umožňuje vytvářet chybějící 3D-modely, např. polotovary s několika kroky obrábění.

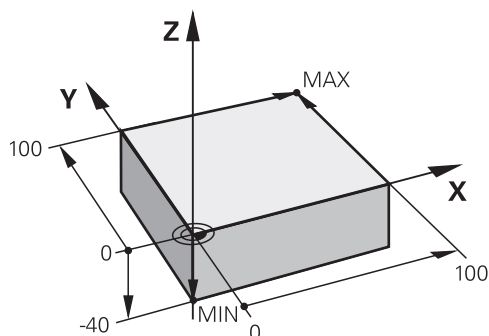
Další informace: "Export simulovaného obrobku jako STL-souboru", Stránka 559

6.1.1 Hranolový polotovary s BLK FORM QUAD

Použití

Pomocí funkce **BLK FORM QUAD** definujete hranol polotovaru. Za tímto účelem definujete prostorovou úhlopříčku s MIN-bodem a MAX-bodem.

Popis funkce



Hranol polotovaru s MIN-bodem a MAX-bodem

Strany tohoto hranolu musí vždy ležet souběžně s osami **X**, **Y** a **Z**.

Hranol definujete zadáním MIN-bodu v levém dolním předním rohu a MAX-bodu v pravém horním zadním rohu.

Definujete souřadnice bodů v osách **X**, **Y** a **Z** od referenčního bodu obrobku. Pokud definujete Z-souřadnici MAX-bodu s kladnou hodnotou, obsahuje polotovar přídavek.

Další informace: "Vztažný bod ve stroji", Stránka 99

Při použití hranolu pro soustružení (opce #50), mějte na paměti následující:

I když se soustružení provádí na dvourozměrné ploše (souřadnice Z a X), musíte naprogramovat hodnoty Y při definování hranatého polotovaru.

Další informace: "Základy", Stránka 123

Zadání

1	BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2	BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	; Hranolový polotovar

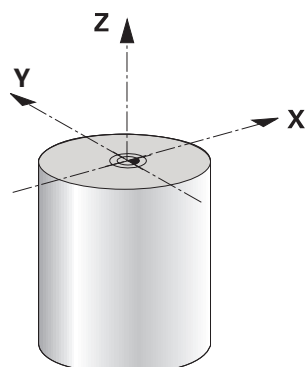
NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
BLK FORM	Otvírač syntaxe pro hranol polotovaru
0.1	Identifikace prvního NC-bloku
Z	Osa nástroje V závislosti na stroji jsou k dispozici další možnosti výběru.
X Y Z	Definice souřadnic MIN-bodu
0.2	Identifikace druhého NC-bloku
X Y Z	Definice souřadnic MAX-bodu

6.1.2 Válcový polotovar s BLK FORM CYLINDER

Použití

Pomocí funkce **BLK FORM CYLINDER** definujete válcový polotovar. Válec můžete definovat jako plné těleso nebo jako trubku.

Popis funkce

Válcovitý polotovar

Válec definujete zadáním alespoň poloměru nebo průměru a výšky.

Referenční bod obrobku je v rovině obrábění uprostřed válce. Opčně můžete definovat přídavek a vnitřní poloměr nebo průměr polotovaru.

Zadání

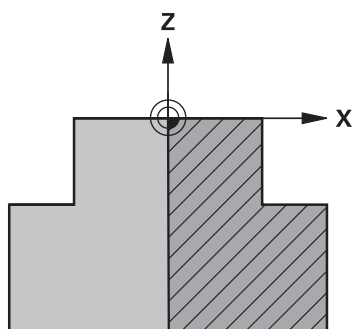
1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST ; Válcový polotovar
+5 RI10

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
BLK FORM CYLINDER	Otvírač syntaxe pro válcový polotovar
Z	Osa nástroje V závislosti na stroji jsou k dispozici další možnosti výběru.
R nebo D	Poloměr nebo průměr válce
L	Celková výška válce
DIST	Přídavek válce od referenčního bodu obrobku Prvek syntaxe je volitelný
RI nebo DI	Vnitřní poloměr nebo vnitřní průměr otvoru jádra Prvek syntaxe je volitelný

6.1.3 Rotačně symetrický polotovar s BLK FORM ROTATION**Použití**

Pomocí funkce **BLK FORM ROTATION** můžete definovat rotačně symetrický polotovar s definovatelným obrysem. Obrys definujete v podprogramu nebo v samostatném NC-programu.

Popis funkce

Obrys polotovaru s osou nástroje **Z** a hlavní osou **X**

Z definice polotovaru odkazujete na popis obrysu.

V popisu obrysu naprogramujete poloviční řez obrysem kolem osy nástroje jako osy otáčení.

Pro popis obrysu platí následující podmínky:

- Pouze souřadnice hlavní osy a osy nástroje
- Startovní bod definovaný v obou osách
- Uzavřený obrys
- Pouze kladné hodnoty v hlavní ose
- V ose nástroje jsou možné kladné a záporné hodnoty

Vztažný bod obrobku je v rovině obrábění uprostřed polotovaru. Souřadnice obrysu polotovaru definujete ze vztažného bodu obrobku. Můžete také definovat přídavek.

Zadání

1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL "BLANK"	; Rotačně symetrický polotovary
* - ...	
11 LBL "BLANK"	; Začátek podprogramu
12 L X+0 Z+0	; Začátek obrysu
13 L X+50	; Souřadnice v kladném směru hlavní osy
14 L Z+50	
15 L X+30	
16 L Z+70	
17 L X+0	
18 L Z+0	; Konec obrysu
19 LBL 0	; Konec podprogramu

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
BLK FORM ROTATION	Otvírač syntaxe pro rotačně symetrický polotovary
Z	Aktivní osa nástroje V závislosti na stroji jsou k dispozici další možnosti výběru.
DIM_R nebo DIM_D	Interpretace hodnot hlavní osy v popisu obrysu jako poloměru nebo průměru
LBL nebo FILE	Název nebo číslo podprogramu obrysu nebo cesty samostatného NC-programu

Upozornění

- Pokud naprogramujete popis obrysu s přírůstkovými hodnotami, interpretuje řídicí systém hodnoty jako poloměry bez ohledu na to, zda je vybráno **DIM_R** nebo **DIM_D**.
- Pomocí opčního softwaru #42 CAD-Import můžete importovat obrysy ze CAD-souborů a uložit je do podprogramů nebo samostatných NC-programů.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

6.1.4 STL-soubor jako polotovary s BLK FORM FILE**Použití**

3D-modely ve formátu STL můžete integrovat jako polotovary a volitelně jako hotový dílec. Tato funkce je především ve spojení s CAM-programy výhodnější, protože zde jsou kromě NC-programu k dispozici i potřebné 3D-modely.

Předpoklad

- Max. 20 000 trojúhelníků na každý STL-soubor ve formátu ASCII
- Max. 50 000 trojúhelníků na každý STL-soubor v binárním formátu

Popis funkce

Rozměry NC-programu vycházejí ze stejného místa jako rozměry 3D-modelu.

Zadání

1 BLK FORM FILE "TNC:\CAD\blank.stl" ; STL-soubor jako polotovary a hotový dílec
TARGET "TNC:\CAD\finish.stl"

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
BLK FORM FILE	Otvírač syntaxe pro STL-soubor jako polotovary
" "	Cesta k STL-souboru
TARGET	STL-soubor jako hotový dílec Prvek syntaxe je volitelný
" "	Cesta k STL-souboru

Upozornění

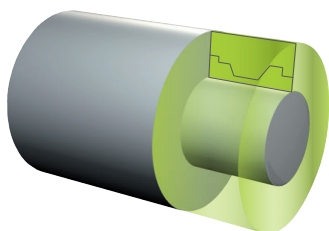
- Aktuální náhled na obrobek můžete exportovat jako STL-soubor v pracovním prostoru **Simulace**. Tato funkce umožňuje vytvářet chybějící 3D-modely, např. polotovary s několika kroky obrábění.
Další informace: "Export simulovaného obrobku jako STL-souboru", Stránka 559
- Pokud jste propojili polotovary a hotový dílec, můžete porovnat modely v simulaci a snadno identifikovat zbytkový materiál.
Další informace: "Porovnání modelů", Stránka 563
- Řídicí systém načítá STL-soubory v binárním formátu rychleji než STL-soubory ve formátu ASCII.

6.2 Sledování polotovaru v režimu soustružení s funkcí FUNCTION TURNDATA BLANK (opce #50)

Použití

Pomocí sledování polotovaru rozpozná řídicí systém již obrobené oblasti a přizpůsobí všechny příjezdové a odjezdové dráhy aktuální situaci obrábění. Tím se zabrání řezům naprázdno a výrazně se zkrátí doba obrábění.

Polotovary pro sledování definujete v podprogramu nebo v samostatném NC-programu.

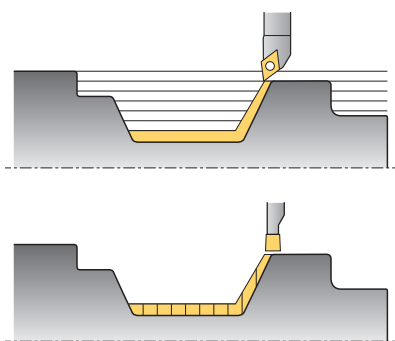


Příbuzná témata

- Podprogramy
Další informace: "Podprogramy a opakování části programu se štítkem (Label) LBL", Stránka 208
- Soustružení **FUNCTION MODE TURN**
Další informace: "Základy", Stránka 123
- Polotovar pro simulaci definujete pomocí **BLK FORM**
Další informace: "Definování polotovaru s BLK FORM", Stránka 144

Předpoklady

- Volitelný software #50 Frézovací soustružení
- Režim soustružení **FUNCTION MODE TURN** je aktivní
Sledování polotovaru je možné pouze při obrábění cyklem v režimu soustružení.
- Uzavřený obrys polotovaru pro sledování polotovaru
Počáteční a koncová poloha musí být totožné. Polotovar odpovídá průřezu rotačně symetrického tělesa.

Popis funkce

Pomocí **TURNDATA BLANK** vyvoláte popis obrysu, který řídicí systém používá jako sledovaný polotovar.

Polotovar můžete definovat v podprogramu v rámci NC-programu nebo jako samostatný NC-program.

Pro výběr souborů nebo podprogramů máte následující možnosti:

- Zadejte cestu k souboru
- Zadejte číslo nebo název podprogramu
- Vyberte soubor nebo podprogram pomocí okna s výběrem
- Definujte cestu k souboru nebo název podprogramu v QS-parametru
- Definujte číslo podprogramu v parametru Q, QL nebo QR

Pomocí funkce **FUNCTION TURNDATA BLANK OFF** deaktivujete sledování polotovaru.

Zadání

1 FUNCTION TURNDATA BLANK LBL "BLANK"	; Sledování polotovaru, který je z podprogramu "BLANK"
* - ...	
11 LBL "BLANK"	; Začátek podprogramu
12 L X+0 Z+0	; Začátek obrysu
13 L X+50	; Souřadnice v kladném směru hlavní osy
14 L Z+50	
15 L X+30	
16 L Z+70	
17 L X+0	
18 L Z+0	; Konec obrysu
19 LBL 0	; Konec podprogramu

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FUNCTION TURNDATA BLANK	Otvírač syntaxe pro sledování polotovaru při soustružení
OFF, Soubor, QS nebo LBL	Deaktivovat sledování polotovaru, vyvolat obrys polotovaru jako samostatný NC-program nebo jako podprogram
Číslo, Název nebo QS	Číslo nebo název samostatného NC-programu nebo podprogramu Pevné nebo variabilní číslo nebo název Při výběru Soubor, QS nebo LBL

7

Nástroje

7.1 Základy

Chcete-li využít funkce řídicího systému, definujte nástroje v řídicím systému se skutečnými daty, např. s poloměrem. To usnadňuje programování a zvyšuje spolehlivost procesu.

Chcete-li přidat nástroj do stroje, můžete postupovat v následujícím pořadí:

- Připravte si nástroj předem a upněte jej do vhodného držáku.
- Pro určení rozměrů nástroje, vycházejících z referenčního bodu držáku, nástroj změřte, např. pomocí přípravku na předběžné nastavení. Řídicí systém potřebuje rozměry pro výpočet jeho drah.

Další informace: "Vztažný bod držáku nástroje", Stránka 155

- Aby bylo možné nástroj kompletně definovat, potřebujete další nástrojová data. Tato data najdete např. v katalogu nástrojů výrobce.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

- Uložte všechna zjištěná data tohoto nástroje ve Správě nástrojů.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

- V případě potřeby přiřadte nástroji držák pro realistickou simulaci a ochranu proti kolizi.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

- Po úplném definování nástroje naprogramujte volání nástroje v NC programu.

Další informace: "Vyvolání nástroje s TOOL CALL", Stránka 159

- Pokud je váš stroj vybaven systémem chaotické výměny nástrojů a dvojitým upínačem, můžete zkrátit dobu výměny předvolbou nástroje.

Další informace: "Předvolba nástroje s TOOL DEF", Stránka 165

- V případě potřeby proveďte před spuštěním programu kontrolu použitých nástrojů. Pomocí této funkce zkontrolujte, zda jsou nástroje ve stroji a zda mají dostatečnou zbývající životnost.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

- Pokud jste obrobek obráběli a následně měřili, korigujte dle potřeby nástroje.

Další informace: "Korekce rádiusu nástroje", Stránka 302

7.2 Vztažné body na nástroji

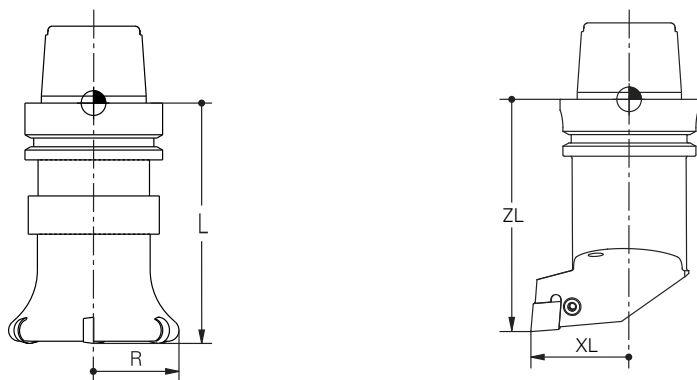
Řídicí systém rozlišuje následující vztažné (referenční) body na nástroji pro různé výpočty nebo aplikace.

Příbuzná témata

- Vztažný bod ve stroji nebo na obrobku

Další informace: "Vztažný bod ve stroji", Stránka 99

7.2.1 Vztažný bod držáku nástroje

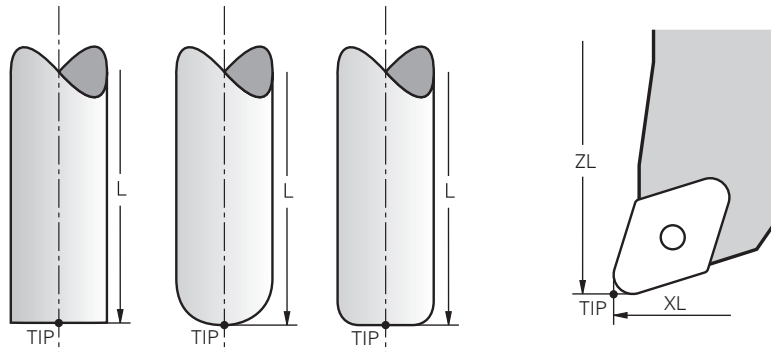


Vztažný bod držáku nástroje je pevný bod, který definuje výrobce stroje. Zpravidla je vztažný bod držáku nástroje na čele vřetena.

Vycházejte z referenčního bodu držáku nástroje definujte rozměry nástroje ve Správě nástrojů, např. délku **L** a poloměr **R**.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

7.2.2 Hrot nástroje TIP



Hrot nástroje je nejdále od vztažného bodu držáku nástroje. Hrot nástroje je počátkem souřadného systému nástroje **T-CS**.

Další informace: "Souřadnicový systém nástroje T-CS", Stránka 232

U frézovacích nástrojů je hrot nástroje ve středu poloměru **R** a v nejdelším bodě nástroje v ose nástroje.

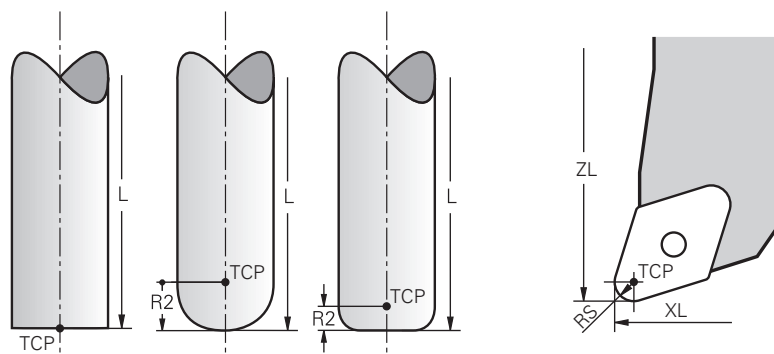
Hrot nástroje definujete pomocí následujících sloupců ve Správě nástrojů ve vztahu k referenčnímu bodu držáku nástroje:

- **L**
- **DL**
- **ZL** (opce #50, opce #156)
- **XL** (opce #50, opce #156)
- **YL** (opce #50, opce #156)
- **DZL** (opce #50, opce #156)
- **DXL** (opce #50, opce #156)
- **DYL** (opce #50, opce #156)
- **LO** (opce #156)
- **DLO** (opce #156)

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

U soustružnických nástrojů (opce #50) používá řídicí systém teoretickou špičku nástroje, tj. průsečík definovaných hodnot **ZL**, **XL** a **YL**.

7.2.3 Střed nástroje TCP (tool center point)

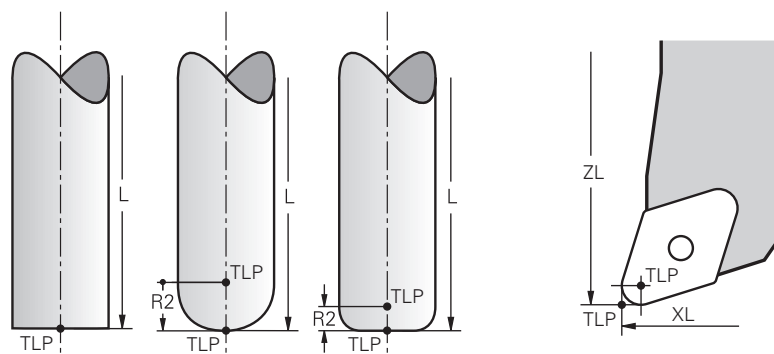


Střed nástroje je středem poloměru nástroje **R**. Pokud je definován poloměr nástroje 2 **R2**, je střed nástroje přesazený od špičky nástroje o tuto hodnotu.

U soustružnických nástrojů (opce #50) je střed nástroje ve středu poloměru břitu **RS**. Středový bod nástroje definujete zadáním ve Správě nástrojů ve vztahu ke vztahnému bodu držáku nástroje.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

7.2.4 Vodicí bod nástroje TLP (tool location point)

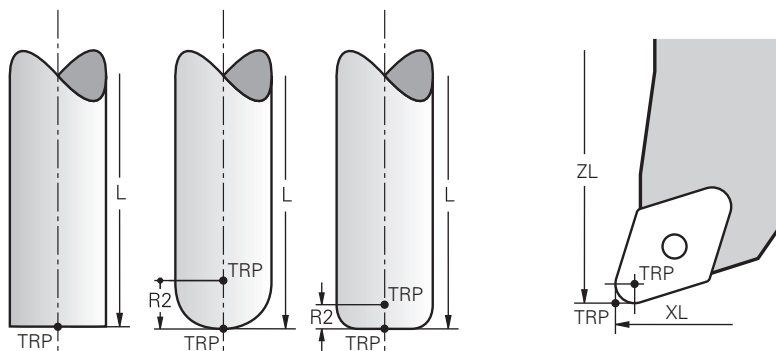


Řídicí systém polohuje nástroj do vodicího bodu nástroje. Vodicí bod nástroje je standardně umístěn na hrotu nástroje.

V rámci **FUNKCE TCPM** (opce #9) můžete také zvolit vodicí bod nástroje ve středu nástroje.

Další informace: "Kompenzace postavení nástroje s FUNCTION TCPM (opce #9)",
Stránka 292

7.2.5 Bod otočení nástroje TRP (tool rotation point)



U naklápěcích funkcí s **MOVE** (opce #8) naklápí řídicí systém nástroj kolem bodu otočení. Bod otočení nástroje je standardně umístěn na hrotu nástroje.

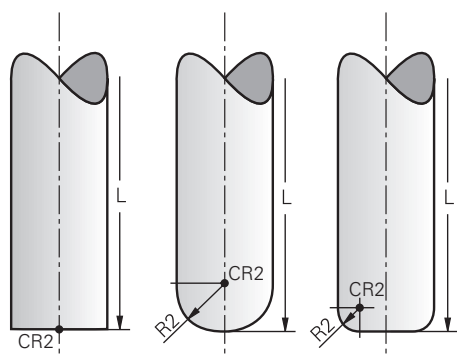
Pokud zvolíte ve funkcích **PLANE** funkci **MOVE**, definujete syntaktickým prvkem **DIST** relativní polohu mezi obrobkem a nástrojem. Řídicí systém posune bod otočení o tuto hodnotu od hrotu nástroje. Pokud **DIST** nedefinujete, udržuje řídicí systém špičku nástroje konstantní.

Další informace: "Polohování rotační osy", Stránka 282

V rámci **FUNKCE TCPM** (opce #9) můžete zvolit bod otočení nástroje také ve středu nástroje.

Další informace: "Kompenzace postavení nástroje s FUNCTION TCPM (opce #9)", Stránka 292

7.2.6 Střed rádiusu nástroje 2 CR2 (center R2)



Střed rádiusu nástroje 2 používá řídicí systém ve spojení s 3D-korekcí nástroje (opce #9). U přímek **LN** ukazuje normálový vektor plochy do tohoto bodu a určuje směr 3D-korekce nástroje.

Další informace: "3D-korekce nástroje (opce #9)", Stránka 313

Střed poloměru nástroje 2 je přesazený o hodnotu **R2** od špičky nástroje a bříty nástroje.

7.3 Vyvolání nástroje

7.3.1 Vyvolání nástroje s TOOL CALL

Použití

Funkcí **TOOL CALL** vyvoláte v NC-programu nástroj. Když je nástroj v zásobníku, vloží řídicí systém nástroj do vřetena. Pokud nástroj není v zásobníku, můžete jej vyměnit ručně.

Příbuzná témata

- Automatická výměna nástroje pomocí **M101**
Další informace: "Automatická výměna sesterského nástroje pomocí M101", Stránka 439
- Tabulka nástrojů **tool.t**
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- Tabulka míst **tool_p.tch**
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Předpoklad

- Definovaný nástroj
Chcete-li nástroj vyvolat, musí být definován ve Správě nástrojů.
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Popis funkce

Při vyvolání nástroje načte řídicí systém příslušný řádek ze Správy nástrojů. Nástrojová data můžete vidět na záložce **Nástroj** v pracovní ploše **Status**.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování



HEIDENHAIN doporučuje po každém vyvolání nástroje zapnout vřeteno pomocí **M3** nebo **M4**. Tím zabráníte problémům za chodu programu, např. při startu po přerušení.

Další informace: "Přehled přídavných funkcí", Stránka 409

Zadání

11 TOOL CALL 4 .1 Z S10000 F750 DL
+0,2 DR+0,2 DR2+0,2 ; Vyvolat nástroj

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
TOOL CALL	Otvírač syntaxe pro vyvolání nástroje
4, QS4 nebo "MILL_D8_ROUGH"	Definice nástroje jako pevné nebo variabilní číslo nebo název  Jedinečná je pouze definice nástroje jako číslo, protože název nástroje může být pro několik nástrojů stejný!
	Prvek syntaxe závisí na technologii nebo aplikaci Je možná volba pomocí výběrového okna Další informace: "Rozdíly ve vyvolání nástroje v závislosti na technologii", Stránka 161
.1	Index stupňů nástroje Prvek syntaxe je volitelný Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
Z	Osa nástroje Standardně používejte osu nástroje Z . V závislosti na stroji jsou k dispozici další možnosti výběru. Prvek syntaxe závisí na technologii nebo aplikaci Další informace: "Rozdíly ve vyvolání nástroje v závislosti na technologii", Stránka 161
S nebo S(VC =)	Otáčky vřetena nebo řezná rychlost Prvek syntaxe je volitelný Další informace: "Otáčky vřetena S", Stránka 163
F, FZ nebo FU	Posuv Alternativní data posuvu: posuv na zub nebo posuv na otáčku Prvek syntaxe je volitelný Další informace: "Posuv F", Stránka 164
DL	Delta hodnota délky nástroje Prvek syntaxe je volitelný Další informace: "Korekce pro délku a poloměr nástroje", Stránka 300
DR	Delta hodnota poloměru nástroje Prvek syntaxe je volitelný Další informace: "Korekce pro délku a poloměr nástroje", Stránka 300
DR2	Delta hodnota poloměru nástroje 2 Prvek syntaxe je volitelný Další informace: "Korekce pro délku a poloměr nástroje", Stránka 300

Rozdíly ve vyvolání nástroje v závislosti na technologii

Volání frézovacího nástroje

Pro frézovací nástroj můžete definovat následující údaje:

- Pevné nebo variabilní číslo nebo název nástroje
- Index stupňů nástroje
- Osa nástroje
- Otáčky vřetena
- Posuv
- DL
- DR
- DR2

Při vyvolání frézovacího nástroje je nutné zadat číslo nebo název nástroje, osu nástroje a otáčky vřetena.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Vyvolání soustružnického nástroje (opce #50)

Pro soustružnický nástroj můžete definovat následující údaje:

- Pevné nebo variabilní číslo nebo název nástroje
- Index stupňů nástroje
- Posuv

Při vyvolání soustružnického nástroje je nutné zadat číslo nebo název nástroje.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Vyvolání brusného nástroje (opce #156)

Pro brusný nástroj můžete definovat následující údaje:

- Pevné nebo variabilní číslo nebo název nástroje
- Index stupňů nástroje
- Osa nástroje
- Otáčky vřetena
- Posuv

Při vyvolání brusného nástroje je nutné zadat číslo nebo název nástroje a osu nástroje.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Vyvolání orovnávacího nástroje (opce #156)

Pro orovnávací nástroj můžete definovat následující údaje:

- Pevné nebo variabilní číslo nebo název nástroje
- Index stupňů nástroje
- Posuv

Při vyvolání orovnávacího nástroje je nutné zadat číslo nebo název nástroje!

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Orovnávací nástroj můžete vyvolat pouze v režimu orovnávání!

Další informace: "Aktivování režimu orovnáání pomocí FUNCTION DRESS",
Stránka 140

Vyvolání dotykové sondy na obrobek (opce #17)

Pro dotykovou sondu na obrobky můžete definovat následující údaje:

- Pevné nebo variabilní číslo nebo název nástroje
- Index stupňů nástroje
- Osa nástroje

Při vyvolání dotykové sondy na obrobky je nutné zadat číslo nebo název nástroje a osu nástroje!

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Aktualizace dat nástroje

Pomocí **TOOL CALL** můžete aktualizovat data aktivního nástroje, např. měnit řezná data nebo delta hodnoty, a to i bez změny nástroje. Která data nástroje můžete změnit, závisí na technologii.

V následujících případech řídicí systém aktualizuje pouze data aktivního nástroje:

- Bez čísla nebo názvu nástroje a bez nástrojové osy
- Bez čísla nebo názvu nástroje a se stejnou osou nástroje jako v předchozím vyvolání nástroje



Pokud v bloku **TOOL CALL** naprogramujete číslo nebo název nástroje nebo změněnou osu nástroje, provede řídicí systém makro pro výměnu nástroje.

To může vést k tomu, že řídicí systém vymění sesterský nástroj například z důvodu uplynutí jeho životnosti.

Další informace: "Automatická výměna sesterského nástroje pomocí M101", Stránka 439

Upozornění

- Pomocí strojního parametru **allowToolDefCall** (č. 118705) výrobce stroje určuje, zda lze ve funkcích **TOOL CALL** a **TOOL DEF** definovat nástroj jménem, číslem nebo obojím.

Další informace: "Předvolba nástroje s TOOL DEF", Stránka 165

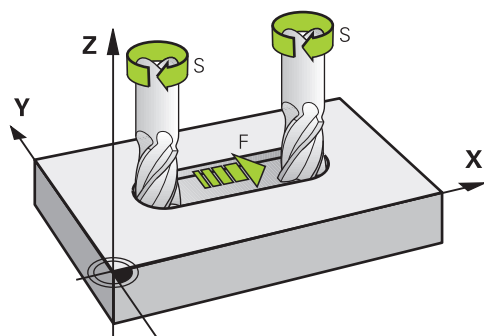
- Výrobce stroje používá opční parametr stroje **progToolCallIDL** (č. 124501) k definování, zda řízení bere v úvahu hodnoty Delta z volání nástroje v pracovní ploše **Polohy**.

Další informace: "Korekce pro délku a poloměr nástroje", Stránka 300

7.3.2 Řezné podmínky

Použití

Řezné podmínky se skládají z otáček vřetena **S** nebo alternativně z konstantní řezné rychlosti **VC** a posuvu **F**.



Popis funkce

Otáčky vřetena S

Pro definování otáček vřetena **S** máte několik možností:

- Vyvolání nástroje pomocí **TOOL CALL**

Další informace: "Vyvolání nástroje s TOOL CALL", Stránka 159

- Tlačítko **S** aplikace **Ruční operace**

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Otáčky vřetena **S** definujete v jednotkách otáčky vřetena za minutu ot/min.

Alternativně můžete ve volání nástroje definovat konstantní řeznou rychlost **VC** v metrech za minutu m/min.

Další informace: "Technologické hodnoty při soustružení", Stránka 126

Účinek

Otáčky vřetena nebo řezná rychlost platí, dokud v bloku **TOOL CALL** nezádáte nové otáčky vřetena nebo řeznou rychlost.

Potenciometr

Pomocí potenciometru otáček můžete během chodu programu měnit otáčky vřetena v rozmezí od 0 % do 150 %. Nastavení potenciometru otáček je účinné pouze u strojů s plynulým pohonem vřetena. Maximální otáčky vřetene závisí na stroji.

Další informace: "Potenciometr", Stránka 70

Indikace stavu

Řídicí systém ukazuje aktuální otáčky vřetene v následujících oblastech:

- Pracovní plocha **Polohy**
- Záložka **POS** pracovní plochy **Status**

Posuv F

Pro definování posuvu **F** máte několik možností:

- Vyvolání nástroje pomocí **TOOL CALL**

Další informace: "Vyvolání nástroje s TOOL CALL", Stránka 159

- Polohovací blok

Další informace: "Dráhové funkce", Stránka 167

- Tlačítko **F** aplikace **Ruční operace**

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Rychlost posuvu hlavních os definujete v milimetrech za minutu mm/min.

Rychlost posuvu rotačních os definujete ve stupních za minutu °/min.

Posuv můžete definovat s třemi desetinnými místy.

Alternativně můžete definovat posuv v NC-programu nebo ve volání nástroje v následujících jednotkách:

- Posuv na zub **FZ** v mm/zub

Pomocí **FZ** definujete dráhu v milimetrech, kterou nástroj urazí na zub.



Pokud používáte **FZ**, musíte ve sloupci **CUT** ve Správě nástrojů definovat počet zubů.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

- Posuv na otáčku **FU** v mm/ot

Pomocí **FU** definujete dráhu v milimetrech, kterou nástroj urazí za otáčku vřetena.

Posuv na otáčku se používá hlavně při soustružení (opce #50).

Další informace: "Rychlost posuvu", Stránka 128

Posuv definovaný v **TOOL CALL** můžete v rámci NC-programu vyvolat pomocí **F AUTO**.

Další informace: "F AUTO", Stránka 164

Posuv definovaný v NC-programu je platný až do NC-bloku, ve kterém programujete nový posuv.

F MAX

Definujete-li **F MAX**, pojíždí řídicí systém rychloposuvem. **F MAX** působí pouze v rámci bloku. Od následujícího NC-bloku platí poslední definovaný posuv. Maximální posuv závisí na stroji a případně na ose.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

F AUTO

Pokud definujete posuv v bloku **TOOL CALL**, můžete tento posuv použít v následujících polohovacích blocích s **F AUTO**.

Tlačítko F v aplikaci Ruční operace

- Pokud je zadáno $F = 0$, pak platí posuv, který výrobce stroje definoval jako minimální posuv
- Když zadaný posuv přesáhne maximální hodnotu, kterou výrobce definoval, pak platí hodnota nastavená výrobcem stroje

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Potenciometr

Pomocí potenciometru posuvu můžete během chodu programu měnit posuv v rozmezí od 0 % do 150 %. Nastavení potenciometru posuvu je účinné pouze na programovaný posuv. Pokud ještě nebylo dosaženo naprogramovaného posuvu, nemá potenciometr posuvu žádný vliv.

Další informace: "Potenciometr", Stránka 70

Indikace stavu

Řídicí systém ukazuje aktuální posuv v mm/min v následujících oblastech:

- Pracovní plocha **Polohy**
- Záložka **POS** pracovní plochy **Status**



V aplikaci **Ruční operace** ukazuje řídicí systém na záložce **POS** posuv včetně desetinných míst. Řídicí systém zobrazuje posuv s celkem šesti místy.

- Řízení ukazuje dráhový posuv
 - S aktivní **3D ROT** se zobrazí dráhový posuv při pohybu ve více osách
 - Není-li **3D ROT** aktivní, zůstane indikace posuvu při pohybu ve více osách prázdná

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Upozornění

- U palcových programů je třeba definovat rychlost posuvu v 1/10 palce/min.
- Chcete-li s vaším strojem pojíždět rychloposuvem, můžete naprogramovat také příslušnou číselnou hodnotu, například **F30000**. Tento rychloposuv působí na rozdíl od **FMAX** nejen v daném bloku, ale tak dlouho, dokud nenaprogramujete nový posuv.
- Před pojezdem osou řízení zkontroluje, zda byly dosaženy definované otáčky. U polohovacích bloků s posuvem **FMAX** řídicí systém otáčky nekontroluje.

7.3.3 Předvolba nástroje s TOOL DEF**Použití**

Pomocí **TOOL DEF** řídicí systém připraví nástroj v zásobníku, čímž se zkrátí doba výměny nástroje.



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

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

Popis funkce

Pokud je váš stroj vybaven systémem chaotické výměny nástrojů a dvojitým upínačem, můžete používat předvolbu nástroje. Za tímto účelem naprogramujte funkci **TOOL DEF** za blokem **TOOL CALL** a vyberte nástroj, který bude v NC-programu použitý jako další. Řídicí systém připraví nástroj během chodu programu.

Zadání**11 TOOL DEF 2 .1**

; Předvolba nástroje

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
TOOL DEF	Otvírač syntaxe pro předvolbu nástroje
2, QS2 nebo "MILL_D4_ROU- GH"	Definice nástroje jako pevné nebo variabilní číslo nebo název  Jedinečná je pouze definice nástroje jako číslo, protože název nástroje může být pro několik nástrojů stejný!

.1

Index stupňů nástroje

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Prvek syntaxe je volitelný

Tuto funkci můžete používat pro všechny technologie, kromě orovnávacích nástrojů (opce #156).

Příklad použití

11 TOOL CALL 5 Z S2000	; Vyvolat nástroj
12 TOOL DEF 7	; Předvolba dalšího nástroje
* - ...	
21 TOOL CALL 7	; Vyvolání předvoleného nástroje

8

Dráhové funkce

8.1 Základy pro definici souřadnic

Obrobek naprogramujete definováním dráhových pohybů a cílových souřadnic.

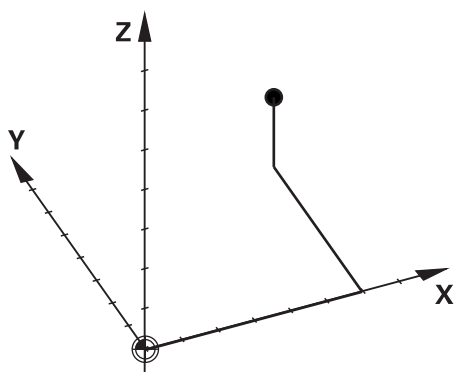
V závislosti na kótování v technickém výkresu použijete kartézské nebo polární souřadnice s absolutními nebo přírůstkovými hodnotami.

8.1.1 Kartézské souřadnice

Použití

Kartézský souřadný systém se skládá ze dvou nebo tří na sebe kolmých os.

Kartézské souřadnice se vztahují k nulovému bodu (Počátku) souřadného systému, který se nachází v průsečíku os.



Pomocí kartézských souřadnic lze jednoznačně určit bod v prostoru definováním tří osových hodnot.

Popis funkce

V NC-programu definujete hodnoty v hlavních osách **X**, **Y** a **Z**, např. s přímkou **L**.

```
11 L X+60 Y+50 Z+20 RL F200
```

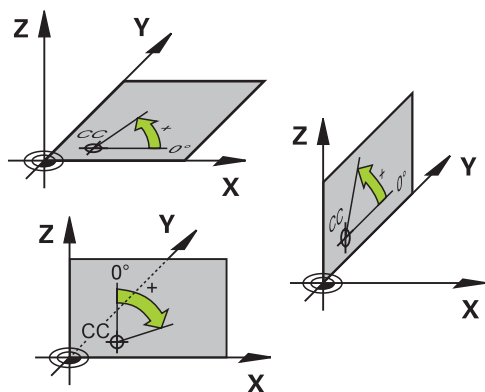
Naprogramované souřadnice platí modálně. Pokud hodnota osy zůstane stejná, nemusíte ji při dalších dráhových pohybech znovu definovat.

8.1.2 Polární souřadnice

Použití

Polární souřadnice definujete v jedné ze tří rovin kartézského souřadného systému.

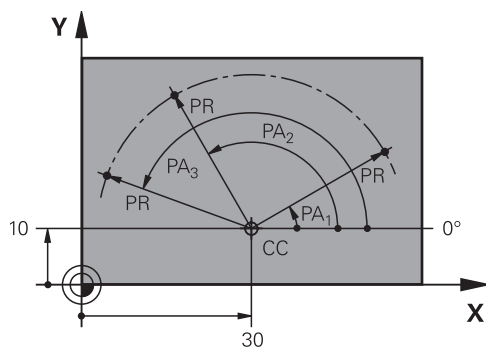
Polární souřadnice se vztahují k předem definovanému pólu. Vůči tomuto pólu určujete bod vzdáleností k pólu a úhlem spojnice bodu a pólu vůči referenční ose.



Popis funkce

Polární souřadnice můžete použít například v následujících situacích:

- Body na kruhových drahách
- Výkresy obrobků s úhlovými údaji, například u roztečných kružnic



Pól **CC** definujete s kartézskými souřadnicemi ve dvou osách. Tyto osy definují rovinu a úhlovou referenční osu.

Pól působí v rámci NC-programu modálně.

Úhlová referenční osa se chová vůči rovině takto:

Rovina	Úhlová referenční osa
XY	+X
YZ	+Y
ZX	+Z

11 CC X+30 Y+10

Rádus polárních souřadnic **PR** se vztahuje k pólu. **PR** definuje vzdálenost bodu od pólu.

Úhel polární souřadnice **PA** definuje úhel mezi úhlovou referenční osou a bodem.

11 LP PR+30 PA+10 RR F300

Naprogramované souřadnice platí modálně. Pokud hodnota osy zůstane stejná, nemusíte ji při dalších dráhových pohybech znovu definovat.

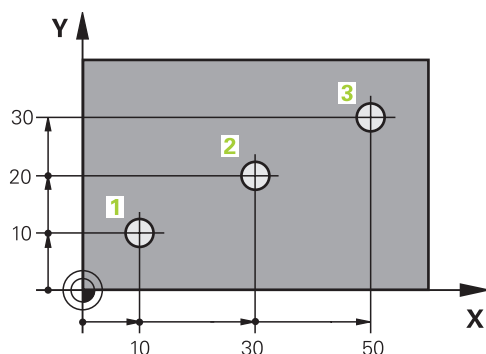
8.1.3 Absolutní zadávání

Použití

Absolutní zadávání se vždy vztahuje k počátku. U kartézských souřadnic je počátkem nulový bod a u polárních souřadnic pól a úhlová referenční osa.

Popis funkce

Absolutní zadání definují bod, do kterého řídicí systém polohuje.



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3

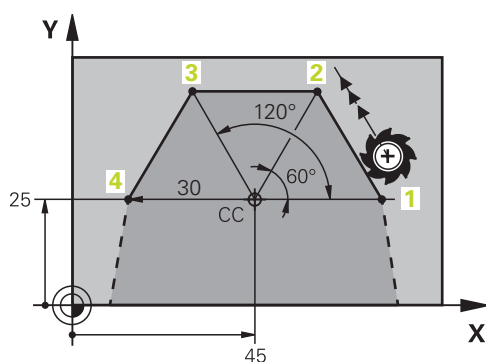
; Polohovat do bodu 1

12 L X+30 Y+20

; Polohovat do bodu 2

13 L X+50 Y+30

; Polohovat do bodu 3



11 CC X+45 Y+25

; Definovat pól kartézsky ve dvou osách

12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3

; Polohovat do bodu 1

13 LP PA+60

; Polohovat do bodu 2

14 LP PA+120

; Polohovat do bodu 3

15 LP PA+180

; Polohovat do bodu 4

8.1.4 Přírůstkové zadávání

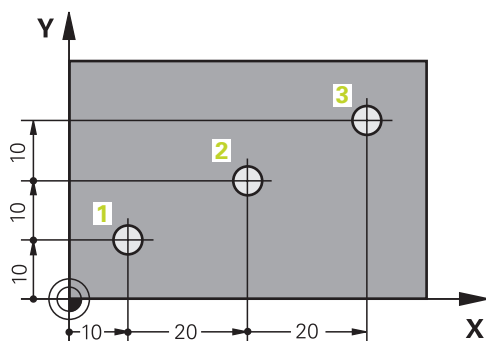
Použití

Přírůstkové (inkrementální) zadávání se vždy vztahuje k naposledy naprogramovaným souřadnicím. Pro kartézské souřadnice jsou to hodnoty os **X**, **Y** a **Z**, pro polární souřadnice hodnoty poloměru polární souřadnice **PR** a úhlu polární souřadnice **PA**.

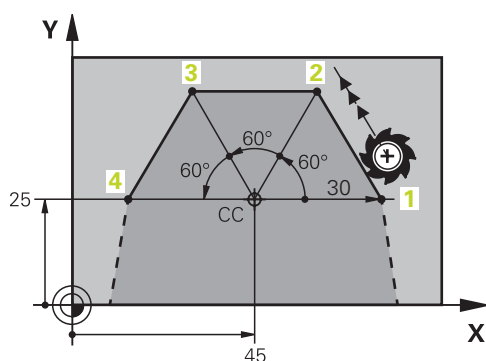
Popis funkce

Přírůstková (inkrementální) zadání definují hodnotu, o kterou řídicí systém polohuje. Poslední naprogramované souřadnice slouží jako imaginární nulový bod souřadného systému.

Přírůstkové souřadnice definujete pomocí **I** před každou specifikací osy.



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3	; Polohovat absolutně do bodu 1
12 L IX+20 IY+10	; Polohovat přírůstkově do bodu 2
13 L IX+20 IY+10	; Polohovat přírůstkově do bodu 3



11 CC X+45 Y+25	; Definovat pól kartézsky a absolutně ve dvou osách
12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3	; Polohovat absolutně do bodu 1
13 LP IPA+60	; Polohovat přírůstkově do bodu 2
14 LP IPA+60	; Polohovat přírůstkově do bodu 3
15 LP IPA+60	; Polohovat přírůstkově do bodu 4

8.2 Základy k dráhovým funkcím

Použití

Při vytváření NC-programu můžete jednotlivé prvky obrysu naprogramovat s dráhovými funkcemi. K tomu definujete koncové body prvků obrysu se souřadnicemi.

Řídicí systém zjistí dráhu pojezdu z uvedených souřadnic, nástrojových dat a korekce rádiu. Řídicí systém polohuje současně všechny strojní osy, které jste naprogramovali v NC-bloku dráhové funkce.

Popis funkce

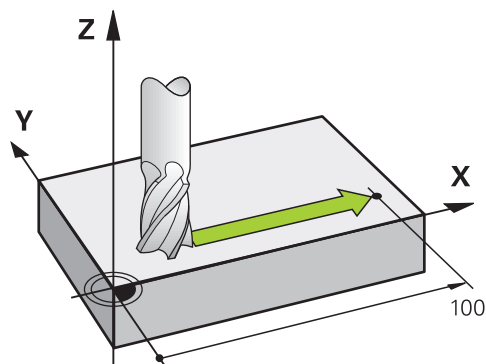
Vložení dráhové funkce

Stiskem šedých tlačítek dráhových funkcí zahájíte dialog. Řízení vloží NC-blok do NC-programu a postupně si vyžádá všechny informace.



Podle konstrukce stroje se pohybuje buď nástroj nebo stůl stroje. Při programování dráhové funkce vycházejte vždy z toho, že se pohybuje nástroj!

Pohyb v ose



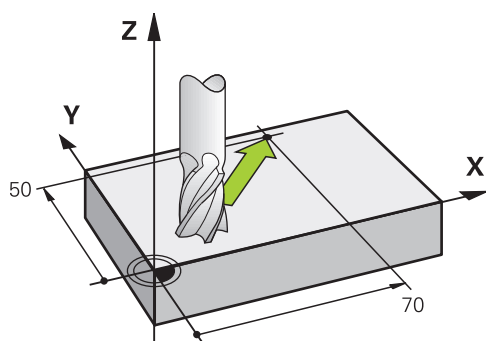
V případě, že NC-blok zahrnuje souřadnice, pojíždí řídicí systém s nástrojem rovnoběžně s programovanou strojní osou.

Příklad

L X+100

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

Pohyb ve dvou osách



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

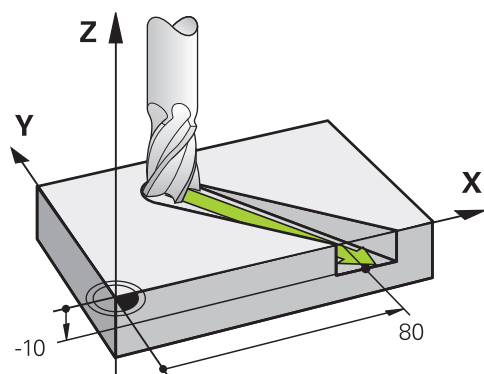
Příklad

L X+70 Y+50

Nástroj si zachovává souřadnici Z a jede v rovině XY do polohy **X+70 Y+50**.

Hlavní rovinu obrábění definujete při volání nástroje **TOOL CALL** s osou nástroje.

Další informace: "Označení os u frézek", Stránka 98

Pohyb ve více osách

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

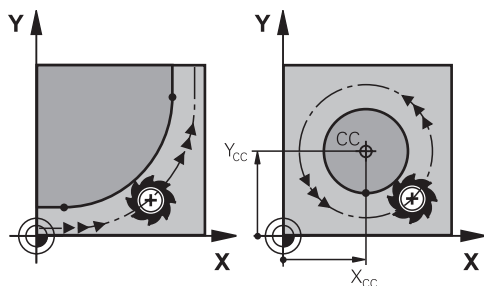
Příklad

L X+80 Y+0 Z-10

V příjímce **L** můžete, v závislosti na kinematice vašeho stroje, programovat až šest os.

Příklad

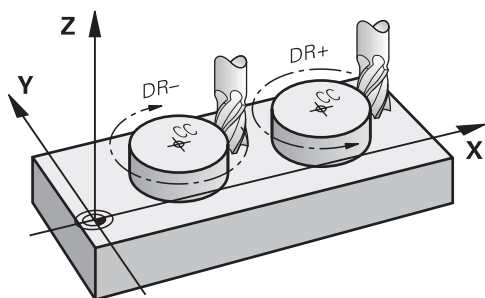
L X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45

Kružnice a oblouk

Pro programování kružnice v rovině obrábění použijte dráhové funkce pro obloukové pohyby.

Řídicí systém pojíždí dvěma strojními osami současně: nástroj se pohybuje relativně k obrobku po kružnici. Kruhové pohyby můžete naprogramovat se středem kruhu **CC**.

Smysl otáčení DR při kruhových pohybech



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

- Otáčení ve směru hodin: **DR-**
- Otáčení proti směru hodin: **DR+**

Korekce poloměru nástroje

Korekci rádiusu nástroje definujete v NC-bloku prvního prvku obrysu.

Korekci rádiusu nástroje nesmíte aktivovat v NC-bloku pro kruhovou dráhu. Aktivujte korekci rádiusu nástroje předem v přímce.

Další informace: "Korekce rádiusu nástroje", Stránka 302

Předpolohování

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

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

8.3 Dráhové funkce s kartézskými souřadnicemi

8.3.1 Přehled dráhových funkcí

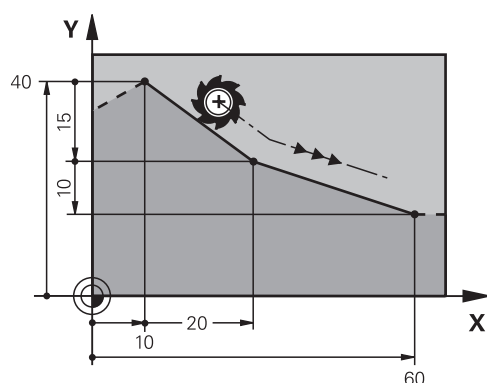
Klávesa	Funkce	Další informace
	Přímka L (line)	Stránka 175
	Zkosení CHF (chamfer) Zkosení mezi dvěma přímkami	Stránka 176
	Zaoblení RND (rounding of corner) Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí a následující prvek obrysu	Stránka 177
	Střed kruhu CC (circle center)	Stránka 178
	Kruhová dráha C (circle) Kruhová dráha okolo středu kruhu CC do koncového bodu	Stránka 178
	Kruhová dráha CR (circle by radius) Kruhová dráha s určeným poloměrem	Stránka 179
	Kruhová dráha CT (circle tangential) Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí prvek obrysu	Stránka 181

8.3.2 Přímka L

Použití

Pomocí přímky **L** naprogramujete přímočarý pohyb v libovolném směru.

Popis funkce



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

V přímce **L** můžete, v závislosti na kinematice vašeho stroje, programovat až šest os.

Programování přímký L

Přímku naprogramujete takto:



- ▶ Zvolte **L**
- ▶ Definujte souřadnice koncového bodu
- ▶ Případně zvolte korekce radiusu
- ▶ Případně definujte posuv
- ▶ Případně definujte přídatné funkce

Příklad

7 L X+10 Y+40 RL F200 M3

8 L IX+20 IY-15

9 L X+60 IY-10

8.3.3 ZkoseníCHF

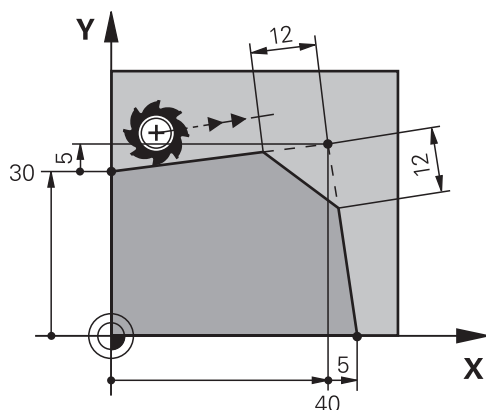
Použití

S funkcí Zkosení **CHF** můžete zkosit průsečík mezi dvěma přímkami se sražením.

Předpoklady

- Přímky v rovině obrábění před a za zkosením
- Identická korekce nástroje před a za zkosením
- Zkosení je proveditelné aktuálním nástrojem

Popis funkce



Průsečíkem dvou přímek vznikají rohy obrysu. Tyto rohy obrysu můžete srazit pomocí zkosení. Na úhlu rohu nezáleží, definujete délku, o kterou se každá přímka zkrátí. Řídicí systém do rohu nenajede.

Pokud v **CHF-bloku** naprogramujete posuv, je tento posuv účinný pouze během obrábění zkosení.

Programování zkosení

Zkosení naprogramujete takto:



- ▶ Zvolte **CHF**
- ▶ Definujte délku zkosení
- ▶ Případně definujte posuv

Příklad

7 L X+0 Y+30 RL F300 M3

8 L X+40 IY+5

9 CHF 12 F250

10 L IX+5 Y+0

8.3.4 Zaoblení RND

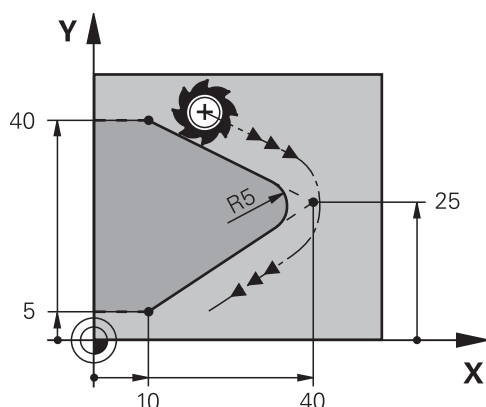
Použití

S funkcí Zaoblení **RND** můžete zaoblit průsečík dvou dráhových funkcí s kruhovou dráhou.

Předpoklady

- Dráhové funkce před a po zaoblení
- Identická korekce nástroje před a za zaoblením
- Zaoblení je proveditelné aktuálním nástrojem

Popis funkce



Zaoblení naprogramujete mezi dvěma dráhovými funkcemi. Kruhová dráha se tangenciálně napojuje na předchozí a následující prvky obrysu. Řídicí systém průsečík nenajede.

Pokud v **CHF-bloku** naprogramujete posuv, je tento posuv účinný pouze během obrábění zaoblení.

Programování zaoblení RND

Zkosení **RND** naprogramujete takto:



- ▶ Zvolte **RND**
- ▶ Definujte poloměr
- ▶ Případně definujte posuv

Příklad

5 L X+10 Y+40 RL F300 M3

6 L X+40 Y+25

7 RND R5 F100

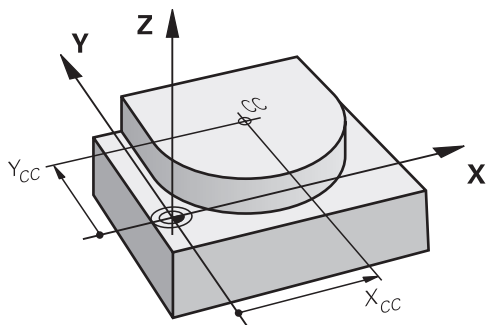
8 L X+10 Y+5

8.3.5 Střed kružnice CC

Použití

Pomocí funkce Střed kružnice **CC** definujete polohu jako střed kružnice.

Popis funkce



Střed kružnice definujete zadáním souřadnic s maximálně dvěma osami. Pokud nezadáte žádné souřadnice, převezme řídicí systém poslední definovanou polohu. Střed kruhu zůstává aktivní tak dlouho, než definujete nový střed kruhu. Řídicí systém tento střed nenajíždí.

Před naprogramováním kruhové dráhy **C** potřebujete střed kružnice.



Řídicí systém používá funkci **CC** současně jako pól pro polární souřadnice.

Další informace: "Počátek polárních souřadnic pól CC", Stránka 185

Programování středu kruhu CC

Střed kruhu **CC** naprogramujete takto:



- ▶ Zvolte **CC**
- ▶ Definujte souřadnice středu kruhu

Příklad

5 CC X+25 Y+25

nebo

10 L X+25 Y+25

11 CC

8.3.6 Kruhová dráha C

Použití

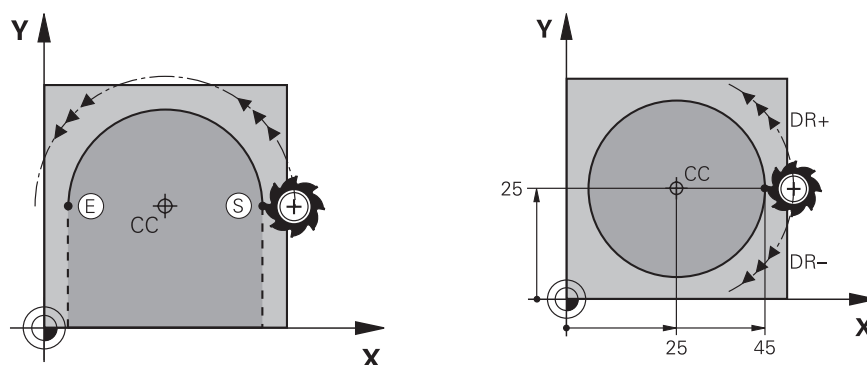
Pomocí funkce Kruhová dráha **C** naprogramujete kruhovou dráhu kolem středu kruhu.

Předpoklad

- Definovaný střed kruhu **CC**

Další informace: "Střed kružnice CC", Stránka 178

Popis funkce



Řídicí systém přežídí nástrojem po kruhové dráze z aktuální polohy do definovaného koncového bodu. Bodem startu je koncový bod předchozího NC-bloku. Nový koncový bod můžete definovat maximálně ve dvou osách.

Při programování celé kružnice definujte stejné souřadnice pro počáteční a koncový bod. Tyto body musí ležet na kruhové dráze.



Ve strojním parametru **circleDeviation** (č. 200901) můžete definovat přípustnou odchylku poloměru kruhu. Maximální přípustná odchylka činí 0,016 mm.

Pomocí směru otáčení určíte, zda řídicí systém pojede po kruhové dráze ve směru nebo proti směru hodinových ručiček.

Definice směru otáčení:

- Ve směru hodinových ručiček: směr otáčení **DR-** (s korekcí poloměru **RL**)
- Proti směru hodinových ručiček: směr otáčení **DR+** (s korekcí poloměru **RL**)

Programování kruhové dráhy C

Kruhovou dráhu **C** naprogramujete takto:



- ▶ Zvolte **C**
- ▶ Definujte souřadnice koncového bodu
- ▶ Zvolte smysl otáčení
- ▶ Případně definujte posuv
- ▶ Případně definujte přídavné funkce

Příklad

5 CC X+25 Y+25

6 L X+45 Y+25 RR F200 M3

7 C X+45 Y+25 DR+

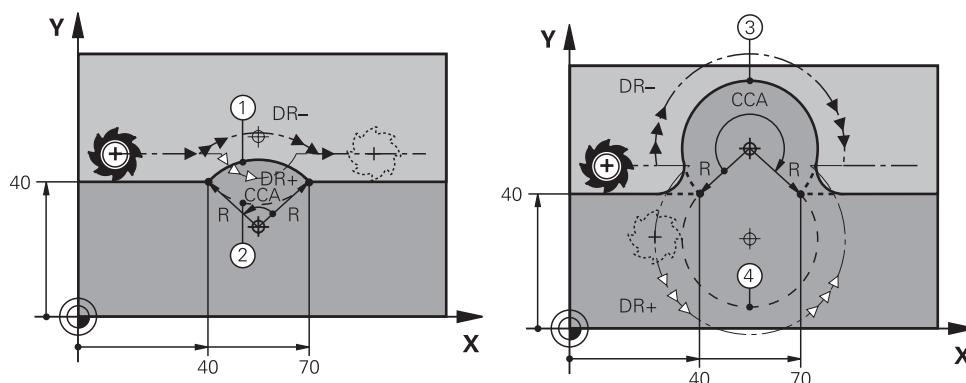
8.3.7 Kruhová dráha CR

Použití

Pomocí funkce Kruhová dráha **CR** naprogramujete kruhovou dráhu s pomocí poloměru.

Popis funkce

Řídicí systém přejíždí nástrojem po kruhové, s poloměrem **R**, z jeho aktuální polohy do definovaného koncového bodu. Bodem startu je koncový bod předchozího NC-bloku. Nový koncový bod můžete definovat maximálně ve dvou osách.



Bod startu a koncový bod se dají vzájemně spojit čtyřmi různými kruhovými drahami se stejným rádiusem. Správnou kruhovou dráhu určíte pomocí středového úhlu **CCA** poloměru kruhové dráhy **R** a směru otáčení **DR**.

Znaménko poloměru kruhové dráhy **R** určuje, zda řídicí systém zvolí středový úhel větší nebo menší než 180° .

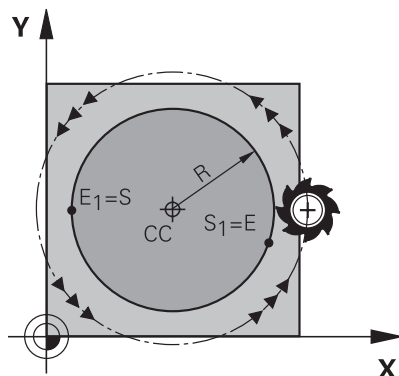
Rádus má na středový úhel následující vliv:

- Menší kruhová dráha: **CCA** < 180°
Rádus s kladným znaménkem **R** > 0
- Větší kruhová dráha: **CCA** > 180°
Rádus se záporným znaménkem **R** < 0

Pomocí směru otáčení určíte, zda řídicí systém pojede po kruhové dráze ve směru nebo proti směru hodinových ručiček.

Definice směru otáčení:

- Ve směru hodinových ručiček: směr otáčení **DR-** (s korekcí poloměru **RL**)
- Proti směru hodinových ručiček: směr otáčení **DR+** (s korekcí poloměru **RL**)



Pro plný kruh naprogramujte za sebou dvě kruhové dráhy. Koncový bod první kruhové dráhy je výchozím bodem druhé dráhy. Koncový bod druhé kruhové dráhy je výchozím bodem první dráhy.

Programování kruhové dráhy CR

Kruhovou dráhu **CR** naprogramujete takto:



- ▶ Zvolte **CR**
- ▶ Definujte souřadnice koncového bodu
- ▶ Definujte kladný nebo záporný rádius
- ▶ Zvolte smysl otáčení
- ▶ Případně definujte posuv
- ▶ Případně definujte přídavné funkce

Poznámka

Vzdálenost výchozího bodu a koncového bodu nesmí být větší než průměr kružnice.

Příklad

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3	
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR-	; Kruhová dráha 1

nebo

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

nebo

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

nebo

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

8.3.8 Kruhová dráha CT

Použití

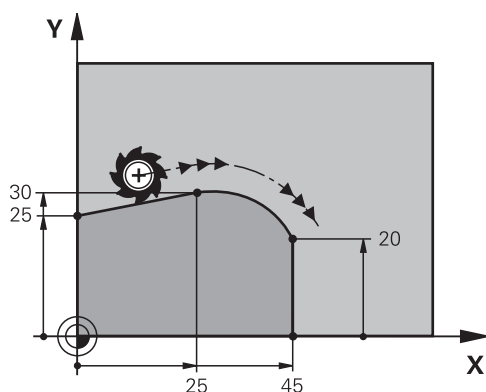
Pomocí funkce Kruhová dráha **CT** naprogramujete kruhovou dráhu, která je tečnou k dříve naprogramovanému obrysovému prvku.

Předpoklad

- Předchozí prvek obrysu naprogramován

Před kruhovou dráhou **CT** musí být naprogramovaný obrysový prvek, na který se kruhová dráha tangenciálně napojuje. K tomu jsou nutné nejméně dva NC-bloky.

Popis funkce



Řídicí systém pojíždí nástrojem po kruhové dráze, s tangenciálním napojením, z jeho aktuální polohy do definovaného koncového bodu. Bodem startu je koncový bod předchozího NC-bloku. Nový koncový bod můžete definovat maximálně ve dvou osách.

Pokud se obrysové prvky spojují plynule bez lomů nebo rohových bodů, je přechod tangenciální.

Programování kruhové dráhy CT

Kruhovou dráhu **CT** naprogramujete takto:



- Zvolte **CT**
- Definujte souřadnice koncového bodu
- Případně zvolte korekce radiusu
- Případně definujte posuv
- Případně definujte přídatné funkce

Poznámka

Prvek obrysu a kruhová dráha by měly obsahovat obě souřadnice roviny, v níž je kruhová dráha provedena.

Příklad

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

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

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

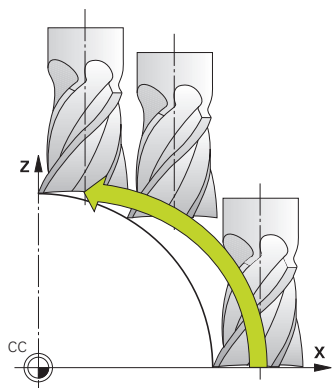
```
10 L Y+0
```

8.3.9 Kruhová dráha v jiné rovině

Použití

Můžete programovat také kruhové dráhy, které nejsou v aktivní rovině obrábění.

Popis funkce



Kruhové dráhy v jiné rovině programujte s osou roviny obrábění a osou nástroje.

Další informace: "Označení os u frézek", Stránka 98

Kruhové dráhy v jiné rovině můžete naprogramovat pomocí následujících funkcí:

- C
- CR
- CT



Používáte-li funkci **C** pro kruhové dráhy v jiné rovině, musíte nejprve definovat střed kružnice **CC** s osou roviny obrábění a osou nástroje.

Pokud tyto kruhové dráhy otáčíte, vznikají prostorové kružnice. Při obrábění prostorových kružnic pojíždí řídicí systém ve třech osách.

Příklad

3 TOOL CALL 1 Z S4000

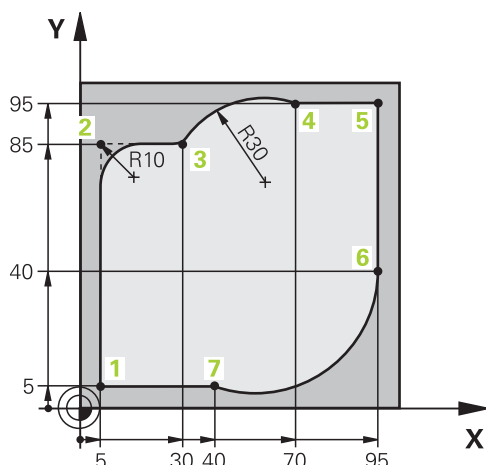
4 ...

5 L X+45 Y+25 Z+25 RR F200 M3

6 CC X+25 Z+25

7 C X+45 Z+25 DR+

8.3.10 Příklad: Kartézské dráhové funkce



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

8.4 Dráhové funkce s polárními souřadnicemi

8.4.1 Přehled polárních souřadnic

Polárními souřadnicemi můžete naprogramovat polohu pomocí úhlu **PA** a vzdálenosti **PR** vůči předem definovanému pólu **CC**.

Přehled dráhových funkcí s polárními souřadnicemi

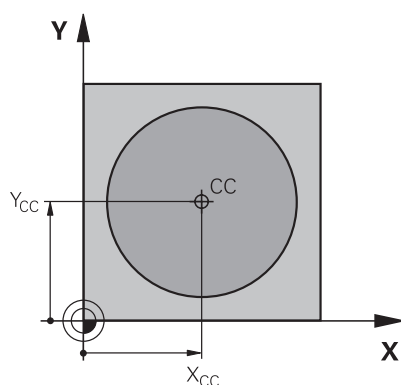
Klávesa	Funkce	Další informace
 + 	Přímka LP (line polar)	Stránka 186
 + 	Kruhová dráha CP (circle polar) Kruhová dráha kolem středu kruhu, popř. pólu CC ke koncovému bodu kruhu	Stránka 187
 + 	Kruhová dráha CTP (circle tangential polar) Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí prvek obrysu	Stránka 188
 + 	Šroubovice s kruhovou dráhou CP (circle polar) Sloučení pohybu po kruhové dráze a po přímce	Stránka 189

8.4.2 Počátek polárních souřadnic pól CC

Použití

Před programováním s polárními souřadnicemi musíte definovat pól. Všechny polární souřadnice se vztahují k pólu.

Popis funkce



Pomocí funkce **CC** definujete polohu jako pól. Pól definujete zadáním souřadnic s maximálně dvěma osami. Pokud nezadáte žádné souřadnice, převezme řídicí systém poslední definovanou polohu. Pól zůstává aktivní tak dlouho, než definujete nový pól. Řídicí systém tuto pozici nenajede.

Programování pólu CC

Pól **CC** naprogramujete takto:

- 
 - Zvolte **CC**
 - Definujte souřadnice pólu

Příklad

11 CC X+30 Y+10

8.4.3 Příмка LP

Použití

Pomocí přímký **LP** naprogramujete přímočarý pohyb v libovolném směru s polárními souřadnicemi.

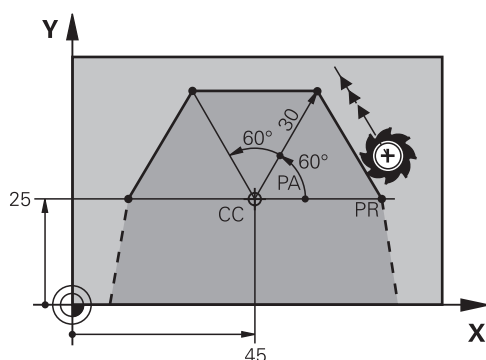
Předpoklad

- Pól **CC**

Před programováním s polárními souřadnicemi musíte definovat pól **CC**.

Další informace: "Počátek polárních souřadnic pól CC", Stránka 185

Popis funkce



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

Přímku definujete s poloměrem polární souřadnice **PR** a úhlem polární souřadnice **PA**. Rádus polární souřadnice **PR** je vzdálenost koncového bodu od pólu.

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

- Úhel vztahné osy úhlu k **PR** proti směru hodinových ručiček: **PA**>0
- Úhel vztahné osy úhlu k **PR** ve směru hodinových ručiček: **PA**<0

Programování přímký LP

Přímku naprogramujete takto:



- Zvolte **L**



- Zvolte **P**
- Definujte rádus polárních souřadnic **PR**
- Definujte úhel polárních souřadnic **PA**
- Případně zvolte korekce rádusu
- Případně definujte posuv
- Případně definujte přidavné funkce

Poznámka

Ve sloupci **Tvar** můžete přepínat mezi syntaxí pro kartézsky a polárně zadané souřadnice.

Další informace: "Sloupec Formulář v pracovní ploše Hledat", Stránka 113

Příklad

12 CC X+45 Y+25
13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3
14 LP PA+60
15 LP IPA+60
16 LP PA+180

8.4.4 Kruhá dráha CP kolem pólu CC**Použití**

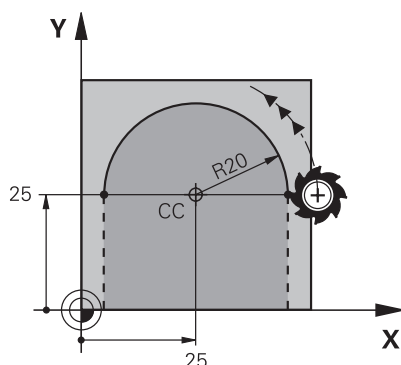
Pomocí funkce Kruhá dráha **CP** naprogramujete kruhovou dráhu kolem definovaného pólu.

Předpoklad

- Pól **CC**

Před programováním s polárními souřadnicemi musíte definovat pól **CC**.

Další informace: "Počátek polárních souřadnic pól CC", Stránka 185

Popis funkce

Řídicí systém přejíždí nástrojem po kruhové dráze z aktuální polohy do definovaného koncového bodu. Bodem startu je koncový bod předchozího NC-bloku.

Vzdálenost výchozího bodu od pólu je automaticky jak poloměr polární souřadnice **PR** tak i poloměr kruhové dráhy. Definujete, v jakém úhlu polárních souřadnic **PA** pojíždí řídicí systém s tímto poloměrem.

Programování kruhové dráhy CP

Kruhovou dráhu **CP** naprogramujete takto:



- Zvolte **C**
- Zvolte **P**
- Definujte úhel polárních souřadnic **PA**
- Zvolte smysl otáčení
- Případně definujte posuv
- Případně definujte přídavné funkce

Upozornění

- Na pracovní ploše **Tvar** můžete přepínat mezi syntaxí pro kartézsky a polárně zadané souřadnice.
- Pokud definujete **PA** přírůstkově, musíte definovat směr otáčení se stejným znaménkem.

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

Příklad

```
18 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3
```

```
19 CC X+25 Y+25
```

```
20 CP PA+180 DR+
```

8.4.5 Kruhová dráha CTP

Použití

Pomocí funkce **CTP** naprogramujete kruhovou dráhu s polárními souřadnicemi, která je tečnou k dříve naprogramovanému obrysovému prvku.

Předpoklady

- Pól **CC**

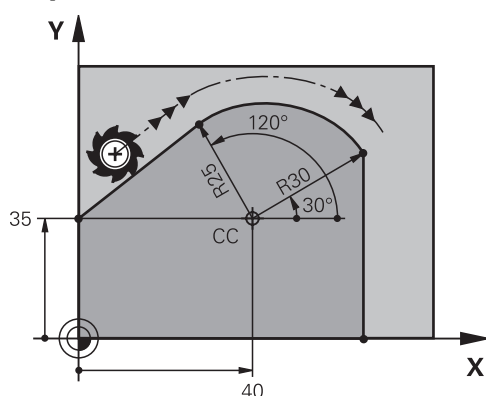
Před programováním s polárními souřadnicemi musíte definovat pól **CC**.

Další informace: "Počátek polárních souřadnic pól CC", Stránka 185

- Předchozí prvek obrysu naprogramován

Před kruhovou dráhou **CTP** musí být naprogramovaný obrysový prvek, na který se může kruhová dráha tangenciálně napojit. K tomu jsou nutné nejméně dva polohovací bloky.

Popis funkce



Řídicí systém pojíždí nástrojem po kruhové dráze, s tangenciálním napojením, z jeho aktuální polohy do polárně definovaného koncového bodu. Bodem startu je koncový bod předchozího NC-bloku.

Pokud se obrysové prvky spojují plynule bez lomů nebo rohových bodů, je přechod tangenciální.

Programování kruhové dráhy CTP

Kruhovou dráhu **CTP** naprogramujete takto:



► Zvolte **CT**



► Zvolte **P**

► Definujte rádius polárních souřadnic **PR**

► Definujte úhel polárních souřadnic **PA**

► Případně definujte posuv

► Případně definujte přídatné funkce

Upozornění

- Pól **není** středem obrysové kružnice!
- Ve sloupci **Tvar** můžete přepínat mezi syntaxí pro kartézsky a polárně zadané souřadnice.

Další informace: "Sloupec Formulář v pracovní ploše Hledat", Stránka 113

Příklad

12 L X+0 Y+35 RL F250 M3
13 CC X+40 Y+35
14 LP PR+25 PA+120
15 CTP PR+30 PA+30
16 L Y+0

8.4.6 Šroubovice

Použití

Šroubovice je válcovitá spirála a programuje se pomocí kruhové dráhy s konstantním stoupáním.

Předpoklady

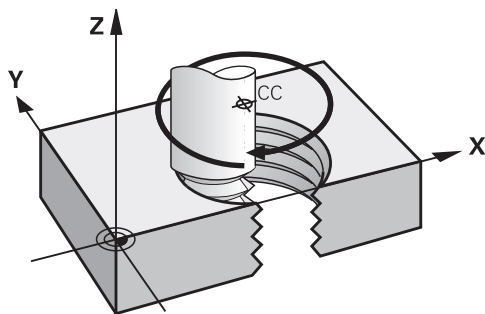
Dráhové pohyby pro šroubovici můžete programovat pouze s kruhovou dráhou **CP**.

Další informace: "Kruhová dráha CP kolem pólu CC", Stránka 187

Před programováním s polárními souřadnicemi musíte definovat pól **CC**.

Další informace: "Počátek polárních souřadnic pól CC", Stránka 185

Popis funkce



Šroubovice vznikne proložení kruhové dráhy **CP** přímkou kolmo k ní. Kruhovou dráhu **CP** programujete v rovině obrábění.

Šroubovici používejte v těchto případech:

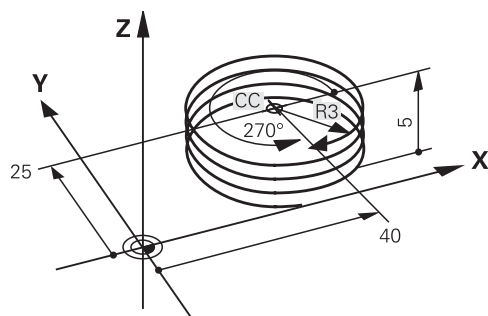
- Vnitřní a vnější závity s velkými průměry
- Mazací drážky

Závislosti různých tvarů závitů

V tabulce jsou uvedeny závislosti mezi pracovním směrem, směrem otáčení a korekcí poloměru pro různé tvary závitů:

Vnitřní závit	Směr obrábění	Smysl otáčení	Korekce rádiusu
Pravochodý	Z+	DR+	RL
	Z-	DR-	RR
Levochodý	Z+	DR-	RR
	Z-	DR+	RL
Vnější závit	Směr obrábění	Smysl otáčení	Korekce rádiusu
Pravochodý	Z+	DR+	RR
	Z-	DR-	RL
Levochodý	Z+	DR-	RL
	Z-	DR+	RR

Programování šroubovice



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

Šroubovici naprogramujete takto:



► Zvolte **C**



► Zvolte **P**



► Zvolte **I**

► Definujte přírůstkový celkový úhel **IPA**

► Definujte přírůstkovou celkovou výšku **IZ**

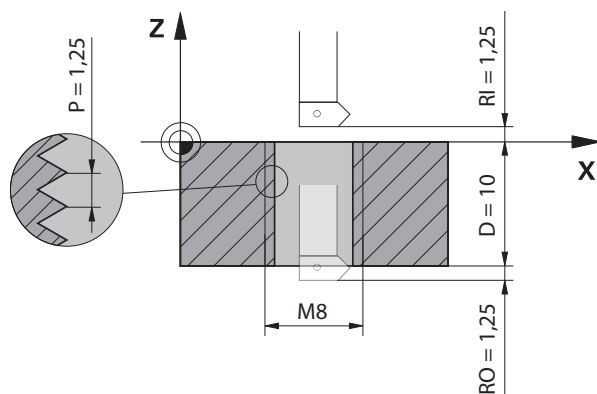
► Zvolte smysl otáčení

► Zvolte korekci radiusu

► Případně definujte posuv

► Případně definujte přidavné funkce

Příklad



Tento příklad obsahuje následující předvolby:

- Závit **M8**
- Levořezná závitová fréza

Následující informace můžete odvodit z výkresu a předvoleb:

- Vnitřní obrábění
- Pravochoďový závit
- Korekce rádiusu **RR**

Odvozené informace vyžadují pracovní směr Z-.

Další informace: "Závislosti různých tvarů závitů", Stránka 190

Určete a vypočtete následující hodnoty:

- Přírůstková celková hloubka obrábění
- Počet chodů závitů
- Přírůstkový celkový úhel

Vzorec	Definice
$IZ = D + RI + RO$	Přírůstková celková hloubka obrábění IZ je dána hloubkou závitů D (depth) jakož i z opčních hodnot náběhu závitů RI (run-in) a výběhu závitů RO (run-out).
$n = IZ \div P$	Počet chodů závitů n (number) je dán přírůstkovou celkovou hloubkou obrábění IZ dělenou stoupáním P (pitch).
$IPA = n \times 360^\circ$	Celkový přírůstkový úhel IPA je výsledkem součinu počtu chodů závitů n (number) a 360° pro jednu úplnou otáčku.
11 L Z+1,25 RO FMAX	; Předpolohování v ose nástroje
12 L X+4 Y+0 RR F500	; Předpolohování v rovině
13 CC X+0 Y+0	; Aktivování pólu
14 CP IPA-3600 IZ-12.5 DR-	; Vyrobení závitů

Alternativní řešení s opakováním části programu

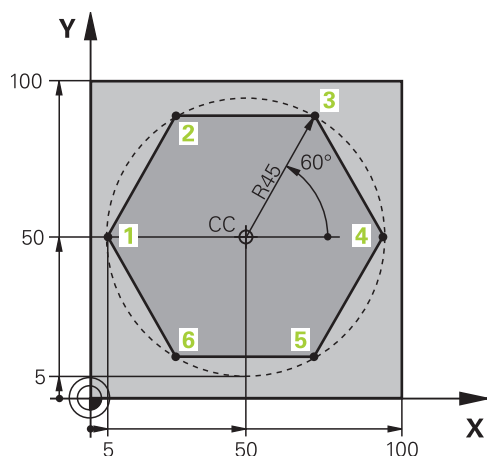
11 L Z+1.25	; Předpolohování v ose nástroje
12 L X+4 Y+0 RR F500	; Předpolohování v rovině
13 CC X+0 Y+0	; Aktivování pólu
14 LBL 1	
15 CP IPA-360 IZ-1.25 DR-	; Vyrobení prvního chodu závitu
16 LBL CALL 1 REP 9	; Vyrobení následujících devíti chodů závitu, REP 9 = počet zbývajících obrábění

Řešení využívá stoupání závitu přímo jako přírůstkovou hloubku přísluvu na otáčku.

REP ukazuje počet opakování potřebných k dosažení vypočtených deseti přísluvů.

Další informace: "Podprogramy a opakování části programu se štítkem (Label) LBL",
Stránka 208

8.4.7 Příklad: polární přímky



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

8.5 Nájezd a opuštění obrysu

8.5.1 Přehled tvarů drah

Pomocí funkcí nájezdu a odjezdu se nástroj plynule přibližuje k obrysu nebo se od něj vzdaluje, aniž by zanechával stopy po obrábění.

Složka **APPR** okna **Vložit NC funkci** obsahuje následující funkce:

Symbol	Funkce	Další informace
	APPR LT nebo APPR PLT Najetí na obrys po přímce s tangenciálním napojením kartézsky nebo polárně	Stránka 197
	APPR LN nebo APPR PLN Najetí na obrys po přímce kolmo k prvnímu bodu obrysu kartézsky nebo polárně	Stránka 198
	APPR CT nebo APPR PCT Najetí na obrys po kruhové dráze s tangenciálním napojením kartézsky nebo polárně	Stránka 199
	APPR LCT nebo APPR PLCT Najetí na obrys po kruhové dráze s tangenciálním napojením a přímým úsekem kartézsky nebo polárně	Stránka 200

Složka **DEP** okna **Vložit NC funkci** obsahuje následující funkce:

Symbol	Funkce	Další informace
	DEP LT Odjetí od obrysu po přímce s tangenciálním napojením	Stránka 202
	DEP LN Opuštění obrysu po přímce kolmo k poslednímu bodu obrysu	Stránka 202
	DEP CT Opuštění obrysu po kruhové dráze s tangenciálním napojením	Stránka 203
	DEP LCT nebo DEP PLCT Opuštění obrysu po kruhové dráze s tangenciálním napojením a přímým úsekem kartézsky nebo polárně	Stránka 203



Mezi kartézským a polárním zadáváním souřadnic můžete přepínat ve formuláři nebo pomocí tlačítka **P**.

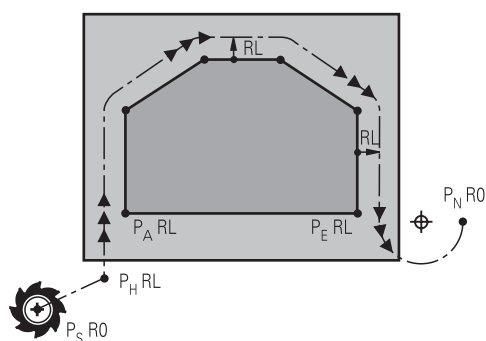
Další informace: "Základy pro definici souřadnic", Stránka 168

Najetí a opuštění šroubovice

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

Další informace: "Šroubovice", Stránka 189

8.5.2 Polohy při najíždění a odjíždění



UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

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

Řídicí systém používá při najíždění a opouštění obrysu následující polohy:

- Výchozí bod P_S
Výchozí bod P_S naprogramujte před najížděcím blokem bez korekce rádiusu. Poloha výchozího bodu je mimo obrys.
- Pomocný bod P_H
U některých tvarů drah je pro najetí nebo odjetí od obrysu nutný pomocný bod P_H . Řídicí systém vypočítá pomocný bod z údajů v najížděcích nebo odjížděcích blocích.
- První bod obrysu P_A
První bod obrysu P_A naprogramujte v pojezdovém bloku, společně s korekcí rádiusu.
- Poslední bod obrysu P_E
Poslední bod obrysu P_E naprogramujte s libovolnou dráhovou funkcí.
- Koncový bod P_N
Poloha P_N leží mimo obrys a vyplývá z údajů v bloku odjetí. Blok odjetí ruší korekci rádiusu automaticky.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

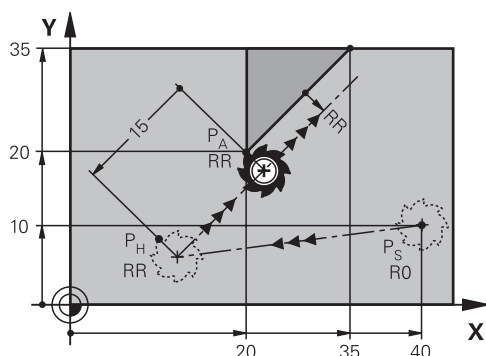
- Programujte vhodné předpolohování
- Zkontrolujte pomocný bod P_H , průběh a obrys pomocí grafické simulace

8.5.3 Funkce nájezdu APPR LT a APPR PLT

Použití

Pomocí těchto funkcí řídicí systém najíždí obrys po přímce s tangenciálním připojením. Pomocí **APPR LT** definujete výchozí bod obrysu kartézsky a pomocí **APPR PLT** polárně.

Popis funkce



Řídicí systém najíždí na obrys následovně:

- Přímka z výchozího bodu P_S do pomocného bodu P_H .
- Přímka, tangenciálně z pomocného bodu P_H k prvnímu bodu obrysu P_A .
Pomocný bod P_H je ve vzdálenosti **LEN** od prvního bodu obrysu P_A .

Programování APPR LT a APPR PLT



Pokud programujete tento tvar dráhy polárně, musíte předem definovat pól **CC**.

Další informace: "Počátek polárních souřadnic pól CC", Stránka 185

Funkce najíždění definujte následovně:

- Libovolnou dráhovou funkcí najet na výchozí bod P_S

APPR
/DEP



- Zvolte **APPR DEP**
- Řízení otevře okno **Vložit NC funkci**
- Zvolte tvar dráhy, např. **APPR LT**
- Definujte souřadnice prvního bodu obrysu P_A
- Definujte vzdálenost pomocného bodu P_H s **LEN**
- Zvolte korekci rádiusu **RR/RL**

Příklad APPR LT

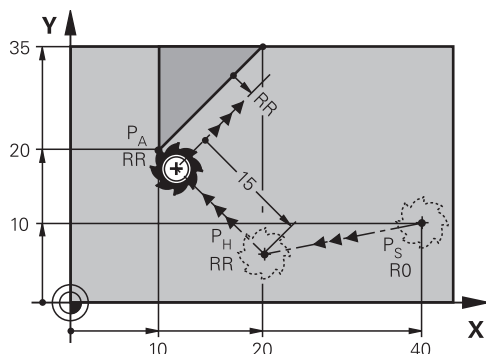
11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; Najetí na P_S bez korekce rádiusu
12 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	; P_A s korekcí rádiusu RR, vzdálenost P_H k P_A : LEN 15
13 L X+35 Y+35	; Koncový bod prvního prvku obrysu
14 L ...	; Další obrysový prvek

8.5.4 Funkce nájezdu APPR LN a APPR PLN

Použití

Pomocí těchto funkcí řídicí systém najíždí obrys po přímce kolmo k prvnímu bodu obrysu. Pomocí **APPR LN** definujete výchozí bod obrysu kartézsky a pomocí **APPR PLN** polárně.

Popis funkce



Řídicí systém najíždí na obrys následovně:

- Přímka z výchozího bodu P_S do pomocného bodu P_H .
 - Přímka, kolmo z pomocného bodu P_H k prvnímu bodu obrysu P_A .
- Pomocný bod P_H je ve vzdálenosti **LEN** od prvního bodu obrysu P_A .



Pokud naprogramujete **R0**, zastaví řízení obrábění/simulaci s chybovým hlášením.

Toto chování je odlišné od řízení iTNC 530.

Programování APPR LN a APPR PLN



Pokud programujete tento tvar dráhy polárně, musíte předem definovat pól **CC**.

Další informace: "Počátek polárních souřadnic pól CC", Stránka 185

Funkce najíždění definujte následovně:

- Libovolnou dráhovou funkcí najet na výchozí bod P_S

APPR
/DEP



- Zvolte **APPR DEP**
- Řízení otevře okno **Vložit NC funkci**
- Zvolte tvar dráhy, např. **APPR LN**
- Definujte souřadnice prvního bodu obrysu P_A
- Definujte vzdálenost pomocného bodu P_H s **LEN** jako kladnou
- Zvolte korekci radiusu **RR/RL**

Příklad APPR LN

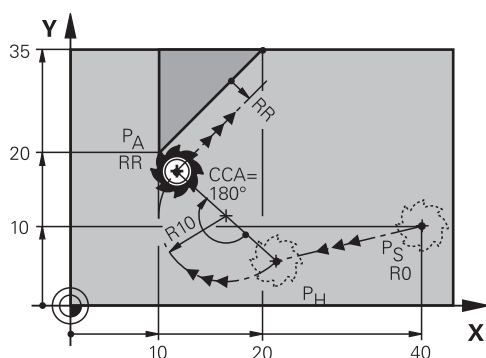
11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; Najetí na P_S bez korekce rádiusu
12 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	; P_A s korekcí rádiusu RR, vzdálenost P_H k P_A : LEN 15
13 L X+20 Y+35	; Koncový bod prvního prvku obrysu
14 L ...	; Další obrysový prvek

8.5.5 Funkce nájezdu APPR CT a APPR PCT

Použití

Pomocí těchto funkcí řídicí systém najíždí obrys po kruhové dráze s tangenciálním připojením. Pomocí **APPR CT** definujete výchozí bod obrysu kartézsky a pomocí **APPR PCT** polárně.

Popis funkce



Řídicí systém najíždí na obrys následovně:

- Přímka z výchozího bodu P_S do pomocného bodu P_H .
- Přímka, která přechází tangenciálně do prvního prvku obrysu, z pomocného bodu P_H k prvnímu bodu obrysu P_A .

Kruhová dráha z P_H do P_A je definována středovým úhlem **CCA** a poloměrem **R**. Směr otáčení kruhové dráhy závisí na aktivní korekci poloměru a znaménku poloměru **R**.

Tabulka ukazuje souvislost mezi korekcí rádiusu, znaménkem rádiusu **R** a směrem otáčení:

Korekce rádiusu	Znaménko R	Smysl otáčení
RL	Kladný	Proti směru hodinových ručiček
RL	Záporný	Ve směru hodinových ručiček
RR	Kladný	Ve směru hodinových ručiček
RR	Záporný	Proti směru hodinových ručiček

Pro úhel středu **CCA** platí:

- Pouze kladné zadávané hodnoty
- Maximální hodnota zadání 360°

Programování APPR CT a APPR PCT



Pokud programujete tento tvar dráhy polárně, musíte předem definovat pól **CC**.

Další informace: "Počátek polárních souřadnic pól CC", Stránka 185

Funkce najíždění definujte následovně:

- ▶ Libovolnou dráhovou funkcí najet na výchozí bod P_S



- ▶ Zvolte **APPR DEP**
- ▶ Řízení otevře okno **Vložit NC funkci**



- ▶ Zvolte tvar dráhy, např. **APPR CT**
- ▶ Definujte souřadnice prvního bodu obrysu P_A
- ▶ Definujte úhel středu **CCA**
- ▶ Definujte rádius **R** kruhové dráhy
- ▶ Zvolte korekci rádiusu **RR/RL**

Upozornění

- Pokud zadáte poloměr **R** záporný, změní se poloha pomocného bodu P_H .
- Pokud naprogramujete **R0**, zastaví řízení obrábění/simulaci s chybovým hlášením. Toto chování je odlišné od řízení iTNC 530.

Příklad APPR CT

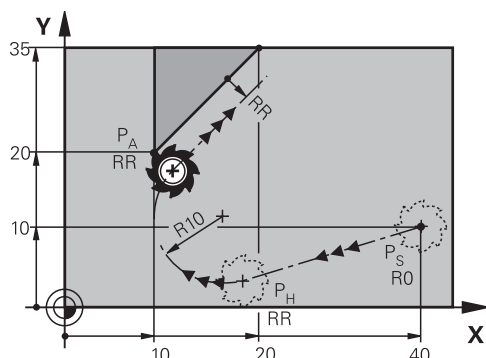
11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; Najetí na P_S bez korekce rádiusu
12 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	; P_A s korekcí rádiusu RR, rádius kruhové dráhy: R 10
13 L X+20 Y+35	; Koncový bod prvního prvku obrysu
14 L ...	; Další obrysový prvek

8.5.6 Funkce nájezdu APPR LCT a APPR PLCT

Použití

Pomocí těchto funkcí řídicí systém najíždí obrys po kruhové dráze s tangenciálním připojením a přímým úsekem. Pomocí **APPR LCT** definujete výchozí bod obrysu kartézsky a pomocí **APPR PLCT** polárně.

Popis funkce



Řídicí systém najíždí na obrys následovně:

- Přímka z výchozího bodu P_S do pomocného bodu P_H .
Pokud v bloku nájezdu naprogramujete souřadnici Z , jede řídicí systém z výchozího bodu P_S současně do pomocného bodu P_H .
- Kruhová dráha, v rovině obrábění, z pomocného bodu P_H k prvnímu bodu obrysu P_A .
Kruhová dráha se tangenciálně napojuje jak na přímku P_S až P_H , tak i na první bod obrysu. Tím je kruhová dráha jednoznačně definována rádiusem R .



Posuv naprogramovaný v nájezdovém bloku je účinný na celé dráze, kterou řídicí systém během tohoto bloku projíždí. Pokud nebyl před nájezdovým blokem naprogramován žádný posuv, tak řídicí systém vydá chybové hlášení.

Programování APPR LCT a APPR PLCT



Pokud programujete tento tvar dráhy polárně, musíte předem definovat pól **CC**.

Další informace: "Počátek polárních souřadnic pól CC", Stránka 185

Funkce najíždění definujte následovně:

- Libovolnou dráhovou funkcí najet na výchozí bod P_S

APPR
/DEP



- Zvolte **APPR DEP**
- Řízení otevře okno **Vložit NC funkci**
- Zvolte tvar dráhy, např. **APPR LCT**
- Definujte souřadnice prvního bodu obrysu P_A
- Definujte kladný rádius R kruhové dráhy
- Zvolte korekci rádiusu **RR/RL**

Příklad APPR LCT

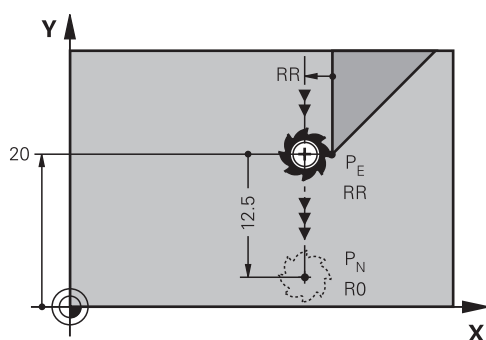
11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; Najetí na P_S bez korekce rádiusu
12 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	; P_A s korekcí rádiusu RR, rádius kruhové dráhy: R 10
13 L X+20 Y+35	; Koncový bod prvního prvku obrysu
14 L ...	; Další obrysový prvek

8.5.7 Odjezdová funkce DEP LT

Použití

Pomocí funkce **DEP LT** opouští řídicí systém obrys po přímce s tangenciálním připojením.

Popis funkce



Řídicí systém opustí obrys takto:

- Přímka z posledního bodu obrysu P_E do koncového bodu P_N .
- Přímka leží v prodloužení posledního prvku obrysu.
 P_N se nachází ve vzdálenosti **LEN** od P_E .

Programování DEP LT

Funkci odjíždění definujte následovně:

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



- ▶ Zvolte **APPR DEP**
- ▶ Řízení otevře okno **Vložit NC funkci**
- ▶ Zvolte **DEP LT**
- ▶ Definujte vzdálenost pomocného bodu P_H s **LEN**

Příklad

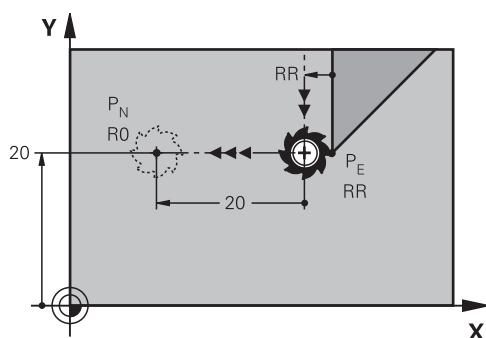
11 L Y+20 RR F100	; Poslední prvek obrysu P_E s korekcí rádiusu RR
12 DEP LT LEN12.5 F100	; Vzdálenost P_E k P_N : LEN 12,5
13 L Z+100 FMAX M2	; Odjetí v ose Z, skok zpátky, konec programu

8.5.8 Odjezdová funkce DEP LN

Použití

Pomocí funkce **DEP LN** opouští řídicí systém obrys po přímce kolmo k poslednímu bodu obrysu.

Popis funkce



Řídicí systém opustí obrys takto:

- Přímka z posledního bodu obrysu P_E do koncového bodu P_N .
 - Přímka vychází kolmo směrem od posledního bodu obrysu P_E .
- P_N se nachází od P_E ve vzdálenosti **LEN** + rádius nástroje.

Programování DEP LN

Funkci odjíždění definujte následovně:

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

APPR
/DEP

- ▶ Zvolte **APPR DEP**
- ▶ Řízení otevře okno **Vložit NC funkci**



- ▶ Zvolte **DEP LN**
- ▶ Definujte vzdálenost pomocného bodu P_H s **LEN** jako kladnou

Příklad

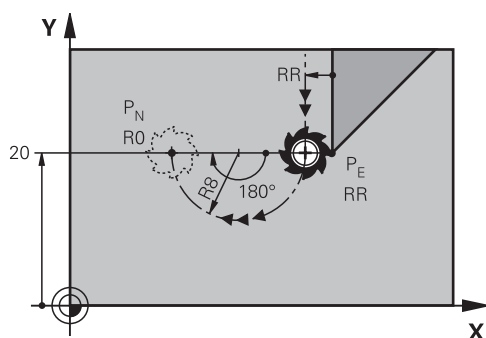
11 L Y+20 RR F100	; Poslední prvek obrysu P_E s korekcí rádiusu RR
12 DEP LN LEN+20 F100	; Vzdálenost P_E k P_N : LEN 20
13 L Z+100 FMAX M2	; Odjetí v ose Z, skok zpátky, konec programu

8.5.9 Odjezdová funkce DEP CT

Použití

Pomocí funkce **DEP CT** opouští řídicí systém obrys po kruhové dráze s tangenciálním připojením.

Popis funkce



Řídicí systém opustí obrys takto:

- Kruhová dráha z posledního bodu obrysu P_E do koncového bodu P_N .
- Kruhová dráha se tangenciálně napojuje na poslední prvek obrysu
Kruhová dráha z P_E do P_N je definována středovým úhlem **CCA** a poloměrem **R**. Směr otáčení kruhové dráhy závisí na aktivní korekci poloměru a znaménku poloměru **R**.

Tabulka ukazuje souvislost mezi korekcí rádiusu, znaménkem rádiusu **R** a směrem otáčení:

Korekce rádiusu	Znaménko R	Smysl otáčení
RL	Kladný	Proti směru hodinových ručiček
RL	Záporný	Ve směru hodinových ručiček
RR	Kladný	Ve směru hodinových ručiček
RR	Záporný	Proti směru hodinových ručiček

Pro úhel středu **CCA** platí:

- Pouze kladné zadávané hodnoty
- Maximální hodnota zadání 360°

Poznámka

Pokud zadáte poloměr **R** záporný, změní se poloha koncového bodu P_N .

Příklad

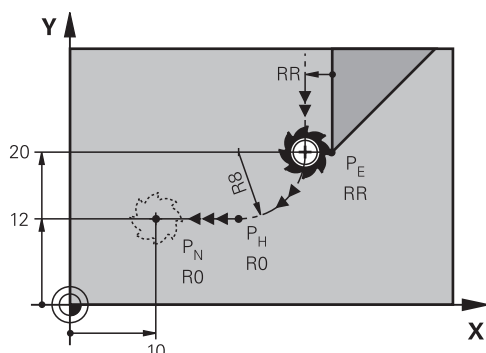
11 L Y+20 RR F100	; Poslední prvek obrysu P_E s korekcí rádiusu RR
12 DEP CT CCA 180 R+8 F100	; Úhel středu CCA 180° , rádius kruhové dráhy: R 8
13 L Z+100 FMAX M2	; Odjetí v ose Z, skok zpátky, konec programu

8.5.10 Funkce odjezdu DEP LCT a DEP PLCT

Použití

Pomocí těchto funkcí řídicí systém opouští obrys po kruhové dráze s tangenciálním připojením a přímým úsekem. Pomocí **DEP LCT** definujete koncový bod obrysu kartézsky a pomocí **DEP PLCT** polárně.

Popis funkce



Řídicí systém opustí obrys takto:

- Kruhová dráha z posledního bodu obrysu P_E do pomocného bodu P_H .
- Přímka z pomocného bodu P_H do koncového bodu P_N .

Pokud v bloku odjezdu naprogramujete souřadnici Z, jede řídicí systém z pomocného bodu P_H současně do koncového bodu P_N .

Kruhová dráha se tangenciálně napojuje jak na poslední prvek obrysu, tak i na přímku P_H až P_N . Tím je kruhová dráha jednoznačně definována rádiusem R .

Programování DEP LCT a DEP PLCT



Pokud programujete tento tvar dráhy polárně, musíte předem definovat pól **CC**.

Další informace: "Počátek polárních souřadnic pól CC", Stránka 185

Funkce odjíždění definujte následovně:

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



- ▶ Zvolte **APPR DEP**
- ▶ Řízení otevře okno **Vložit NC funkci**



- ▶ Zvolte tvar dráhy, např. **DEP LN**
- ▶ Definujte souřadnice koncového bodu P_N
- ▶ Definujte kladný rádius R kruhové dráhy

Příklad DEP LCT

11 L Y+20 RR F100	; Poslední prvek obrysu P_E s korekcí rádiusu RR
12 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	; Souřadnice P_N , rádius kruhové dráhy: R 8
13 L Z+100 FMAX M2	; Odjetí v ose Z, skok zpátky, konec programu

Definice

Zkratka	Definice
APPR (approach)	Funkce nájezdu
DEP (departure)	Funkce odjezdu
L (line)	Přímka
C (circle)	Kružnice
T (tangential)	Tangenciální, plynulý přechod
N (normal)	Kolmice

9

**Programovací
techniky**

9.1 Podprogramy a opakování části programu se štítkem (Label) LBL

Použití

Jednou naprogramované obráběcí kroky můžete nechat provádět opakovaně pomocí podprogramů a opakování části programu. Pomocí podprogramů vkládáte obrysy nebo kompletní kroky obrábění za konec programu a voláte je v NC-programu. Pomocí opakování úseků programů můžete opakovat jednotlivé nebo několik NC-bloků během jednoho NC-programu. Můžete také kombinovat podprogramy a opakování úseků programu.

Podprogramy a opakování úseků programu programujete pomocí NC-funkce **LBL**.

Příbuzná témata

- Zpracování NC-programů v rámci jiného NC-programu
Další informace: "Volání NC-programu pomocí PGM CALL", Stránka 212
- Skoky s podmínkami jako rozhodnutí Když-tak (If-then)
Další informace: "Složka Příkazy skoku", Stránka 462

Popis funkce

Obráběcí operace podprogramů a opakování úseků programů definujete pomocí Label **LBL**.

Ve spojení s Label nabízí řídicí systém následující tlačítka a symboly:

Symbol nebo tlačítko	Funkce
	Vytvoření LBL
	Vyvolání LBL : Skočit na Label v NC-programu
	Pro LBL -číslo: Automaticky zadat další volné číslo

Definování Label s LBL SET

Funkcí **LBL SET** definujete nový Label v NC-programu.

Každý Label musí být v NC-programu jednoznačně identifikovatelný pomocí čísla nebo názvu. Pokud se číslo nebo název vyskytuje v NC-programu dvakrát, zobrazí řídicí systém před NC-blokem varování.

LBL 0 označuje konec podprogramu. Toto číslo je jediné, které se může v NC-programu vyskytovat libovolně často.

Zadání

11 LBL "Reset"	; Podprogram pro resetování transformace souřadnic
12 TRANS DATUM RESET	
13 LBL 0	

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
LBL	Otvírač syntaxe pro Label
0 nebo " "	Číslo nebo název Label Pevné nebo variabilní číslo nebo název Rozsah zadávání: 0 ... 65 535 nebo Šířka textu 32 Pomocí symbolu můžete automaticky zadat další volné číslo. Další informace: "Popis funkce", Stránka 208

Vyvolání Label s CALL LBL

Funkcí **CALL LBL** vyvoláte Label v NC-programu.

Když řídicí systém přečte **CALL LBL**, přejde na definovaný Label a pokračuje v provádění NC-programu z tohoto NC-bloku. Když řídicí systém přečte **LBL 0**, přejde zpět na další NC-blok za **CALL LBL**.

U opakování úseku programu můžete volitelně definovat, že řídicí systém provede skok několikrát.

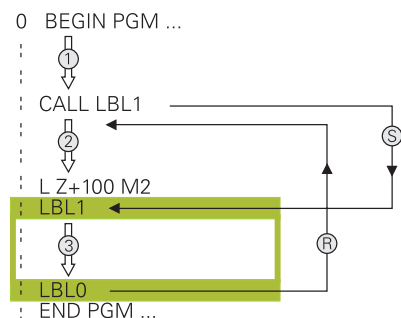
Zadání

11 CALL LBL 1 REP2	; Vyvolání Label 1 dvakrát
---------------------------	----------------------------

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
CALL LBL	Otvírač syntaxe pro vyvolání Label
Číslo, " " nebo QS	Číslo nebo název Label Pevné nebo variabilní číslo nebo název Rozsah zadávání: 1 ... 65 535 nebo Šířka textu 32 nebo 0...1999 Label můžete vybrat v menu ze všech Labels, dostupných v NC-programu.
REP	Počet opakování do doby, než řízení zpracuje další NC-blok Prvek syntaxe je volitelný

Podprogramy



Pomocí podprogramu můžete volat části NC-programu libovolně často na různých místech NC-programu, např. obrys nebo obráběcí pozice.

Podprogram začíná vždy s Label **LBL** a končí s **LBL 0**. Pomocí příkazu **CALL LBL** vyvoláte podprogram z libovolného místa NC-programu. Nesmíte definovat žádná opakování pomocí **REP**.

Řídicí systém zpracovává NC-program takto:

- 1 Řídicí systém zpracovává NC-program až k funkci **CALL LBL**.
- 2 Řídicí systém skočí na začátek definovaného podprogramu **LBL**.
- 3 Řídicí systém zpracovává podprogram až do jeho konce **LBL 0**.
- 4 Poté řízení přejde na další NC-blok za **CALL LBL** a pokračuje v NC-programu.

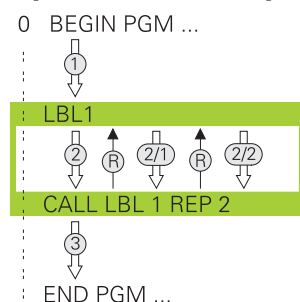
Pro podprogramy platí následující rámcové podmínky:

- Podprogram nesmí vyvolávat sám sebe
- **CALL LBL 0** není dovoleno, neboť to odpovídá vyvolání konce podprogramu.
- Podprogramy programujte za NC-blokem s M2, popřípadě M30
Pokud se podprogramy nacházejí v NC-programu před NC-blokem s M2 nebo M30, pak se provedou nejméně jednou i bez vyvolání

Řídicí systém zobrazuje informace o aktivním podprogramu na záložce **LBL** pracovní plochy **Status**.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Opakování úseků programu



Pomocí opakování úseku programu můžete část NC-programu opakovat libovolně často, např. obrábění obrysu s inkrementálním přírůstkem.

Opakování úseku programu začíná označením **LBL** a končí po posledním naprogramovaném opakování **REP** vyvolaného Labelu **CALL LBL**.

Řídicí systém zpracovává NC-program takto:

- 1 Řídicí systém zpracovává NC-program až k funkci **CALL LBL**.
Řídicí jednotka přitom již jednou zpracovala část programu, protože část programu, která se má opakovat, se nachází před funkcí **CALL LBL**.
- 2 Řídicí systém skočí na začátek opakování úseku programu **LBL**.
- 3 Řídicí systém opakuje programový úsek tak často, jak jste naprogramovali v položce **REP**.
- 4 Potom řídicí systém pokračuje v NC-programu dále.

Pro opakování úseku programu platí následující rámcové podmínky:

- Naprogramujte opakování úseku programu před koncem programu pomocí **M30** nebo **M2**.
- Pro opakování úseku programu nelze definovat **LBL 0**.
- Část programu provede TNC vždy o jednu navíc, než kolik opakování jste naprogramovali, protože první opakování začne až po prvním obrobění.

Řídicí systém zobrazuje informace o aktivních opakování úseků programu na záložce **LBL** pracovní plochy **Status**.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Upozornění

- Řídicí systém zobrazuje NC-funkci **LBL SET** ve výchozím nastavení s členěním.
Další informace: "Sloupec Struktura v pracovní ploše Hledat", Stránka 534
- Část programu můžete opakovat až 65 534krát po sobě
- V názvu Label jsou povoleny následující 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
- V názvu Label jsou zakázány následující znaky: <Prázdný_znak> ! " ' () * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~
- Porovnejte programovací techniky podprogramů a opakování části programu s tzv. rozhodováním If-then (Pokud-tak) dříve, než vytvoříte svůj NC-program.
Tím můžete zabránit případnému nepochopení a chybám programování.
Další informace: "Složka Příkazy skoku", Stránka 462

9.2 Funkce výběru

9.2.1 Přehled funkcí výběru

Složka **Funkce výběru** okna **Vložit NC funkci** obsahuje následující funkce:

Symbol	Funkce	Další informace
	Vyvolání NC-programu pomocí PGM CALL	Stránka 212
	Zvolte tabulku nulových bodů pomocí SEL TABLE	Stránka 239
	Zvolte tabulku bodů pomocí SEL PATTERN	Viz Uživatelská příručka Obráběcí cykly
	Zvolte obrysový program SEL CONTOUR	Viz Uživatelská příručka Obráběcí cykly
	Zvolte NC-program pomocí SEL PGM	Stránka 214
	Vyvolejte poslední zvolený soubor pomocí CALL SELECTED PGM	Stránka 214
	Použijte libovolný NC-program pomocí SEL CYCLE jako obráběcí cyklus	Viz Uživatelská příručka Obráběcí cykly
	Zvolte tabulku korekcí pomocí SEL CORR-TABLE	Stránka 308
	Otevřete soubor pomocí OPEN FILE	Stránka 343

9.2.2 Volání NC-programu pomocí PGM CALL

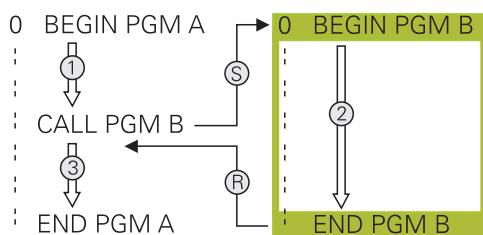
Použití

S funkcí **PGM CALL** vyvoláte z NC-programu jiný, samostatný NC-program. Řízení zpracovává vyvolaný NC-program na tom místě, kde jste ho nechali v NC-programu vyvolat. To vám umožňuje například zpracovat obráběcí operaci s různými transformacemi.

Příbuzná témata

- Vyvolání programu s cyklem **12 PGM CALL**
Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly
- Vyvolání program po předchozí volbě
Další informace: "Výběr NC-programu a vyvolání pomocí SEL PGM a CALL SELECTED PGM ", Stránka 214
- Zpracování několika NC-programů jako seznam úloh
Další informace: "Obrábění palet a seznamy zakázek", Stránka 569

Popis funkce



Řídicí systém zpracovává NC-program takto:

- 1 Řídicí systém zpracovává volající NC-program, dokud nevyvoláte jiný NC-program pomocí **CALL PGM**.
- 2 Potom řídicí systém provede vyvolaný NC-program až do posledního NC-bloku.
- 3 Poté řízení opět pokračuje ve volajícím NC-programu od dalšího NC-bloku za **CALL PGM**.

Pro vyvolávání programu platí následující rámcové podmínky:

- Vyvolaný NC-program nesmí obsahovat volání **CALL PGM** do vyvolávajícího NC-programu. Tím vzniká nekonečná smyčka.
- Vyvolaný NC-program nesmí obsahovat žádnou z přídatných funkcí **M30** nebo **M2**. Pokud jste ve vyvolaném NC-programu definovali podprogramy s Label, tak můžete nahradit **M30**, popř. **M2** funkcí skoku **FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99**. Výsledkem je, že řídicí systém neprovádí například podprogramy bez vyvolání.

Další informace: "Nepodmíněný skok", Stránka 463

Pokud volaný NC-program obsahuje přídatné funkce, vydá řídicí systém chybové hlášení.

- Volaný NC-program musí být úplný. Pokud chybí NC-blok **END PGM**, vydá řídicí systém chybové hlášení.

Zadání

11 CALL PGM reset.h

Vyvolání NC-programu

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
CALL PGM	Otvírač syntaxe pro vyvolání NC-programu
reset.h	Cesta volaného NC-programu NC-program můžete vybrat pomocí výběrového menu.

Upozornění

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Řídicí systém neprovádí žádnou automatickou kontrolu kolize mezi nástrojem a obrobkem. Pokud přepočtené souřadnice ve volaném NC-programu cíleně neresetujete, tak tyto transformace působí také na volající NC-program. Během obrábění vzniká riziko kolize!

- ▶ Použité transformace souřadnic ve stejném NC-programu znovu resetujte
- ▶ Případně kontrolujte průběh pomocí grafické simulace

- Cesta vyvolání programu, včetně názvu NC-programu, může obsahovat maximálně 255 znaků.
- Pokud je volaný soubor ve stejném adresáři jako volající soubor, můžete zadat pouze název souboru bez cesty. Pokud vyberete soubor pomocí výběrového menu, postupuje řídicí systém automaticky tímto způsobem.
- Pokud chcete programovat proměnná vyvolání podprogramu v souvislosti s řetězcovými parametry, použijte funkci **SEL PGM**.
Další informace: "Výběr NC-programu a vyvolání pomocí SEL PGM a CALL SELECTED PGM", Stránka 214
- Q-parametry působí při **PGM CALL** zásadně globálně. Mějte proto na paměti, že změny Q-parametrů ve volaném NC-programu se mohou projevit i ve vyvolávajícím NC-programu. V případě potřeby použijte QL-parametry, které platí pouze v aktivním NC-programu.
- Zatímco řídicí systém zpracovává volající NC-program, nelze editovat všechny volané NC-programy.

9.2.3 Výběr NC-programu a vyvolání pomocí SEL PGM a CALL SELECTED PGM

Použití

Pomocí funkce **SEL PGM** zvolíte jiný, samostatný NC-program, který vyvoláte samostatně jinde v aktivním NC-programu. Řízení zpracovává zvolený NC-program na tom místě, kde jste ho nechali v NC-programu vyvolat pomocí **CALL SELECTED PGM**.

Příbuzná témata

- Přímé vyvolání NC-programu

Další informace: "Volání NC-programu pomocí PGM CALL", Stránka 212

Popis funkce

Řídicí systém zpracovává NC-program takto:

- 1 Řídicí systém zpracovává NC-program, dokud nevyvoláte jiný NC-program pomocí **CALL PGM**. Když řídicí systém načte **SEL PGM**, zapamatuje si definovaný NC-program.
- 2 Když řídicí systém načte **CALL SELECTED PGM**, vyvolá na tomto místě již vybraný NC-program.
- 3 Potom řídicí systém provede vyvolaný NC-program až do posledního NC-bloku.
- 4 Poté řízení opět pokračuje ve volajícím NC-programu od dalšího NC-bloku za **CALL SELECTED PGM**.

Pro vyvolávání programu platí následující rámcové podmínky:

- Vyvolaný NC-program nesmí obsahovat volání **CALL PGM** do vyvolávajícího NC-programu. Tím vzniká nekonečná smyčka.
- Vyvolaný NC-program nesmí obsahovat žádnou z přídavných funkcí **M30** nebo **M2**. Pokud jste ve vyvolaném NC-programu definovali podprogramy s Label, tak můžete nahradit **M30**, popř. **M2** funkcí skoku **FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99**. Výsledkem je, že řídicí systém neprovádí například podprogramy bez vyvolání.

Další informace: "Nepodmíněný skok", Stránka 463

Pokud volaný NC-program obsahuje přídavné funkce, vydá řídicí systém chybové hlášení.

- Volaný NC-program musí být úplný. Pokud chybí NC-blok **END PGM**, vydá řídicí systém chybové hlášení.

Zadání

11 SEL PGM "reset.h"	; Volba NC-programu pro vyvolání
* - ...	
21 CALL SELECTED PGM	; Vyvolání zvoleného NC-programu

NC-funkce **SEL PGM** obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
SEL PGM	Otvírač syntaxe pro volbu volaného NC-programu
" " nebo QS	Cesta volaného NC-programu Pevný nebo variabilní název NC-program můžete vybrat pomocí výběrového menu.

NC-funkce **SEL SELECTED PGM** obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
CALL SELECTED PGM	Otvírač syntaxe pro vyvolání zvoleného NC-programu

Upozornění

- V rámci funkce **SEL PGM** můžete zvolit NC-program i s QS-parametry, takže můžete vyvolání programu řídit dynamicky.
- Pokud chybí s **CALL SELECTED PGM** volaný NC-program, přeruší řídicí systém zpracování nebo simulaci s chybovým hlášením. Aby se zabránilo nežádoucím přerušením během chodu programu, tak můžete na začátku programu otestovat všechny cesty pomocí funkce **FN 18: SYSREAD (ID10 NR110 a NR111)**.

Další informace: "Čtení systémového data pomocí FN 18: SYSREAD", Stránka 469

- Pokud je volaný soubor ve stejném adresáři jako volající soubor, můžete zadat pouze název souboru bez cesty. Pokud vyberete soubor pomocí výběrového menu, postupuje řídicí systém automaticky tímto způsobem.
- Q-parametry působí při **PGM CALL** zásadně globálně. Mějte proto na paměti, že změny Q-parametrů ve volaném NC-programu se mohou projevit i ve vyvolávajícím NC-programu. V případě potřeby použijte QL-parametry, které platí pouze v aktivním NC-programu.
- Zatímco řídicí systém zpracovává volající NC-program, nelze editovat všechny volané NC-programy.

9.3 Vnořování programovacích technik

Použití

Můžete také kombinovat programovací techniky mezi sebou, např. vyvolat jiný, samostatný NC-program nebo podprogram v opakování úseku programu.

Hloubka vnoření (též vkládání) definuje mezi jiným také kolik směrjí podprogramy nebo opakování části programu obsahovat dalších podprogramů nebo opakování části programu.

Příbuzná témata

- Podprogramy
Další informace: "Podprogramy", Stránka 210
- Opakování části programu
Další informace: "Opakování úseků programu", Stránka 211
- Vyvolání samostatného NC-programu
Další informace: "Funkce výběru", Stránka 212

Popis funkce

Následující maximální hloubky vnoření platí NC-programy:

- Maximální hloubka vnoření pro podprogramy: 19
- Maximální hloubka vnoření pro externí NC-programy: 19, přičemž jeden **CYCL CALL** působí jako jedno vyvolání externího programu
- Opakování částí programů můžete vnořovat bez omezení

9.3.1 Příklad

Vyvolání podprogramu v rámci podprogramu

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
* - ...	
11 CALL LBL "UP1"	; Vyvolání podprogramu s LBL "UP1"
* - ...	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	; Poslední programový blok hlavního programu s M30
22 LBL "UP1"	; Začátek podprogramu "UP1"
* - ...	
31 CALL LBL 2	; Vyvolání podprogramu s LBL 2
* - ...	
41 LBL 0	; Konec podprogramu "UP1"
42 LBL 2	; Začátek podprogramu LBL 2
* - ...	
51 LBL 0	; Konec podprogramu LBL 2
52 END PGM UPGMS MM	

Řídicí systém zpracovává NC-program takto:

- 1 NC-program UPGMS se provede až do NC-bloku 11.
- 2 Je vyvolán podprogram UP1 a proveden až do NC-bloku 31
- 3 Vyvolá se podprogram 2 a provede se až do NC-bloku 51. Konec podprogramu 2 a návrat do podprogramu, z něhož byl vyvolán.
- 4 Podprogram UP1 se provede od NC-bloku 32 až do bloku 41. Konec podprogramu UP1 a návrat do NC-programu UPGMS.
- 5 NC-program UPGMS se provede od NC-bloku 12 až do NC-bloku 21. Konec programu s návratem do NC-bloku 1.

Opakování části programu v opakované části programu

0 BEGIN PGM REPS MM	
* - ...	
11 LBL 1	; Začátek úseku programu 1
* - ...	
21 LBL 2	; Začátek úseku programu 2
* - ...	
31 CALL LBL 2 REP 2	; Vyvolání úseku programu 2 a opakování dvakrát
* - ...	
41 CALL LBL 1 REP 1	; Vyvolání úseku programu 1 včetně části programu 2 a opakování jednou
* - ...	
51 END PGM REPS MM	

Řídicí systém zpracovává NC-program takto:

- 1 NC-program REPS se provede až do NC-bloku 31.
- 2 Úsek programu mezi NC-blokem 31 a NC-blokem 21 se dvakrát zopakuje, takže celkem se zpracuje třikrát.
- 3 NC-program REPS se provede od NC-bloku 32 až do NC-bloku 41.
- 4 Část programu mezi NC-blokem 41 a NC-blokem 11 se zopakuje jednou, takže celkem bude dvakrát zpracovaná (obsahuje opakování části programu mezi NC-blokem 21 a NC-blokem 31).
- 5 NC-program REPS se provede od NC-bloku 42 až do NC-bloku 51. Konec programu s návratem do NC-bloku 1.

Vyvolání podprogramu v opakované části programu

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
* - ...	
11 LBL 1	; Začátek úseku programu 1
12 CALL LBL 2	; Vyvolání podprogramu 2
13 CALL LBL 1 REP 2	; Vyvolání úseku programu 1 a opakování dvakrát
* - ...	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	; Poslední NC-blok hlavního programu s M30
22 LBL 2	; Začátek podprogramu 2
* - ...	
31 LBL 0	; Konec podprogramu 2
32 END PGM UPGREP MM	

Řídicí systém zpracovává NC-program takto:

- 1 NC-program UPGREP se provede až do NC-bloku 12.
- 2 Vyvolá se podprogram 2 a provede se až do NC-bloku 31.
- 3 Úsek programu mezi NC-blokem 13 a NC-blokem 11 (včetně podprogramu 2) se dvakrát zopakuje, takže celkem se zpracuje třikrát.
- 4 NC-program UPREP se provede od NC-bloku 14 až do NC-bloku 21. Konec programu s návratem do NC-bloku 1.

10

**Transformace
souřadnic**

10.1 Vztažné soustavy

10.1.1 Přehled

Aby mohlo řízení osu správně polohovat, potřebuje jednoznačné souřadnice. Kromě definovaných hodnot vyžaduje jednoznačné souřadnice také vztažný systém, v němž se hodnoty uplatňují.

Řízení rozlišuje následující vztažné systémy:

Zkratka	Význam	Další informace
M-CS	Souřadný systém stroje machine coordinate system	Stránka 221
B-CS	Základní souřadný systém basic coordinate system	Stránka 224
W-CS	Souřadnicový systém obrobku workpiece coordinate system	Stránka 225
WPL-CS	Souřadný systém roviny obrábění working plane coordinate system	Stránka 227
I-CS	Souřadný systém zadávání input coordinate system	Stránka 230
T-CS	Souřadný systém nástroje tool coordinate system	Stránka 232

Řízení používá pro různé aplikace různé vztažné systémy. To umožňuje například měnit nástroj vždy ve stejné poloze, ale přizpůsobit obrábění NC-programu poloze obrobku.

Vztažné systémy navazují na sebe. Strojní souřadný systém **M-CS** je přitom referenční vztažný systém. Poloha a orientace následujících vztažných systémů jsou pak na jeho základě určovány transformacemi.

Definice

Transformace

Translační transformace umožňují posun podél přímky čísel. Rotační transformace umožňují natočení o bod.

10.1.2 Základy souřadných systémů

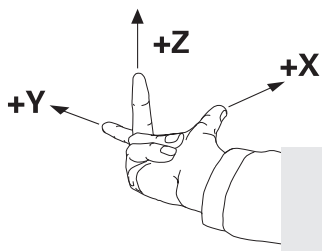
Druhy souřadných systémů

Chcete-li získat jedinečné souřadnice, musíte definovat jeden bod ve všech osách souřadného systému:

Osy	Funkce
Jedna	V jednorozměrném souřadném systému definujete bod na číselné přímce zadáním souřadnice. Příklad: Na obráběcím stroji je zařízení pro měření délky ztělesněním číselné přímky.
Dva	Ve dvourozměrném souřadném systému definujete bod v rovině zadáním dvou souřadnic.
Tři	Ve trojrozměrném souřadném systému definujete bod v prostoru zadáním tří souřadnic.

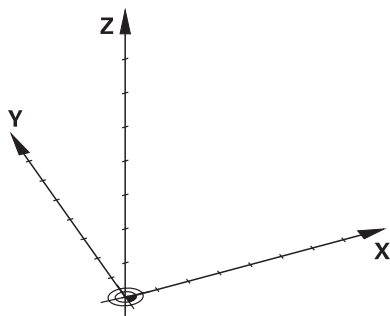
Jsou-li tři osy navzájem kolmé, vznikne kartézský souřadnicový systém.

Pomocí pravidla pravé ruky můžete znovu vytvořit trojrozměrný kartézský souřadný systém. Konečky prstů ukazují v kladném směru os.



Počátek souřadného systému

Jednoznačné souřadnice vyžadují definovaný vztažný bod, ke kterému se hodnoty, počínaje 0, vztahují. Tento bod je počátkem souřadnic, který se nachází v průsečíku os ve všech trojrozměrných kartézských souřadných systémech řízení. Počátek má souřadnice $X+0$, $Y+0$ a $Z+0$.



10.1.3 Strojní souřadný systém M-CS

Použití

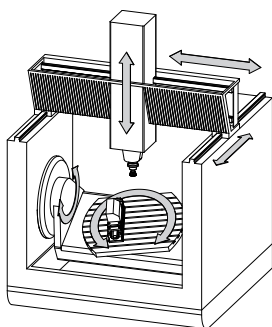
Ve strojním souřadném systému **M-CS** programujete konstantní polohy, např. bezpečnou polohu pro odjetí. Výrobce stroje také definuje v **M-CS** konstantní polohy, např. bod výměny nástroje.

Popis funkce

Vlastnosti strojního souřadného systému M-CS

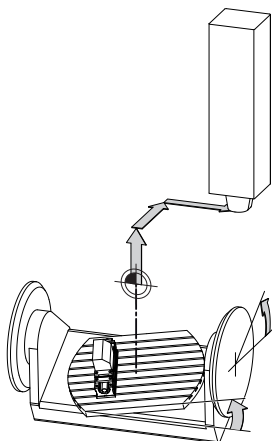
Strojní souřadný systém **M-CS** odpovídá popisu kinematiky a tedy skutečné mechanice stroje. Fyzické osy stroje nemusí být vzájemně uspořádány přesně v pravém úhlu, a proto neodpovídají kartézskému souřadnému systému. **M-CS** se proto skládá z několika jednorozměrných souřadných systémů, které odpovídají osám stroje.

Výrobce stroje definuje polohu a orientaci jednorozměrných souřadných systémů v kinematickém popisu.



Počátkem souřadnic **M-CS** je nulový bod stroje. Výrobce stroje definuje polohu nulového bodu stroje v konfiguraci stroje.

Hodnoty v konfiguraci stroje definují nulové polohy odměřovacích systémů a odpovídajících strojních os. Nulový bod stroje není nutně umístěn v teoretickém průsečíku fyzických os. Může ležet i mimo rozsah pojezdu.



Poloha nulového bodu ve stroji

Transformace ve strojním souřadném systému M-CS

V souřadném systému stroje **M-CS** můžete definovat následující transformace:

- Osově posuny ve sloupcích **OFFS** tabulky vztažných bodů

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování



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

- Funkce **Aditivní offset (M-CS)** pro rotační osy v pracovní ploše **GPS** (opce #44)

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování



Výrobce stroje může definovat další transformace.

Další informace: "Poznámka", Stránka 223

Indikace polohy

Následující režimy indikace polohy se vztahují k souřadnicovému systému stroje **M-CS**:

- **Jmen. referenční poloha (RFNOML)**
- **Aktuální referenční poloha (RFACTL)**

Rozdíl mezi hodnotami režimů **REFAKT** a **AKT.** osy je výsledkem všech uvedených posunů (offsetů) a všech aktivních transformací v dalších vztažných systémech.

Programování zadání souřadnic ve strojním souřadném systému M-CS

Pomocí přídavné funkce **M91** můžete programovat souřadnice vztažené k nulovému bodu stroje.

Další informace: "Pojezd ve strojním souřadnicovém systému M-CS s M91", Stránka 412

Poznámka

Výrobce stroje může definovat následující přídavné transformace v souřadnicovém systému stroje **M-CS**:

- Aditivní posuny os pro paralelní osy s posunem **OEM**
- Osové posuny ve sloupcích **OFFS** tabulky vztažných bodů palet

Další informace: "Paletová tabulka referenčních bodů", Stránka 581

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

V závislosti na stroji může řídicí systém mít další tabulky vztažných bodů pro palety. Hodnoty z tabulky vztažných bodů palety, definované výrobcem stroje, se projeví ještě dříve než hodnoty z vámi definované tabulky vztažných bodů. Protože hodnoty tabulky vztažných bodů palet nejsou viditelné nebo editovatelné, tak existuje během pojezdů riziko kolize!

- ▶ Dbejte na dokumentaci výrobce vašeho stroje
- ▶ Používejte vztažné body palet výlučně ve spojení s paletami

Příklad

Tento příklad ukazuje rozdíl mezi pojezdem s a bez **M91**. Příklad ukazuje chování s osou Y jako klínovou osou, která není kolmá na ZX-rovinu.

Pojezd bez M91

11 L IY+10

Programujete v kartézském zadávaném souřadném systému **I-CS**. Režim **AKT.** a **Cíl** indikace polohy ukazují pouze pohyb Y-osy v **I-CS**.

Řízení vyhodnotí z definovaných hodnot potřebné pojezdy strojních os. Protože osy stroje nejsou na sebe kolmé, pojíždí řídicí systém osami **Y** a **Z**.

Protože souřadný systém stroje **M-CS** tvoří osy stroje, režimy **REFAKT** a **REFNOM** indikace polohy zobrazují pohyby osy Y a osy Z v **M-CS**.

Pojezd s M91

11 L IY+10 M91

Řídicí systém pojíždí strojní osou **Y** o 10 mm. Režim **REFAKT** a **REFNOM** indikace polohy ukazují pouze pohyb Y-osy v **M-CS**.

I-CS je kartézský souřadnicový systém na rozdíl od **M-CS**, osy obou referenčních systémů se neshodují. Režimy **AKT.** a **Cíl** indikace polohy ukazují pohyby os Y a Z v **I-CS**.

10.1.4 Základní souřadný systém B-CS

Použití

V základním souřadném systému **B-CS** definujete polohu a orientaci obrobku. Hodnoty určíte např. pomocí 3D-dotykové sondy. Řídicí systém uloží hodnoty do tabulky vztažných bodů.

Popis funkce

Vlastnosti základního souřadného systému B-CS

Základní souřadný systém **B-CS** je trojrozměrný kartézský souřadný systém, jehož počátek souřadnic je koncem popisu kinematiky.

Výrobce stroje definuje počátek souřadnice a orientaci **B-CS**.

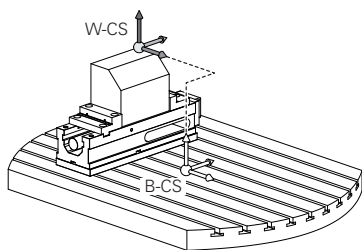
Transformace v základním souřadném systému B-CS

Následující sloupce tabulky vztažných bodů platí v základním souřadném systému **B-CS**:

- X
- Y
- Z
- SPA
- SPB
- SPC

Polohu a orientaci souřadného systému obrobku **W-CS** určíte např. pomocí 3D-dotykové sondy. Řídicí systém uloží zjištěné hodnoty jako základní transformaci v **B-CS** do tabulky vztažných bodů.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování



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

Výrobce stroje může definovat další transformace.

Další informace: "Poznámka", Stránka 225

Poznámka

Výrobce stroje může navíc definovat základní transformace v Tabulce vztažných bodů palet.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

V závislosti na stroji může řídicí systém mít další tabulky vztažných bodů pro palety. Hodnoty z tabulky vztažných bodů palety, definované výrobcem stroje, se projeví ještě dříve než hodnoty z vámi definované tabulky vztažných bodů. Protože hodnoty tabulky vztažných bodů palet nejsou viditelné nebo editovatelné, tak existuje během pojezdů riziko kolize!

- ▶ Dbejte na dokumentaci výrobce vašeho stroje
- ▶ Používejte vztažné body palet výlučně ve spojení s paletami

10.1.5 Souřadnicový systém obrobku W-CS

Použití

V souřadném systému obrobku **W-CS** definujete polohu a orientaci obráběcí roviny. Za tímto účelem naprogramujete transformace a naklopení roviny obrábění.

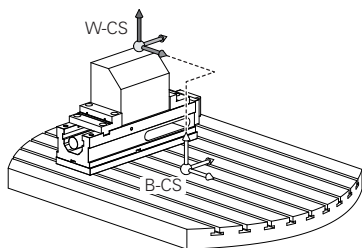
Popis funkce

Vlastnosti souřadného systému obrobku W-CS

Obrobkový souřadný systém **W-CS** je trojrozměrný kartézský souřadný systém, jehož počátek je aktivní vztažný bod obrobku z tabulky vztažných bodů.

Poloha i orientace **W-CS** jsou definovány pomocí základních transformací v tabulce vztažných bodů.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování



Transformace v obrobkovém souřadném systému W-CS

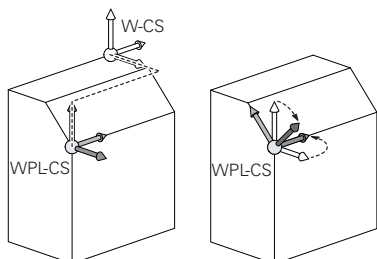
HEIDENHAIN doporučuje v souřadném systému obrobku **W-CS** používat následující transformace:

- Funkce **TRANS DATUM** (Transformace počátku) před naklopením roviny obrábění
Další informace: "Posun nulového bodu s TRANS DATUM", Stránka 240
- Funkce **TRANS MIRROR** nebo cyklus **8 ZRCADLENI** před naklopením roviny obrábění s prostorovými úhly
Další informace: "Zrcadlení s TRANS MIRROR", Stránka 242
Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly
- Funkce **PLANE** pro naklopení roviny obrábění (opce #8)
Další informace: "Naklopení roviny obrábění s funkcemi PLANE (opce #8)", Stránka 248



Řízení dále nabízí cyklus **19 ROVINA OBRABENÍ** pro naklopení roviny obrábění.

Těmito transformacemi změníte polohu a orientaci souřadnicového systému roviny obrábění **WPL-CS**.



UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Řídicí systém reaguje odlišně na typ a pořadí naprogramovaných transformací. Nevhodné funkce mohou způsobit nepředvídatelné pohyby nebo kolize.

- ▶ Programujte pouze doporučené transformace v příslušném vztažném systému
- ▶ Funkce naklápění používejte namísto s osovými úhly s prostorovými úhly
- ▶ Testování NC-programu pomocí simulace



Výrobce stroje definuje ve strojním parametru **planeOrientation** (č. 201202), zda řízení interpretuje vstupní hodnoty cyklu **19 ROVINA OBRABENÍ** jako prostorové úhly nebo osové úhly.

Typ funkce naklopení má na výsledek následující vliv:

- Pokud naklápíte pomocí prostorových úhlů (funkce **PLANE** kromě **PLANE AXIAL**, cyklus **19**), změní dříve naprogramované transformace polohu nulového bodu obrobku a orientaci rotačních os:
 - Posun s funkcí **TRANS DATUM** změní polohu nulového bodu obrobku.
 - Zrcadlení mění orientaci rotačních os. Celý NC-program, včetně prostorového úhlu, se zrcadlí.
- Pokud naklápíte pomocí osových úhlů (**PLANE AXIAL**, cyklus **19**), nemá dříve naprogramované zrcadlení žádný vliv na orientaci rotačních os. Pomocí těchto funkcí můžete polohovat strojní osy přímo.

Přídavné transformace s Globálními nastaveními programu GPS (opce #44)

Na pracovní ploše **GPS** (opce #44) můžete definovat následující přídavné transformace v souřadném systému obrobku **W-CS**:

- **Aditivní základní otočení (W-CS)**

Funkce působí navíc k základnímu natočení nebo 3D-základnímu natočení z tabulky vztažných bodů a tabulky vztažných bodů palet. Funkce je první možnou transformací v **W-CS**.

- **Posunutí (W-CS)**

Funkce je účinná jako doplněk k posunu počátku definovanému v NC-programu (funkce **TRANS DATUM**) a před naklopením roviny obrábění.

- **Zrcadlení (W-CS)**

Funkce je účinná jako doplněk k Zrcadlení definovanému v NC-programu (funkce **TRANS MIRROR** nebo cyklus **8 ZRCADLENI**) a před naklopením roviny obrábění.

- **Posunutí (mW-CS)**

Funkce působí v tzv. modifikovaném souřadném systému obrobku. Funkce působí po funkcích **Posunutí (W-CS)** a **Zrcadlení (W-CS)** a před naklopením roviny obrábění.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Upozornění

- Naprogramované hodnoty v NC-programu se vztahují k souřadnému systému zadávání **I-CS**. Pokud v NC-programu nedefinujete žádné transformace, jsou počátek a poloha souřadného systému obrobku **W-CS**, souřadného systému roviny obrábění **WPL-CS** a **I-CS** shodné.

Další informace: "Zadávaný souřadnicový systém I-CS", Stránka 230

- Při čistě 3osém obrábění jsou souřadnicový systém obrobku **W-CS** a souřadnicový systém roviny obrábění **WPL-CS** shodné. Všechny transformace v tomto případě ovlivňují souřadnicový systém zadávání **I-CS**.

Další informace: "Souřadný systém obráběcí roviny WPL-CS", Stránka 227

- Výsledek po sobě následujících transformací je závislý na pořadí programování.

10.1.6 Souřadný systém obráběcí roviny WPL-CS

Použití

V souřadném systému roviny obrábění **WPL-CS** definujete polohu a orientaci souřadného systému zadávání **I-CS**, a tím i referenční hodnotu souřadnic v NC-programu. Za tímto účelem naprogramujte transformace za naklopením roviny obrábění.

Další informace: "Zadávaný souřadnicový systém I-CS", Stránka 230

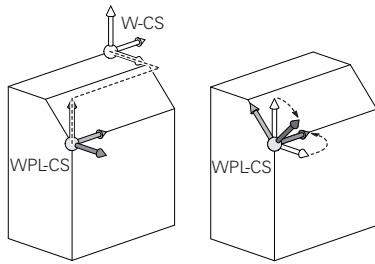
Popis funkce

Vlastnosti souřadného systému roviny obrábění WPL-CS

Souřadný systém roviny obrábění **WPL-CS** je trojrozměrný kartézský souřadný systém. Počátek souřadnic **WPL-CS** definujete pomocí transformací v souřadnicovém systému obrobku **W-CS**.

Další informace: "Souřadnicový systém obrobku W-CS", Stránka 225

Pokud nejsou ve **W-CS** definovány žádné transformace, jsou poloha a orientace **W-CS** a **WPL-CS** shodné.



Transformace v souřadném systému roviny obrábění WPL-CS

HEIDENHAIN doporučuje v souřadném systému roviny obrábění **WPL-CS** používat následující transformace:

- Funkce **TRANS DATUM**

Další informace: "Posun nulového bodu s TRANS DATUM", Stránka 240

- Funkce **TRANS MIRROR** nebo cyklus **8 ZRCADLENÍ**

Další informace: "Zrcadlení s TRANS MIRROR", Stránka 242

Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly

- Funkce **TRANS ROTATION** nebo cyklus **10 OTACENÍ**

Další informace: "Natočení s TRANS ROTATION", Stránka 244

Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly

- Funkce **TRANS SCALE** nebo cyklus **11 ZMENA MERITKA**

Další informace: "Změna měřítka s TRANS SCALE", Stránka 245

Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly

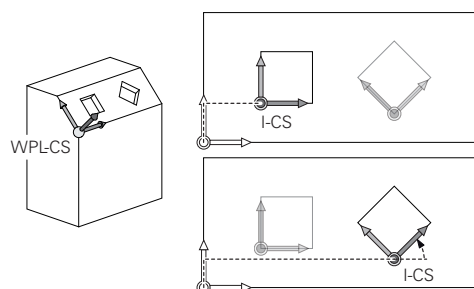
- Cyklus **26 KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA PRO OSYMERITKO PRO OSU**

Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly

- Funkce **PLANE RELATIV** (opce #8)

Další informace: "PLANE RELATIV", Stránka 273

Těmito transformacemi změníte polohu a orientaci zadávaného souřadnicového systému **I-CS**.



UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Řídicí systém reaguje odlišně na typ a pořadí naprogramovaných transformací. Nevhodné funkce mohou způsobit nepředvídatelné pohyby nebo kolize.

- ▶ Programujte pouze doporučené transformace v příslušném vzažném systému
- ▶ Funkce naklápění používejte namísto s osovými úhly s prostorovými úhly
- ▶ Testování NC-programu pomocí simulace

Přídavná transformace s Globálními nastaveními programu GPS (opce #44)

Transformace **Rotace (WPL-CS)** na pracovní ploše **GPS** se přičítá k natočení v NC-programu.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Přídavné transformace s frézovacím soustružením (opce #50)

S volitelným softwarem Frézovací soustružení jsou nyní k dispozici následující přídavné transformace:

- Precesní úhel pomocí následujících cyklů:
 - Cyklus **800 NASTAVTE SYSTEM XZ**
 - Cyklus **801 RESET ROTACNI SYSTEM SOURADNIC**
 - Cyklus **880 ODVAL.FREZ.OZUB.**
- OEM-transformace definovaná výrobcem stroje pro speciální soustružnickou kinematiku



Výrobce stroje může definovat OEM-transformaci a precesní úhel i bez volitelného softwaru #50 Frézovací soustružení.

OEM-transformace působí před precesním úhlem.

Pokud je definována OEM-transformace nebo úhel precese, zobrazí řídicí systém hodnoty na záložce **POS** pracovní plochy **Status**. Tyto transformace působí také ve frézovacím provozu!

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Přídavné transformace s výrobou ozubení (opce #157)

Pomocí následujících cyklů můžete definovat precesní úhel:

- Cyklus **286 ODVAL.FREZOVANI**
- Cyklus **287 GEAR SKIVING** (ODVALOVACÍ OBRAŽENÍ OZUBENÉHO KOLA)



Výrobce stroje může definovat precesní úhel i bez volitelného softwaru #157 Výroba ozubeného kola.

Upozornění

- Naprogramované hodnoty v NC-programu se vztahují k souřadnému systému zadávání **I-CS**. Pokud v NC-programu nedefinujete žádné transformace, jsou počátek a poloha souřadného systému obrobku **W-CS**, souřadného systému roviny obrábění **WPL-CS** a **I-CS** shodné.

Další informace: "Zadávaný souřadnicový systém I-CS", Stránka 230

- Při čistě 3osém obrábění jsou souřadnicový systém obrobku **W-CS** a souřadnicový systém roviny obrábění **WPL-CS** shodné. Všechny transformace v tomto případě ovlivňují souřadnicový systém zadávání **I-CS**.
- Výsledek po sobě následujících transformací je závislý na pořadí programování.
- Jako funkce **PLANE** (opce #8) působí **PLANE RELATIVE** v obrobkovém souřadném systému **W-CS** a orientuje souřadný systém obráběcí roviny **WPL-CS**. Hodnoty přidávaných naklopení se ale vztahují vždy k aktuálnímu **WPL-CS**.

10.1.7 Zadávaný souřadnicový systém I-CS

Použití

Naprogramované hodnoty v NC-programu se vztahují k souřadnému systému zadávání **I-CS**. Pomocí polohovacích bloků programujete polohu nástroje.

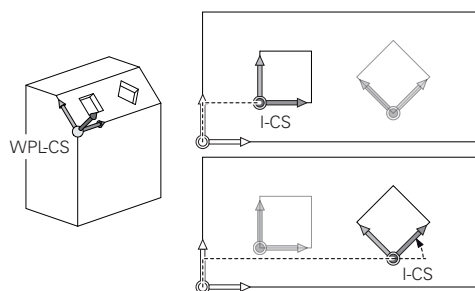
Popis funkce

Vlastnosti zadávaného souřadného systému I-CS

Zadávaný souřadný systém **I-CS** je trojrozměrný kartézský souřadný systém. Počátek souřadnic **I-CS** definujete pomocí transformací v souřadnicovém systému obráběcí roviny **WPL-CS**.

Další informace: "Souřadný systém obráběcí roviny **WPL-CS**", Stránka 227

Pokud nejsou ve **WPL-CS** definovány žádné transformace, jsou poloha a orientace **WPL-CS** a **I-CS** shodné.



Polohovací bloky v zadávaném souřadném systému I-CS

V zadávaném souřadném systému **I-CS** definujete polohu nástroje pomocí polohovacích bloků. Poloha nástroje definuje souřadný systém nástroje **T-CS**.

Další informace: "Souřadnicový systém nástroje **T-CS**", Stránka 232

Můžete definovat následující polohovací bloky:

- Polohovací bloky paralelně s osou
- Dráhové funkce s kartézskými nebo polárními souřadnicemi
- Přímký **LN** s kartézskými souřadnicemi a vektory normál plochy (opce #9)
- Cykly

11 X+48 R+

; Polohovací blok paralelně s osou

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

; Dráhová funkce **L**

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

; Příмка **LN** s kartézskými souřadnicemi a vektorem normály plochy

Indikace polohy

Následující režimy indikace polohy se vztahují k zadávanému souřadnému systému **I-CS**:

- Jmen. poloha (**NOML**)
- Skutečná pol. (**ACT**)

Upozornění

- Naprogramované hodnoty v NC-programu se vztahují k souřadnému systému zadávání **I-CS**. Pokud v NC-programu nedefinujete žádné transformace, jsou počátek a poloha souřadného systému obrobku **W-CS**, souřadného systému roviny obrábění **WPL-CS** a **I-CS** shodné.
- Při čistě 3osém obrábění jsou souřadnicový systém obrobku **W-CS** a souřadnicový systém roviny obrábění **WPL-CS** shodné. Všechny transformace v tomto případě ovlivňují souřadnicový systém zadávání **I-CS**.

Další informace: "Souřadný systém obráběcí roviny **WPL-CS**", Stránka 227

10.1.8 Souřadnicový systém nástroje T-CS

Použití

V souřadnicovém systému nástroje **T-CS** provádí řídicí systém korekci a naklopení nástroje.

Popis funkce

Vlastnosti souřadného systému nástroje T-CS

Nástrojový souřadný systém **T-CS** je trojrozměrný kartézský souřadný systém, jehož počátek souřadnic je hrot nástroje TIP.

Hrot nástroje definujete pomocí zadání ve Správě nástrojů ve vztahu k referenčnímu bodu držáku nástroje. Výrobce stroje definuje vztažný bod držáku nástroje zpravidla na nose vřetena.

Další informace: "Vztažný bod ve stroji", Stránka 99

Hrot nástroje definujete pomocí následujících sloupců ve Správě nástrojů ve vztahu k referenčnímu bodu držáku nástroje:

- **L**
- **DL**
- **ZL** (opce #50, opce #156)
- **XL** (opce #50, opce #156)
- **YL** (opce #50, opce #156)
- **DZL** (opce #50, opce #156)
- **DXL** (opce #50, opce #156)
- **DYL** (opce #50, opce #156)
- **LO** (opce #156)
- **DLO** (opce #156)

Další informace: "Vztažný bod držáku nástroje", Stránka 155

Polohu nástroje a tím i polohu **T-CS** definujete pomocí polohovacích bloků v zadávaném souřadném systému **I-CS**.

Další informace: "Zadávaný souřadnicový systém I-CS", Stránka 230

Pomocí přídatných funkcí můžete programovat i v jiných referenčních systémech, např. s **M91** v souřadnicovém systému stroje **M-CS**.

Další informace: "Pojezd ve strojním souřadnicovém systému M-CS s M91", Stránka 412

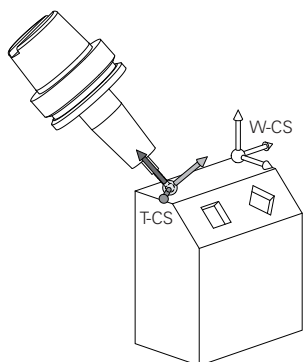
Orientování **T-CS** je ve většině případů stejné jako orientace **I-CS**.

Pokud jsou aktivní následující funkce, závisí orientace **T-CS** na naklopení nástroje:

- Přídatná funkce **M128** (opce #9)

Další informace: "Automaticky kompenzovat náklon nástroje pomocí M128 (opce #9)", Stránka 427
- Funkce **FUNCTION TCPM** (opce #9)

Další informace: "Kompenzace postavení nástroje s FUNCTION TCPM (opce #9)", Stránka 292



Pomocí přídavné funkce **M128** definujete naklopení nástroje v souřadnicovém systému stroje **M-CS** pomocí osových úhlů. Působení naklopení nástroje závisí na kinematice stroje.

Další informace: "Upozornění", Stránka 430

11 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128

; Přímka s přídavnou funkcí **M128** a úhly os

Naklopení nástroje můžete definovat také v souřadnicovém systému roviny obrábění **WPL-CS**, např. pomocí funkce **FUNCTION TCPM** nebo přímky **LN**.

**11 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT
PATHCTRL AXIS**

; Funkce **FUNCTION TCPM** s prostorovým úhlem

12 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500

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

; Přímka **LN** s vektorem normály plochy a orientací nástroje

Transformace v nástrojovém souřadném systému T-CS

Následující korekce nástroje působí v nástrojovém souřadném systému **T-CS**.

- Korekce ze Správy nástrojů
Další informace: "Korekce pro délku a poloměr nástroje", Stránka 300
- Korekce z vyvolání nástroje
Další informace: "Korekce pro délku a poloměr nástroje", Stránka 300
- Hodnoty tabulky korekcí ***.tco**
Další informace: "Korekce nástroje s korekčními tabulkami", Stránka 308
- Hodnoty funkce **FUNCTION TURNDATA CORR T-CS** (opce #50)
Další informace: "Korekce soustružnických nástrojů pomocí FUNCTION TURNDATA CORR (opce #50)", Stránka 311
- 3D-korekce nástroje s vektory normály plochy (opce #9)
Další informace: "3D-korekce nástroje (opce #9)", Stránka 313
- Na úhlu záběru závislá 3D-korekce nástroje s korekčními tabulkami (opce #92)
Další informace: "3D-korekce rádiusu v závislosti na úhlu záběru (opce #92)", Stránka 325

Indikace polohy

Zobrazení virtuální osy nástroje **VT** se vztahuje k souřadnicovému systému nástroje **T-CS**.

Řídicí systém zobrazuje hodnoty **VT** v pracovní ploše **GPS** (opce #44) a na záložce **GPS** pracovní plochy **Status**.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Ruční kolečka HR 520 a HR 550 FS ukazují hodnoty **VT** na displeji.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

10.2 NC-funkce pro správu vztažného bodu

10.2.1 Přehled

Pro ovlivnění již nastaveného vztažného bodu v tabulce vztažných bodů přímo v NC-programu poskytuje řídicí systém následující funkce:

- Aktivace vztažného bodu
- Kopírovat vztažný bod
- Korigovat vztažný bod

10.2.2 Vztažný bod aktivujete pomocí PRESET SELECT

Použití

Funkce **PŘEDVOLBA** (Preset select) umožňuje aktivovat vztažný bod, definovaný v tabulce vztažných bodů, jako nový vztažný bod.

Předpoklad

- Tabulka vztažných bodů obsahuje hodnoty
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- Vztažný bod obrobku je nastaven
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Popis funkce

Vztažný bod můžete aktivovat buď prostřednictvím čísla vztažného bodu, nebo prostřednictvím položky ve sloupci **Doc**. Není-li položka ve sloupci **Doc** jednoznačná, aktivuje řídicí systém vztažný bod s nejnižším číslem vztažného bodu.

Pomocí prvku syntaxe **KEEP TRANS** můžete definovat, že řídicí systém uchová následující transformace:

- Funkce **TRANS DATUM**
- Cyklus **8 ZRCADLENI** a funkci **TRANS MIRROR**
- Cyklus **10 OTACENI** a funkci **TRANS ROTATION**
- Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a funkci **TRANS SCALE**
- Cyklus **26 MERITKO PRO OSU**

Zadání

11 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP

; Aktivovat řádek 3 tabulky vztažných bodů jako vztažný bod obrobku a zachovat transformace

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
PRESET SELECT	Otvírač syntaxe pro aktivaci vztažného bodu
#, " " nebo QS	Vybrat řádek tabulky vztažných bodů Pevné nebo variabilní číslo nebo název Řádek můžete vybrat pomocí nabídky s výběrem. V případě názvů řídicí systém zobrazuje v menu pouze řádky tabulky vztažných bodů, pro které je definován sloupec Doc .
KEEP TRANS	Zachovat jednoduché transformace Prvek syntaxe je volitelný
WP nebo PAL	Aktivovat vztažný bod pro obrobek nebo paletu Prvek syntaxe je volitelný

Poznámka

Pokud naprogramujete **PŘEDVOLBU** (Preset select) bez opčních parametrů, je chování totožné s cyklem **247 Nastavit bod**.

Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly

10.2.3 Vztažný bod kopírujte pomocí PRESET COPY

Použití

Funkce **PŘEDVOLBA KOPÍROVÁNÍ** umožňuje zkopírovat vztažný bod definovaný v tabulce vztažných bodů a aktivovat zkopírovaný vztažný bod.

Předpoklad

- Tabulka vztažných bodů obsahuje hodnoty
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- Vztažný bod obrobku je nastaven
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Popis funkce

Vztažný bod můžete vybrat ke kopírování buď prostřednictvím čísla vztažného bodu, nebo prostřednictvím položky ve sloupci **Doc**. Není-li položka ve sloupci **Doc** jednoznačná, zvolí řídicí systém vztažný bod s nejnižším číslem vztažného bodu.

Zadání

**11 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT
TARGET KEEP TRANS**

; Zkopírovat řádek 1 tabulky vztažných bodů
do řádku 3, aktivovat řádek 3 jako vztažný
bod obrobku a zachovat transformace

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
PRESET COPY	Otvírač syntaxe pro kopírování a aktivaci vztažného bodu obrobku
#, " " nebo QS	Vybrat řádek tabulky vztažných bodů, který chcete zkopírovat Pevné nebo variabilní číslo nebo název Řádek můžete vybrat pomocí nabídky s výběrem. V případě názvů řídicí systém zobrazuje v menu pouze řádky tabulky vztažných bodů, pro které je definován sloupec Doc .
TO #, " " nebo QS	Nový řádek tabulky vztažných bodů Pevné nebo variabilní číslo nebo název Řádek můžete vybrat pomocí nabídky s výběrem. V případě názvů řídicí systém zobrazuje v menu pouze řádky tabulky vztažných bodů, pro které je definován sloupec Doc .
SELECT TARGET	Aktivovat zkopírovanou řádku tabulky vztažných bodů jako referenční bod obrobku Prvek syntaxe je volitelný
KEEP TRANS	Prvek syntaxe je volitelný

10.2.4 Vztažný bod korigujte pomocí PRESET CORR**Použití**

Funkce **PŘEDVOLBA KOR** (Preset Corr) umožňuje korigovat aktivní vztažný bod.

Předpoklad

- Tabulka vztažných bodů obsahuje hodnoty
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- Vztažný bod obrobku je nastaven
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Popis funkce

Pokud jsou v NC-bloku korigována jak základní natočení, tak translace, opraví řídicí systém nejdříve translace a poté základní natočení.

Hodnoty korekce se týkají aktivního vztažného systému. Pokud korigujete hodnoty OFFS, tak se vztahují k souřadnému systému stroje **M-CS**.

Další informace: "Vztažné soustavy", Stránka 220

Zadání**11 PRESET CORR X+10 SPC+45**; Korigovat vztažný bod obrobku v **X** o +10 mm a v **SPC** o +45°

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
PRESET CORR	Otvírač syntaxe pro korekci vztažného bodu obrobku
X, Y, Z	Korekce v hlavních osách Prvek syntaxe je volitelný
SPA, SPB, SPC	Korekce pro prostorový úhel Prvek syntaxe je volitelný
X_OFFSETS, Y_OFFSETS, Z_OFFSETS, A_OFFSETS, B_OFFSETS, C_OFFSETS, U_OFFSETS, V_OFFSETS, W_OFFSETS	Korekce pro offsety vztahující se k nulovému bodu stroje Prvek syntaxe je volitelný

10.3 Tabulka nulových bodů

Použití

Pozice na obrobku uložíte do tabulky nulových bodů. Abyste mohli používat tabulku nulových bodů, musíte ji aktivovat. Nulové body můžete vyvolat v rámci NC-programu, např. k provádění obrábění na několika obrobcích ve stejné poloze. Aktivní řádek tabulky nulových bodů slouží v NC-programu jako nulový bod obrobku.

Příbuzná témata

- Obsah a tvorba tabulky nulových bodů
Další informace: "Tabulka nulových bodů", Stránka 597
- Editování tabulky nulových bodů během chodu programu
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- Tabulka vztažných bodů
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Popis funkce

Nulové body z tabulky nulových bodů se vztahují k aktuálnímu vztažnému bodu obrobku. Hodnoty souřadnic z tabulek nulových bodů jsou účinné pouze v absolutních hodnotách.

Tabulky nulových bodů používáte v následujících situacích:

- Časté používání stejného posunutí počátku
- Opakované obrábění na různých obrobcích
- Opakované obrábění na různých pozicích na obrobku

Ruční aktivace tabulky nulových bodů

Tabulku nulových bodů můžete aktivovat ručně pro provozní režim **Běh programu**.

V provozním režimu **Běh programu** obsahuje okno **Nastavení programu** oblast **Tabulky**. V této oblasti můžete pro chod programu vybrat v okně s výběrem tabulku nulových bodů a obě korekční tabulky.

Pokud aktivujete tabulku, označí řídicí systém tuto tabulku stavem **M**.

10.3.1 Aktivování tabulky nulových bodů v NC-programu

Tabulku bodů zvolíte v NC-programu takto:



- ▶ Zvolte **Vložit NC funkci**
- > Řízení otevře okno **Vložit NC funkci**.



- ▶ Zvolte **SEL TABLE**
- > Řídicí systém otevře panel akcí.
- ▶ Zvolte **Výběr**
- > Řídicí systém otevře okno pro výběr souboru.
- ▶ Zvolte tabulku nulových bodů
- ▶ Zvolte **Výběr**



Není-li tabulka nulových bodů uložena ve stejném adresáři jako NC-program, tak musíte definovat kompletní název cesty. V okně **Nastavení programu** můžete definovat, zda řídicí systém vytvoří absolutní nebo relativní cestu.

Další informace: "Nastavení na pracovní ploše Hledat", Stránka 109



Pokud zadáte název tabulky nulových bodů ručně, mějte na paměti následující:

- Pokud je tabulka nulových bodů uložena ve stejném adresáři jako NC-program, stačí zadat pouze název souboru.
- Pokud tabulka nulových bodů není uložena ve stejném adresáři jako NC-program, musíte definovat úplnou cestu.

Definice

Formát souboru	Definice
.d	Tabulka nulových bodů

10.4 NC-funkce pro transformaci souřadnic

10.4.1 Přehled

Řízení nabízí následující funkce **TRANS**:

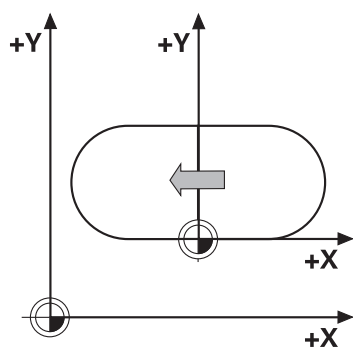
Syntaxe	Funkce	Další informace
TRANS DATUM	Posunutí nulového bodu obrobku	Stránka 240
TRANS MIRROR	Zrcadlení osy	Stránka 242
TRANS ROTATION	Pro otáčení kolem osy nástroje	Stránka 244
TRANS SCALE	Změna měřítka obrysů a pozic	Stránka 245

Definujte funkce v pořadí podle tabulky a resetujte funkce v opačném pořadí. Pořadí programování ovlivňuje výsledek.

Přesuňte např. nejprve nulový bod obrobku a poté zrcadlete obrys. Pokud obrátíte pořadí, bude se obrys zrcadlit v původním nulovém bodě obrobku.

Všechny funkce **TRANS** se vztahují k nulovému bodu obrobku. Nulový bod obrobku je počátkem zadávaného souřadného systému **I-CS**.

Další informace: "Zadávaný souřadnicový systém I-CS", Stránka 230



Příbuzná témata

- Cykly pro transformace souřadnic
Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly
- Funkce **PLANE** (opce #8)
Další informace: "Naklopení roviny obrábění s funkcemi PLANE (opce #8)", Stránka 248
- Vztažné systémy
Další informace: "Vztažné soustavy", Stránka 220

10.4.2 Posun nulového bodu s TRANS DATUM

Použití

Pomocí funkce **TRANS DATUM** posunete nulový bod obrobku buď pomocí pevných nebo proměnných souřadnic, nebo zadáním řádku tabulky nulových bodů.

Funkcí **TRANS DATUM RESET** resetujete posun nulového bodu.

Příbuzná témata

- Obsah tabulky nulových bodů
Další informace: "Tabulka nulových bodů", Stránka 597
- Aktivování tabulky nulových bodů
Další informace: "Aktivování tabulky nulových bodů v NC-programu", Stránka 239
- Referenční body stroje
Další informace: "Vztažný bod ve stroji", Stránka 99

Popis funkce**TRANS DATUM AXIS**

Funkcí **TRANS DATUM AXIS** definujete posunutí nulového bodu pomocí zadání hodnot v jednotlivých osách. V jednom NC-bloku můžete definovat až 9 souřadnic, přírůstkové zadávání je možné.

Řízení zobrazí výsledek posunutí nulového bodu na pracovní ploše **Polohy**.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

TRANS DATUM TABLE

Pomocí funkce **TRANS DATUM TABLE** definujete posunutí nulového bodu výběrem řádku tabulky nulových bodů.

Volitelně můžete definovat cestu k tabulce nulových bodů. Pokud nedefinujete cestu, řízení použije tabulku nulových bodů aktivovanou pomocí **SEL TABLE**.

Další informace: "Aktivování tabulky nulových bodů v NC-programu", Stránka 239

Řídicí systém zobrazuje posunutí nulového bodu a cestu k tabulce nulových bodů na kartě **TRANS** pracovní oblasti **Status**.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

TRANS DATUM RESET

Funkcí **TRANS DATUM RESET** vrátíte posun nulového bodu zpátky. Přitom nezáleží na vašem způsobu definice nulového bodu.

Zadání

11 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42

; Posun nulového bodu obrobku v osách **X**,
Y a **Z**

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
TRANS DATUM	Otevírač syntaxe pro posun nulového bodu
AXIS, TABLE nebo RESET	Resetovat posunutí nulového bodu pomocí zadání souřadnic, tabulkou nulových bodů nebo posunutím nulového bodu (počátku)
X, Y, Z, A, B, C, U, V nebo W	Možné osy pro zadání souřadnic Pevné nebo proměnlivé číslo Pouze při výběru AXIS (Osa)
TABLINE	Řádek tabulky nulových bodů Pevné nebo proměnlivé číslo Pouze při výběru TABLE (Tabulka)
" " nebo QS	Cesta k tabulce nulových bodů Pevný nebo variabilní název Prvek syntaxe je volitelný Pouze při výběru TABLE (Tabulka)

Upozornění

- Funkce **TRANS DATUM** nahrazuje cyklus **7 NULOVY BOD**. Pokud importujete NC-program z předchozí verze řízení, změňte řídicí systém při editaci cyklus **7** na NC-funkci **TRANS DATUM**.
- Absolutní hodnoty se vztahují k referenčnímu bodu obrobku. Přírůstkové hodnoty se vztahují k nulovému bodu obrobku.
Další informace: "Vztažný bod ve stroji", Stránka 99
- Výrobce stroje používá parametr stroje **transDatumCoordSys** (č. 127501) k definování referenčního systému, ke kterému se vztahují hodnoty indikace polohy.
Další informace: "Vztažné soustavy", Stránka 220

10.4.3 Zrcadlení s TRANS MIRROR

Použití

Pomocí funkce **TRANS MIRROR** zrcadlíte obrysy nebo polohy kolem jedné nebo více os.

Funkcí **TRANS MIRROR RESET** resetujete zrcadlení.

Příbuzná témata

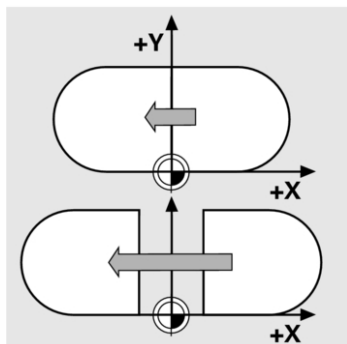
- Cyklus **8 ZRCADLENÍ**
Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly
- Aditivní zrcadlení v rámci Globálních nastavení programu GPS (opce #44)
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Popis funkce

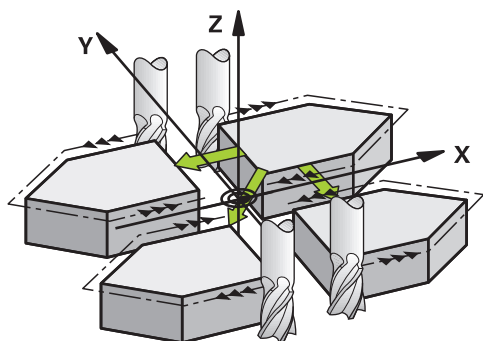
Zrcadlení je modálně účinné od své definice v NC-programu.

Řízení zrcadlí obrysy nebo polohy kolem aktivního nulového bodu obrobku. Pokud je nulový bod mimo obrys, zrcadlí řídicí systém také vzdálenost k nulovému bodu.

Další informace: "Vztažný bod ve stroji", Stránka 99



Jestliže zrcadlíte pouze jednu osu, změní se smysl oběhu nástroje. Směr oběhu, definovaný v cyklu, zůstane zachován, např. v rámci cyklů OCM (opce #167).

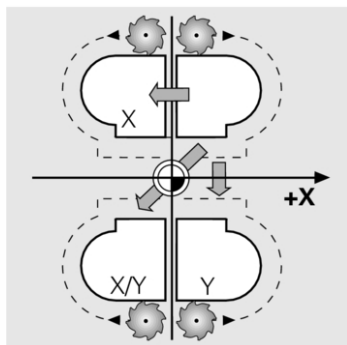


V závislosti na zvolených hodnotách os **AXIS**, zrcadlí řídicí systém následující roviny obrábění:

- **X:** Řízení zrcadlí rovinu obrábění **YZ**
- **Y:** Řízení zrcadlí rovinu obrábění **ZX**
- **Z:** Řízení zrcadlí rovinu obrábění **XY**

Další informace: "Označení os u frézek", Stránka 98

Můžete si vybrat až tři hodnoty os.



Řízení zobrazuje aktivní zrcadlení na kartě **TRANS** v pracovní oblasti **Status**.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Zadání

11 TRANS MIRROR AXIS X

; Zrcadlení obrábění kolem osy Y

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
TRANS MIRROR	Otevírač syntaxe pro zrcadlení
AXIS nebo RESET	Zadejte zrcadlení hodnot os nebo resetujte zrcadlení
X, Y nebo Z	Hodnoty os, které mají být zrcadleny Pouze při výběru AXIS (Osa)

Poznámka

Tuto funkci můžete používat pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.

Další informace: "Přepnutí režimu obrábění s FUNCTION MODE", Stránka 122

Poznámky týkající se funkcí naklápění

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Řídicí systém reaguje odlišně na typ a pořadí naprogramovaných transformací. Nevhodné funkce mohou způsobit nepředvídatelné pohyby nebo kolize.

- ▶ Programujte pouze doporučené transformace v příslušném vztažném systému
- ▶ Funkce naklápění používejte namísto s osovými úhly s prostorovými úhly
- ▶ Testování NC-programu pomocí simulace

Typ funkce naklopení má na výsledek následující vliv:

- Pokud naklápíte pomocí prostorových úhlů (funkce **PLANE** kromě **PLANE AXIAL**, cyklus **19**), změni dříve naprogramované transformace polohu nulového bodu obrobku a orientaci rotačních os:
 - Posun s funkcí **TRANS DATUM** změni polohu nulového bodu obrobku.
 - Zrcadlení měni orientaci rotačních os. Celý NC-program, včetně prostorového úhlu, se zrcadlí.
- Pokud naklápíte pomocí osových úhlů (**PLANE AXIAL**, cyklus **19**), nemá dříve naprogramované zrcadlení žádný vliv na orientaci rotačních os. Pomocí těchto funkcí můžete polohovat strojní osy přímo.

Další informace: "Souřadnicový systém obrobku W-CS", Stránka 225

10.4.4 Natočení s TRANS ROTATION

Použití

Pomocí funkce **TRANS ROTATION** otáčíte obrysy nebo polohy o úhel natočení.

Funkcí **TRANS ROTATION RESET** resetujete natočení.

Příbuzná témata

- Cyklus **10 OTACENI**
Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly
- Aditivní natočení v rámci Globálních nastavení programu GPS (opce #44)
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Popis funkce

Natočení je modálně účinné od své definice v NC-programu.

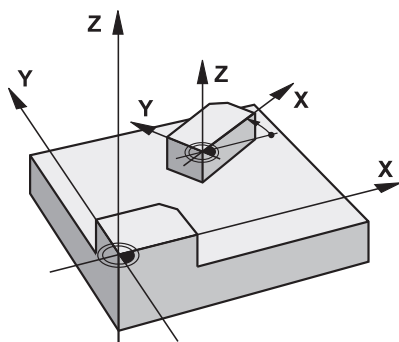
Řízení otáčí obrábění v rovině zpracování kolem aktivního nulového bodu obrobku.

Další informace: "Vztažný bod ve stroji", Stránka 99

Řízení otáčí zadávaný souřadnicový systém **I-CS** následovně:

- Vycházejí z úhlové vztažné osy, odpovídá hlavní osa
- Kolem osy nástroje

Další informace: "Označení os u frézek", Stránka 98



Natočení můžete naprogramovat následovně:

- Absolutně, vztaženo ke kladné hlavní ose
- Přírůstkově (inkrementálně), vztaženo k naposledy aktivnímu natočení

Řízení zobrazuje aktivní natočení na kartě **TRANS** v pracovní oblasti **Status**.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Zadání

11 TRANS ROTATION ROT+90

; Otočit obrábění o 90°

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
TRANS ROTATION	Otevírač syntaxe pro natočení
ROT nebo RESET	Zadejte absolutní nebo přírůstkový úhel natočení nebo ho resetujte Pevné nebo proměnlivé číslo

Poznámka

Tuto funkci můžete používat pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.

Další informace: "Přepnutí režimu obrábění s FUNCTION MODE", Stránka 122

10.4.5 Změna měřítka s TRANS SCALE

Použití

Pomocí funkce **TRANS SCALE** změníte měřítko obrysů nebo pozic a tím je rovnoměrně zvětšíte nebo zmenšíte. Můžete tedy např. zohlednit koeficienty smrštění a přídavků.

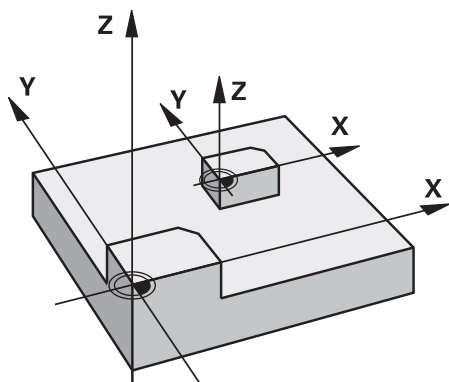
Funkcí **TRANS SCALE RESET** resetujete změnu měřítka.

Příbuzná témata■ Cyklus **11 ZMENA MERITKA****Další informace:** Uživatelská příručka Obráběcí cykly**Popis funkce**

Změna měřítka je modálně účinná od své definice v NC-programu.

V závislosti na poloze nulového bodu obrobku mění řízení měřítko takto:

- Nulový bod obrobku ve středu obrysu:
Řídicí systém změní měřítko obrysu rovnoměrně ve všech směrech.
- Nulový bod obrobku vlevo dole na obrysu:
Řídicí systém změní měřítko obrysu v kladném směru os X a Y.
- Nulový bod obrobku vpravo nahoře na obrysu:
Řídicí systém změní měřítko obrysu v záporném směru os X a Y.

Další informace: "Vztažný bod ve stroji", Stránka 99

S koeficientem změny měřítka **SCL** menším než 1 řídicí systém zmenší obrys. S koeficientem změny měřítka **SCL** větším než 1 řídicí systém zvětší obrys.

Při změně měřítka bere řízení v úvahu všechny souřadnice a rozměry z cyklů.

Řízení zobrazuje aktivní Změnu měřítka na kartě **TRANS** v pracovní oblasti **Status**.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování**Zadání****11 TRANS SCALE SCL1.5**

; Zvětšit obrábění koeficientem měřítka 1,5

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
TRANS SCALE	Otevírač syntaxe pro změnu měřítka
SCL nebo RESET	Zadejte koeficient změny měřítka nebo ho resetujte Pevné nebo proměnlivé číslo

Upozornění

- Tuto funkci můžete používat pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.

Další informace: "Přepnutí režimu obrábění s FUNCTION MODE", Stránka 122

- Pokud zmenšujete obrys s vnitřními poloměry, ujistěte se, že jste zvolili správný nástroj. V opačném případě mohou zůstat stát zbytky materiálu.

10.5 Naklopení roviny obrábění (opce #8)

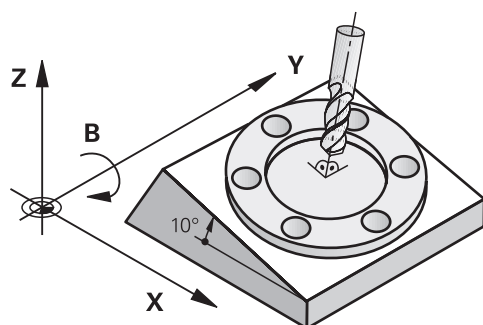
10.5.1 Základy

Natočením roviny obrábění můžete na strojích s rotačními osami např. obrábět několik stran obrobku při jednom upnutí. K vyrovnaní obrobku, který je šikmo upnutý, můžete také použít funkce otáčení.

Rovinu obrábění můžete naklopit pouze při aktivní ose nástroje **Z**.

Funkce řídicího systému k „naklopení roviny obrábění“ jsou transformace souřadnic. Přitom stojí rovina obrábění vždy kolmo ke směru osy nástroje.

Další informace: "Souřadný systém obráběcí roviny WPL-CS", Stránka 227



Pro naklápění roviny obrábění jsou k dispozici tři funkce:

- Ruční naklopení pomocí okna **3-D rotate** v aplikaci **Ruční operace**

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

- Řízené naklopení s funkcemi **PLANE** v NC-programu

Další informace: "Naklopení roviny obrábění s funkcemi PLANE (opce #8)", Stránka 248

- Řízené naklopení s cyklem **19 ROVINA OBRABENI**

Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly

Poznámky k různým kinematikám stroje

Pokud nejsou aktivní žádné transformace a rovina obrábění není naklopena, pohybují se lineární (hlavní) strojní osy rovnoběžně se základním souřadným systémem **B-CS**. Přitom se stroje chovají téměř identicky, bez ohledu na kinematiku.

Další informace: "Základní souřadný systém B-CS", Stránka 224

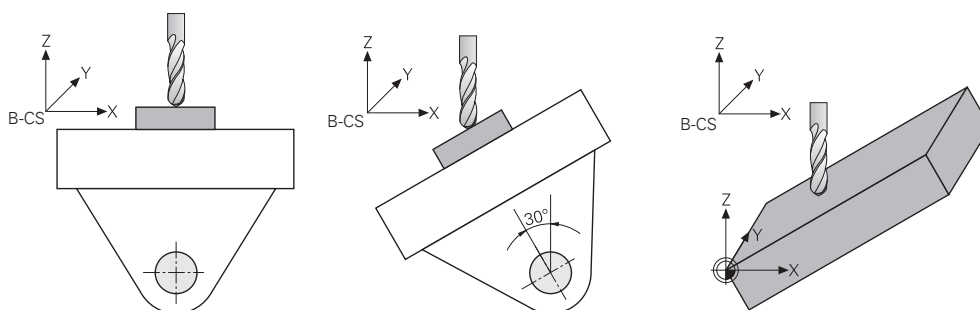
Pokud naklopíte rovinu obrábění, pojezdí řídicí systém osami stroje v závislosti na kinematice.

Všimněte si následujících aspektů týkajících se kinematiky stroje:

■ Stroj s rotačními osami stolu

S touto kinematikou provádějí rotační osy stolu naklápěcí pohyby a mění se poloha obrobku v prostoru stroje. Lineární strojní osy se pohybují v naklopeném souřadném systému roviny obrábění **WPL-CS** přesně stejným způsobem jako v nenaklopeném **B-CS**.

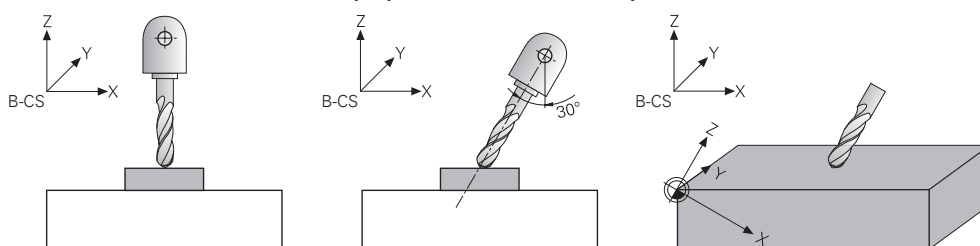
Další informace: "Souřadný systém obráběcí roviny WPL-CS", Stránka 227



■ Stroj s rotačními osami hlavy

U tohoto typu kinematiky provádějí rotační osy hlavy naklápěcí pohyb a poloha obrobku v prostoru stroje zůstává stejná. U naklopeného **WPL-CS** se v závislosti na úhlu natočení nejméně dvě lineární strojní osy již nepohybují rovnoběžně s nenatočeným **B-CS**.

Další informace: "Souřadný systém obráběcí roviny WPL-CS", Stránka 227



10.5.2 Naklopení roviny obrábění s funkcemi PLANE (opce #8)

Základy

Použití

Natočením roviny obrábění můžete na strojích s rotačními osami např. obrábět několik stran obrobku při jednom upnutí.

K vyrovnaní obrobku, který je šikmo upnutý, můžete také použít funkce otáčení.

Příbuzná témata

■ Typy obrábění podle počtu os

Další informace: "Typy obrábění podle počtu os", Stránka 394

■ Převzetí naklopené roviny obrábění v režimu **Ruční** s oknem **3-D rotace**

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Předpoklady

- Stroj s rotačními osami
Pro 3+2osé obrábění potřebujete alespoň dvě rotační osy. Možné jsou i odnímatelné osy jako přídavný stůl.
- Popis kinematiky
Pro výpočet úhlu naklopení vyžaduje řízení kinematický popis, který vytváří výrobce stroje.
- Opční software #8 Rozšířené funkce Skupina 1
- Nástroj s osou **Z**

Popis funkce

Naklopením roviny obrábění definujete orientaci souřadnicového systému roviny obrábění **WPL-CS**.

Další informace: "Vztažné soustavy", Stránka 220



Polohu nulového bodu obrobku a tím polohu souřadného systému roviny obrábění **WPL-CS** definujete pomocí funkce **TRANS DATUM** před naklopení roviny obrábění v souřadném systému obrobku **W-CS**.

Posun nulového bodu je vždy účinný v aktivním **WPL-CS**, tedy v případě potřeby po funkci naklápění. Pokud posunete nulový bod obrobku pro naklápění, možná budete muset resetovat aktivní funkci naklápění.

Další informace: "Posun nulového bodu s TRANS DATUM", Stránka 240

V praxi mají výkresy obrobků různě specifikované úhly, a proto řídicí systém nabízí různé funkce **PLANE** s různými možnostmi definice úhlů.

Další informace: "Přehled funkcí PLANE", Stránka 250

Kromě geometrické definice roviny obrábění určíte pro každou funkci **PLANE**, jak řídicí systém umístí rotační osy.

Další informace: "Polohování rotační osy", Stránka 282

Pokud geometrická definice roviny obrábění neposkytuje jasnou polohu naklopení, můžete zvolit požadované řešení naklopení.

Další informace: "Řešení naklopení", Stránka 285

V závislosti na definovaných úhlech a kinematice stroje si můžete vybrat, zda řízení polohuje rotační osy nebo pouze orientuje souřadný systém roviny obrábění **WPL-CS**.

Další informace: "Druhy transformací", Stránka 288

Indikace stavu

Pracovní plocha Polohy

Po naklopení roviny obrábění obsahuje obecná indikace stavu na pracovní ploše **Polohy** symbol.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování



Správným vypnutím nebo resetováním funkce naklopení by měl symbol naklopení roviny obrábění zmizet.

Další informace: "PLANE RESET", Stránka 277

Pracovní plocha Status

Při naklápění roviny obrábění obsahují záložky **POS** a **TRANS** v pracovní ploše **Status** informace o aktivní orientaci roviny obrábění.

Pokud definujete rovinu obrábění pomocí osových úhlů, zobrazí řídicí systém definované hodnoty os. Pro všechny alternativní možnosti geometrické definice můžete vidět výsledné prostorové úhly.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Přehled funkcí PLANE

Řízení nabízí následující funkce **PLANE**:

Prvek syntaxe	Funkce	Další informace
SPATIAL	Definuje rovinu obrábění pomocí tří prostorových úhlů	Stránka 253
PROJECTED	Definuje rovinu obrábění pomocí dvou úhlů projekce a jednoho úhlu natočení	Stránka 258
EULER	Definuje rovinu obrábění pomocí tří Eulerových úhlů	Stránka 263
VECTOR	Definuje rovinu obrábění pomocí dvou vektorů	Stránka 265
POINTS	Definuje rovinu obrábění pomocí souřadnic tří bodů	Stránka 269
RELATIV	Definuje rovinu obrábění pomocí jednotlivých, prostorových úhlů, působících přírůstkově	Stránka 273
AXIAL	Definuje rovinu obrábění pomocí maximálně tří absolutních nebo přírůstkových úhlů osy	Stránka 278
RESET	Resetuje naklopení roviny obrábění	Stránka 277

Upozornění

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Řídicí systém se snaží při zapnutí stroje obnovit stav naklopené roviny při vypnutí. Za určitých okolností to není možné. To platí například při naklopení s osovým úhlem ale stroj je přitom konfigurován s prostorovým úhlem nebo když jste změnili kinematiku.

- ▶ Pokud je to možné, resetujte naklopení před zavřením
- ▶ Po novém zapnutí zkontrolujte stav naklopení

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Cyklus **8 ZRCADLENÍ** může ve spojení s funkcí **Naklápění roviny obrábění** působit jinak. Rozhodující je přitom pořadí programování, zrcadlené osy a použitá funkce naklopení. Během naklápění a následujícího obrábění vzniká riziko kolize!

- ▶ Kontrola průběhu a poloh pomocí grafické simulace
- ▶ NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě

Příklady

- 1 Cyklus **8 ZRCADLENÍ** programujte před naklopením bez osy natočení:
 - Naklopení použité funkce **PLANE** (kromě **PLANE AXIAL**) bude zrcadleno
 - Zrcadlení platí po naklopení s **PLANE AXIAL** (Axiální rovina) nebo s cyklem **19**
- 2 Cyklus **8 ZRCADLENÍ** programujte před naklopením s osou natočení:
 - Zrcadlená osa natočení nemá žádný vliv na natočení použité funkce **PLANE**, zrcadlí se jen pohyb osy otáčení

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Rotační osy s Hirthovým ozubením musí k naklopení vyjet ze záběru zubů. Během vyjíždění a naklápění vzniká riziko kolize!

- ▶ Před změnou polohy rotační osy odjedzte nástrojem

- Použijete-li funkci **PLANE** při aktivní **M120**, tak řídicí systém zruší korekci rádiusu a tím automaticky také funkci **M120**.
- Funkce **PLANE** resetujte vždy s **PLANE RESET**. Zadání hodnoty 0 do všech parametrů **PLANE** (například všechny tři prostorové úhly) resetuje pouze úhel, nikoliv funkci.
- Omezíte-li funkcí **M138** počet naklápěcích os, může tím dojít k omezení možností naklápění vašeho stroje. Zda řídicí systém zohlední osově úhly zrušených os nebo je nastaví na 0 určuje výrobce vašeho stroje.
- Řídicí systém podporuje naklopení roviny obrábění pouze s osou vřetena Z.

Naklopení roviny obrábění bez rotačních os



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Výrobce stroje musí v popisu kinematiky vzít do úvahy přesný úhel, např. přídatné úhlové hlavy.

Naprogramovanou obráběcí rovinu můžete vyrovnat kolmo k nástroji i bez naklápěcí osy, např. pro nastavení obráběcí roviny pro namontovanou úhlovou hlavu.

S funkcí **PLANE SPATIAL** a způsobem polohování **STAY** naklopíte obráběcí rovinu na úhel, zadáný výrobcem stroje.

Příklad namontované úhlové hlavy s pevným směrem nástroje **Y**:

Příklad

11 TOOL CALL 5 Z S4500

12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY



Úhel naklopení musí přesně odpovídat úhlu nástroje, jinak řídicí systém vydá chybové hlášení.

PLANE SPATIAL

Použití

Pomocí funkce **PLANE SPATIAL** definujete rovinu obrábění se třemi prostorovými úhly.



Prostorové úhly jsou nejčastěji používaným způsobem definování roviny obrábění. Definice nezávisí na stroji, takže je nezávislá na existujících rotačních osách.

Příbuzná témata

- Definování jednotlivého prostorového úhlu, působícího přírůstkově

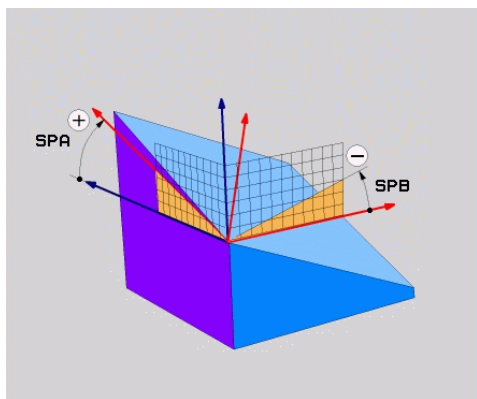
Další informace: "PLANE RELATIV", Stránka 273

- Zadání úhlu osy

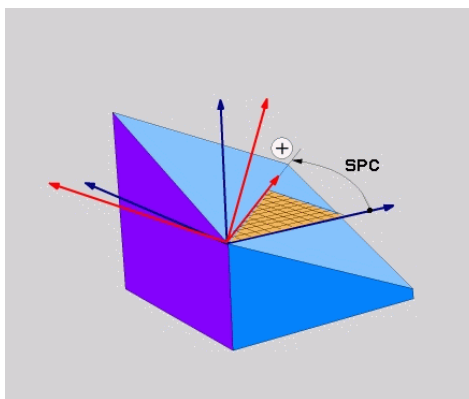
Další informace: "PLANE AXIAL", Stránka 278

Popis funkce

Prostorové úhly definují rovinu obrábění jako tři, na sobě nezávislá natočení v souřadném systému obrobku **W-CS**, tedy v nenaklonené rovině obrábění.

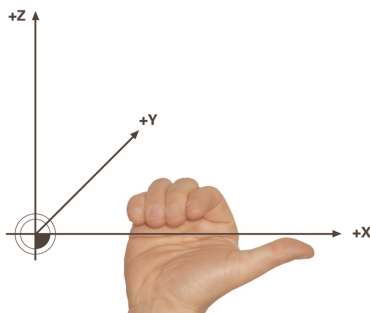


Prostorový úhel **SPA** a **SPB**



Prostorový úhel **SPC**

I když jeden nebo více úhlů obsahuje hodnotu 0, musíte definovat všechny tři úhly. Protože se prostorové úhly programují nezávisle na fyzicky přítomných rotačních osách, nemusíte s ohledem na znaménko rozlišovat mezi osami hlavy a stolu. Vždy používají rozšířené pravidlo pravé ruky.



Palec pravé ruky ukazuje v kladném směru osy, kolem níž probíhá otáčení. Ohnuté prsty ukazují v kladném směru otáčení.

Zadání prostorového úhlu jako tří nezávislých rotací v souřadném systému obrobku **W-CS** v programovací sekvenci **A-B-C** představuje pro mnoho uživatelů výzvu. Potíž spočívá v současném zohlednění dvou souřadnicových systémů, nezměněného **W-CS** a upraveného souřadnicového systému roviny obrábění **WPL-CS**.

Můžete tedy alternativně definovat prostorové úhly tím, že si představíte tři rotace, které na sebe navazují v posloupnosti **C-B-A**. Tato alternativa umožňuje uvažovat pouze jeden souřadnicový systém, upravený souřadnicový systém roviny obrábění **WPL-CS**.

Další informace: "Upozornění", Stránka 257



Tento pohled odpovídá třem funkcím **PLANE RELATIVE** naprogramovaným za sebou, nejprve pomocí **SPC**, poté pomocí **SPB** a nakonec pomocí **SPA**. Inkrementálně působící prostorové úhly **SPB** a **SPA** se vztahují k souřadnicovému systému roviny obrábění **WPL-CS**, tedy k nakloněné rovině obrábění.

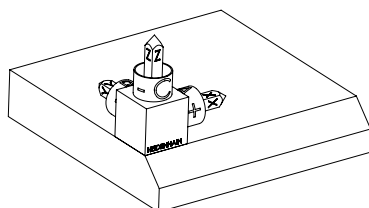
Další informace: "PLANE RELATIV", Stránka 273

Příklad použití

Příklad

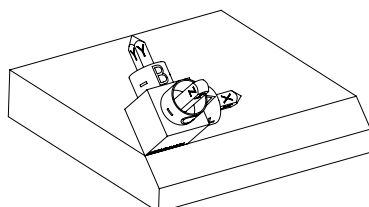
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Výchozí stav



Počáteční stav ukazuje polohu a orientaci ještě nenaklopeného souřadnicového systému roviny obrábění **WPL-CS**. Poloha definuje nulový bod obrobku, který byl v příkladu posunutý na horní hranu zkosení. Aktivní nulový bod obrobku také definuje polohu, kolem které řídicí systém orientuje nebo otáčí **WPL-CS**.

Orientování osy nástroje



Pomocí definovaného prostorového úhlu **SPA+45** řídicí systém orientuje natočenou osu Z systému **WPL-CS** kolmo k povrchu zkosení. Natočení o úhel **SPA** se provádí kolem nenaklopené osy X.

Vyrovnání naklopené osy X odpovídá orientaci nenaklopené osy X.

Orientace naklopené osy Y je automatická, protože všechny osy jsou na sebe kolmé.



Pokud naprogramujete obrábění zkosení v rámci podprogramu, můžete vytvořit obvodové zkosení se čtyřmi definicemi rovin obrábění.

Pokud příklad definuje rovinu obrábění prvního zkosení, naprogramujte zbývající zkosení pomocí následujících prostorových úhlů:

- **SPA+45, SPB+0 a SPC+90** pro druhé zkosení
- **SPA+45, SPB+0 a SPC+180** pro třetí zkosení
- **SPA+45, SPB+0 a SPC+270** pro čtvrté zkosení

Hodnoty se vztahují k nenaklopenému souřadnému systému obrobku **W-CS**.

Pamatujte, že před každou definicí roviny obrábění musíte posunout nulový bod obrobku.

Zadání

11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

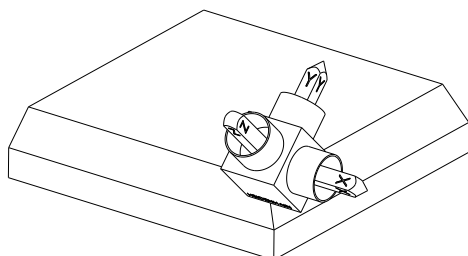
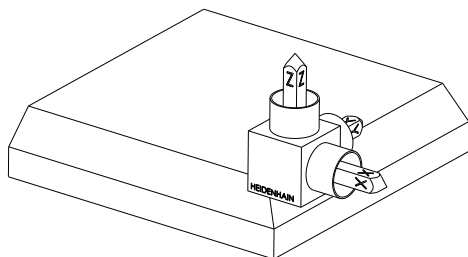
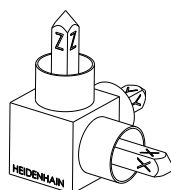
Prvek syntaxe	Význam
PLANE SPATIAL	Otvírač syntaxe pro definici roviny obrábění pomocí tří prostoro- vých úhlů
SPA	Natočení kolem osy X souřadného systému obrobku W-CS Rozsah zadávání: -360,0000000 ... +360,0000000
SPB	Natočení kolem osy Y systému W-CS Rozsah zadávání: -360,0000000 ... +360,0000000
SPC	Natočení kolem osy Z systému W-CS Rozsah zadávání: -360,0000000 ... +360,0000000
MOVE, TURN nebo STAY	Duhy polohování rotačních os  V závislosti na výběru můžete definovat volitelné prvky syntaxe MB, DIST a F, F AUTO nebo FMAX.
SYM nebo SEQ	Výběr jednoznačného řešení naklopení Další informace: "Řešení naklopení", Stránka 285 Prvek syntaxe je volitelný
COORD ROT nebo TABLE ROT	Způsob transformace Další informace: "Druhy transformací", Stránka 288 Prvek syntaxe je volitelný

Upozornění**Porovnání názorů na příkladu zkosení****Příklad**

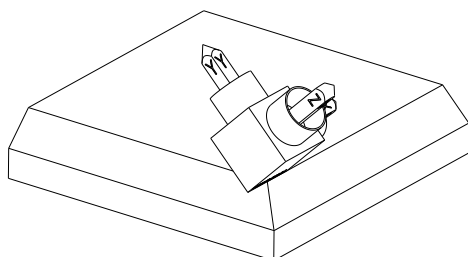
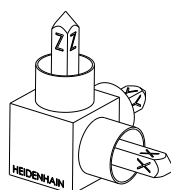
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Varianta A-B-C

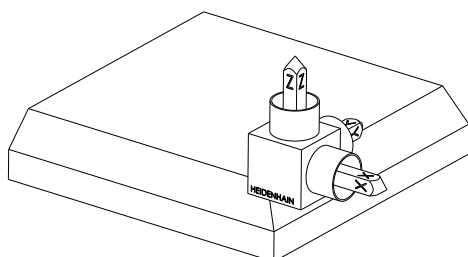
Výchozí stav

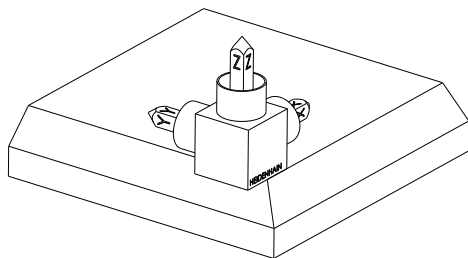
**SPA+45**Orientování osy nástroje **Z**Natočení kolem osy X nenaklopeného souřadného systému obrobku **W-CS****SPB+0**Natočení kolem osy Y **W-CS**

Žádné natočení při hodnotě 0

**SPC+90**Orientování hlavní osy **X**Natočení kolem osy Z nenaklopeného **W-CS****Varianta C-B-A**

Výchozí stav



**SPC+90**

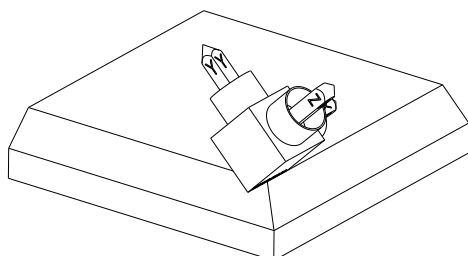
Orientování hlavní osy **X**

Natočení kolem osy Z souřadného systému obrobku **W-CS**, tedy v nenaklonené rovině obrábění

SPB+0

Natočení kolem osy Y souřadného systému roviny obrábění **WPL-CS**, tedy v naklonené rovině obrábění

Žádné natočení při hodnotě 0

**SPA+45**

Orientování osy nástroje **Z**

Natočení kolem osy X systému **WPL-CS**, tedy v naklonené rovině obrábění

Obě varianty vedou ke stejnému výsledku.

Definice

Zkratka	Definice
SP např. v SPA	Prostorový

PLANE PROJECTED**Použití**

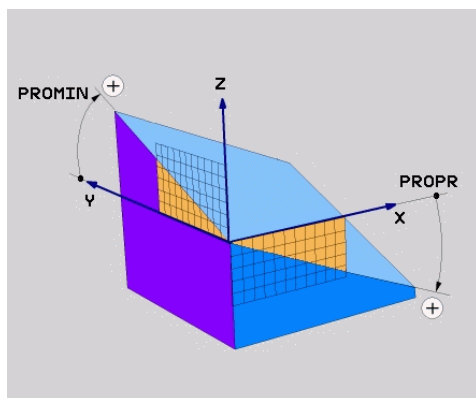
Pomocí funkce **PLANE PROJECTED** definujete rovinu obrábění se dvěma úhly projekce. S přídatným úhlem natočení můžete volitelně vyrovnat osu X v naklonené rovině obrábění.

Popis funkce

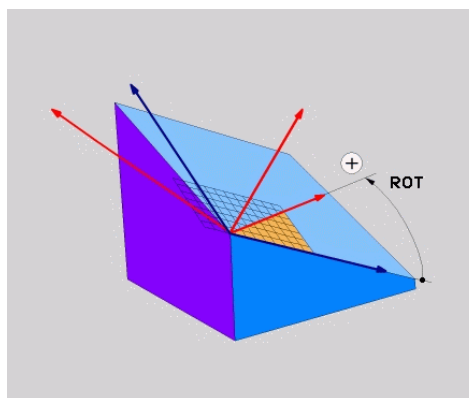
Úhly projekce definují rovinu obrábění jako dva vzájemně nezávislé úhly v rovinách obrábění **ZX** a **YZ** nenaklopeného souřadného systému obrobku **W-CS**.

Další informace: "Označení os u frézek", Stránka 98

S přidavným úhlem natočení můžete volitelně vyrovnat osu X v naklopené rovině obrábění.



Úhel projekce **PROMIN** a **PROPR**



Úhel rotace **ROT**

I když jeden nebo více úhlů obsahuje hodnotu 0, musíte definovat všechny tři úhly.

Zadání úhlů projekce je u pravoúhlých obrobků snadné, protože hrany obrobku odpovídají úhlům promítání.

U obrobků bez pravoúhlých stěn určíte úhly projekce tak, že si roviny obrábění **ZX** a **YZ** představíte jako průhledné desky s úhlovými stupnicemi. Pokud se na obrobek díváte zepředu přes rovinu **ZX**, rozdíl mezi osou X a hranou obrobku je úhel projekce **PROPR**. Stejným postupem můžete také určit úhel projekce **PROMIN** pohledem na obrobek zleva.



Pokud používáte **PLANE PROJECTED** pro vícestranné nebo vnitřní obrábění, musíte použít nebo promítnout skryté hrany obrobku. V takových případech si obrobek představte jako průhledný.

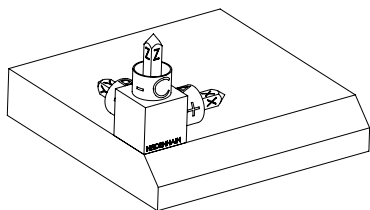
Další informace: "Upozornění", Stránka 262

Příklad použití

Příklad

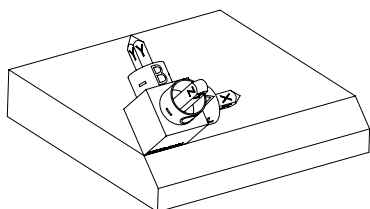
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Výchozí stav



Výchozí stav ukazuje polohu a orientaci ještě nenaklopeného souřadnicového systému roviny obrábění **WPL-CS**. Poloha definuje nulový bod obrobku, který byl v příkladu posunutý na horní hranu zkosení. Aktivní nulový bod obrobku také definuje polohu, kolem které řídicí systém orientuje nebo otáčí **WPL-CS**.

Orientování osy nástroje



Pomocí definovaného úhlu projekce **PROMIN+45** řídicí systém orientuje osu Z **WPL-CS** kolmo k povrchu zkosení. Úhel z **PROMIN** působí v rovině obrábění **YZ**.

Vyrovnění naklopené osy X odpovídá orientaci nenaklopené osy X.

Orientace naklopené osy Y je automatická, protože všechny osy jsou na sebe kolmé.



Pokud naprogramujete obrábění zkosení v rámci podprogramu, můžete vytvořit obvodové zkosení se čtyřmi definicemi rovin obrábění.

Pokud příklad definuje rovinu obrábění prvního zkosení, naprogramujte zbývající zkosení pomocí následujících úhlů projekce a natočení:

- **PROPR+45, PROMIN+0 a ROT+90** pro druhé zkosení
- **PROPR+0, PROMIN-45 a ROT+180** pro třetí zkosení
- **PROPR-45, PROMIN+0 a ROT+270** pro čtvrté zkosení

Hodnoty se vztahují k nenaklopenému souřadnému systému obrobku **W-CS**.

Pamatujte, že před každou definicí roviny obrábění musíte posunout nulový bod obrobku.

Zadání

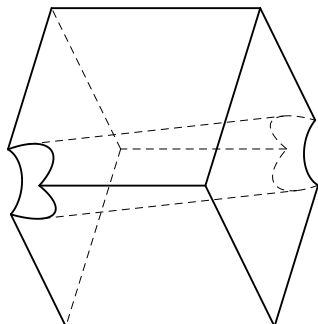
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

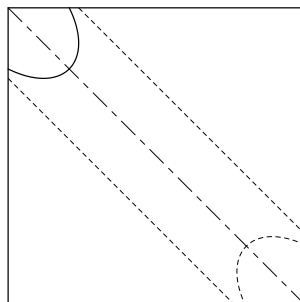
Prvek syntaxe	Význam
PLANE PROJECTED	Otvírač syntaxe pro definici roviny obrábění pomocí dvou úhlů projekce a jednoho úhlu natočení
PROPR	Úhel v rovině obrábění ZX , tj. kolem osy Y souřadného systému obrobku W-CS Rozsah zadávání: -89.999999 ... +89.9999
PROMIN	Úhel v rovině obrábění YZ , tj. kolem osy X systému W-CS Rozsah zadávání: -89.999999 ... +89.9999
ROT	Natočení kolem osy Z naklopeného souřadného systému roviny obrábění WPL-CS Rozsah zadávání: -360,0000000 ... +360,0000000
MOVE, TURN nebo STAY	Duhy polohování rotačních os  V závislosti na výběru můžete definovat volitelné prvky syntaxe MB, DIST a F, F AUTO nebo FMAX. Další informace: "Polohování rotační osy", Stránka 282
SYM nebo SEQ	Výběr jednoznačného řešení naklopení Další informace: "Řešení naklopení", Stránka 285 Prvek syntaxe je volitelný
COORD ROT nebo TABLE ROT	Způsob transformace Další informace: "Druhy transformací", Stránka 288 Prvek syntaxe je volitelný

Upozornění

Postup pro skryté hrany obrobku na příkladu diagonální díry



Kostka s diagonálním otvorem

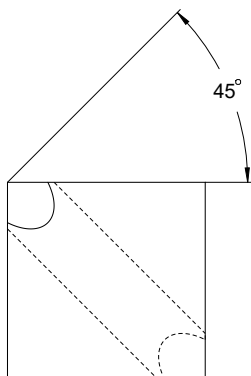


Pohled zepředu, tedy projekce na rovinu obrábění **ZX**

Příklad

11 PLANE PROJECTED PROPR-45 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM-TABLE ROT

Porovnání projekčního a prostorového úhlu

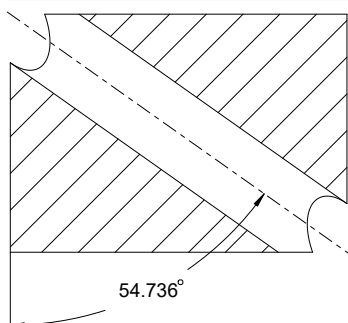


Pokud si obrobek představíte jako průhledný, snadno zjistíte úhly projekce.

Oba projekční úhly jsou 45°.



Při definování znaménka musíte zajistit, aby rovina obrábění byla kolmá na středovou osu díry.



Při definování roviny obrábění pomocí prostorových úhlů musíte vzít v úvahu prostorovou úhlopříčku.

Úplný řez podél osy vrtání ukazuje, že osa netvoří rovnoramenný trojúhelník se spodní a levou hranou obrobku. Proto například prostorový úhel **SPA+45** dává nesprávný výsledek.

Definice

Zkratka	Definice
PROPR	Hlavní rovina
PROMIN	Vedlejší rovina
ROT	Úhel rotace

PLANE EULER

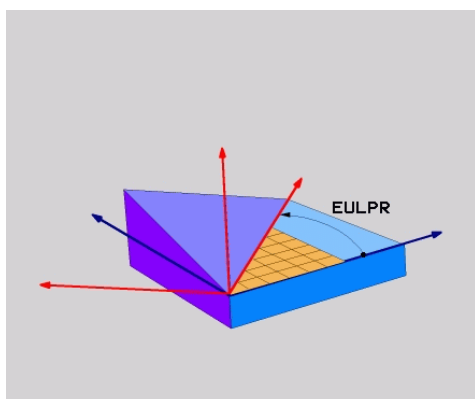
Použití

Pomocí funkce **PLANE EULER** definujete rovinu obrábění se třemi Eulerovými úhly.

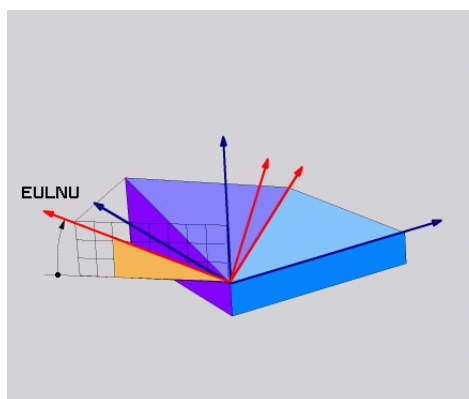
Popis funkce

Eulerovy úhly definují rovinu obrábění jako tři po sobě jdoucí natočení, počínaje nenaklopeným souřadným systémem obrobku **W-CS**.

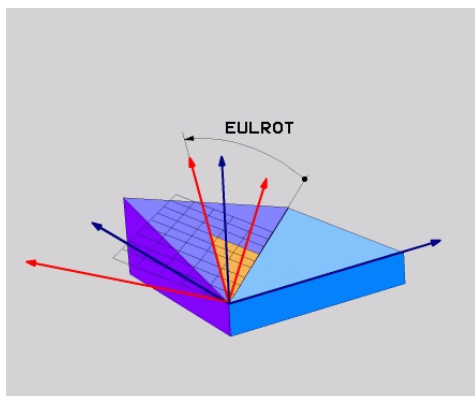
Pomocí třetího Eulerova úhlu volitelně vyrovnáte naklopenou osu X.



Eulerův úhel **EULPR**



Eulerův úhel **EULNU**



Eulerův úhel **EULROT**

I když jeden nebo více úhlů obsahuje hodnotu 0, musíte definovat všechny tři úhly. Postupná natočení probíhají nejprve kolem nenaklopené osy Z, poté kolem naklopené osy X a nakonec kolem naklopené osy Z.



Tento pohled odpovídá třem funkcím **PLANE RELATIVE** naprogramovaným za sebou, nejprve pomocí **SPC**, poté pomocí **SPA** a nakonec zase pomocí **SPC**.

Další informace: "PLANE RELATIV", Stránka 273

Stejného výsledku můžete dosáhnout také pomocí funkce **PLANE SPATIAL** s prostorovými úhly **SPC** a **SPA** a následným otočením, např. s funkcí **TRANS ROTATION**.

Další informace: "PLANE SPATIAL", Stránka 253

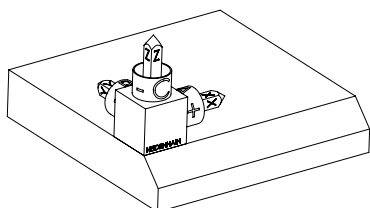
Další informace: "Natočení s TRANS ROTATION", Stránka 244

Příklad použití

Příklad

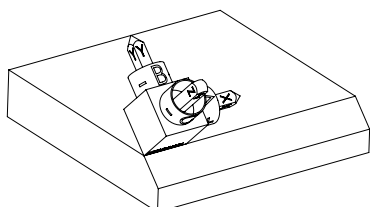
11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROTO TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Výchozí stav



Výchozí stav ukazuje polohu a orientaci ještě nenaklopeného souřadnicového systému roviny obrábění **WPL-CS**. Poloha definuje nulový bod obrobku, který byl v příkladu posunutý na horní hranu zkosení. Aktivní nulový bod obrobku také definuje polohu, kolem které řídicí systém orientuje nebo otáčí **WPL-CS**.

Orientování osy nástroje



Pomocí definovaného Eulerova úhlu **EULNU** řídicí systém orientuje osu Z **WPL-CS** kolmo k ploše zkosení. Natočení o úhel **EULNU** se provádí kolem nenaklopené osy X.

Vyrovnání naklopené osy X odpovídá orientaci nenaklopené osy X.

Orientace naklopené osy Y je automatická, protože všechny osy jsou na sebe kolmé.



Pokud naprogramujete obrábění zkosení v rámci podprogramu, můžete vytvořit obvodové zkosení se čtyřmi definicemi rovin obrábění.

Pokud příklad definuje rovinu obrábění prvního zkosení, naprogramujte zbývající zkosení pomocí následujících Eulerových úhlů:

- **EULPR+90, EULNU45 a EULROTO** pro druhé zkosení
- **EULPR+180, EULNU45 a EULROTO** pro třetí zkosení
- **EULPR+270, EULNU45 a EULROTO** pro čtvrté zkosení

Hodnoty se vztahují k nenaklopenému souřadnému systému obrobku **W-CS**.

Pamatujte, že před každou definicí roviny obrábění musíte posunout nulový bod obrobku.

Zadání

Příklad

11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROTO TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
PLANE EULER	Otvírač syntaxe pro úpravu definice roviny obrábění pomocí tří Eulerových úhlů
EULPR	Natočení kolem osy Z souřadného systému obrobku W-CS Rozsah zadávání: -180.000000 ... +180.000000
EULNU	Natočení kolem osy X naklopeného souřadného systému roviny obrábění WPL-CS Rozsah zadávání: 0 ... 180.000000
EULROT	Natočení kolem osy Z naklopeného systému WPL-CS Rozsah zadávání: 0 ... 360.000000
MOVE, TURN nebo STAY	Druh polohování rotačních os  V závislosti na výběru můžete definovat volitelné prvky syntaxe MB, DIST a F, F AUTO nebo FMAX.
	Další informace: "Polohování rotační osy", Stránka 282
SYM nebo SEQ	Výběr jednoznačného řešení naklopení Další informace: "Řešení naklopení", Stránka 285 Prvek syntaxe je volitelný
COORD ROT nebo TABLE ROT	Způsob transformace Další informace: "Druhy transformací", Stránka 288 Prvek syntaxe je volitelný

Definice

Zkratka	Definice
EULPR	Precesní úhel
EULNU	Nutační úhel
EULROT	Úhel rotace

PLANE VECTOR

Použití

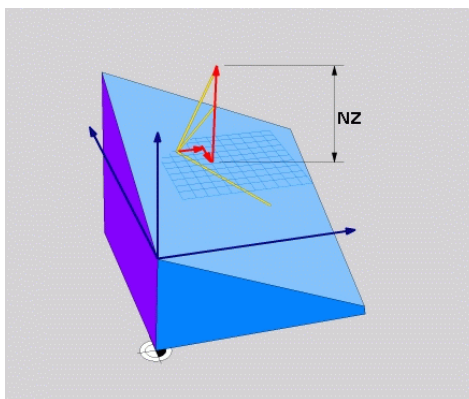
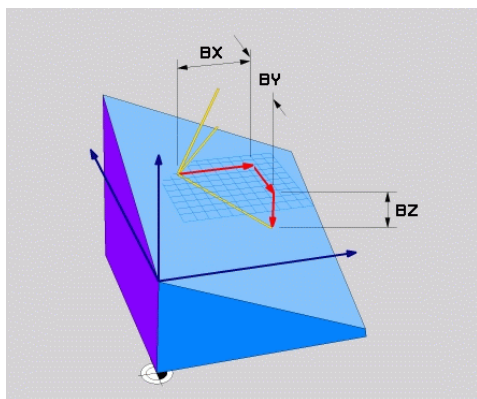
Pomocí funkce **PLANE VECTOR** definujete rovinu obrábění se dvěma vektory.

Příbuzná témata

- Výstupní formáty NC-programů
Další informace: "Výstupní formáty NC-programů", Stránka 392

Popis funkce

Vektory definují rovinu obrábění jako dva vzájemně nezávislé směry, vycházející z nenaklopeného souřadného systému obrobku **W-CS**.



Základní vektor se složkami **BX**, **BY** a **BZ** Složka **NZ** normálového vektoru

I když jedna nebo více komponent obsahuje hodnotu 0, musíte definovat všech šest komponent.



Nemusíte zadávat normalizovaný vektor. Můžete použít rozměry z výkresu nebo jakékoli hodnoty, které nemění vzájemný vztah komponent.

Další informace: "Příklad použití", Stránka 267

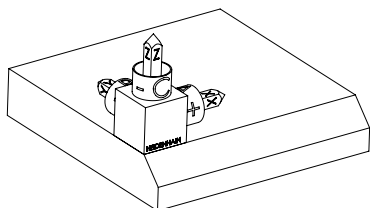
Základní vektor se složkami **BX**, **BY** a **BZ** definuje směr naklopené osy X. Normálový vektor se složkami **NX**, **NY** a **NZ** definuje směr naklopené osy Z a tím nepřímo rovinu obrábění. Normálový vektor je kolmý k naklopené rovině obrábění.

Příklad použití

Příklad

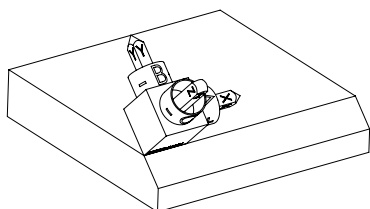
11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX SYM-TABLE ROT

Výchozí stav



Výchozí stav ukazuje polohu a orientaci ještě nenaklopeného souřadnicového systému roviny obrábění **WPL-CS**. Poloha definuje nulový bod obrobku, který byl v příkladu posunutý na horní hranu zkosení. Aktivní nulový bod obrobku také definuje polohu, kolem které řídicí systém orientuje nebo otáčí **WPL-CS**.

Orientování osy nástroje



Pomocí definovaného normálového vektoru se složkami **NX+0**, **NY-1** a **NZ+1** řízení orientuje osu Z souřadnicového systému roviny obrábění **WPL-CS** kolmo k ploše zkosení.

Orientace naklopené osy X odpovídá orientaci nenaklopené osy X přes komponentu **BX+1**.

Orientace naklopené osy Y je automatická, protože všechny osy jsou na sebe kolmé.



Pokud naprogramujete obrábění zkosení v rámci podprogramu, můžete vytvořit obvodové zkosení se čtyřmi definicemi rovin obrábění.

Pokud příklad definuje rovinu obrábění prvního zkosení, naprogramujte zbývající zkosení pomocí následujících vektorových komponentů:

- **BX+0**, **BY+1** a **BZ+0** jakož i **NX+1**, **NY+0** a **NZ+1** pro druhé zkosení
- **BX+0**, **BY+0** a **BZ+0** jakož i **NX+0**, **NY+1** a **NZ+1** pro třetí zkosení
- **BX+0**, **BY+1** a **BZ+0** jakož i **NX+1**, **NY+0** a **NZ+1** pro čtvrté zkosení

Hodnoty se vztahují k nenaklopenému souřadnému systému obrobku **W-CS**.

Pamatujte, že před každou definicí roviny obrábění musíte posunout nulový bod obrobku.

Zadání

11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX SYM-
TABLE ROT

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
PLANE VECTOR	Otvírač syntaxe pro definici roviny obrábění pomocí dvou vektorů
BX, BY a BZ	Komponenty základního vektoru související se souřadným systémem obrobku W-CS pro orientaci naklopené osy X Rozsah zadávání: -99,999 999 9 ... +99,999 999 9
NX, NY a NZ	Komponenty normálového vektoru vztažené k systému W-CS pro orientaci naklopené osy Z Rozsah zadávání: -99,999 999 9 ... +99,999 999 9
MOVE, TURN nebo STAY	Druh polohování rotačních os  V závislosti na výběru můžete definovat volitelné prvky syntaxe MB, DIST a F, F AUTO nebo FMAX.
	Další informace: "Polohování rotační osy", Stránka 282
SYM nebo SEQ	Výběr jednoznačného řešení naklopení Další informace: "Řešení naklopení", Stránka 285 Prvek syntaxe je volitelný
COORD ROT nebo TABLE ROT	Způsob transformace Další informace: "Druhy transformací", Stránka 288 Prvek syntaxe je volitelný

Upozornění

- Mají-li složky normálového vektoru velmi malé hodnoty, kupř. 0 nebo 0,0000001, nemůže řídicí systém určit sklon roviny obrábění. V takových případech řídicí systém přeruší zpracování s chybovým hlášením. Toto chování nelze konfigurovat.
- Řídicí systém vypočítává interně z vašich údajů vždy normované vektory.

Poznámky spojené s nekolmými vektory

Aby byla rovina obrábění jasně definována, musí být vektory naprogramovány navzájem kolmo.

Výrobce stroje používá volitelný strojní parametr **autoCorrectVector** (č.201207) k definování chování řízení pro nekolmé vektory.

Alternativně k chybovému hlášení může řídicí systém opravit nebo nahradit nekolmý základní vektor. Normálový vektor přitom řídicí systém nezmění.

Opravné chování řídicího systému, když základní vektor není vertikální:

- Řízení promítá základní vektor podél normálového vektoru do roviny obrábění, definované normálovým vektorem.

Korekční chování řídicího systému, když není základní vektor kolmý, který je kromě toho krátký, paralelní nebo antiparalelně vůči normálovému vektoru:

- Pokud normálový vektor v komponentě **NX** obsahuje hodnotu 0, odpovídá základní vektor původní ose X.
- Pokud normálový vektor v komponentě **NY** obsahuje hodnotu 0, odpovídá základní vektor původní ose Y.

Definice

Zkratka	Definice
B např. v BX	Vektor báze
N např. v NX	Normálový vektor

PLANE POINTS**Použití**

Pomocí funkce **PLANE POINTS** definujete rovinu obrábění se třemi body.

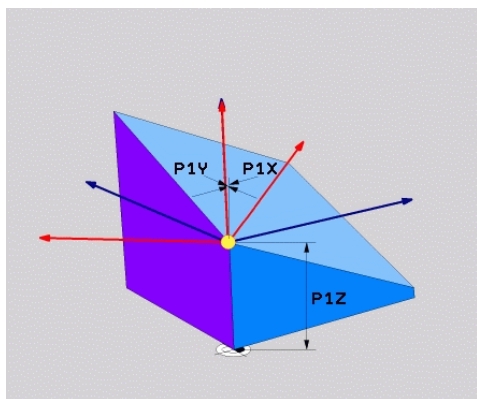
Příbuzná témata

- Vyrovnání roviny s cyklem dotykové sondy **431 MERENÍ ROVINY**

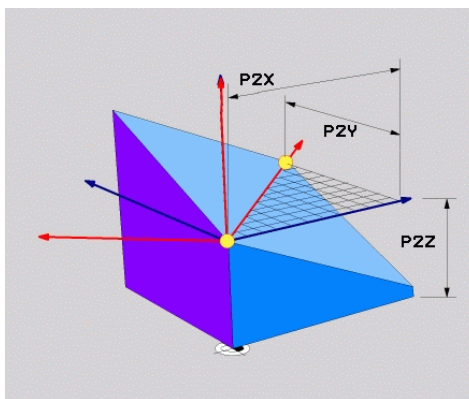
Další informace: Uživatelská příručka Měřicí cykly pro obrobky a nástroje

Popis funkce

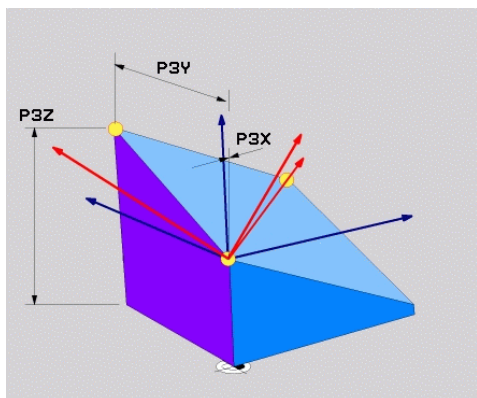
Body definují rovinu obrábění pomocí svých souřadnic v nenaklopeném souřadném systému obrobku **W-CS**.



První bod se souřadnicemi **P1X, P1Y** a **P1Z**



Druhý bod se souřadnicemi **P2X, P2Y** a **P2Z**



Třetí bod se souřadnicemi **P3X, P3Y** a **P3Z**

I když jedna nebo více souřadnic obsahuje hodnotu 0, musíte definovat všech devět souřadnic.

První bod se souřadnicemi **P1X, P1Y** a **P1Z** definuje první bod naklopené osy X.



Můžete si představit, že pomocí prvního bodu definujete počátek naklopené osy X a tím i bod pro orientaci souřadnicového systému roviny obrábění **WPL-CS**.

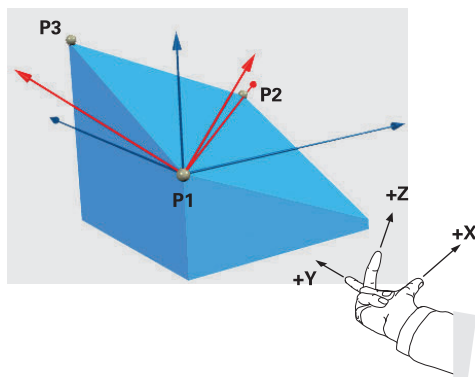
Pamatujte, že definováním prvního bodu se neposune nulový bod obrobku. Chcete-li naprogramovat souřadnice prvního bodu s hodnotou 0, možná budete muset předem posunout nulový bod obrobku do této polohy.

Druhý bod se souřadnicemi **P2X, P2Y** a **P2Z** definuje druhý bod naklopené osy X a tím i její orientaci.



V definované rovině obrábění je dána orientace naklopené osy Y automaticky, protože obě osy jsou navzájem v pravém úhlu.

Třetí bod se souřadnicemi **P3X, P3Y** a **P3Z** definuje sklon naklopené roviny obrábění.



Aby bylo zajištěno, že kladný směr osy nástroje směřuje pryč od obrobku, platí pro polohu tří bodů následující podmínky:

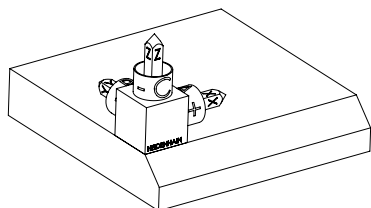
- Bod 2 je napravo od bodu 1
- Bod 3 je nad spojnicí bodů 1 a 2

Příklad použití

Příklad

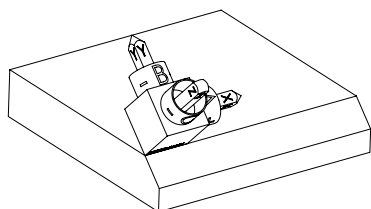
11 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1 P3Z+1
TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Výchozí stav



Výchozí stav ukazuje polohu a orientaci ještě nenaklopeného souřadnicového systému roviny obrábění **WPL-CS**. Poloha definuje nulový bod obrobku, který byl v příkladu posunutý na horní hranu zkosení. Aktivní nulový bod obrobku také definuje polohu, kolem které řídicí systém orientuje nebo otáčí **WPL-CS**.

Orientování osy nástroje



Pomocí prvních dvou bodů **P1** a **P2** řízení orientuje osu X systému **WPL-CS**.

Vyrovnění naklopené osy X odpovídá orientaci nenaklopené osy X.

P3 definuje sklon naklopené roviny obrábění.

Orientace naklopených os Y a Z jsou dány automaticky, protože všechny osy jsou na sebe kolmé.



Můžete použít rozměry z výkresu nebo zadat jakékoli hodnoty, které nemění vzájemný vztah zadání.

V příkladu můžete také definovat **P2X** se šířkou obrobku **+100**. Můžete také naprogramovat **P3Y** a **P3Z** se šířkou zkosení **+10**.



Pokud naprogramujete obrábění zkosení v rámci podprogramu, můžete vytvořit obvodové zkosení se čtyřmi definicemi rovin obrábění.

Pokud příklad definuje rovinu obrábění prvního zkosení, naprogramujte zbývající zkosení pomocí následujících bodů:

- **P1X+0, P1Y+0, P1Z+0** jakož i **P2X+0, P2Y+1, P2Z+0** a **P3X-1, P3Y+0, P3Z+1** pro druhé zkosení
- **P1X+0, P1Y+0, P1Z+0** jakož i **P2X-1, P2Y+0, P2Z+0** a **P3X+0, P3Y-1, P3Z+1** pro třetí zkosení
- **P1X+0, P1Y+0, P1Z+0** jakož i **P2X+0, P2Y-1, P2Z+0** a **P3X+1, P3Y+0, P3Z+1** pro čtvrté zkosení

Hodnoty se vztahují k nenaklopenému souřadnému systému obrobku **W-CS**.

Pamatujte, že před každou definicí roviny obrábění musíte posunout nulový bod obrobku.

Zadání

11 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1 P3Z+1
TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
PLANE POINTS	Otvírač syntaxe pro definici roviny obrábění pomocí tří bodů
P1X, P1Y a P1Z	Souřadnice prvního bodu naklopené osy X vztažené k souřadnému systému obrobku W-CS Rozsah zadávání: -999999999.999999 ... +999999999.999999
P2X, P2Y a P2Z	Souřadnice druhého bodu, vztažené k W-CS , pro orientaci naklopené osy X Rozsah zadávání: -999999999.999999 ... +999999999.999999
P3X, P3Y a P3Z	Souřadnice třetího bodu, vztažené k W-CS , ke sklonu naklopené roviny obrábění Rozsah zadávání: -999999999.999999 ... +999999999.999999
MOVE, TURN nebo STAY	Druh polohování rotačních os  V závislosti na výběru můžete definovat volitelné prvky syntaxe MB, DIST a F, F AUTO nebo FMAX. Další informace: "Polohování rotační osy", Stránka 282
SYM nebo SEQ	Výběr jednoznačného řešení naklopení Další informace: "Řešení naklopení", Stránka 285 Prvek syntaxe je volitelný
COORD ROT nebo TABLE ROT	Způsob transformace Další informace: "Druhy transformací", Stránka 288 Prvek syntaxe je volitelný

Definice

Zkratka	Definice
P např. v P1X	Bod

PLANE RELATIV

Použití

Pomocí funkce **PLANE RELATIV** definujete rovinu obrábění s jediným prostorovým úhlem.

Definovaný úhel je vždy vztažen k zadávanému souřadnému systému **I-CS**.

Další informace: "Vztažné soustavy", Stránka 220

Popis funkce

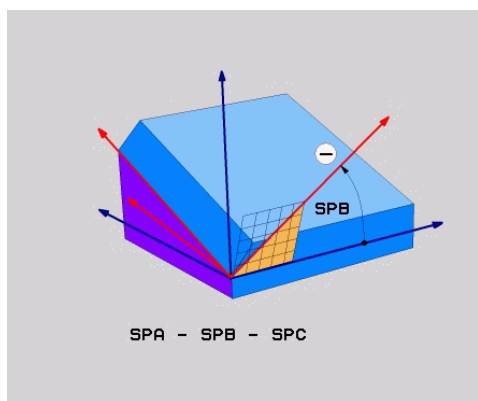
Relativní prostorový úhel definuje rovinu obrábění jako natočení v aktivním vztažném systému.

Pokud není rovina obrábění naklopená, vztahuje se definovaný prostorový úhel k nenaklopenému souřadnému systému obrobku **W-CS**.

Pokud je rovina obrábění naklopená, vztahuje se relativní prostorový úhel k naklopenému souřadnicovému systému roviny obrábění **WPL-CS**.



S **PLANE RELATIVE** můžete např. naprogramovat zkosení na naklopeném povrchu obrobku dalším naklopením roviny obrábění o úhel zkosení.



Aditivní prostorový úhel **SPB**

V každé funkci **PLANE RELATIV** definujete pouze jeden prostorový úhel. Můžete však naprogramovat libovolný počet funkcí **PLANE RELATIV** za sebou.

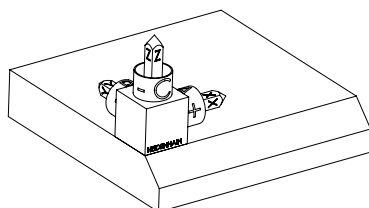
Pokud se chcete po funkci **PLANE RELATIV** vrátit do dříve aktivní roviny obrábění, definujte jinou funkci **PLANE RELATIV** se stejným úhlem, ale s opačným znaménkem.

Příklad použití

Příklad

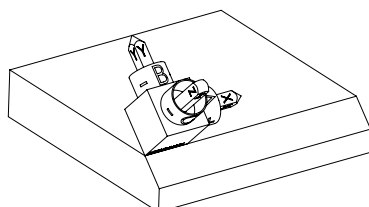
11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Výchozí stav



Výchozí stav ukazuje polohu a orientaci ještě nenaklopeného souřadnicového systému roviny obrábění **WPL-CS**. Poloha definuje nulový bod obrobku, který byl v příkladu posunutý na horní hranu zkosení. Aktivní nulový bod obrobku také definuje polohu, kolem které řídicí systém orientuje nebo otáčí **WPL-CS**.

Orientování osy nástroje



Pomocí prostorového úhlu **SPA+45** řídicí systém orientuje osu Z systému **WPL-CS** kolmo k povrchu zkosení. Natočení o úhel **SPA** se provádí kolem nenaklopené osy X.

Vyrovnnání naklopené osy X odpovídá orientaci nenaklopené osy X.

Orientace naklopené osy Y je automatická, protože všechny osy jsou na sebe kolmé.



Pokud naprogramujete obrábění zkosení v rámci podprogramu, můžete vytvořit obvodové zkosení se čtyřmi definicemi rovin obrábění.

Pokud příklad definuje rovinu obrábění prvního zkosení, naprogramujte zbývající zkosení pomocí následujících prostorových úhlů:

- První funkce PLANE RELATIV s **SPC+90** a další relativní naklopení s **SPA+45** pro druhé zkosení
- První funkce PLANE RELATIV s **SPC+180** a další relativní naklopení s **SPA+45** pro třetí zkosení
- První funkce PLANE RELATIV s **SPC+270** a další relativní naklopení s **SPA+45** pro čtvrté zkosení

Hodnoty se vztahují k nenaklopenému souřadnému systému obrobku **W-CS**.

Pamatujte, že před každou definicí roviny obrábění musíte posunout nulový bod obrobku.



Pokud posunete nulový bod obrobku dále v naklopené rovině obrábění, musíte definovat inkrementální hodnoty.

Další informace: "Poznámka", Stránka 277

Zadání

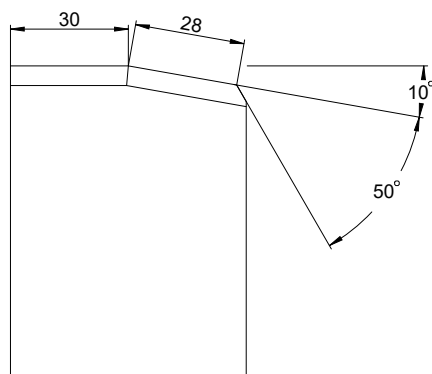
11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
PLANE RELATIV	Otvírač syntaxe pro definici roviny obrábění pomocí relativního prostorového úhlu
SPA, SPB nebo SPC	Natočení kolem osy X, Y nebo Z souřadného systému obrobku W-CS Rozsah zadávání: -360,0000000 ... +360,0000000  Pokud je rovina obrábění naklopená, otáčení kolem osy X, Y nebo Z je účinné v souřadnicovém systému roviny obrábění WPL-CS
MOVE, TURN nebo STAY	Druh polohování rotačních os  V závislosti na výběru můžete definovat volitelné prvky syntaxe MB, DIST a F, F AUTO nebo FMAX. Další informace: "Polohování rotační osy", Stránka 282
SYM nebo SEQ	Výběr jednoznačného řešení naklopení Další informace: "Řešení naklopení", Stránka 285 Prvek syntaxe je volitelný
COORD ROT nebo TABLE ROT	Způsob transformace Další informace: "Druhy transformací", Stránka 288 Prvek syntaxe je volitelný

Poznámka

Inkrementální posunutí počátku s použitím zkosení jako příkladu



50° zkosení na nakloněném povrchu obrobku

Příklad

11 TRANS DATUM AXIS X+30

12 PLANE RELATIV SPB+10 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

13 TRANS DATUM AXIS IX+28

14 PLANE RELATIV SPB+50 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Tento postup nabízí tu výhodu, že můžete programovat přímo s rozměry výkresu.

Definice

Zkratka	Definice
SP např. v SPA	Prostorový

PLANE RESET**Použití**

Pomocí funkce **PLANE RESET** vynulujete všechny úhly naklopení a deaktivujete naklopení roviny obrábění.

Popis funkce

Funkce **PLANE RESET** provádí vždy dva dílčí úkoly:

- Resetuje všechny úhly naklopení, bez ohledu na vybranou funkci naklopení nebo typ úhlů
- Deaktivace naklopení roviny obrábění



Žádná jiná funkce naklopení tento dílčí úkol neprovádí!

I když naprogramujete všechny specifikace úhlů s hodnotou 0 v rámci libovolné funkce naklápění, zůstane naklopení roviny obrábění aktivní.

Pomocí volitelného polohování rotační osy můžete jako třetí dílčí úkol naklopit rotační osy zpět do základní polohy.

Další informace: "Polohování rotační osy", Stránka 282

Zadání

11 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
PLANE RESET	Otvírač syntaxe pro resetování všech úhlů naklopení a deaktivaci každé funkce naklopení
MOVE, TURN nebo STAY	Druh polohování rotačních os



V závislosti na výběru můžete definovat volitelné prvky syntaxe **MB**, **DIST** a **F**, **F AUTO** nebo **FMAX**.

Další informace: "Polohování rotační osy", Stránka 282

Poznámka

Před každým spuštěním programu se ujistěte, že neprobíhají žádné nežádoucí transformace souřadnic. V případě potřeby můžete také ručně zakázat naklopení roviny obrábění v okně **3-D rotace**.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování



Na indikaci stavu můžete zkontrolovat požadovaný stav situace naklopení.

Další informace: "Indikace stavu", Stránka 249

PLANE AXIAL

Použití

Pomocí funkce **PLANE AXIAL** definujete obráběcí rovinu jedním až maximálně třemi absolutními nebo přírůstkovými úhly os.

Pro každou rotační osu na stroji můžete naprogramovat jeden úhel osy.



Díky možnosti definovat pouze jeden úhel osy můžete **PLANE AXIAL** použít i na strojích s pouze jednou rotační osou.

Pamatujte, že NC-programy s osovými úhly jsou vždy závislé na kinematice, a proto nejsou strojově neutrální!

Příbuzná témata

- Programování nezávislé na kinematice s prostorovými úhly

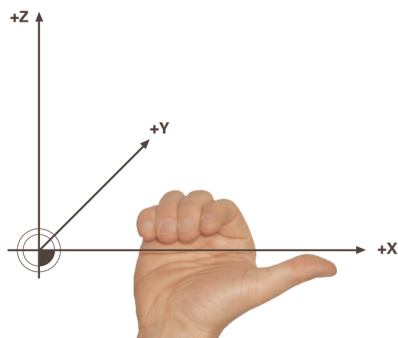
Další informace: "PLANE SPATIAL", Stránka 253

Popis funkce

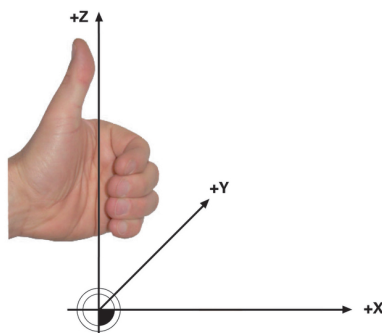
Úhly os definují jak orientaci roviny obrábění, tak cílové souřadnice rotačních os.

Osové úhly musí odpovídat osám na stroji. Pokud programujete osové úhly pro neexistující osy natočení, vydá řídicí systém chybové hlášení.

Protože úhly os závisí na kinematice, musíte rozlišovat mezi osami hlavy a stolu s ohledem na znaménko.



Rozšířené pravidlo pravé ruky pro osy otáčení hlavy



Pokročilé pravidlo levé ruky pro rotační osy stolu

Palec příslušné ruky ukazuje v kladném směru osy, kolem které dochází k rotaci. Ohnuté prsty ukazují v kladném směru otáčení.

Všimněte si, že v případě navazujících rotačních os změni umístění první rotační osy také polohu druhé rotační osy.

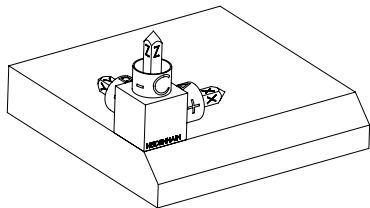
Příklad použití

Následující příklad platí pro stroj s AC-kinematikou stolu, jehož dvě rotační osy jsou instalovány v pravém úhlu a jedna navazuje na druhou.

Příklad

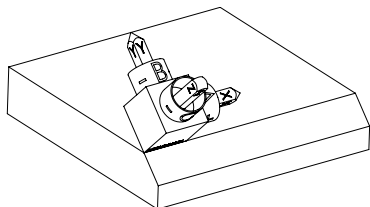
11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX

Výchozí stav



Výchozí stav ukazuje polohu a orientaci ještě nenaklopeného souřadnicového systému roviny obrábění **WPL-CS**. Poloha definuje nulový bod obrobku, který byl v příkladu posunutý na horní hranu zkosení. Aktivní nulový bod obrobku také definuje polohu, kolem které řídicí systém orientuje nebo otáčí **WPL-CS**.

Orientování osy nástroje

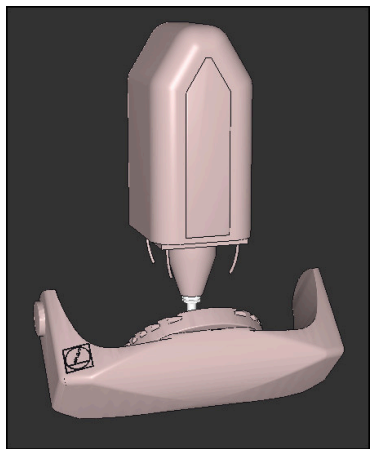


Pomocí definovaného úhlu osy **A** řízení orientuje osu **Z WPL-CS** kolmo k ploše zkosení. Natočení o úhel **A** se provádí kolem nenaklopené osy **X**.



Aby byl nástroj kolmý k ploše zkosení, musí se rotační osa stolu **A** naklopit dozadu.

Podle rozšířeného pravidla levé ruky pro osy stolu musí být znaménko hodnoty osy **A** kladné.



Vyrovnaní naklopené osy **X** odpovídá orientaci nenaklopené osy **X**.

Orientace naklopené osy **Y** je automatická, protože všechny osy jsou na sebe kolmé.



Pokud naprogramujete obrábění zkosení v rámci podprogramu, můžete vytvořit obvodové zkosení se čtyřmi definicemi rovin obrábění.

Pokud příklad definuje rovinu obrábění prvního zkosení, naprogramujte zbývající zkosení pomocí následujících osových úhlů:

- **A+45** a **C+90** pro druhé zkosení
- **A+45** a **C+180** pro třetí zkosení
- **A+45** a **C+270** pro čtvrté zkosení

Hodnoty se vztahují k nenaklopenému souřadnému systému obrobku **W-CS**.

Pamatujte, že před každou definicí roviny obrábění musíte posunout nulový bod obrobku.

Zadání

11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
PLANE AXIAL	Otvírač syntaxe pro definici roviny obrábění pomocí jednoho až maximálně tří osových úhlů
A	Pokud je přítomna osa A, cílová poloha rotační osy A Rozsah zadávání: -99999999.9999999 ... +99999999.9999999 Prvek syntaxe je volitelný
B	Pokud je přítomná osa B, cílová poloha rotační osy B Rozsah zadávání: -99999999.9999999 ... +99999999.9999999 Prvek syntaxe je volitelný
C	Pokud je přítomná osa C, cílová poloha rotační osy C Rozsah zadávání: -99999999.9999999 ... +99999999.9999999 Prvek syntaxe je volitelný
MOVE, TURN nebo STAY	Druh polohování rotačních os

V závislosti na výběru můžete definovat volitelné prvky syntaxe **MB**, **DIST** a **F**, **F AUTO** nebo **FMAX**.**Další informace:** "Polohování rotační osy", Stránka 282Zadání **SYM** nebo **SEQ** a také **COORD ROT** nebo **TABLE ROT** jsou možné, ale nemají žádný účinek ve spojení s **PLANE AXIAL**.

Upozornění



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Pokud váš stroj umožňuje definování prostorových úhlů, můžete po **PLANE AXIAL** také nadále **PLANE RELATIVE** programovat.

- Osové úhly funkce **PLANE AXIAL** působí modálně. Pokud programujete přírůstkový osový úhel, tak řídicí systém přičte tuto hodnotu k aktuálně platnému osovému úhlu. Pokud programujete ve dvou po sobě jdoucích funkcích **PLANE AXIAL** dvě různé osy otáčení, tak vznikne nová obráběcí rovina z obou definovaných osových úhlů.
- Funkce **PLANE AXIAL** nezapočítává základní natočení.
- Ve spojení s **PLANE AXIAL** nemají naprogramované transformace zrcadlení, otočení a měřítka žádný vliv na polohu bodu otáčení ani na orientaci rotačních os.

Další informace: "Transformace v obrobkovém souřadném systému W-CS", Stránka 225

- Pokud nepoužíváte CAM-systém, je **PLANE AXIAL** pohodlný pouze s osami otáčení, umístěnými v pravém úhlu.

Polohování rotační osy

Použití

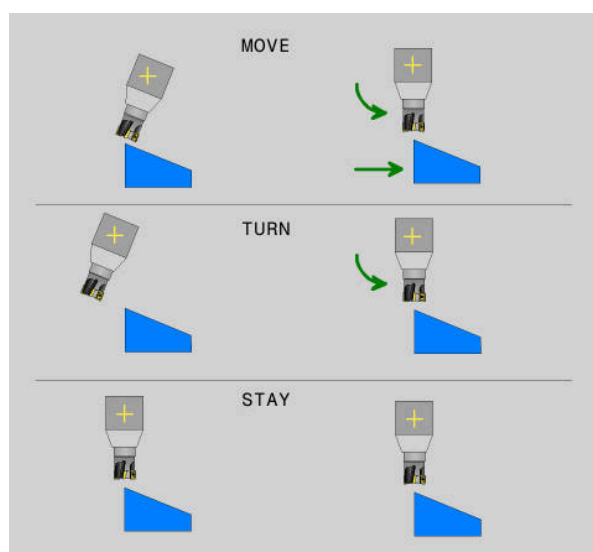
Pomocí typu polohování rotační osy definujete, jak řízení naklopí rotační osy na vypočítané hodnoty os.

Výběr závisí např. na následujících hlediskách:

- Je nástroj při naklápění v blízkosti obrobku?
- Je nástroj při naklápění v bezpečné poloze?
- Smí a mohou být rotační osy polohovány automaticky?

Popis funkce

Řídicí systém nabízí tři typy polohování rotační osy, z nichž si jeden musíte vybrat.



Duhy polohování rotačních os

Význam

MOVE

Pokud naklápíte blízko obrobku, pak použijte tuto možnost.

Další informace: "Polohování rotační osy MOVE",
Stránka 283

TURN

Je-li součástka tak velká, že rozsah pojezdu nestačí pro vyrovnávací pohyb hlavních os, pak použijte tuto volbu.

Další informace: "Polohování rotační osy TURN",
Stránka 283

STAY

Řízení nepolohuje žádné osy.

Další informace: "Polohování rotační osy STAY",
Stránka 284

Polohování rotační osy MOVE

Řízení polohuje rotační osy a provádí kompenzační pohyby v hlavních (lineárních) osách.

Vyrovnávací pohyby znamenají, že relativní poloha mezi nástrojem a obrobkem se během polohování nemění.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Otočný bod je v ose nástroje. U velkých průměrů nástroje se může nástroj při vyklápění zanořit do materiálu. Během naklápění vzniká riziko kolize!

- Dbejte na dostatečnou vzdálenost mezi nástrojem a obrobkem

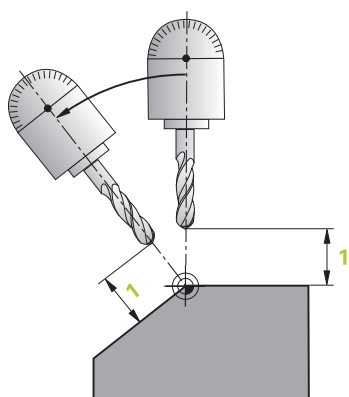
Pokud nedefinujete **DIST** nebo jej definujete s hodnotou 0, bude bod rotace a tím i střed pro vyrovnávací pohyby v hrotu nástroje.

Pokud definujete **DIST** s hodnotou větší než 0, posunete střed otáčení v ose nástroje pryč od hrotu nástroje o tuto hodnotu.



Pokud chcete naklopit kolem určitého bodu na obrobku, zajistěte následující:

- Před naklopením nástroj stojí přímo nad požadovaným bodem na obrobku.
- Hodnota definovaná v **DIST** přesně odpovídá vzdálenosti mezi hrotem nástroje a požadovaným bodem natočení.



Polohování rotační osy TURN

Řízení polohuje pouze rotační osy. Po naklopení musíte nástroj polohovat.

Polohování rotační osy STAY

Po naklopení musíte polohovat jak rotační osy, tak i nástroj.



Řízení také orientuje během **STAY** souřadnicový systém roviny obrábění **WPL-CS** automaticky.

Pokud zvolíte **STAY**, musíte po funkci **PLANE** naklopit rotační osy v samostatném polohovacím bloku.

Používejte v polohovacím bloku pouze úhly os vypočítané řídicím systémem:

- **Q120** pro osový úhel osy A
- **Q121** pro osový úhel osy B
- **Q122** pro osový úhel osy C

Pomocí proměnných se vyhnete chybám při zadávání a výpočtu. Po změně hodnot ve funkcích **PLANE** také nemusíte provádět žádné změny.

Příklad

```
11 L A+Q120 C+Q122 FMAX
```

Zadání

MOVE

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 MOVE DISTO FMAX
```

Výběr **MOVE** umožňuje definovat následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
DIST	Vzdálenost mezi bodem otáčení a hrotem nástroje Rozsah zadávání: 0 ... 99 999 999,999 999 9 Prvek syntaxe je volitelný
F, F AUTO nebo FMAX	Definice posuvu pro automatické polohování rotační osy Prvek syntaxe je volitelný

TURN

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX
```

Výběr **TURN** umožňuje definovat následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
MB	Odjezd v aktuálním směru osy nástroje před polohováním rotační osy Můžete zadat přírůstkové hodnoty nebo definovat odjezd až na hranici pojezdu volbou MAX . Rozsah zadávání: 0 ... 99 999 999,999 999 9 nebo MAX Prvek syntaxe je volitelný
F, F AUTO nebo FMAX	Definice posuvu pro automatické polohování rotační osy Prvek syntaxe je volitelný

STAY

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX
```

Výběr **STAY** neumožňuje definovat další prvky syntaxe.

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

Řídicí systém neprovádí žádnou automatickou kontrolu kolize mezi nástrojem a obrobkem. Při chybném nebo chybějícím předpolohování před naklopením vzniká během naklápění riziko kolize!

- ▶ Před naklopením programujte bezpečnou polohu
- ▶ NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě

Řešení naklopení**Použití**

Pomocí **SYM (SEQ)** si vyberete požadovanou možnost z několika řešení naklopení.

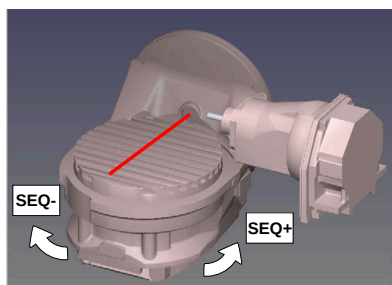
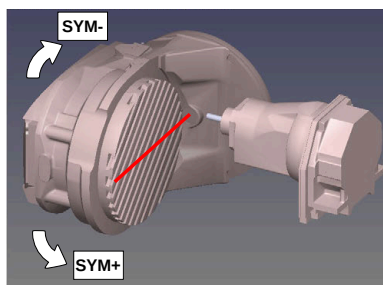


Jednoznačné řešení naklopení definujete výhradně pomocí osových úhlů. Všechny ostatní možnosti definice mohou vést k několika řešením v závislosti na stroji.

Popis funkce

Řídicí systém nabízí dvě možnosti, ze kterých si můžete vybrat jednu.

Možnost volby	Význam
SYM	Pomocí SYM zvolíte řešení naklopení, vztažené k bodu symetrie Master-osy. Další informace: "Řešení naklopení SYM", Stránka 286
SEQ	Pomocí SEQ zvolíte řešení naklopení na základě výchozí polohy Master-osy. Další informace: "Řešení naklopení SEQ", Stránka 286

Vztah pro **SEQ**Vztah pro **SYM**

Neleží-li vámi zvolené řešení pomocí **SYM(SEQ)** v rozsahu pojezdu stroje, vydá řídicí systém chybové hlášení **Nedovolený úhel**.

Zadání **SYM** nebo **SEQ** je volitelné.

Nedefinujete-li **SYM (SEQ)**, zjistí řídicí systém řešení takto:

- 1 Zkontroluje, zda obě možná řešení leží v rozsahu pojezdu rotačních os
- 2 Dvě možná řešení: vycházejí z aktuální polohy os natočení zvolí řešení s nejkratší dráhou
- 3 Jedno možné řešení: zvolí toto jediné řešení
- 4 Žádné řešení: vydá chybové hlášení **Nedovolený úhel**

Řešení naklopení SYM

Pomocí funkce **SYM** zvolíte jedno z možných řešení, vztažené k bodu symetrie Master-osy:

- **SYM+** polohuje Master-osu do kladného poloprostoru, vycházejí z bodu symetrie.
- **SYM-** polohuje Master-osu do záporného poloprostoru, vycházejí z bodu symetrie.

SYM používá na rozdíl od **SEQ** bod symetrie Master-osy jako vztah. Každá Master-osa má dvě nastavení symetrie, která leží o 180° mimo sebe (částečně pouze jedno symetrické postavení v oblasti pojezdu).



Bod symetrie zjistíte takto:

- ▶ Provést **PLANE SPATIAL** s libovolným prostorovým úhlem a **SYM+**
- ▶ Úhel Master-osy uložte do Q-parametru, např. -80
- ▶ Opakujte funkci **PLANE SPATIAL** se **SYM-**
- ▶ Úhel Master-osy uložte do Q-parametru, např. -100
- ▶ Vytvořte střední hodnotu, např. -90

Střední hodnota odpovídá bodu symetrie.

Řešení naklopení SEQ

Pomocí funkce **SEQ** zvolíte jedno z možných řešení, vztažené k základní poloze Master-osy:

- **SEQ+** polohuje Master-osu do kladného rozsahu naklopení, vycházejí ze základní polohy
- **SEQ-** polohuje Master-osu do záporného rozsahu naklopení, vycházejí ze základní polohy

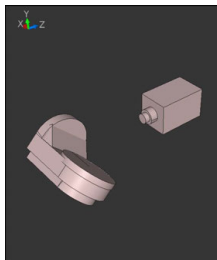
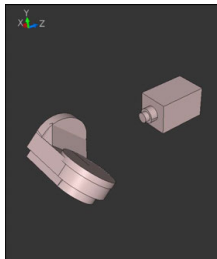
SEQ vychází ze základní polohy (0°) Master-osy. Master-osa je první rotační osa, vycházíme-li od nástroje, nebo poslední rotační osa, vycházíme-li od stolu (závisí na konfiguraci stroje). Pokud leží obě řešení v kladné nebo záporné oblasti, použije řídicí systém automaticky bližší řešení (kratší dráha). Pokud potřebujete druhé možné řešení, musíte buďto před naklopením obráběcí roviny předpolohovat Master-osu (v oblasti druhé možnosti řešení) nebo pracovat se **SYM**.

Příklady

Stroj s C-otočným stolem a A-naklápěcím stolem. Programovaná funkce: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Koncový vypínač	Startovní poloha	SYM = SEQ	Výsledné postavení osy
Žádná	A+0, C+0	Neprogram.	A+45, C+90
Žádná	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Žádná	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Žádná	A+0, C-105	Neprogram.	A–45, C–90
Žádná	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Žádná	A+0, C-105	–	A–45, C–90
$-90 < A < +10$	A+0, C+0	Neprogram.	A–45, C–90
$-90 < A < +10$	A+0, C+0	+	Chybové hlášení
$-90 < A < +10$	A+0, C+0	-	A–45, C–90

Stroj s B-otočným stolem a A-naklápěcím stolem (koncový vypínač A +180 a -100). Programovaná funkce: PLANE SPATIAL SPA-45 SPB+0 SPC+0

SYM	SEQ	Výsledné postavení osy	Náhled kinematiky
+		A-45, B+0	
-		Chybové hlášení	Ve vymezeném rozsahu není žádné řešení
	+	Chybové hlášení	Ve vymezeném rozsahu není žádné řešení
	-	A-45, B+0	



Poloha bodu symetrie je závislá na kinematice. Pokud změníte kinematiku (např. výměnou hlavy), tak se změní poloha bodu symetrie. Ve smyslu kinematiky neodpovídá kladný směr otáčení **SYM** kladnému směru otáčení **SEQ**. Proto zjistěte u každého stroje polohu bodu symetrie a směr otáčení **SYM** před programováním.

Druhy transformací

Použití

Pomocí **COORD ROT** a **TABLE ROT** ovlivňujete orientaci souřadnicového systému roviny obrábění **WPL-CS** prostřednictvím osové polohy tzv. volné rotační osy.



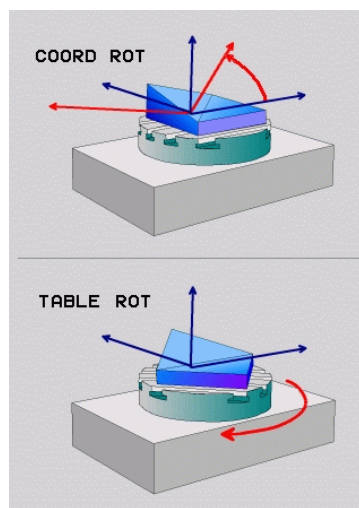
Libovolná osa otáčení se stává volnou osou otáčení když je splněno následující:

- osa natočení nemá žádný vliv na polohu nástroje, protože osa otáčení a osa nástroje při natočení jsou rovnoběžné
- osa otáčení je první osa otáčení v kinematickém řetězci, vycházejí od obrobku

Účinek druhů transformace **COORD ROT** a **TABLE ROT** je tedy závislá na naprogramovaných prostorových úhlech a kinematice stroje.

Popis funkce

Řídicí systém nabízí dvě možnosti.



Možnost volby	Význam
COORD ROT	> Řídicí systém polohuje volnou osu natáčení na 0 > Řízení orientuje souřadný systém obráběcí roviny podle naprogramovaného prostorového úhlu
TABLE ROT	TABLE ROT s: ■ SPA a SPB je rovno 0 ■ SPC je rovno nebo se nerovná 0 > Řízení orientuje osu volnou osu natáčení podle naprogramovaného prostorového úhlu > Řízení orientuje souřadný systém obráběcí roviny podle základního souřadného systému TABLE ROT s: ■ Nejméně SPA nebo SPB různé od 0 ■ SPC je rovno nebo se nerovná 0 > Řízení nepolohuje volnou osu natáčení, poloha před natočením obráběcí roviny se zachová > Protože není součástí také polohována, řízení orientuje souřadný systém obráběcí roviny podle naprogramovaného prostorového úhlu

Pokud při naklápění nevznikne žádná volná rotační osa, tak nemají způsoby transformace **COORD ROT** a **TABLE ROT** žádný účinek.

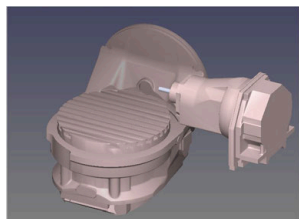
Zadání **COORD. ROT** nebo **TABLE ROT** je volitelné.

Pokud není vybrán žádný typ transformace, řízení použije pro funkce **PLANE** typ transformace **COORD ROT**

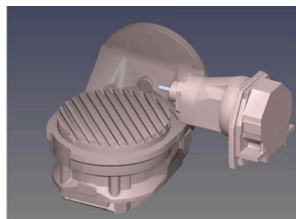
Příklad

Následující příklad ukazuje účinek transformace typu **TABLE ROT** ve spojení s jednou volnou rotační osou.

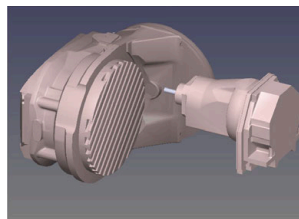
11 L B+45 R0 FMAX	; Předpolohovat osu otáčení
12 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC +0 TURN F5000 TABLE ROT	; Naklopit rovinu obrábění



Počátek



A = 0, B = 45



A = -90, B = 45

- > Řízení polohuje B-osu do osového úhlu B+45
- > Při naprogramované situaci naklopení s SPA-90 se stane B-osa volnou osou natočení
- > Řízení nepolohuje volnou osu natočení, poloha B-osy před natočením obráběcí roviny se zachová
- > Protože není obrobek také polohován, řízení orientuje souřadný systém obráběcí roviny podle naprogramovaného prostorového úhlu SPB+20

Upozornění

- Pro chování při polohování při způsobech transformace **COORD ROT** a **TABLE ROT** není relevantní, zda je volná rotační osa stolní osa nebo osa hlavy.
- Výsledná poloha volné rotační osy je mimo jiné závislá na aktivním základním natočení.
- Orientace souřadného systému roviny obrábění je navíc závislá na naprogramovaném otáčení, např. pomocí cyklu **10 OTACENI**.

10.6 Obrábění s naklopenými souřadnicemi (opce #9)

Použití

Pokud nástroj během obrábění naklopíte, můžete bez kolize obrábět těžko dostupné pozice na obrobku.

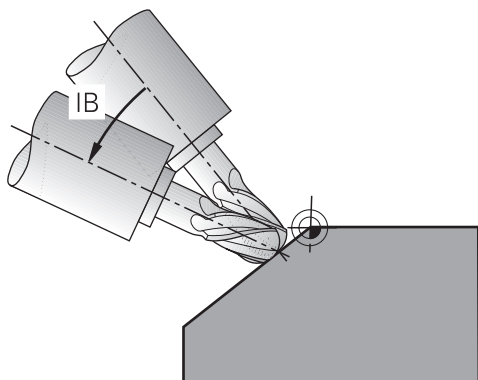
Příbuzná témata

- Kompenzace postavení nástroje pomocí **FUNCTION TCPM** (opce #9)
Další informace: "Kompenzace postavení nástroje s FUNCTION TCPM (opce #9)", Stránka 292
- Kompenzace postavení nástroje pomocí **M128** (opce #9)
Další informace: "Automaticky kompenzovat náklon nástroje pomocí M128 (opce #9)", Stránka 427
- Naklopení roviny obrábění (opce #8)
Další informace: "Naklopení roviny obrábění (opce #8)", Stránka 247
- Referenční body na nástroji
Další informace: "Vztažné body na nástroji", Stránka 154
- Vztažné systémy
Další informace: "Vztažné soustavy", Stránka 220

Předpoklady

- Stroj s rotačními osami
- Popis kinematiky
Pro výpočet úhlu naklonění vyžaduje řízení kinematický popis, který vytváří výrobce stroje.
- Opční software #9 Rozšířené funkce Skupina 2

Popis funkce



S funkcí **FUNCTION TCPM** můžete provádět obrábění s nakloněnými souřadnicemi. Rovina obrábění může být také nakloněná.

Další informace: "Naklonění roviny obrábění (opce #8)", Stránka 247

Obrábění s nakloněnými souřadnicemi můžete provádět s následujícími funkcemi:

- Pojíždět rotační osou přírůstkově
Další informace: "Obrábění s nakloněnými souřadnicemi s inkrementálním pojezdem", Stránka 291
- Normálové vektory
Další informace: "Obrábění s nakloněnými souřadnicemi s normálovými vektory", Stránka 292

Obrábění s nakloněnými souřadnicemi s inkrementálním pojezdem

Obrábění s nakloněnými souřadnicemi můžete realizovat změnou úhlu naklonění navíc k normálnímu lineárnímu pohybu, když je aktivní funkce **FUNCTION TCPM** nebo **M128**, např. **L X100 Y100 IB-17 F1000 G01 G91 X100 Y100 IB-17 F1000**. Relativní poloha bodu otáčení nástroje zůstává během naklonění nástroje stejná.

Příklad

* - ...	
12 L Z+50 R0 FMAX	; Polohovat do bezpečné výšky
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC +0 MOVE DIST50 F1000	; Definovat a aktivovat funkci PLANE
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; Aktivovat TCPM
15 L IB-17 F1000	; Naklopit nástroj
* - ...	

Obrábění s naklopenými souřadnicemi s normálovými vektory

Při naklopeném obrábění s normálovými vektory realizujete naklopení nástroje pomocí přímek **LN**.

Abyste mohli provádět naklopené obrábění s normálovými vektory, musíte aktivovat funkci **FUNCTION TCPM** nebo přídatnou funkci **M128**.

Příklad

* - ...	
12 L Z+50 R0 FMAX	; Polohovat do bezpečné výšky
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC +0 MOVE DIST50 F1000	; Naklopit rovinu obrábění
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; Aktivovat TCPM
15 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F1000 M3	; Naklopit nástroj pomocí normálového vektoru
* - ...	

10.7 Kompenzace postavení nástroje s FUNCTION TCPM (opce #9)

Použití

Pomocí funkce **FUNCTION TCPM** ovlivňujete polohovací chování řízení. Pokud aktivujete **FUNCTION TCPM**, řízení kompenzuje změněné naklopení nástroje pomocí vyrovnávacího pohybu hlavních os.

Pomocí **FUNCTION TCPM** můžete např. změnit naklopení nástroje při obrábění s naklopenými souřadnicemi, přičemž poloha bodu vedení nástroje vůči obrysu zůstává stejná.



Namísto **M128** doporučuje HEIDEMHAIN používat podstatně výkonnější funkci **FUNCTION TCPM**.

Příbuzná témata

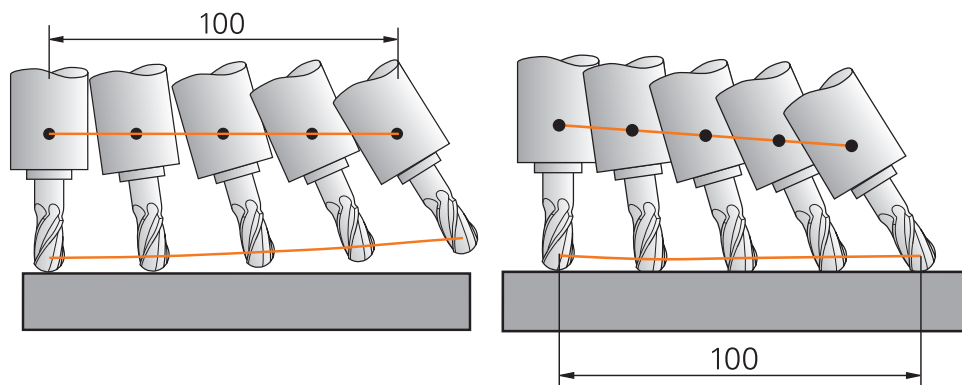
- Kompenzace postavení nástroje pomocí **M128**
Další informace: "Automaticky kompenzovat náklon nástroje pomocí M128 (opce #9)", Stránka 427
- Naklopení roviny obrábění
Další informace: "Naklopení roviny obrábění (opce #8)", Stránka 247
- Referenční body na nástroji
Další informace: "Vztažné body na nástroji", Stránka 154
- Vztažné systémy
Další informace: "Vztažné soustavy", Stránka 220

Předpoklady

- Stroj s rotačními osami
- Popis kinematiky
Pro výpočet úhlu naklopení vyžaduje řízení kinematický popis, který vytváří výrobce stroje.
- Opční software #9 Rozšířené funkce Skupina 2

Popis funkce

Funkce **FUNCTION TCPM** je dalším vývojem funkce **M128**, pomocí které můžete definovat chování řízení při polohování rotačních os.



Chování bez **TCPM**

Chování s **TCPM**

Je-li funkce **TCPM** aktivní, zobrazí řídicí systém v indikaci polohy symbol **TPCM**.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Pomocí funkce **FUNCTION RESET TCPM** resetujete funkci **FUNCTION TCPM**.

Zadání

FUNCTION TCPM

10 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER F1000

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FUNKCE TCPM	Otvírač syntaxe pro kompenzaci naklopení nástroje
F TCP nebo F CONT	Interpretace naprogramovaného posuvu Další informace: "Interpretace naprogramovaného posuvu ", Stránka 294
AXIS POS nebo AXIS SPAT	Interpretace naprogramovaných souřadnic rotační osy Další informace: "Interpretace programovaných souřadnic rotačních os", Stránka 294
PATHCTRL AXIS nebo PATHCTRL VECTOR	Interpolace naklopení nástroje Další informace: "Interpolace naklopení nástroje mezi počáteční a koncovou polohou", Stránka 295
REFPNT TIP- TIP, REFPNT TIP-CENTER nebo REFPNT CENTER-CENTER	Výběr bodu vedení nástroje a bodu otáčení nástroje Další informace: "Výběr vodícího bodu nástroje a bodu otáčení nástroje ", Stránka 296 Prvek syntaxe je volitelný
F	Maximální posuv pro vyrovnávací pohyby v hlavních osách při pohybech s částí rotačních os Další informace: "Limit posuvu hlavní osy ", Stránka 297 Prvek syntaxe je volitelný

FUNCTION RESET TCPM

10 FUNCTION RESET TCPM

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FUNCTION RESET TCPM	Otvírač syntaxe pro resetování FUNCTION TCPM

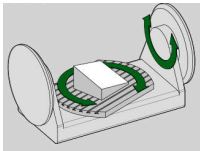
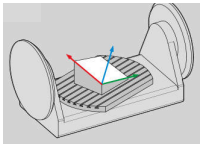
Interpretace naprogramovaného posuvu

Řídicí systém nabízí následující možnosti interpretace posuvu:

Výběr	Funkce
F TCP	S volbou F TCP řízení interpretuje naprogramovanou rychlost posuvu jako relativní rychlost mezi vodícím bodem nástroje a obrobkem.
F CONT	Je-li zvoleno F CONT , řídicí systém interpretuje naprogramovaný posuv jako dráhový posuv. Řízení přenesení dráhový posuv na příslušné osy aktivního NC-bloku.

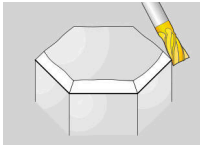
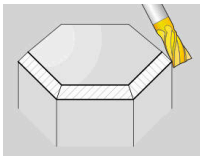
Interpretace programovaných souřadnic rotačních os

Řízení nabízí následující možnosti pro interpretaci naklopení nástroje mezi počáteční a koncovou polohou:

Výběr	Funkce
 AXIS POS	Při výběru AXIS POS řízení interpretuje naprogramované souřadnice rotační osy jako úhel osy. Řízení polohuje rotační osy do polohy definované v NC-programu. Výběr AXIS POS je vhodný především ve spojení s rotačními osami v pravém úhlu. Pouze pokud naprogramované souřadnice rotační osy správně definují požadované vyrovnaní roviny obrábění, např. pomocí CAM-systému, můžete také použít AXIS POS s jinou kinematikou stroje, např. použít 45° otočné hlavy.
 AXIS SPAT	Při výběru AXIS SPAT řízení interpretuje naprogramované souřadnice rotační osy jako prostorový úhel. Řízení přednostně používá prostorové úhly jako orientaci souřadnicového systému a naklápí pouze požadované osy. S volbou AXIS SPAT můžete používat NC-programy nezávisle na kinematice. Výběrem AXIS SPAT definujete prostorové úhly, které se vztahují k zadávanému souřadnému systému I-CS. Definované úhly přitom působí jako inkrementální prostorové úhly. Programujte v prvním bloku pojezdu po funkci FUNCTION TCPM s AXIS SPAT vždy SPA, SPB a SPC, a to i při prostorových úhlech = 0°. Další informace: "Zadávaný souřadnicový systém I-CS", Stránka 230

Interpolace naklopení nástroje mezi počáteční a koncovou polohou

Řízení nabízí následující možnosti pro interpolaci naklopení nástroje mezi programovanou počáteční a koncovou polohou:

Výběr	Funkce
 PATHCTRL AXIS	S výběrem PATHCTRL AXIS řízení interpoluje lineárně mezi počátečním a koncovým bodem. PATHCTRL AXIS používáte v NC-programech s malými změnami naklopení nástroje v NC-bloku. Úhel TA v cyklu 32 může být přitom velký. Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly PATHCTRL AXIS můžete použít jak při čelním frézování, tak při obvodovém frézování. Další informace: "3D-kompenzace nástroje při čelním frézování (opce #9)", Stránka 317 Další informace: "3D-korekce nástroje pro obvodové frézování (opce #9)", Stránka 322
 PATHCTRL VECTOR	S výběrem PATHCTRL VECTOR je orientace nástroje v rámci NC-bloku vždy v rovině, definované počáteční a koncovou orientací. S PATHCTRL VECTOR generuje řídicí systém rovný povrch i při velkých změnách naklopení nástroje. PATHCTRL VECTOR používáte pro obvodové frézování s velkými změnami naklopení nástroje v NC-bloku.

U obou možností posouvá řízení naprogramovaný vodící bod nástroje po přímce mezi počáteční a koncovou polohou.



Chcete-li získat souvislý pohyb, můžete definovat cyklus **32** s **Tolerancí pro rotační osy**.

Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly

Výběr vodícího bodu nástroje a bodu otáčení nástroje

Řídicí systém nabízí následující možnosti pro definování vodícího bodu nástroje a bodu otáčení nástroje:

Výběr	Funkce
REFPNT TIP-TIP	Při výběru REFPNT TIP-TIP jsou vodící bod nástroje a bod otáčení nástroje na hrotu nástroje.
REFPNT TIP-CENTER	Při výběru REFPNT TIP-CENTER je vodící bod nástroje na hrotu nástroje. Bod otáčení nástroje je ve středu nástroje. Výběr REFPNT TIP-CENTER je optimalizován pro soustružnické nástroje (opce #50). Když řídicí systém polohuje rotační osy, zůstane bod otáčení nástroje na stejném místě. To vám umožní např. vytvářet složité obrysy současným soustružením. Další informace: "Teoretický a virtuální hrot nástroje", Stránka 306
REFPNT CENTER-CENTER	Při výběru REFPNT CENTER-CENTER jsou vodící bod nástroje a bod otáčení nástroje ve středu nástroje. Při výběru REFPNT CENTER-CENTER můžete zpracovávat NC-programy generované CAM, které používají střed nástroje, a přesto měřit nástroj na špičce.



To umožňuje řízení sledovat nástroje na kolize v celé délce během obrábění.

Dříve bylo možné této funkčnosti dosáhnout pouze zkrácením nástroje pomocí **DL**, přičemž řídicí systém nesledoval zbývající délku nástroje.

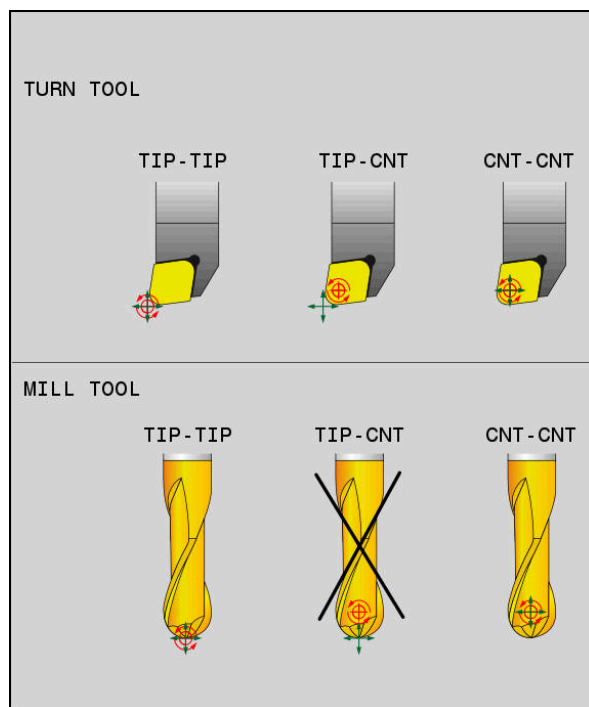
Další informace: "Data nástroje v rámci proměnných", Stránka 302

Pokud programujete cykly frézování kapes pomocí **REFPNT CENTER-CENTER**, vydá řídicí systém chybové hlášení.

Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly

Další informace: "Vztažné body na nástroji", Stránka 154

Zadání vztažného bodu není povinné. Pokud nezadáte nic, použije řídicí systém **REFPNT TIP-TIP**.



Volby pro vztažný bod nástroje a bod otáčení nástroje

Limit posuvu hlavní osy

Pomocí volitelného zadání **F** omezíte posuv hlavních os při pohybech s podíly rotačních os.

Tím můžete zabránit rychlým vyrovnávacím pohybům, např. při zpětných pohybech s rychloposuvem.



Nevolte příliš malou hodnotu pro omezení posuvu lineární osy, protože to může vést k velkým výkyvům posuvu ve vodícím bodu nástroje. Kolísání posuvu způsobuje nižší kvalitu povrchu.

I když je **FUNCTION TCPM** aktivní, omezení rychlosti posuvu je účinné pouze pro pohyby se složkou rotační osy, nikoli pro pohyby pouze hlavních os.

Omezení posuvu hlavní osy zůstává v platnosti, dokud nenaprogramujete nový posuv nebo neresetujete **FUNCTION TCPM**.

Upozornění

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Rotační osy s Hirthovým ozubením musí k naklopení vyjet ze záběru zubů. Během vyjíždění a naklápění vzniká riziko kolize!

- Před změnou polohy osy naklopení odjed'te nástrojem

- Před polohováním s **M91** nebo **M92** a před blokem **TOOL CALLT** resetujte funkci **FUNCTION TCPM**.
 - S aktivní **FUNCTION TCPM** můžete použít následující cykly:
 - Cyklus **32 TOLERANCE**
 - Cyklus **800 NASTAVTE SYSTEM XZ** (opce #50)
 - Cyklus **882 SIMULTANNI HRUBOVANI PRO SOUSTRUZ.** (Opce #158)
 - Cyklus **883 SOUBEZNE DOKONCENI SOUSTRUZENIM** (opce #158)
 - Cyklus **444MERENI VE 3D**
 - Při čelním frézování používejte pouze kulové frézy, aby nedošlo k poškození obrysu. V kombinaci s jinými tvary nástrojů můžete použít pracovní plochu **Simulace** ke kontrole NC-programu na možné poškození obrysu.
- Další informace:** "Upozornění", Stránka 430

11

Korekce

11.1 Korekce pro délku a poloměr nástroje

Použití

Hodnoty Delta můžete použít k provádění korekcí délky a poloměru nástroje. Hodnoty Delta ovlivňují zjištěné a tím i aktivní rozměry nástroje.

Hodnota Delta pro délku nástroje **DL** působí v ose nástroje. Hodnota Delta pro rádius nástroje **DR** je účinná pouze pro pojezdové pohyby s kompenzací rádiusu s dráhovými funkcemi a cykly.

Další informace: "Dráhové funkce", Stránka 167

Příbuzná témata

- Korekce poloměru nástroje

Další informace: "Korekce rádiusu nástroje", Stránka 302

- Korekce nástroje s korekčními tabulkami

Další informace: "Korekce nástroje s korekčními tabulkami", Stránka 308

Popis funkce

Řídicí systém rozlišuje dva typy hodnot Delta:

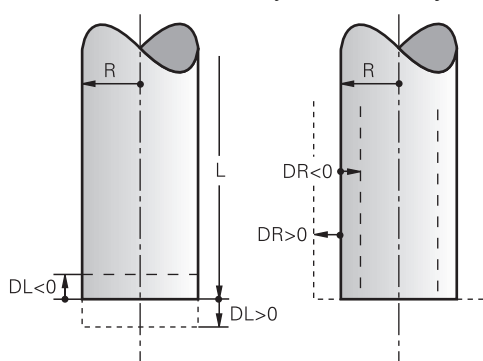
- Hodnoty Delta v tabulce nástrojů se používají pro trvalé korekce nástroje, např. z důvodu opotřebení.

Tyto hodnoty Delta určíte např. pomocí nástrojové dotykové sondy. Řízení automaticky запиše hodnoty Delta do správy nástrojů.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

- Hodnoty Delta v rámci vyvolání nástroje se používají pro korekci nástroje, která je účinná pouze v aktuálním NC-programu, např. přídavek na obrobek.

Další informace: "Vyvolání nástroje s TOOL CALL", Stránka 159



Hodnoty Delta odpovídají odchylkám pro délku a poloměr nástrojů.

Kladná hodnota Delta zvětšuje aktuální délku nástroje nebo poloměr nástroje. Díky tomu nástroj při obrábění odebrá méně materiálu, např. pro přídavek na obrobek.

Se zápornou hodnotou Delta zmenšíte aktuální délku nástroje nebo poloměr nástroje. Díky tomu nástroj při obrábění odebrá více materiálu.

Pokud chcete naprogramovat Delta hodnoty v NC-programu, definujte hodnotu v rámci vyvolání nástroje nebo pomocí tabulky korekcí.

Další informace: "Vyvolání nástroje s TOOL CALL", Stránka 159

Další informace: "Korekce nástroje s korekčními tabulkami", Stránka 308

Můžete také definovat hodnoty Delta v rámci volání nástroje pomocí proměnných.

Další informace: "Data nástroje v rámci proměnných", Stránka 302

Korekce délky nástroje

Řízení zohledňuje korekci délky nástroje, jakmile nástroj vyvoláte. Řízení koriguje délku nástroje pouze u nástrojů s délkou $L > 0$.

Při korekci délky nástroje bere řízení v úvahu Delta hodnoty z tabulky nástrojů a NC-programu.

Aktivní délka nástroje = $L + DL_{TAB} + DL_{Prog}$

- L:** Délka nástroje **L** z tabulky nástrojů
- DL_{TAB} :** Delta hodnota délky nástroje **DL** z tabulky nástrojů
- DL_{Prog} :** Delta hodnota délky nástroje **DL** z vyvolání nástroje nebo z tabulky korekcí
Platí poslední naprogramovaná hodnota.
- Další informace:** "Vyvolání nástroje s TOOL CALL", Stránka 159
- Další informace:** "Korekce nástroje s korekčními tabulkami", Stránka 308

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

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

Korekce poloměru nástroje

Řízení bere v úvahu korekci poloměru nástroje v následujících případech:

- S aktivní korekcí rádiusu nástroje **RR** nebo **RL**
Další informace: "Korekce rádiusu nástroje", Stránka 302
- V rámci obráběcích cyklů
Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly
- U přímek **LN** s normálovými vektory ploch
Další informace: "Přímka LN", Stránka 314

Při korekci poloměru nástroje bere řízení v úvahu Delta hodnoty z tabulky nástrojů a NC-programu.

Aktivní délka nástroje = $R + DR_{TAB} + DR_{Prog}$

- R:** Rádus nástroje **R** z tabulky nástrojů
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- DR_{TAB} :** Delta-hodnota poloměru nástroje **DR** z tabulky nástrojů
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- DR_{Prog} :** Delta hodnota délky nástroje **DR** z vyvolání nástroje nebo z tabulky korekcí
Platí poslední naprogramovaná hodnota.
- Další informace:** "Vyvolání nástroje s TOOL CALL", Stránka 159
- Další informace:** "Korekce nástroje s korekčními tabulkami", Stránka 308

Data nástroje v rámci proměnných

Při zpracování volání nástroje řídicí systém vypočítá všechny hodnoty specifické pro nástroj a uloží je do proměnných.

Další informace: " Předobsazené Q-parametry", Stránka 452

Aktivní délka nástroje a radius nástroje:

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

Poté, co řídicí systém uloží aktuální hodnoty do proměnných, můžete proměnné použít v NC-programu.

Příklad použití

Můžete použít Q-parametr **Q108 AKTIVNI RADIUS NASTR.** pro korekci délky kulové frézy na střed pomocí hodnot Delta pro délku nástroje.

```
11 TOOL CALL "BALL_MILL_D4" Z S10000
```

```
12 TOOL CALL DL-Q108
```

To umožňuje řízení sledovat kolize celého nástroje a rozměry v NC-programu lze přesto stále programovat do středu koule.

Upozornění

- Řídicí systém graficky zobrazuje hodnoty Delta ze Správy nástrojů v simulaci. V případě Delta hodnot z NC-programu nebo z korekčních tabulek řízení změní pouze polohu nástroje v simulaci.

Další informace: "Simulace nástrojů", Stránka 558

- Výrobce stroje používá opční parametr stroje **progToolCalIDL** (č. 124501) k definování, zda řízení bere v úvahu hodnoty Delta z volání nástroje v pracovní ploše **Polohy**.

Další informace: "Vyvolání nástroje", Stránka 159

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

- Řízení zohledňuje při korekci nástroje až šest os, včetně rotačních os.

11.2 Korekce radiusu nástroje

Použití

Když je aktivní korekce radiusu nástroje, řízení již nevztahuje polohy v NC-programu ke středu nástroje, ale k břítu nástroje.

Pomocí korekce poloměru nástroje programujete rozměry z výkresu, aniž byste museli brát v úvahu poloměr nástroje. To vám umožní např. po ulomení nástroje použít nástroj s jinými rozměry, aniž byste měnili program.

Příbuzná témata

- Referenční body na nástroji

Další informace: "Vztažné body na nástroji", Stránka 154

Předpoklady

- Definovaná data nástroje ve Správě nástrojů

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Popis funkce

Při korekci rádiusu nástroje bere řízení v úvahu aktivní rádius nástroje. Aktivní rádius nástroje je vytvořen z rádiusu nástroje **R** a Delta hodnot **DR** ze správy nástrojů a NC-programu..

Aktivní délka nástroje = **R** + **DR_{TAB}** + **DR_{Prog}**

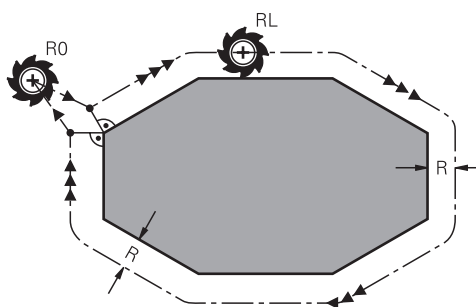
Další informace: "Korekce pro délku a poloměr nástroje", Stránka 300

Osově paralelní pojezdy můžete korigovat následovně:

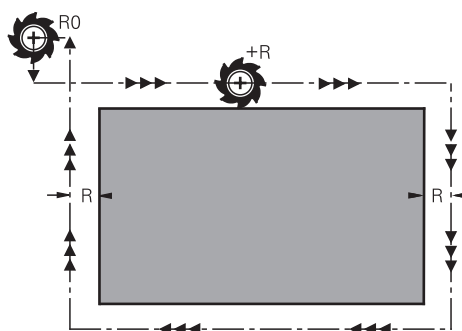
- **R+**: Prodlužuje osově paralelní pojezd o rádius nástroje
- **R-**: Zkracuje osově paralelní pojezd o rádius nástroje

NC-blok s dráhovými funkcemi může obsahovat následující korekce poloměru nástroje:

- **RL**: Korekce poloměru nástroje, vlevo od obrysu
- **RR**: Korekce poloměru nástroje, vpravo od obrysu
- **R0**: Reset aktivní korekce poloměru nástroje, polohování se středem nástroje

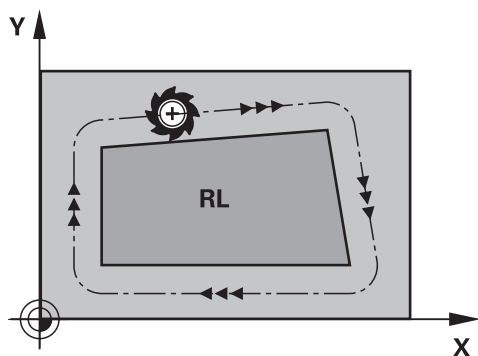


Pojezd s korekcí poloměru s dráhovými funkcemi

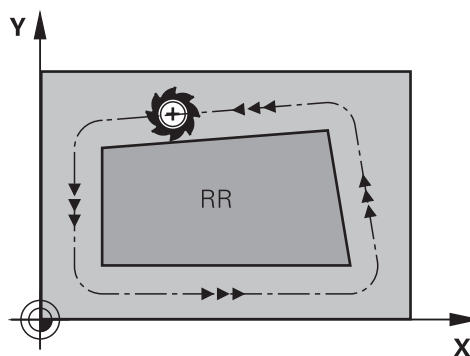


Pojezd s korekcí poloměru s osově paralelními pohyby

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



RL: Nástroj pojíždí vlevo od obrysu



RR: Nástroj pojíždí vpravo od obrysu

Účinek

Korekce rádiusu nástroje je účinná od NC-bloku, ve kterém je naprogramována korekce rádiusu nástroje. Korekce poloměru nástroje působí modálně a na konci bloku.



Korekci poloměru nástroje naprogramujte pouze jednou, takže např. změny probíhají rychleji.

Řízení resetuje korekci poloměru nástroje v následujících případech:

- Polohovací blok s **R0**
- Funkce **DEP** k opuštění obrysu
- Zvolení nového NC-programu

Upozornění

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Aby mohl řídicí systém najet nebo opustit obrys tak potřebuje bezpečné nájezdové a odjezdové polohy. Tyto polohy musí umožnit kompenzační pohyby při aktivaci a deaktivaci korekce rádiusu. Nesprávné polohy mohou způsobit narušení obrysů. Během obrábění vzniká riziko kolize!

- ▶ Programovat bezpečné příjezdové a odjezdové polohy mimo obrys
- ▶ Berte do úvahy rádius nástroje
- ▶ Berte do úvahy strategii nájezdu

- Když je aktivní korekce poloměru nástroje, zobrazí řídicí systém symbol v pracovní ploše **Polohy**.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

- Mezi dvěma bloky NC-programu s rozdílnou korekcí rádiusu **RR** a **RL** musí být nejméně jeden blok pojezdu v rovině obrábění bez korekce rádiusu (tedy s **R0**).
- Řízení zohledňuje při korekci nástroje až šest os, včetně rotačních os.

Poznámky související s obráběním rohů

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

11.3 Korekce poloměru břitu nástroje pro soustružnické nástroje (opce #50)

Použití

Soustružnické nástroje mají na špičce břitu zaoblení (**RS**). Tím dochází při obrábění kuželů, zkosení a zaoblení k deformacím obrysu, protože naprogramované pojezdové dráhy se vztahují k teoretické špičce břitu S. SRK brání odchylkám, ke kterým tak dochází.

Příbuzná témata

- Nástrojová data soustružnických nástrojů
- Korekce radiusu s **RR** a **RL** ve frézovacím režimu

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Předpoklad

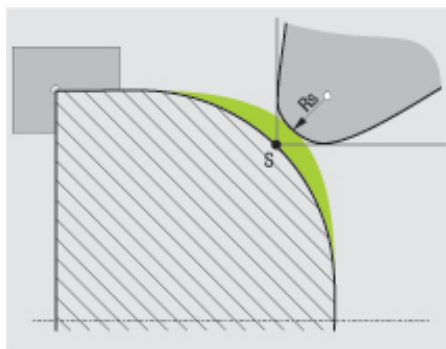
- Volitelný software #50 Frézovací soustružení
- Požadovaná data nástrojů jsou definovaná pro typ nástroje

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Popis funkce

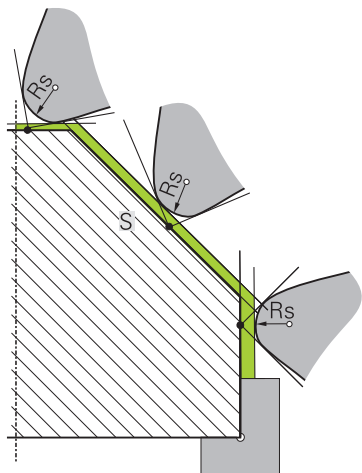
Řídicí systém kontroluje řeznou geometrii pomocí vrcholového úhlu **P-ANGLE** a úhlu nastavení **T-ANGLE**. Obrysové prvky v cyklu řídicí systém obrábí pouze tak daleko, jak je to možné s daným nástrojem.

V soustružnických cyklech řídicí systém automaticky provádí korekci radiusu břitu. V jednotlivých pojezdových blocích a v rámci naprogramovaných obrysů aktivujte SRK pomocí **RL** nebo **RR**.



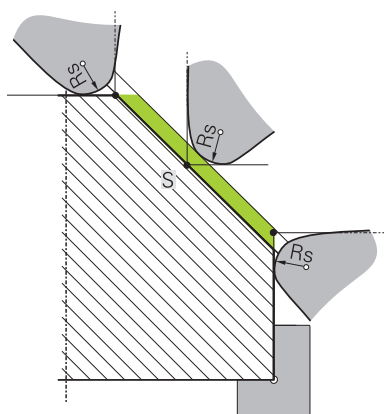
Přesazení mezi poloměrem břitu **RS** a teoretickým hrotem nástroje S.

Teoretický a virtuální hrot nástroje



Sražení s teoretickým hrotem nástroje

Teoretická špička nástroje působí v nástrojovém souřadném systému. Když nástroj postavíte, otáčí se poloha špičky s nástrojem.



Sražení s virtuálním hrotem nástroje

Aktivujte virtuální špičku nástroje pomocí **FUNCTION TCPM** a výběrem **REFPNT TIP-CENTER**. Předpokladem výpočtu virtuální špičky nástroje jsou správná nástrojová data.

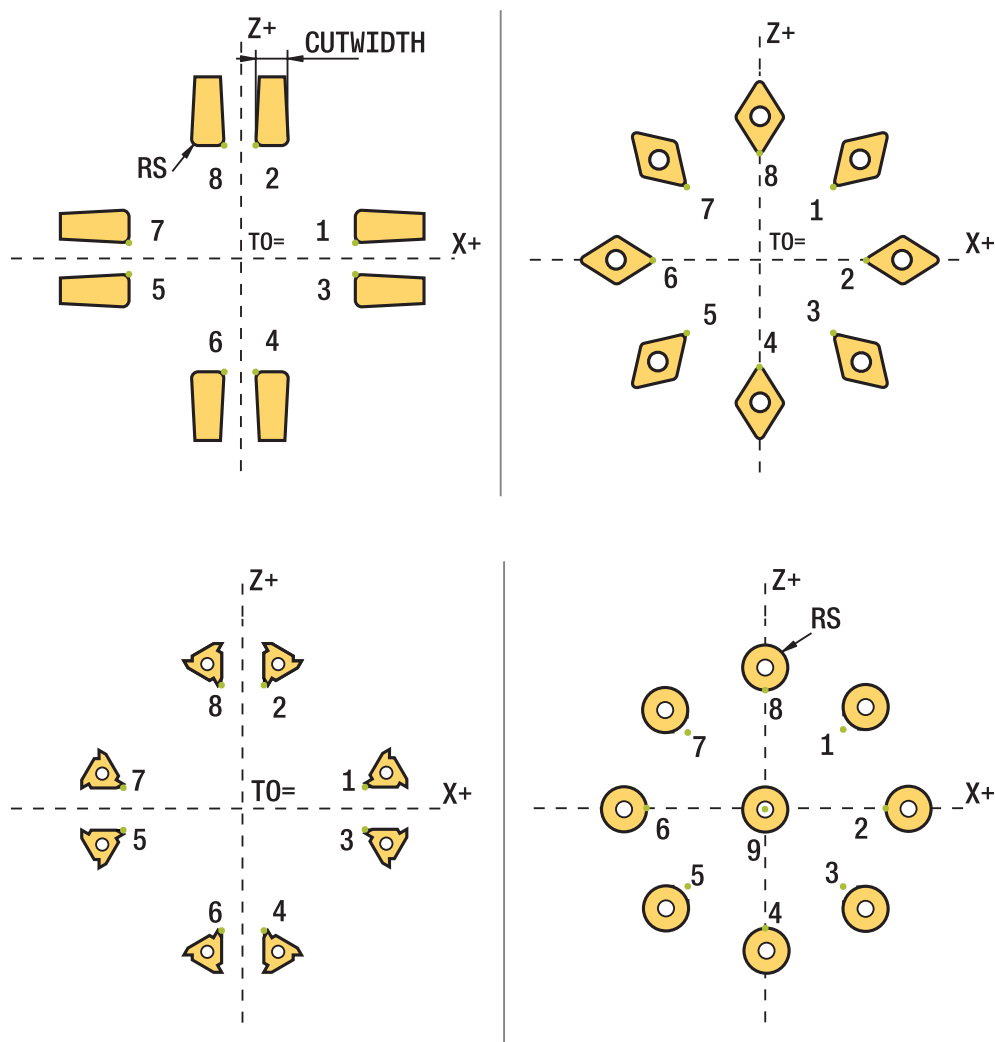
Další informace: "Kompenzace postavení nástroje s FUNCTION TCPM (opce #9)", Stránka 292

Virtuální špička nástroje působí v obrobkovém souřadném systému. Pokud nástroj naklopíte, zůstane virtuální špička nástroje stejná, dokud má nástroj stejnou orientaci **TO**. Řídicí systém přepne indikaci stavu **TO** a tím i virtuální špičku nástroje automaticky, pokud nástroj např. opustí pro **TO 1** platný úhlový rozsah.

Virtuální špička nástroje umožňuje provádět přesně podle obrysu naklopené obrábění paralelně s osami podélně a čelně i bez korekce rádiu.

Další informace: "Simultánní soustružení", Stránka 129

Upozornění



- V neutrální poloze břitu (**TO = 2, 4, 6, 8**) není směr korekce rádiusu jednoznačný. V těchto případech je SRK možná pouze v rámci obráběcích cyklů.
- Korekce rádiusu břitu je možná i při obrábění s naklopenými souřadnicemi.
Aktivní přídatné funkce přitom omezují možnosti:
 - Pomocí **M128** je korekce rádiusu břitu možná pouze ve spojení s obráběcími cykly
 - **S M144** nebo **FUNCTION TCPM** s **REFPNT TIP-CENTER** je korekce rádiusu břitu navíc možná se všemi pojezdovými bloky, například s **RL/RR**
- Pokud zůstane stát zbývající materiál kvůli úhlu vedlejšího břitu, tak řídicí systém vydá varování. Strojním parametrem **suppressResMatlWar** (č. 201010) můžete varování potlačit.

11.4 Korekce nástroje s korekčními tabulkami

Použití

Korekčními tabulkami můžete uložit korekce v nástrojovém souřadnicovém systému (T-CS) nebo v souřadnicovém systému obráběcí roviny (WPL-CS). Uložené korekce můžete vyvolat během NC-programu, abyste mohli nástroj korigovat.

Tabulky korekcí mají následující výhody:

- Je možná změna hodnot bez úpravy NC-programu
- Je možná změna hodnot během chodu NC-programu

Koncovkou tabulky určíte, ve kterém souřadném systému řídicí systém korekci provede.

Řídicí systém nabízí následující korekční tabulky:

- tco (tool correction): Korekce v souřadném systému nástroje **T-CS**
- wco (workpiece correction): Korekce v souřadném systému roviny obrábění **WPL-CS**

Další informace: "Vztažné soustavy", Stránka 220

Příbuzná témata

- Obsah tabulek korekcí

Další informace: "Korekční tabulka *.tco", Stránka 607

Další informace: "Tabulka korekcí *.wco", Stránka 609

- Editování korekčních tabulek během chodu programu

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Popis funkce

Chcete-li korigovat nástroje pomocí tabulek korekcí, musíte provést následující kroky:

- Vytvořte tabulku korekcí

Další informace: "Vytvoření tabulky korekcí", Stránka 610

- Aktivování tabulky korekcí v NC-programu

Další informace: "Zvolte tabulku korekcí pomocí SEL CORR-TABLE", Stránka 309

- Alternativně aktivujte tabulku korekcí ručně pro chod programu

Další informace: "Tabulky korekcí aktivujte ručně", Stránka 309

- Aktivace korekce

Další informace: "Aktivování korekcí pomocí FUNCTION CORRDATA", Stránka 310

Hodnoty v tabulkách korekcí můžete upravovat i v NC-programu.

Další informace: "Přístup k hodnotám v tabulce", Stránka 591

Hodnoty v tabulkách korekcí můžete upravovat i za chodu programu.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Korekce nástroje v souřadném systému obrobku T-CS

Pomocí tabulky korekcí ***.tco** definujete korekční hodnoty pro nástroj v souřadném systému nástroje **T-CS**.

Další informace: "Souřadnicový systém nástroje T-CS", Stránka 232

Korektury působí takto:

- U frézovacích nástrojů jako alternativa k Delta-hodnotám v **TOOL CALL**
Další informace: "Vyvolání nástroje s TOOL CALL", Stránka 159
- U soustružnických nástrojů jako alternativa k **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** (Opce #50)
Další informace: "Korekce soustružnických nástrojů pomocí FUNCTION TURNDATA CORR (opce #50)", Stránka 311
- U brusných nástrojů jako korekce **LO** a **R-OVR** (Opce #156)
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Korekce v souřadném systému roviny obrábění WPL-CS

Korekce v tabulkách s koncovkou ***.wco** působí jako posunutí v souřadném systému obráběcí roviny **WPL-CS**.

Další informace: "Souřadný systém obráběcí roviny WPL-CS", Stránka 227

Tabulky korekcí ***.wco** se používají hlavně pro soustružení (opce #50).

Korektury působí takto:

- U soustružení jako alternativa k **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** (opce #50)
- Posun X působí na radius

Pokud chcete provést posunutí ve WPL-CS, máte následující možnosti:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**
- **FUNCTION CORRDATA WPL**
- Posun pomocí tabulky nástrojů soustružnických nástrojů
 - Opční sloupec **WPL-DX-DIAM**
 - Opční sloupec **WPL-DZ**



Posuny **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** a **FUNCTION CORRDATA WPL** jsou alternativní způsoby programování stejného posunutí. Posun v souřadném systému roviny obrábění **WPL-CS** pomocí tabulky soustružnických nástrojů má aditivní účinek k funkcím **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** a **FUNCTION CORRDATA WPL**.

Tabulky korekcí aktivujte ručně

Tabulku korekcí můžete aktivovat ručně pro provozní režim **Běh programu**.

V provozním režimu **Běh programu** obsahuje okno **Nastavení programu** oblast **Tabulky**. V této oblasti můžete pro chod programu vybrat v okně s výběrem tabulky nulových bodů a obě korekční tabulky.

Pokud aktivujete tabulku, označí řídicí systém tuto tabulku stavem **M**.

11.4.1 Zvolte tabulku korekcí pomocí SEL CORR-TABLE

Použití

Když používáte tabulku korekcí, tak používáte funkci **SEL CORR-TABLE** pro aktivaci požadované tabulky korekcí z NC-programu.

Příbuzná témata

- Aktivujte korekční hodnoty tabulky
Další informace: "Aktivování korekcí pomocí FUNCTION CORRDATA", Stránka 310
- Obsah tabulek korekcí
Další informace: "Korekční tabulka *.tco", Stránka 607
Další informace: "Tabulka korekcí *.wco", Stránka 609

Popis funkce

Pro NC-program můžete vybrat buď tabulku ***.tco** nebo tabulku ***.wco**.

Zadání

11 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table \corr.tco"	; Volba tabulky korekcí corr.tco
---	---

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
SEL CORR-TABLE	Otvírač syntaxe pro výběr tabulky korekcí
TCS nebo WPL	Korekce v souřadném systému nástroje T-CS nebo v souřadném systému roviny obrábění WPL-CS
" " nebo QS	Cesta tabulky Pevný nebo variabilní název Je možná volba pomocí výběrového okna

11.4.2 Aktivování korekcí pomocí FUNCTION CORRDATA**Použití**

Pomocí funkce **FUNCTION CORRDATA** aktivujete řádek v tabulce korekcí pro aktivní nástroj.

Příbuzná témata

- Volba tabulky korekcí
Další informace: "Zvolte tabulku korekcí pomocí SEL CORR-TABLE", Stránka 309
- Obsah tabulek korekcí
Další informace: "Korekční tabulka *.tco", Stránka 607
Další informace: "Tabulka korekcí *.wco", Stránka 609

Popis funkce

Aktivované korekční hodnoty jsou účinné do další výměny nástroje nebo do konce NC-programu.

Změníte-li hodnotu, bude tato změna aktivní až po novém vyvolání korekce.

Zadání**11 FUNCTION CORRDATA TCS #1**

; Aktivovat řádek 1 tabulky korekcí *.tco

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FUNCTION CORRDATA	Otvírač syntaxe pro aktivaci korekce
TCS, WPL nebo RESET	Korekce v souřadném systému nástroje T-CS nebo v souřadném systému roviny obrábění WPL-CS nebo reset korekce
#, " " nebo QS	Požadovaný řádek tabulky Pevné nebo variabilní číslo nebo název Je možná volba pomocí výběrového okna Pouze při výběru TCS nebo WPL
TCS nebo WPL	Resetování korekce v T-CS nebo ve WPL-CS Pouze při výběru RESET

11.5 Korekce soustružnických nástrojů pomocí FUNCTION TURNDATA CORR (opce #50)

Použití

Funkcí **FUNCTION TURNDATA CORR** definujete další korekční hodnoty pro aktivní nástroj. Ve **FUNCTION TURNDATA CORR** můžete zadávat delta-hodnoty pro délky nástrojů ve směru X **DXL** a ve směru Z **DZL**. Korekční hodnoty se přičítají ke korekčním hodnotám z tabulky soustružnických nástrojů.

Korekci můžete definovat v nástrojovém souřadném systému **T-CS** nebo v souřadném systému roviny obrábění **WPL-CS**.

Další informace: "Vztažné soustavy", Stránka 220

Příbuzná témata

- Hodnoty Delta v tabulce soustružnických nástrojů

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

- Korekce nástroje s korekčními tabulkami

Další informace: "Korekce nástroje s korekčními tabulkami", Stránka 308

Předpoklad

- Volitelný software #50 Frézovací soustružení
- Požadovaná data nástrojů jsou definovaná pro typ nástroje

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Popis funkce

Definujete souřadnicový systém, ve kterém je korekce účinná:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:** Korekce nástroje působí v nástrojovém souřadném systému
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL:** Korekce nástroje působí v souřadném systému obrobku

Funkcí **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** můžete definovat pomocí **DRS** přídavek na rádius břitu. Tím můžete naprogramovat ekvidistanční přídavek na obrys. U zápichového nástroje můžete upravit šířku zápichu s **DCW**.

Korekce nástroje **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** působí vždy v nástrojovém souřadném systému, i během obrábění s naklopenými souřadnicemi.

FUNCTION TURNDATA CORR působí vždy na aktivní nástroj. Novým vyvoláním nástroje **TOOL CALL** korekci znovu vypnete. Když NC-program opustíte (např. PGM MGT), resetuje řízení korekce automaticky.

Zadání

**11 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X
DZL:0.1 DXL:0.05 DCW:0.1**

; Korekce nástroje ve směru Z, X a pro šířku zapichovacího nástroje

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FUNCTION TURNDATA CORR	Otvírač syntaxe pro korekci soustružnického nástroje
CORR-TCS:Z/X nebo CORR-WPL:Z/X	Korekce nástroje v souřadném systému nástroje T-CS nebo v souřadném systému roviny obrábění WPL-CS
DZL:	Hodnota Delta pro délku nástroje ve směru Z Prvek syntaxe je volitelný
DXL:	Hodnota Delta pro délku nástroje ve směru X Prvek syntaxe je volitelný
DCW:	Hodnota Delta pro šířku zapichovacího nástroje Pouze když je vybráno CORR-TCS:Z/X Prvek syntaxe je volitelný
DRS:	Hodnota Delta pro poloměr břitu Pouze když je vybráno CORR-TCS:Z/X Prvek syntaxe je volitelný

Poznámka

Při interpolačním soustružením nemají funkce **TURNDATA CORR** a **FUNKCE TURNDATA CORR-TCS** žádný účinek.

Chcete-li korigovat soustružnický nástroj v cyklu **292 OBRY.S.INTERP.SOISTR.** musíte to provést v cyklu nebo v tabulce nástrojů.

Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly

11.6 3D-korekce nástroje (opce #9)

11.6.1 Základy

Řízení umožňuje 3D-korekci nástroje v NC-programech generovaných CAM, s normálovými vektory ploch.

Další informace: "Přímka LN", Stránka 314

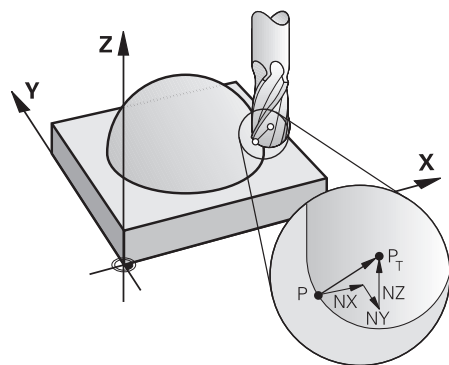
Řízení přesadí nástroj ve směru normály plochy o součet hodnot Delta ze Správy nástrojů, vyvolání nástroje a korekčních tabulek.

Další informace: "Nástroje pro 3D-korekci", Stránka 315

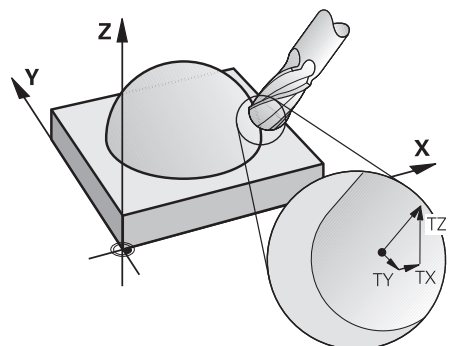
3D-korekci nástroje využijete např. v těchto případech:

- Korekce pro přebroušené nástroje, pro vyrovnání malých rozdílů mezi naprogramovanými a skutečnými rozměry nástroje
- Korekce pro náhradní nástroje s různými průměry pro korekci větších rozdílů mezi naprogramovanými a skutečnými rozměry nástroje
- Vytvořte konstantní přídavek obrobku, který např. může sloužit jako přídavek na dokončení

3D-korekce nástroje pomáhá šetřit čas, protože již není nutný nový výpočet a výstup z CAM-systému.



Pro opční naklopení nástroje musí NC-bloky obsahovat také vektor nástroje se složkami TX, TY a TZ.



Všimněte si rozdílů mezi čelním a obvodovým frézováním.

Další informace: "3D-kompensace nástroje při čelním frézování (opce #9)", Stránka 317

Další informace: "3D-korekce nástroje pro obvodové frézování (opce #9)", Stránka 322

11.6.2 Příмка LN

Použití

Přímkové **LN** jsou předpokladem pro 3D-korekci. Uvnitř přímkových **LN** určuje směr 3D-korekce nástroje normálový vektor plochy. Opční vektor nástroje definuje sklon nástroje.

Příbuzná témata

- Základy 3D-korekce

Další informace: "Základy", Stránka 313

Předpoklady

- Opční software #9 Rozšířené funkce Skupina 2
- NC-program vytvořený s CAM-systémem.

Přímkové **LN** nelze naprogramovat přímo v řídicím systému, ale vytvoříte je pomocí CAM-systému.

Další informace: "CAM-generované NC-programy", Stránka 391

Popis funkce

Stejně jako u přímkový **L** definujete souřadnice cílového bodu u přímkový **LN**.

Další informace: "Příмка L", Stránka 175

Přímkový **LN** navíc obsahuje normálový vektor plochy a volitelný vektor nástroje.

Zadání

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339 TX
+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 F1000 M128
```

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
LN	Otvírač syntaxe pro přímkový s vektory
X, Y, Z	Souřadnice koncového bodu přímkový
NX, NY, NZ	Složky normálového vektoru plochy
TX, TY, TZ	Komponenty vektoru nástroje Prvek syntaxe je volitelný
R0, RL nebo RR	Korekce poloměru nástroje Další informace: "Korekce rádiusu nástroje", Stránka 302 Prvek syntaxe je volitelný
F, FMAX, FZ, FU nebo F AUTO	Posuv Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování Prvek syntaxe je volitelný
M	Přídavná funkce Prvek syntaxe je volitelný

Upozornění

- NC-syntaxe musí mít pořadí X, Y, Z pro polohu a NX, NY, NZ, stejně jako TX, TY, TZ pro vektory.
- NC-syntaxe LN-bloků musí vždy obsahovat všechny souřadnice a všechny normály plochy, i když se hodnoty proti předchozímu NC-bloku nezměnily.
- Abyste se vyhnuli možným přerušením posuvu během obrábění, vypočítejte vektory přesně a vydejte je s minimálně 7 desetinnými místy.
- NC-program generovaný systémem CAM musí obsahovat normalizované vektory.
- 3D-korekce nástroje s použitím normálových vektorů ploch působí na souřadnicové údaje v hlavních osách X, Y, Z.

Definice

Normalizovaný vektor

Normalizovaný vektor je matematická veličina, která má velikost 1 a libovolný směr. Směr je definován složkami X, Y a Z.

11.6.3 Nástroje pro 3D-korekci

Použití

3D-korekci nástroje můžete použít pro tvary stopkové frézy, toroidní frézy a kulové frézy.

Příbuzná témata

- Korekce ve Správě nástrojů
Další informace: "Korekce pro délku a poloměr nástroje", Stránka 300
- Korekce ve volání nástroje
Další informace: "Vyvolání nástroje s TOOL CALL", Stránka 159
- Korekce s korekčními tabulkami
Další informace: "Korekce nástroje s korekčními tabulkami", Stránka 308

Popis funkce

Tvary nástrojů rozlišíte pomocí sloupců **R** a **R2** Správy nástrojů:

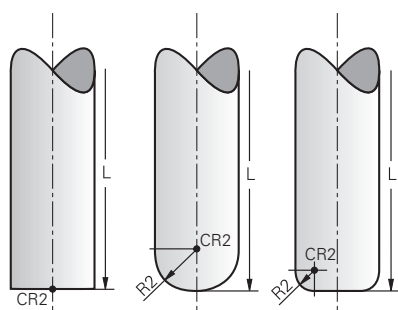
- Stopková fréza: **R2** = 0
- Toroidní fréza: **R2** > 0
- Kulová fréza: **R2** = **R**

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Pomocí hodnot Delta **DL**, **DR** a **DR2** přizpůsobíte hodnoty Správy nástrojů skutečnému nástroji.

Řídicí systém pak koriguje pozici nástroje o součet delta-hodnot z tabulky nástrojů a z naprogramované korekce nástroje (vyvolání nástroje nebo tabulka korekcí).

Normálový vektor plochy pro přímky **LN** definuje směr, ve kterém řízení koriguje nástroj. Normálový vektor plochy vždy ukazuje na střed poloměru nástroje 2 CR2.



Poloha CR2 v jednotlivých tvarech nástrojů

Další informace: "Vztažné body na nástroji", Stránka 154

Upozornění

- Nástroje definujete ve Správě nástrojů. Celková délka nástroje odpovídá vzdálenosti mezi vztažným bodem držáku nástroje a hrotem nástroje. Řídicí systém sleduje celý nástroj na kolize pouze pomocí celkové délky.
Pokud definujete kulovou frézu s celkovou délkou a vydáte NC-program na střed koule, musí řízení zohlednit rozdíl. Při vyvolání nástroje v NC-programu definujete rádius kuličky jako zápornou Delta hodnotu v **DL** a posunete tak vodící bod nástroje do středu nástroje.

- Pokud vyměníte nástroj s přídavkem (kladná delta-hodnota), pak řídicí systém vypíše chybové hlášení. Chybová hlášení můžete potlačit pomocí funkce **M107**.

Další informace: "Povolit kladné přídavky nástroje s M107 (opce #9)", Stránka 441

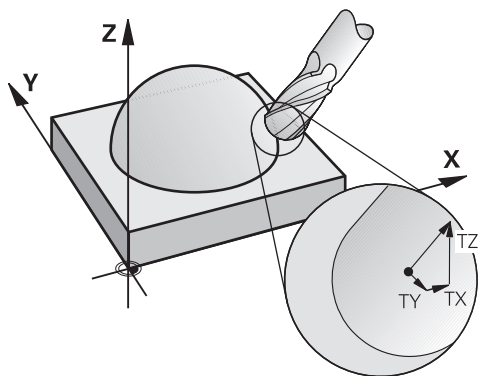
Použijte simulaci, abyste zajistili, že nadměrná velikost nástroje nepoškodí obrysy.

11.6.4 3D-kompence nástroje při čelním frézování (opce #9)

Použití

Čelní frézování je obrábění s čelní plochou nástroje.

Řízení přesadí nástroj ve směru normály plochy o součet hodnot Delta ze Správy nástrojů, vyvolání nástroje a korekčních tabulek.



Předpoklady

- Volitelný software #9 Rozšířené funkce Skupina 2
- Stroj s automaticky polohovatelnými rotačními osami
- Výstup normálových vektorů plochy z CAM-systému

Další informace: "Přímka LN", Stránka 314

- NC-program s **M128** nebo **FUNCTION TCPM**

Další informace: "Automaticky kompenzovat náklon nástroje pomocí M128 (opce #9)", Stránka 427

Další informace: "Kompence postavení nástroje s FUNCTION TCPM (opce #9)", Stránka 292

Popis funkce

Pro čelní frézování jsou možné následující varianty:

- Aktivní **LN**-blok bez orientace nástroje, **M128** nebo **FUNCTION TCPM**: Nástroj kolmo k obrysu obrobku
- Aktivní **LN**-blok s orientací nástroje **T**, **M128** nebo **FUNCTION TCPM**: Nástroj si drží svoji předem stanovenou orientaci
- **LN**-blok aniž **M128** nebo **FUNCTION TCPM**: Řídicí systém ignoruje směrový vektor **T**, i když je definován

Příklad

11 L X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 R0	; Kompence není možná
12 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0	; Možná kompence kolmo k obrysu
13 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 TX +0.0000000 TY+0.6558846 TZ+0.7548612 R0 M128	; Kompence je možná, DL působí podél T-vektoru, DR2 podél N-vektoru
14 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0 M128	; Možná kompence kolmo k obrysu

Upozornění

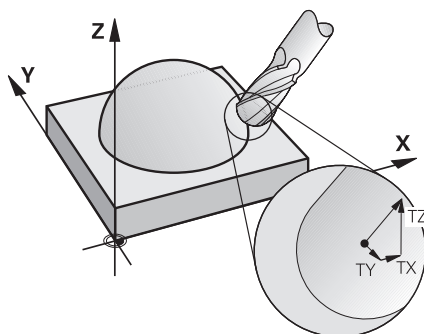
UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Osy otáčení stroje mohou mít omezenou schopnost pohybu, např. B-osa hlavy na -90° do $+10^\circ$. Změna úhlu naklopení na více než $+10^\circ$ může vést ke 180° otočení osy stolu. Během naklápění vzniká riziko kolize!

- ▶ Před naklopením raději naprogramujte bezpečnou polohu
- ▶ Opatrně otestujte NC-program nebo úsek programu v režimu **Blok po bloku**

- V případě, že v bloku **LN** není definována žádná orientace nástroje, pak řídicí systém udržuje nástroj při aktivní **TCPM** kolmo k obrysu obrobku.

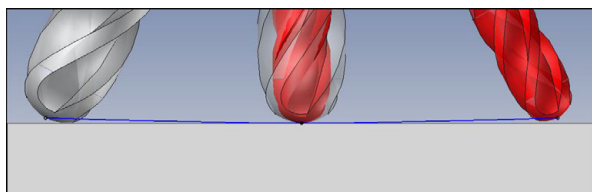


- Je-li v bloku **LN** definovaná orientace nástroje **T** a současně je aktivní M128 (nebo **FUNCTION TCPM**), pak řídicí systém automaticky polohuje osy natočení stroje tak, aby nástroj dosáhl předvolenou orientaci. Pokud jste neaktivovali **M128** (nebo **FUNCTION TCPM**), pak řídicí systém ignoruje směrový vektor **T**, i když je definovaný v bloku **LN**.
- Řídicí systém nemůže automaticky polohovat rotační osy u všech strojů.
- Řídicí systém používá pro 3D-korekci nástroje zásadně definované **delta-hodnoty**. Celý rádiusu nástroje (**R + DR**) započte řídicí systém pouze když jste zapnuli **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

Další informace: "3D-korekce nástroje s celkovým rádiusem s FUNCTION PROG PATH (opce #9)", Stránka 324

Příklady

Korekce přebroušené kulové frézy CAM-výstup špičky nástroje



Používáte přebroušenou kulovou frézu s $\varnothing 5,8$ mm místo $\varnothing 6$ mm.

NC-program je vytvořen takto:

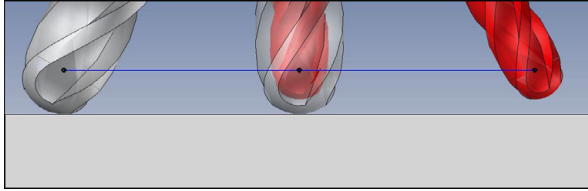
- CAM-výstup pro kulovou frézu $\varnothing 6$ mm
- NC-body vydané na špičku nástroje
- Vektorový program s vektory normál ploch

Návrh řešení:

- Měření nástroje na hrotu
- Zadejte korekci nástroje do tabulky nástrojů:
 - **R** a **R2** teoretické údaje nástroje, jako z CAM-systému
 - **DR** a **DR2** rozdíl mezi cílovou a aktuální hodnotou

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Tabulka nástrojů	+3	+3	+0	-0,1	-0,1

Korekce přebroušené kulové frézy CAM-výstup středu koule



Používáte přebroušenou kulovou frézu s $\varnothing$ 5,8 mm místo $\varnothing$ 6 mm.

NC-program je vytvořen takto:

- CAM-výstup pro kulovou frézu $\varnothing$ 6 mm
- NC-body vydané na střed koule
- Vektorový program s vektory normál ploch

Návrh řešení:

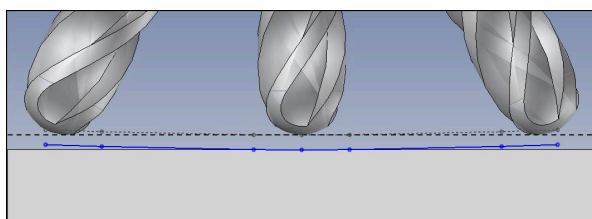
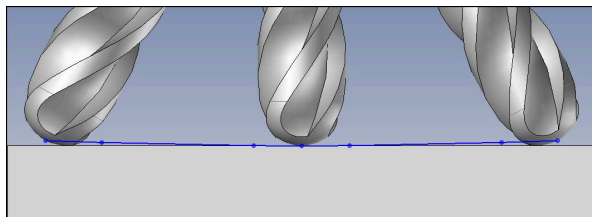
- Měření nástroje na hrotu
- Funkce TCPM **REFPNT CNT-CNT**
- Zadejte korekci nástroje do tabulky nástrojů:
 - **R** a **R2** teoretické údaje nástroje, jako z CAM-systému
 - **DR** a **DR2** rozdíl mezi cílovou a aktuální hodnotou

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Tabulka nástrojů	+3	+3	+0	-0,1	-0,1



S TCPM **REFPNT CNT CNT** jsou korekce nástroje pro vydání na hrotu nástroje nebo středu koule identické.

Generovat přídavek obrobku CAM-vydání hrotu nástroje



Používáte kulovou čelní frézu se $\varnothing$ 6 mm a chcete na obrysu ponechat rovnoměrný přídavek 0,2 mm.

NC-program je vytvořen takto:

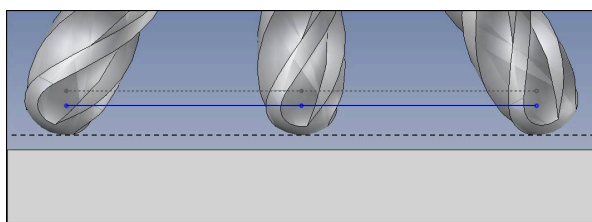
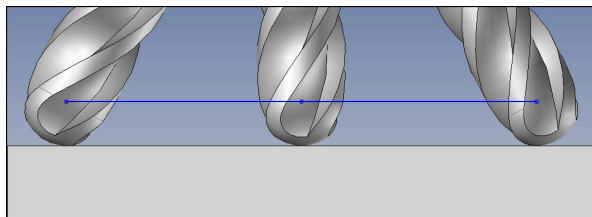
- CAM-výstup pro kulovou frézu $\varnothing$ 6 mm
- NC-body vydané na špičku nástroje
- Vektorový program s normálovými vektory ploch a vektory nástrojů

Návrh řešení:

- Měření nástroje na hrotu
- Zadejte korekce nástroje do bloku TOOL-CALL:
 - **DL**, **DR** a **DR2** požadovaný přídavek
- Pomocí **M107** potlačit chybovou zprávu

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Tabulka nástrojů	+3	+3	+0	+0	+0
TOOL CALL			+0,2	+0,2	+0,2

Generovat přídavek obrobku CAM-vydání středu koule



Používáte kulovou čelní frézu se $\varnothing 6$ mm a chcete na obrysu ponechat rovnoměrný přídavek 0,2 mm.

NC-program je vytvořen takto:

- CAM-výstup pro kulovou frézu $\varnothing 6$ mm
- NC-body vydané na střed koule
- Funkce TCPM **REFPNT CNT-CNT**
- Vektorový program s normálovými vektory ploch a vektory nástrojů

Návrh řešení:

- Měření nástroje na hrotu
- Zadejte korekce nástroje do bloku TOOL-CALL:
 - **DL**, **DR** a **DR2** požadovaný přídavek
- Pomocí **M107** potlačit chybovou zprávu

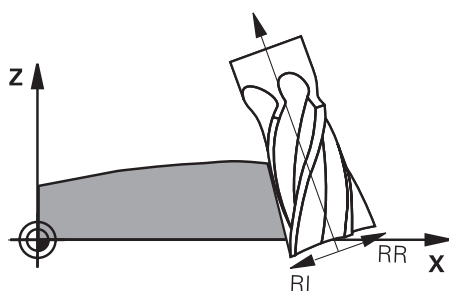
	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Tabulka nástrojů	+3	+3	+0	+0	+0
TOOL CALL			+0,2	+0,2	+0,2

11.6.5 3D-korekce nástroje pro obvodové frézování (opce #9)

Použití

Obvodové frézování je obrábění pláštěm nástroje.

Řízení přesadí nástroj kolmo ke směru pohybu a kolmo ke směru nástroje o součet hodnot Delta ze Správy nástrojů, vyvolání nástroje a korekčních tabulek.



Předpoklady

- Volitelný software #9 Rozšířené funkce Skupina 2
- Stroj s automaticky polohovatelnými rotačními osami
- Výstup normálových vektorů plochy z CAM-systému
Další informace: "Přímka LN", Stránka 314
- NC-program s prostorovými úhly
- NC-program s **M128** nebo **FUNCTION TCPM**
Další informace: "Automaticky kompenzovat náklon nástroje pomocí M128 (opce #9)", Stránka 427
Další informace: "Kompenzace postavení nástroje s FUNCTION TCPM (opce #9)", Stránka 292
- NC-program s korekcí rádiusu nástroje **RL** nebo **RR**
Další informace: "Korekce rádiusu nástroje", Stránka 302

Popis funkce

Pro obvodové frézování jsou možné následující varianty:

- L-blok s naprogramovanými rotačními osami, aktivní **M128** nebo **FUNCTION TCPM**, určení směru korekce s korekcí rádiusu **RL** nebo **RR**
- LN-blok s orientací nástroje **T** kolmo k vektoru N, aktivní **M128** nebo **FUNCTION TCPM**
- LN-blok s orientací nástroje **T** bez vektoru N, aktivní **M128** nebo **FUNCTION TCPM**

Příklad

11 L X+48.4074 Y+102.4717 Z-7.1088 C-267.9784 B-20.0115 RL M128	; Korekce možná, směr korekce RL
12 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 NX0.0000 NY0.9397 NZ0.3420 TX-0.0807 TY-0.3409 TZ0.9366 R0 M128	; Korekce je možná
13 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 TX-0.0807 TY-0.3409 TZ0.9366 M128	; Korekce je možná

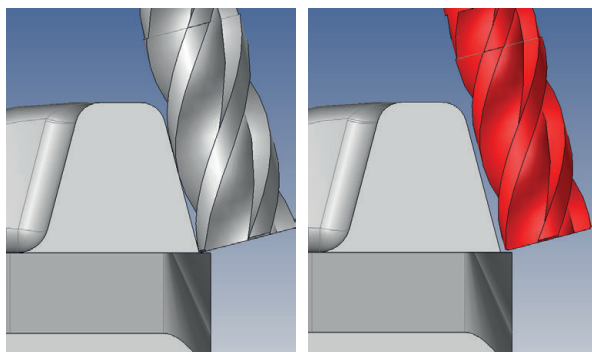
Upozornění

UPOZORNĚNÍ
Pozor nebezpečí kolize! Osy otáčení stroje mohou mít omezenou schopnost pohybu, např. B-osa hlavy na -90° do +10°. Změna úhlu naklopení na více než +10° může vést ke 180° otočení osy stolu. Během naklápění vzniká riziko kolize! ▶ Před naklopením raději naprogramujte bezpečnou polohu ▶ Opatrně otestujte NC-program nebo úsek programu v režimu Blok po bloku

- Řídicí systém nemůže automaticky polohovat rotační osy u všech strojů.
- Řídicí systém používá pro 3D-korekci nástroje zásadně definované **delta-hodnoty**. Celý rádius nástroje (**R + DR**) započte řídicí systém pouze když jste zapnuli **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.
Další informace: "3D-korekce nástroje s celkovým rádiusem s FUNCTION PROG PATH (opce #9)", Stránka 324

Příklad

Korekce přebroušené stopkové frézy CAM-výstup středu nástroje



Používáte přebroušenou stopkovou frézu s $\varnothing 11,8$ mm místo 12 mm.
NC-program je vytvořen takto:

- CAM-výstup pro stopkovou frézu $\varnothing 12$ mm
- NC-body vydané na střed nástroje
- Vektorový program s normálovými vektory ploch a vektory nástrojů

Alternativně:

- Program s popisným dialogem s aktivní korekcí rádiusu nástroje **RL/RR**

Návrh řešení:

- Měření nástroje na hrotu
- Pomocí **M107** potlačit chybovou zprávu
- Zadejte korekci nástroje do tabulky nástrojů:
 - **R** a **R2** teoretické údaje nástroje, jako z CAM-systému
 - **DR** a **DL** rozdíl mezi cílovou a aktuální hodnotou

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+6	+0			
Tabulka nástrojů	+6	+0	+0	-0,1	+0

11.6.6 3D-korekce nástroje s celkovým rádiusem s FUNCTION PROG PATH (opce #9)

Použití

S funkcí **FUNCTION PROG PATH** rozhodujete, zda řídicí systém vztahuje 3D-korekci rádiusu jako dosud pouze na Delta-hodnoty nebo na celý rádius nástroje.

Příbuzná témata

- Základy 3D-korekce
Další informace: "Základy", Stránka 313
- Nástroje pro 3D-korekci
Další informace: "Nástroje pro 3D-korekci", Stránka 315

Předpoklady

- Opční software #9 Rozšířené funkce Skupina 2
- NC-program vytvořený s CAM-systémem.
Přímkové **LN** nelze naprogramovat přímo v řídicím systému, ale vytvoříte je pomocí CAM-systému.

Další informace: "CAM-generované NC-programy", Stránka 391

Popis funkce

Pokud **FUNCTION PROG PATH** zapnete, odpovídají naprogramované souřadnice přesně souřadnicím obrysu.

Řídicí systém započte při 3D-korekci rádiusu celý rádius nástroje **R + DR** a celý poloměr rohu **R2 + DR2**.

S **FUNCTION PROG PATH OFF** vypnete speciální interpretaci.

Řídicí systém započte při 3D-korekci rádiusu pouze delta-hodnoty **DR** a **DR2**.

Pokud **FUNCTION PROG PATH** zapnete působí interpretace naprogramované dráhy jako obrys pro všechny 3D-korekce až funkci zase vypnete.

Zadání

11 FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR ; Pro 3D-korekci použít plný rádius nástroje.

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FUNCTION PROG PATH	Otvírač syntaxe pro interpretaci naprogramované dráhy
IS CONTOUR nebo OFF	Pro 3D-korekci použijte celý rádius nástroje nebo pouze hodnoty Delta

11.7 3D-korekce rádiusu v závislosti na úhlu záběru (opce #92)

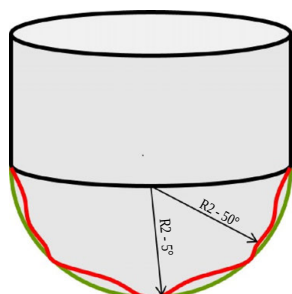
Použití

Účinný rádius kulové frézy se z výrobních důvodů odchyluje od ideální formy. Maximální nepřesnost tvaru definuje výrobce stroje. Běžné odchylky leží mezi 0,005 mm a 0,01 mm.

Nepřesnost tvaru lze uložit v podobě tabulky korekcí. Tabulka obsahuje úhly a v nich naměřené odchylky od požadovaného poloměru **R2**.

S volitelným softwarem **3D-ToolComp** (opce #92) je řízení schopno kompenzovat korekční hodnotu definovanou v tabulce korekcí v závislosti na bodu záběru nástroje.

Navíc lze volitelným softwarem **3D-ToolComp** provádět 3D-kalibrování. Přitom se odchylky zjištěné při kalibraci sondy uloží do tabulce korekcí.



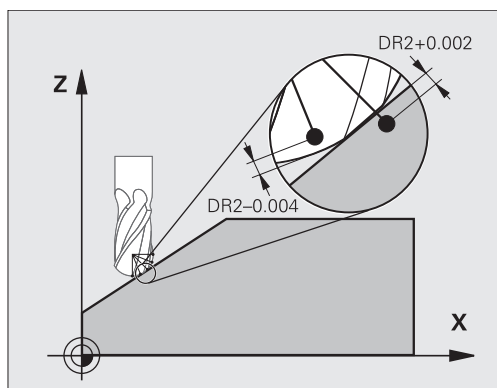
Příbuzná témata

- Tabulka korekčních hodnot *.3DTC
Další informace: "Tabulka korekcí *.3DTC", Stránka 610
- Kalibrovat 3D-dotykovou sondu
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- 3D-snímání s dotykovou sondou
Další informace: Uživatelská příručka Měřicí cykly pro obrobky a nástroje
- 3D-korekce v NC-programech generovaných CAM s normálami ploch
Další informace: "3D-korekce nástroje (opce #9)", Stránka 313

Předpoklady

- Volitelný software #9 Rozšířené funkce Skupina 2
- Volitelný software #92 3D-ToolComp
- Výstup normálových vektorů plochy z CAM-systému
- Nástroj vhodně definovaný ve Správě nástrojů:
 - Hodnota 0 ve sloupci **DR2**
 - Název příslušné tabulky korekčních hodnot ve sloupci **DR2TABLE****Další informace:** Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

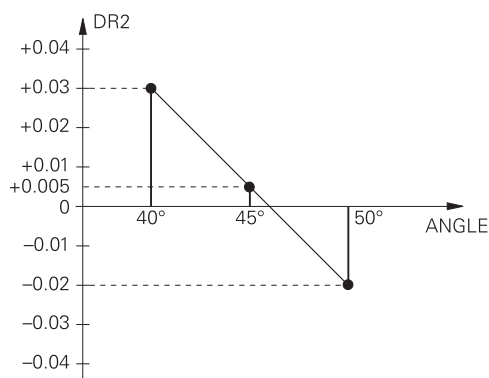
Popis funkce



Když zpracováváte NC-program s vektory normál ploch a přiřadili jste aktivnímu nástroji v tabulce nástrojů TOOL.T tabulku korekcí (sloupec DR2TABLE), tak řídicí systém započte namísto korekčních hodnot DR2 z TOOL.T hodnoty z tabulky korekcí.

Přitom řízení zohledňuje tu korekční hodnotu z tabulky korekcí, která je definovaná pro bod dotyku nástroje s obrobkem. Leží-li bod dotyku mezi dvěma korekčními body, tak řízení interpoluje korekční hodnotu lineárně mezi oběma nejbližšími úhly.

Hodnota úhlu	Korekční hodnota
40°	0,03 mm naměřeno
50°	-0,02 mm naměřeno
45° (bod dotyku)	+0.005 mm interpolováno



Upozornění

- V případě, že řídicí systém nemůže určit korekční hodnotu pomocí interpolace, následuje chybové hlášení.
- Přes zjištěné kladné hodnoty korekcí není **M107** potřeba (potlačení chybového hlášení u kladné hodnoty korekce).
- Řídicí systém započítá buď DR2 z TOOL.T nebo korekční hodnotu z tabulky korekcí. Přídavný offset jako přídavek na plochu můžete definovat pomocí DR2 v NC-programu (tabulka korekcí **.tco** nebo blok **TOOL CALL**).

12

Soubory

12.1 Správa souborů

12.1.1 Základy

Použití

Ve Správě souborů zobrazuje řídicí systém jednotky, složky a soubory. Můžete např. vytvořit nebo smazat složky nebo soubory a připojit jednotky.

Správa souborů zahrnuje režim **Soubory** a pracovní plochu **Otevřít soubor**.

Příbuzná témata

- Zabezpečení (zálohování) dat
- Připojit síťovou jednotku

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Popis funkce

Symbols a tlačítka

Správa souborů obsahuje následující symboly a tlačítka:

Symbol, tlačítko nebo klávesová zkratka	Význam
	Přejmenovat
 CTRL+C	Kopírovat
 CTRL+X	Vyjmout
	Smazat
	Oblíbené
	Vysunout zařízení USB
	Ochrana proti zápisu je aktivní Pouze v režimu Soubory
	Ochrana proti zápisu není aktivní Pouze v režimu Soubory
Nový adresář	Vytvoření nové složky
Nový soubor	Založení nového souboru
 Novou tabulku vytvoříte v režimu Tabulky. Další informace: "Režim Tabulky", Stránka 584	

Souborové funkce Řídicí systém otevře kontextovou nabídku.

Další informace: "Kontextové menu", Stránka 540

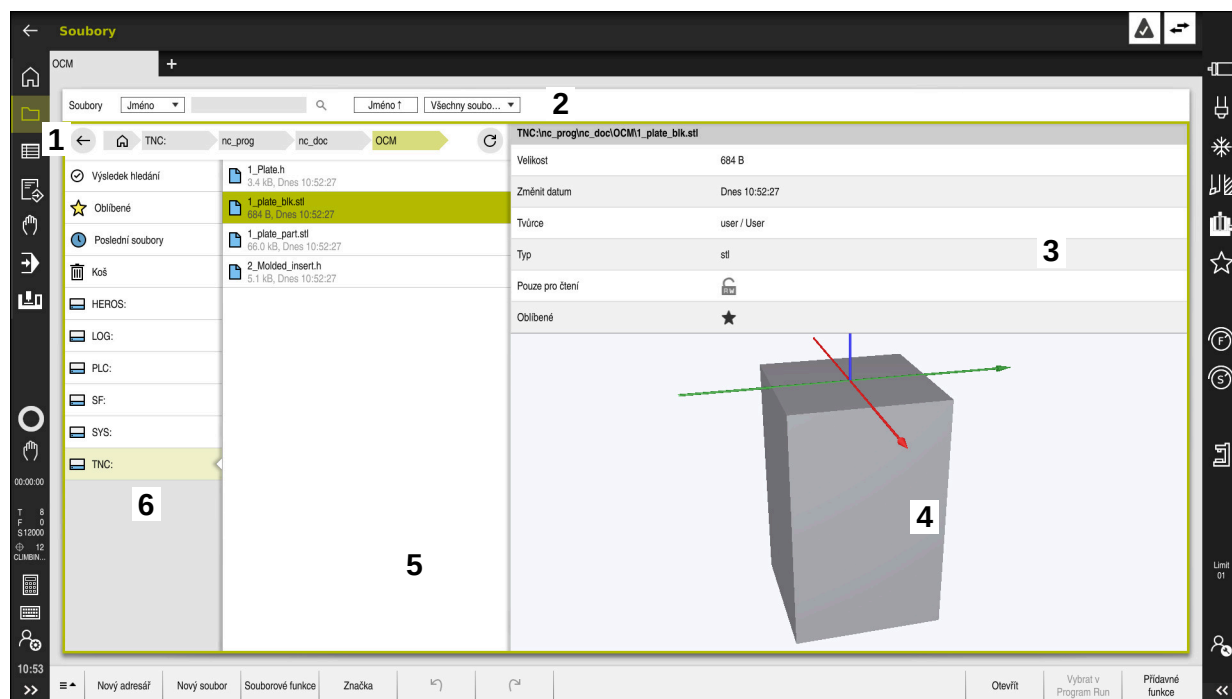
Pouze v režimu **Soubory**

Značka Řídicí systém označí soubor a otevře panel akcí.

CTRL+LEER Pouze v režimu **Soubory**

Symbol, tlačítko nebo klávesová zkratka	Význam
 CTRL+Z	Zrušit akci
 CTRL+Y	Obnovit akci
Otevřít	Řídicí systém otevře soubor v příslušném režimu nebo aplikaci.
Vybrat v Program Run	Řídicí systém otevře soubor v režimu Běh programu . Pouze v režimu Soubory
Přídavné funkce	Řídicí systém otevře výběrové menu s následujícími funkcemi: ■ Aktualizovat TAB / PGM Přizpůsobit formát a obsah souborů iTNC 530 Další informace: "Přizpůsobit soubor iTNC 530 ", Stránka 340 ■ Připojit sdílení sítě Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování Pouze v režimu Soubory

Oblasti Správy souborů



Provozní režim **Soubory**

- 1 Navigační cesta
V navigační cestě zobrazuje řídicí systém polohu aktuální složky ve struktuře složek. Pomocí jednotlivých prvků navigační cesty se můžete dostat do vyšších úrovní složek.
- 2 Záhloví s titulkem
 - Hledání v textu
Další informace: "Fulltextové vyhledávání v záhlaví", Stránka 333
 - Třídít
Další informace: "Seřadit v záhlaví", Stránka 333
 - Filtrovat
Další informace: "Filtr v záhlaví", Stránka 333
- 3 Informační panel
Další informace: "Informační panel", Stránka 333
- 4 Oblast náhledu
V oblasti náhledu zobrazí řídicí systém náhled vybraného souboru, např. úseku NC-programu.
- 5 Sloupec obsahu
Ve sloupci obsahu řídicí systém zobrazuje všechny složky a soubory, které vyberete pomocí navigačního sloupce.
Řídicí systém může u souboru zobrazit následující stav:
 - **M**: Soubor je aktivní v režimu **Běh programu**
 - **S**: Soubor je aktivní v pracovní ploše **Simulace**
 - **M**: Soubor je aktivní v režimu **Editor**
- 6 Navigační sloupec
Další informace: "Navigační sloupec", Stránka 334

Fulltextové vyhledávání v záhlaví

Pomocí fulltextového vyhledávání můžete hledat libovolný řetězec znaků v názvech nebo v obsahu souborů. Řídicí systém vyhledává pouze v podřízené struktuře vybrané jednotky nebo složky.

Pomocí rozevírací nabídky vyberte, zda má řídicí systém prohledávat názvy nebo obsah souborů.

Jako zástupný znak můžete použít *. Tento zástupný znak může nahradit jednotlivé znaky nebo celé slovo. Zástupný znak můžete také použít k hledání konkrétních typů souborů, např. *.pdf.

Seřadit v záhlaví

Složky a soubory můžete seřadit vzestupně nebo sestupně podle následujících kritérií:

- **Jméno**
- **Typ**
- **Velikost**
- **Změnit datum**

Když třídíte podle názvu nebo typu, seřadí řídicí systém soubory podle abecedy.

Filtr v záhlaví

Složky a soubory můžete filtrovat pomocí následujících výchozích filtrů:

- **NC programy (.H, .I)**
- **Soubor Klartext (.H)**
- **DIN/ISO-Soubory(.I)**
- **Textové soubory(.TXT)**
- **Všechny soubory (.*)**

Pokud chcete filtrovat jiný typ souboru, můžete ve fulltextovém vyhledávání hledat pomocí zástupného znaku.

Další informace: "Fulltextové vyhledávání v záhlaví", Stránka 333

Informační panel

V oblasti informací zobrazuje řídicí systém cestu k souboru nebo složce.

Další informace: "Cesta", Stránka 334

V závislosti na vybraném prvku zobrazuje řídicí systém také následující informace:

- **Velikost**
- **Změnit datum**
- **Tvůrce**
- **Typ**

V informační oblasti můžete vybrat následující funkce:

- Aktivovat a deaktivovat ochranu proti zápisu
- Přidat nebo odebrat oblíbené položky

Navigační sloupec

Navigační sloupec nabízí následující možnosti navigace:

- **Výsledek hledání**

Řídicí systém zobrazuje výsledky fulltextového vyhledávání. Bez předchozího hledání nebo pokud nejsou žádné výsledky, je oblast prázdná.

- **Oblíbené**

Řídicí systém zobrazuje všechny složky a soubory, které jste označili jako Oblíbené.

- **Poslední soubory**

Řídicí systém zobrazuje 15 naposledy otevřených souborů.

- **Koš**

Řídicí systém přesune smazané složky a soubory do koše. Tyto soubory můžete obnovit nebo vyprázdnit koš pomocí kontextové nabídky.

Další informace: "Kontextové menu", Stránka 540

- **Diskové jednotky, např. TNC:**

Ovládání zobrazuje interní a externí jednotky, např. zařízení USB.

Povolené znaky

Pro názvy jednotek, složek a souborů můžete použít následující znaky:

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

Používejte pouze uvedené znaky, jinak mohou nastat problémy, např. při přenosu dat.

Následující znaky mají funkci, a proto se v názvu nesmí používat:

Znak	Funkce
.	Odděluje typ souboru
\ /	Odděluje na cestě jednotku, složku a soubor
:	Odděluje označení jednotky

Název

Při vytváření souboru nejprve definujte název. Následuje přípona souboru, skládající se z tečky a typu souboru.

Cesta

Maximální povolená délka cesty činí 255 znaků. Délka cesty zahrnuje názvy jednotky, složky a souboru, včetně přípony souboru.

Absolutní cesta

Absolutní cesta označuje jednoznačné umístění souboru. Specifikace cesty začíná jednotkou a obsahuje cestu přes strukturu složek k úložišti souboru, např. **TNC:**
\nc_prog\5mdi.h. Pokud je volaný soubor přesunutý, musí být znovu vytvořena absolutní cesta.

Relativní cesta

Relativní cesta označuje polohu souboru vzhledem k volajícímu souboru. Specifikace cesty obsahuje cestu přes strukturu složek k místu uložení souboru počínaje volajícím souborem, např. **demo\reset.H**. Při přesunutí souboru je nutné znovu vytvořit relativní cestu.

Typy souborů

Typ souboru můžete definovat velkými nebo malými písmeny.

Typy souborů specifické pro HEIDENHAINa

Řízení může otevřít následující typy souborů, specifické pro HEIDENHAIN:

Typ souboru	Aplikace
H	NC-program s Klartextem fy HEIDENHAIN. Další informace: "Obsah NC-programu", Stránka 102
I	NC-program s příkazy DIN/ISO
HC	Definice obrysu v programování smarT.NC iTNC 530
HU	Hlavní program v programování smarT.NC iTNC 530
3DTC	Tabulka s 3D-korekturami nástroje, závislými na úhlu záběru Další informace: "3D-korekce rádiusu v závislosti na úhlu záběru (opce #92)", Stránka 325
D	Tabulka s nulovými body obrobku Další informace: "Tabulka nulových bodů", Stránka 597
DEP	Automaticky generovaná tabulka s daty závislými na NC-programu, např. soubor použitých nástrojů Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
P	Tabulka pro obrábění palet Další informace: "Pracovní plocha Seznam.zakázek", Stránka 570
PNT	Tabulka s pozicemi pro obrábění, např. pro zpracování nepravidelných vzorů bodů Další informace: "Tabulka bodů", Stránka 595
PR	Tabulka vztažných bodů obrobku Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
TAB	Volně definovatelná tabulka, např. pro soubory protokolu nebo jako tabulky WMAT a TMAT pro automatický výpočet řezných podmínek Další informace: "Volně definovatelná tabulka", Stránka 594 Další informace: "Kalkulačka řezných dat", Stránka 545
TCH	Tabulka s osazeným zásobníkem nářadí Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
T	Tabulka s nářadím všech technologií Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
TP	Tabulka s dotykovými sondami Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
TRN	Tabulka se soustružnickými nástroji Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
GRD	Tabulka s brusnými nástroji Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
DRS	Tabulka s nástroji pro orovnávaní Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
TNCDRW	Popis obrysu jako 2D-výkres Další informace: "Grafické programování", Stránka 507

Typ souboru	Aplikace
M3D	Formát např. držáku nástroje nebo kolizního tělesa (opce #40) Další informace: "Možnosti pro soubory upínadel", Stránka 355
TNCBCK	Soubor pro zálohování a obnovu dat Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Řídicí systém otevře zadané typy souborů pomocí interní aplikace nebo nástroje HEROS.

Standardizované typy souborů

Řídicí systém může otevřít následující standardizované typy souborů:

Typ souboru	Aplikace
CSV	Textový soubor pro ukládání nebo výměnu jednoduše strukturovaných dat Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
XLSX (XLS)	Typ souboru různých tabulkových procesorů, např. Microsoft Excel
STL	3D-model generovaný s trojúhelníkovými fazetami, např. upínací zařízení Další informace: "Export simulovaného obrobku jako STL-souboru", Stránka 559
DXF	2D-CAD-soubory
IGS/IGES	3D-CAD-soubory
STP/STEP	Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
.CHM	Soubory nápovědy v kompilované nebo sbalené podobě
CFG	Konfigurační soubory řídicího systému Další informace: "Možnosti pro soubory upínadel", Stránka 355 Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
CFT	3D-data parametrizovatelné šablony držáku nástrojů Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
CFX	3D-data geometricky určeného držáku nástrojů Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
HTML/HTML	Textový soubor se strukturovaným obsahem webové stránky, který se otevírá pomocí webového prohlížeče, např. integrovaná nápověda k produktu Další informace: "Uživatelská příručka jako integrovaná nápověda k produktu TNCguide", Stránka 34
XML	Textový soubor s hierarchicky strukturovanými daty
PDF	Formát dokumentu, který nezávisle, např. na původním aplikačním programu, věrně reprodukuje soubor
BAK	Záložní soubor Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
INI	Inicializační soubor, který např. obsahuje nastavení programu
A	Textový soubor, ve kterém definujete např. formát výstupu na obrazovku ve spojení s FN16
TXT	Textový soubor, ve kterém uložíte např. výsledky měřicích cyklů ve spojení s FN16
SVG	Formát obrázku pro vektorovou grafiku
BMP	Formáty obrázků pro pixelovou grafiku
GIF	Ve výchozím nastavení používá řídicí systém typ souboru PNG pro snímky obrazovky
JPG/JPEG	
PNG	Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Typ souboru	Aplikace
OGG	Kontejnerový formát mediálních souborů typů OGA, OGV a OGX
ZIP	Formát souboru kontejneru, který komprimuje více souborů dohromady

Řídicí systém otevírá některé z uvedených typů souborů pomocí nástrojů HEROSu.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Upozornění

- Řídicí systém má úložný prostor o velikosti 189 GB. Jednotlivý soubor může mít maximálně 2 GB.
- Názvy tabulek a sloupců tabulek musí začínat písmenem a nesmějí obsahovat žádné aritmetické znaky, např. **+**. Ve spojení s příkazy SQL mohou tyto znaky vést k problémům při načítání nebo čtení dat.

Další informace: "Přístup k tabulce s SQL-příkazy", Stránka 487

- Pokud je kurzor ve sloupci obsahu, můžete začít psát na klávesnici. Řídicí systém otevře samostatné zadávací políčko a automaticky vyhledá zadaný znakový řetězec. Pokud existuje soubor nebo složka se zadanými znaky, řídicí systém na něj umístí kurzor.
- Pokud opustíte NC-program tlačítkem **END BLK**, řízení otevře záložku **Přidat**. Kurzor se nachází na právě uzavřeném NC-programu.
Pokud znovu stisknete tlačítko **END BLK**, řízení znovu otevře NC-program s kurzorem na posledním zvoleném řádku. Toto chování může u velkých souborů vést ke zpoždění.
Stisknete-li tlačítko **ENT**, otevře řídicí systém NC-program s kurzorem vždy na řádce 0.
- Řídicí systém vytvoří např. pro kontrolu použitých nástrojů soubor použitých nástrojů, jako závislý soubor s příponou ***.dep**.
Výrobce stroje definuje strojním parametrem **dependenFiles** (č. 122101) zobrazování závislých souborů řídicím systémem.
- Výrobce stroje používá parametr stroje **createBackup** (č. 105401) k definování, zda řízení vytvoří záložní soubor při ukládání NC-programů. Pamatujte, že správa záložních souborů vyžaduje více paměti.

Poznámka týkající se funkcí souborů

Pokud vyberete soubor nebo složku a přejedete prstem doprava, zobrazí řídicí systém následující funkce souboru:

- Přejmenovat
- Kopírovat
- Vyjmout
- Smazat
- Označit jako Oblíbené

Tyto funkce souboru můžete také vybrat pomocí místní nabídky.

Další informace: "Kontextové menu", Stránka 540

Upozornění spojená s kopírovanými soubory

- Když zkopírujete soubor a vložíte jej zpět do stejné složky, přidá řídicí systém k názvu souboru **_Copy**.
 - Pokud vložíte soubor do jiné složky a v cílové složce již je soubor se stejným názvem, zobrazí řídicí systém okno **Vložit soubor**. Řídicí systém zobrazuje cestu k oběma souborům a nabízí následující možnosti:
 - Nahradit existující soubor
 - Přeskočit zkopírovaný soubor
 - Přidat k názvu souboru přídavek
- Můžete také přijmout zvolené řešení pro všechny stejné případy.

12.1.2 Pracovní plocha Otevřít soubor**Použití**

V pracovní oblasti **Otevřít soubor** můžete např. vybírat nebo vytvářet soubory.

Popis funkce

Pracovní plochu **Otevřít soubor** otevřete pomocí následujících symbolů v závislosti na aktivním provozním režimu:

Symbol	Funkce
	Vložit v režimech Tabulky a Editor
	Otevřít soubor v režimu Běh programu

V pracovním ploše **Otevřít soubor** můžete v příslušných provozních režimech provádět následující funkce:

Funkce	Provozní režim Tabulky	Provozní režim Editor	Provozní režim- Běh programu
Nový adresář	✓	✓	–
Nový soubor	✓	✓	–
Otevřít	✓	✓	✓

12.1.3 Pracovní plocha Rychlý výběr**Použití**

V pracovní oblasti **Rychlý výběr** otevřete existující tabulku nebo vytvoříte soubor, např. NC-program.

Popis funkce

Pracovní plochu **Rychlý výběr** otevřete funkcí **Přidat** v režimech **Tabulky** a **Editor**.

Další informace: "Symboly rozhraní řídicího systému", Stránka 71

V režimu **Tabulky** můžete otevřít následující tabulky:

- **Správa nástrojů**
- **Tabulka kapes**
- **Předvolby**
- **Dotykové sondy**
- **Počátky**
- **Pořadí nasaz. T**
- **Seznam obsazení**

Pomocí tlačítka **Vytvořit novou tabulku** vytvoříte různé tabulky řídicího systému.

V režimu **Editor** můžete zakládat následující soubory:

- **Nový program**
- **Nový obrys**
- **Seznam nových zakázek**

12.1.4 Přizpůsobit soubor iTNC 530

Použití

Aby bylo možné použít soubor vytvořený na iTNC 530 na **TNC7**, musí řízení přizpůsobit formát a obsah souboru. K tomu používejte funkci **Aktualizovat TAB / PGM**.

Popis funkce

Import NC-programu

Pomocí funkce **Aktualizovat TAB / PGM** odstraňuje řídicí systém přehlásky a kontroluje, zda je k dispozici NC-blok **END PGM**. Bez tohoto NC-bloku je NC-program neúplný.

Import tabulky nástrojů

Ve sloupci **NÁZEV** tabulky nástrojů jsou povolené následující 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

–

Pomocí funkce **Aktualizovat TAB / PGM** změní řídicí systém čárku na tečku.

Řídicí systém přebírá všechny podporované typy nástrojů a definuje všechny neznámé typy nástrojů typem **Nedefinováno**.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Přizpůsobit soubor

Před přizpůsobením zálohujte původní soubor.

Formát a obsah souboru iTNC 530 přizpůsobíte následovně:



Přidavné
funkce

- ▶ Zvolte režim **Soubory**
- ▶ Zvolte požadovaný soubor
- ▶ Zvolte **Přidavné funkce**
- > Řízení otevře menu s volbami.
- ▶ Zvolte **Aktualizovat TAB / PGM**
- > Řídicí systém upraví formát a obsah souboru.



Řídicí systém uloží změny a přepíše původní soubor.

- ▶ Po přizpůsobení zkontrolujte obsah

Upozornění

- Výrobce stroje používá pravidla importu a aktualizace k definování, které úpravy provádí řídicí systém, např. odstranit přehlásky.
- Pomocí opčního parametru stroje **importFromExternal** (č. 102909) definuje výrobce stroje pro každý typ souboru, zda při kopírování do řídicího systému proběhne automatické přizpůsobení.

12.1.5 USB-zařízení

Použití

Pomocí zařízení USB můžete data přenášet nebo je externě zálohovat.

Předpoklad

- USB 2.0 nebo 3.0
- USB zařízení s podporovaným systémem souborů
Řídicí systém podporuje zařízení USB s následujícími systémy souborů:
 - FAT
 - VFAT
 - exFAT
 - ISO9660



USB zařízení s jiným systémem souborů, např. NTFS, řídicí systém nepodporuje.

- Zřízené datové rozhraní

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Popis funkce

V navigačním sloupci provozního režimu **Soubory** nebo pracovní plochy **Otevřít soubor** zobrazuje řídicí systém USB zařízení jako jednotku.

Řídicí systém automaticky rozpozná zařízení USB. Pokud připojíte zařízení USB s nepodporovaným systémem souborů, vydá řídicí systém chybovou zprávu.

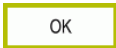
Pokud chcete spustit NC-program uložený na USB-zařízení, nejprve přeneste soubor na pevný disk řízení.

Pokud přenášíte velké soubory, ukazuje řídicí systém ve spodní části sloupců Navigace a Obsahu průběh přenosu dat.

USB-zařízení:Odebrat

USB zařízení odeberete následovně:

- 



- ▶ Zvolte **Vysunout**
 - ▶ Řídicí systém otevře pomocné okno a zeptá se, zda chcete vysunout zařízení USB.
 - ▶ Zvolte **OK**
 - ▶ Řídicí systém zobrazí zprávu **Nyní USB zařízení může být vyjmuté.**

Upozornění

UPOZORNĚNÍ

Pozor, nebezpečí od manipulovaných dat!

Pokud zpracováváte NC-programy přímo ze síťové jednotky nebo z USB-zařízení, tak nemáte žádnou možnost zjistit, že byl váš NC-program změněný nebo zmanipulovaný. Navíc může rychlost sítě zpomalit zpracování NC-programů. Může dojít k nežádoucím pohybům stroje a kolizím.

- ▶ Zkopírujte NC-program a všechny volané soubory na diskovou jednotku **TNC:**

UPOZORNĚNÍ

Pozor, může dojít ke ztrátě dat!

Pokud správně neodpojíte připojená zařízení USB, může dojít k poškození nebo smazání dat!

- ▶ Používejte rozhraní USB pouze k zálohování a přenosům, nikoliv k obrábění a zpracování NC-programů.
- ▶ Po přenosu dat odeberte zařízení USB pomocí symbolu

- Pokud řídicí systém během připojování USB-zařízení ukáže chybové hlášení, zkontrolujte nastavení bezpečnostního softwaru **SELinuxu**.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

- Pokud řídicí systém zobrazí chybovou zprávu při použití rozbočovače USB, ignorujte ji a potvrďte ji pomocí **CE**.

- Pravidelně zálohujte soubory umístěné v řídicím systému.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

12.2 Programovatelné souborové funkce

Použití

Pomocí programovatelných souborových funkcí můžete spravovat soubory z NC-programu. Soubory můžete otevírat, kopírovat, přesouvat nebo mazat. Takto můžete např. otevřít výkres součásti během měření pomocí cyklu dotykové sondy.

Popis funkce

Otevřít soubor s OPEN FILE

Funkcí **OPEN FILE** můžete z NC-programu otevřít soubor.

Pokud definujete **OTEVŘÍT SOUBOR**, řízení pokračuje v dialogu a můžete naprogramovat **STOP**.

Řídicí systém může pomocí této funkce otevírat všechny typy souborů, které můžete otevřít i ručně.

Další informace: "Typy souborů", Stránka 334

Řízení otevře soubor v HEROS-Tool který byl naposledy použitý pro tento typ souboru. Pokud jste nikdy předtím tento typ souboru neotevírali a pro tento typ souboru je k dispozici několik HEROS-Tools tak řízení přeruší chod programu a otevře okno **Aplikace?** (Application?). V okně **Aplikace?** vyberte HEROS-Tool, pomocí kterého řídicí systém soubor otevře. Řídicí systém tento výběr uloží.

Pro následující typy souborů je k dispozici několik HEROS-Tool pro otevírání souborů:

- CFG
- SVG
- BMP
- GIF
- JPG/JPEG
- PNG



Abyste se vyhnuli přerušení chodu programu nebo zvolili alternativní HEROS-Tool, otevřete jednou příslušný typ souboru ve správci souborů. Pokud je pro typ souboru k dispozici několik HEROS-Tools, můžete ve správci souborů vždy vybrat HEROS-TOOL, ve kterém řízení soubor otevře.

Další informace: "Správa souborů", Stránka 330

Funkce funguje v pracovní oblasti **Simulace**, v aplikaci **MDI** a v režimu **Běh programu**.

Zadání

11 OPEN FILE "FILE1.PDF" STOP

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
OPEN FILE	Otvírač syntaxe pro funkci Otevřít soubor
" "	Cesta k otevíranému souboru
STOP	Přeruší chod programu nebo simulaci Prvek syntaxe je volitelný

Kopírovat, přesouvat nebo mazat soubory pomocí FUNCTION FILE

Řízení nabízí následující funkce pro kopírování, přesouvání nebo mazání souborů z NC-programu:

NC-funkce	Popis
FUNCTION FILE COPY	Pomocí této funkce zkopírujete soubor do cílového souboru. Řídicí systém nahradí obsah cílového souboru. Pro tuto funkci musíte zadat cestu k oběma souborům.
FUNCTION FILE MOVE	Pomocí této funkce přesunete soubor do cílového souboru. Řídicí systém nahradí obsah cílového souboru a odstraní soubor, který se má přesunout. Pro tuto funkci musíte zadat cestu k oběma souborům.
FUNCTION FILE DELETE	Pomocí této funkce smažete vybraný soubor. Pro tuto funkci musíte zadat cestu k souboru, který má být odstraněn.

Funkce fungují v aplikaci **MDI** a v režimu **Běh programu**.

Zadání

11 FUNCTION FILE COPY "FILE1.PDF" TO "FILE2.PDF" ; Zkopírovat soubor z NC-programu

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FUNCTION FILE COPY	Otvírač syntaxe pro funkci Kopírovat soubor
" "	Cesta ke kopírovanému souboru
" "	Cesta k souboru, který má být nahrazen

11 FUNCTION FILE MOVE "FILE1.PDF" TO "FILE2.PDF" ; Přesunout soubor z NC-programu

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FUNCTION FILE MOVE	Otvírač syntaxe pro funkci přesunutí souboru
" "	Cesta k souboru, který se má přesunout
" "	Cesta k souboru, který má být nahrazen

11 FUNCTION FILE DELETE "FILE1.PDF" ; Smažit soubor z NC-programu

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FUNCTION FILE DELETE	Otvírač syntaxe pro funkci smazání souboru
" "	Cesta k souboru, který má být smazán

Upozornění

UPOZORNĚNÍ

Pozor, může dojít ke ztrátě dat!

Pokud ke smazání souboru použijete funkci **FUNCTION FILE DELETE**, řídicí systém tento soubor nepřesune do koše. Řídicí systém trvale smaže soubor!

- Funkci používejte pouze pro soubory, které již nejsou potřeba

- Pro výběr souborů máte následující možnosti:
 - Zadejte cestu k souboru
 - Vyberte soubor pomocí okna s výběrem
 - Definujte cestu k souboru nebo název podprogramu v QS-parametru
Pokud je volaný soubor ve stejné složce jako volající soubor, můžete zadat pouze název souboru.
- Pokud použijete ve volaném NC-programu souborové funkce na volající NC-program, zobrazí řízení chybové hlášení.
- Pokud se pokusíte zkopírovat nebo přesunout soubor, který neexistuje, zobrazí řídicí systém chybovou zprávu.
- Pokud soubor, který má být smazán, neexistuje, nezobrazí řídicí systém chybové hlášení.

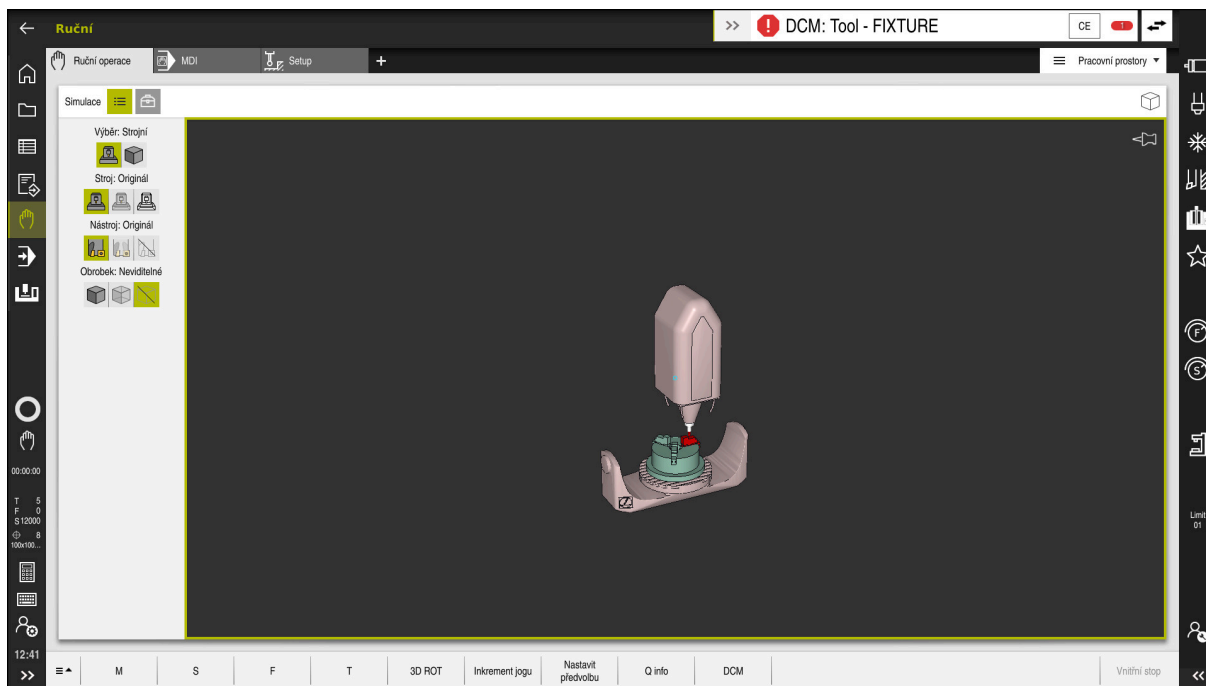
13

Monitorování kolize

13.1 Dynamické monitorování kolize DCM (opce #40)

Použití

Pomocí Dynamického monitorování kolizí DCM (dynamic collision monitoring) můžete sledovat kolize strojních součástí, definovaných výrobcem stroje. Pokud se zmenší vzdálenost mezi kolizními objekty pod definovanou minimální vzdálenost, řízení se zastaví s chybovým hlášením. Tím snižujete riziko kolize.



Dynamické monitorování kolizí DCM s varováním před kolizí

Předpoklady

- Volitelný software #40 Dynamické monitorování kolize DCM
- Řízení připravené výrobcem stroje
Výrobce stroje musí definovat kinematický model stroje, zavěšovací body pro upínací zařízení a bezpečnou vzdálenost mezi kolizními tělesy.
Další informace: "Monitorování upínacího zařízení (opce #40)", Stránka 354
- Nástroje s kladným poloměrem **R** a délkou **L**.
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- Hodnoty ve Správě nástrojů odpovídají skutečným rozměrům nástroje
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

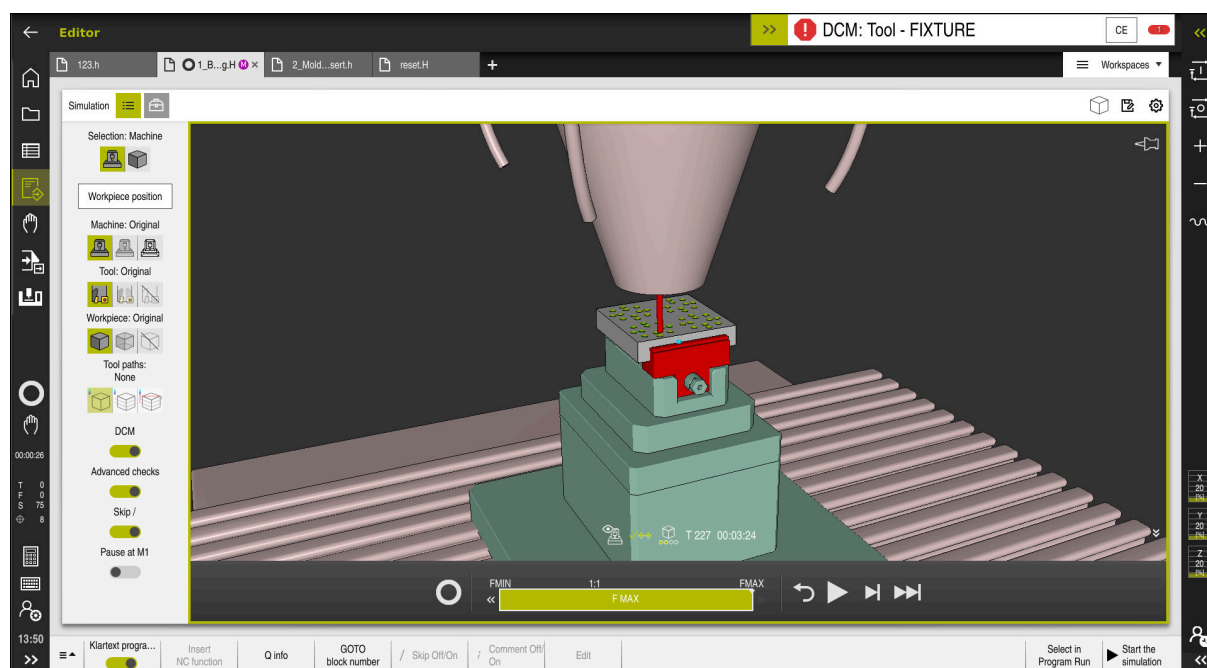
Popis funkce



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Výrobce stroje přizpůsobuje Dynamické monitorování kolize DCM řízení.

Výrobce stroje může popsat součásti stroje a minimální vzdálenosti, které jsou monitorovány řídicím systémem během všech pohybů stroje. Pokud se vzdálenost mezi dvěma kolizními tělesy zmenší pod definovanou minimální vzdálenost, vydá řídicí systém chybové hlášení a zastaví pohyb.



Dynamické monitorování kolizí DCM na pracovní ploše **Simulace**

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud není Dynamické monitorování kolize DCM aktivní, neprovádí řídicí systém automatickou kontrolu kolize. Tak nemůže řídicí systém zabránit žádným pohybům, které způsobí kolizi. Během všech pohybů vzniká riziko kolize!

- ▶ DCM vždy aktivujte, kdykoli je to možné
- ▶ DCM po dočasném přerušení okamžitě znovu aktivovat
- ▶ NC-program nebo část programu při vypnutém DCM v režimu **Blok po bloku** testujte opatrně

Řízení může zobrazit kolizní objekty graficky v následujících provozních režimech:

- Provozní režim **Programování**
- Režim **Ruční**
- Provozní režim **Běh programu**

Řídicí systém také monitoruje kolize nástrojů, jak jsou definované ve Správě nástrojů.

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Řídicí systém neprovádí ani při aktivní funkci Dynamická kontrola kolize DCM žádnou automatickou kontrolu kolize s obrobkem, ani pro nástroj ani pro jiné součásti stroje. Během zpracování vzniká riziko kolize!

- ▶ Aktivování tlačítka **Pokročilé kontroly** pro simulaci
- ▶ Kontrolujte průběh pomocí simulace
- ▶ NC-program nebo část programu v režimu **Blok po bloku** testujte pečlivě

Další informace: "Pokročilé kontroly v simulaci", Stránka 357

Dynamické monitorování kolizí DCM v režimech Ruční a Běh programu

Dynamické monitorování kolize DCM pro režimy **Ruční** a **Běh programu** aktivujete samostatně tlačítkem **DCM**.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

V režimech **Ruční** a **Běh programu** zastaví řídicí systém pohyb, pokud vzdálenost mezi dvěma kolizními objekty poklesne pod minimum. V tomto případě řídicí systém zobrazí chybové hlášení, kde jsou uvedeny oba kolidující objekty.



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Výrobce stroje určí minimální vzdálenost mezi objekty, monitorovanými na kolizi.

Před varováním před kolizí řídicí systém dynamicky snižuje rychlost posuvu. To zajišťuje, že se osy zastaví včas před kolizí.

Když se spustí varování před kolizí, zobrazí řídicí systém kolidující objekty v pracovní ploše **Simulace** červeně.



Při výstraze kolize jsou možné pouze strojní pohyby s tlačítkem osového směru nebo ručním kolečkem, které zvětšují vzdálenost kolizních těles.

Při aktivním monitorování kolize a současně kolizní výstraze nejsou povolené žádné pohyby, které vzdálenost zmenšují nebo ji nechávají stejnou.

Dynamické monitorování kolizí DCM v režimu Editor

Dynamické sledování kolizí DCM pro simulaci aktivujete v pracovní ploše **Simulace**.

Další informace: "Aktivovat Dynamické monitorování kolizí DCM pro simulaci", Stránka 352

V provozním režimu **Editor** můžete před zpracováním zkontrolovat kolizi v NC-programu. V případě kolize řídicí systém zastaví simulaci a zobrazí chybovou zprávu, ve které jsou pojmenovány dva objekty způsobující kolizi.

HEIDENHAIN doporučuje používat Dynamické monitorování kolize DCM v režimu **Editor** pouze vedle DCM v režimech **Ruční** a **Běh programu**.



Rozšířené monitorování kolize zobrazuje kolize mezi obrobkem a nástroji nebo držáky nástrojů.

Další informace: "Pokročilé kontroly v simulaci", Stránka 357

Aby bylo dosaženo výsledku v simulaci, který je srovnatelný s průběhem programu, musí se shodovat následující body:

- Vztažný bod obrobku
- Základní natočení
- Offset v jednotlivých osách
- Stav natočení
- Aktivní kinematický model

Pro simulaci musíte vybrat aktivní nulový bod obrobku. Aktivní vztažný bod obrobku můžete přenést z tabulky vztažných bodů do simulace.

Další informace: "Sloupec Možnosti vizualizace", Stránka 551

Následující body se liší v simulaci, popř. ve stroji nebo nejsou k dispozici:

- Simulovaná poloha výměny nástroje se může lišit od polohy výměny nástroje stroje
- Změny v kinematice mohou působit v simulaci opožděné
- PLC-polohování není v simulaci znázorněno
- Globální nastavení programů GPS (opce #44) nejsou k dispozici
- Proložení ručního kolečka není k dispozici
- Zpracování seznamů objednávek není k dispozici
- Omezení rozsahu pojezdu z aplikace **Nastavení** nejsou k dispozici

13.1.1 Aktivovat Dynamické monitorování kolizí DCM pro simulaci

Dynamické sledování kolize DCM můžete aktivovat pouze v režimu **Editor** pro Simulaci.

DCM aktivujete pro Simulaci následovně:



- ▶ Zvolte režim **Editor**
- ▶ Zvolte **Pracovní prostory**
- ▶ Zvolte **Simulace**
- ▶ Řízení otevře pracovní plochu **Simulace**.



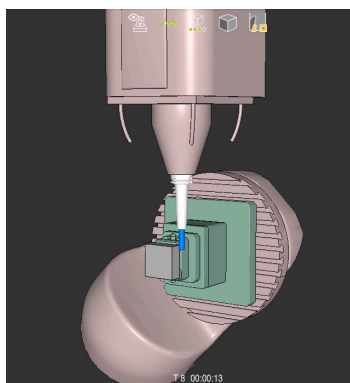
- ▶ Zvolte sloupec **Možnosti vizualizace**
- ▶ Aktivujte tlačítko **DCM**
- ▶ Řídicí systém aktivuje DCM v režimu **Editor**.



Řídicí systém zobrazuje stav Dynamického monitorování kolize DCM v pracovní ploše **Simulace**.

Další informace: "Symboly na pracovní ploše Simulace", Stránka 550

13.1.2 Aktivovat grafické znázornění kolizních těles



Simulace v režimu **Strojní**

Grafické znázornění kolizních těles aktivujete následovně:



- ▶ Zvolte režim, například **Ruční**
- ▶ Zvolte **Pracovní prostory**
- ▶ Zvolte pracovní plochu **Simulace**
- ▶ Řízení otevře pracovní plochu **Simulace**.



- ▶ Zvolte sloupec **Možnosti vizualizace**
- ▶ Zvolte režim **Stroj**
- ▶ Řídicí systém zobrazuje grafické znázornění stroje a obrobku.

Změnit vzhled

Grafické znázornění kolizních těles aktivujete následovně:

- ▶ Aktivovat grafické znázornění kolizních těles



- ▶ Zvolte sloupec **Možnosti vizualizace**



- ▶ Změňte grafické znázornění kolizních těles, např. **Originál**

13.1.3 FUNCTION DCM: Dynamické monitorování kolizí DCM v NC-programu deaktivovat a aktivovat

Použití

Kvůli výrobnímu procesu probíhají některé kroky obrábění v blízkosti kolizního tělesa. Chcete-li jednotlivé kroky obrábění vyloučit z Dynamického monitorování kolize DCM, můžete deaktivovat DCM v NC-programu. To znamená, že můžete také sledovat kolize částí NC-programu.

Předpoklad

Aby bylo možné tuto funkci používat, musí být aktivní Dynamické monitorování kolize DCM pro provozní režim **Běh programu**. Jinak nemá funkce žádný účinek, tímto způsobem nemůžete DCM aktivovat.

Popis funkce

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud není Dynamické monitorování kolize DCM aktivní, neprovádí řídicí systém automatickou kontrolu kolize. Tak nemůže řídicí systém zabránit žádným pohybům, které způsobí kolizi. Během všech pohybů vzniká riziko kolize!

- ▶ DCM vždy aktivujte, kdykoli je to možné
- ▶ DCM po dočasném přerušení okamžitě znovu aktivovat
- ▶ NC-program nebo část programu při vypnutém DCM v režimu **Blok po bloku** testujte opatrně

FUNCTION DCM funguje pouze v rámci NC-programu.

Dynamické monitorování kolizí DCM můžete vypnout např. v následujících situacích v NC-programu:

- Ke zmenšení vzdálenosti mezi dvěma objekty, kontrolovanými na kolizi
- Aby se zabránilo zastavení běhu programu

Můžete si vybrat z následujících NC-funkcí:

- **FUNCTION DCM OFF** deaktivuje monitorování kolize až do konce NC-programu nebo funkce **FUNCTION DCM ON**.
- **FUNCTION DCM ON** zruší funkci **FUNCTION DCM OFF** a znovu aktivuje Monitorování kolize.

Programování FUNCTION DCM

Funkci **FUNCTION DCM** naprogramujete následovně:

Vložit
NC funkci

- ▶ Zvolte **Vložit NC funkci**
- ▶ Řízení otevře okno **Vložit NC funkci**
- ▶ Zvolte **FUNCTION DCM**
- ▶ Zvolte prvek syntaxe **OFF** nebo **ON**

Upozornění

- Dynamické monitorování kolize DCM pomáhá snižovat riziko kolize. Nicméně, řídicí systém nemůže vzít ohled na všechny provozní konstelace.
- Řídicí systém může chránit před kolizí pouze ty strojní komponenty, pro které váš výrobce stroje správně definoval jejich rozměry, umístění a pozice.
- Řízení bere v úvahu hodnoty Delta **DL** a **DR** ze Správy nástrojů. Hodnoty Delta z bloku **TOOLCALL** nebo korekční tabulky se neberou v úvahu.
- U určitých nástrojů, např. nožových hlav fréz, může být poloměr způsobující kolizi větší než hodnota definovaná ve Správě nástrojů.
- Po startu cyklu dotykové sondy řídicí systém již nemonitoruje délku dotykového hrotu a průměr snímací kuličky, abyste mohli snímat i kolizní tělesa.

13.2 Monitorování upínacího zařízení (opce #40)

13.2.1 Základy

Použití

Funkcí Monitorování upínacích prostředků můžete znázornit situaci upínacích prostředků a monitorovat je na kolize.

Příbuzná témata

- Dynamické monitorování kolize DCM (opce #40)
Další informace: "Dynamické monitorování kolize DCM (opce #40)", Stránka 348
- Zapojení STL-souboru jako polotovaru
Další informace: "STL-soubor jako polotovar s BLK FORM FILE", Stránka 149

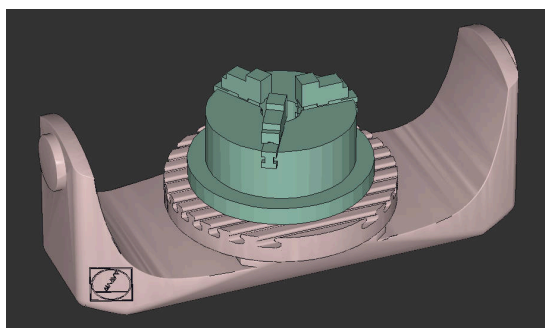
Předpoklady

- Volitelný software #40 Dynamické monitorování kolize DCM
- Popis kinematiky
 Popis kinematiky vytváří výrobce stroje
- Definovaný bod zavěšení
 Výrobce stroje definuje pomocí tzv. zavěšovacího bodu vztažný bod pro umístění upínacích prostředků. Zavěšovací bod se často nachází na konci kinematického řetězce, např. uprostřed kulatého stolu. Polohu zavěšovacího bodu zjistíte z Příručky ke stroji.
- Upínací zařízení ve vhodném formátu:
 - STL-soubory
 - Max. 20 000 trojúhelníků
 - Trojúhelníková síť tvoří uzavřenou obálku
 - CFG-soubory
 - M3D-soubory

Popis funkce

Chcete-li použít monitorování upínacího zařízení, musíte provést následující kroky:

- Vytvořte upínací zařízení nebo je nahrajte do řídicího systému
Další informace: "Možnosti pro soubory upínadel", Stránka 355
- Umístění upínacího prostředku
 - Funkce **Set up fixtures** v aplikaci **Setup** (opce #140)
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
 - Ruční umístění upínacího zařízení
- V případě výměny upínacího zařízení načtete nebo odeberte upínací zařízení z NC-programu
Další informace: "Nahrání a odstranění upínacího zařízení s funkcí FIXTURE (opce #40)", Stránka 356



Tříčelistové sklíčidlo, nahrané jako upínací zařízení

Možnosti pro soubory upínadel

Pokud spřáhnete upínací zařízení s funkcí **Set up fixtures**, můžete používat pouze STL-soubory.

Pomocí funkce **3D síť** (opce #152) můžete vytvářet STL-soubory z jiných typů souborů a přizpůsobovat STL-soubory požadavkům řídicího systému.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Případně můžete ručně nastavit soubory CFG a M3D.

Upínací zařízení jako STL-soubor

Se soubory STL můžete zobrazovat jednotlivé komponenty i celé sestavy jako nepohyblivé upínací prostředky. Formát STL je vhodný zejména pro upínací systémy s nulovým bodem a opakovaným upínáním.

Pokud soubor STL nesplňuje požadavky řídicího systému, pak řízení vydá chybové hlášení.

Volitelný software #152 CAD-Model Optimizer umožňuje přizpůsobit STL-soubory, které nesplňují požadavky, a použít je jako upínací zařízení.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Upínací zařízení jako M3D-soubor

M3D je typ souboru od společnosti HEIDENHAIN. Pomocí placeného programu M3D-Converter od společnosti HEIDENHAIN můžete vytvářet soubory M3D nebo STEP z STL-souborů.

Chcete-li použít soubor M3D jako upínací prostředek, musí být soubor vytvořen a zkontrolován pomocí softwaru M3D Converter.

Upínací zařízení jako CFG-soubor

CFG-soubory jsou konfigurační soubory. Existující soubory STL a M3D můžete zahrnout do souboru CFG. Tak můžete tvořit složitá upnutí.

Funkce **Set up fixtures** vytvoří CFG-soubor pro upínadla se změřenými hodnotami.

Pomocí CFG-souborů můžete opravit orientaci souborů upínadel v řídicím systému. CFG-soubory můžete vytvářet a editovat v řídicím systému s pomocí **KinematicsDesign**.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Upozornění

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Definovaná upínací situace monitorování upínacích prostředků musí odpovídat skutečnému stavu stroje, jinak hrozí nebezpečí kolize.

- ▶ Měření polohy upínacích prostředků ve stroji
- ▶ Použití naměřených hodnot pro umístění upínacích prostředků
- ▶ Opatrně otestujte NC-program nebo úsek programu v Simulace

- Při použití CAM-systému vydejte upínací situaci pomocí postprocesoru.
- Všímněte si vyrovnaní souřadného systému v CAD-systému. Pomocí CAD-systému přizpůsobte vyrovnaní souřadného systému požadovanému vyrovnaní upínacího prostředku ve stroji.
- Orientaci modelu upínacího prostředku v CAD-systému lze libovolně zvolit, a proto nemusí vždy odpovídat orientaci upínacího prostředku ve stroji.
- Nastavte počátek souřadnic v CAD-systému tak, aby bylo možné upínací prostředky umístit přímo na bod zavěšení kinematiky.
- Vaším upínacím prostředkům přiřadte centrální adresář, např. **TNC:\system \Fixture**.
- HEIDENHAIN doporučuje ukládat do řídicího systému opakující se upínací situace ve variantách, odpovídajících standardním velikostem obrobků, např. svěrák s různým rozpětím.
Uložením více upínacích prostředků si můžete vybrat vhodné upínací zařízení pro vaše obrábění, bez nutnosti konfigurace.
- Připravené ukázkové soubory pro upnutí z každodenní výroby najdete v NC-databázi portálu Klartext (Popisného dialogu):

https://www.klartext-portal.de/de_DE/tips/nc-solutions

13.2.2 Nahrání a odstranění upínacího zařízení s funkcí FIXTURE (opce #40)

Použití

Pomocí funkce **FIXTURE** můžete načíst nebo odebrat uložené upínací zařízení z NC-programu.

Různá upínací zařízení můžete načítat nezávisle na sobě v režimu **Editor** a v aplikaci **MDI**.

Další informace: "Monitorování upínacího zařízení (opce #40)", Stránka 354

Předpoklady

- Volitelný software #40 Dynamické monitorování kolize DCM
- K dispozici je soubor změřených upínacích zařízení

Popis funkce

Zvolená upínací situace se v průběhu simulace nebo obrábění kontroluje na kolize.

Pomocí funkce **FIXTURE SELECT** vyberete upínací zařízení v pomocném okně.

Možná budete muset v okně změnit filtr vyhledávání na **Všechny soubory (*.*)**.

K odstranění upínacího zařízení použijte funkci **FIXTURE RESET**.

Zadání

```
11 FIXTURE SELECT "TNC:\system
\Fixture\JAW_CHUCK.STL"
```

```
; Načtení upínacího zařízení jako STL-
souboru
```

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FIXTURE	Otvírač syntaxe pro upínací zařízení
SELECT nebo RESET	Vybrat nebo odstranit upínací zařízení
Soubor nebo QS	Cesta upínacího zařízení jako pevný nebo variabilní název Pouze při výběru SELECT

13.3 Pokročilé kontroly v simulaci

Použití

Pro kontrolu kolizí mezi obrobkem a nástrojem nebo držákem nástroje můžete použít funkci **Pokročilé kontroly** v pracovní ploše **Simulace**.

Příbuzná témata

- Monitorování kolize součástí stroje pomocí funkce Dynamické monitorování kolizí DCM (opce #40)

Další informace: "Dynamické monitorování kolize DCM (opce #40)",
Stránka 348

Popis funkce

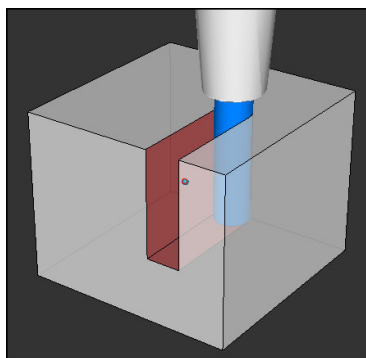
Funkci **Pokročilé kontroly** můžete používat pouze v režimu **Editor**.

Funkci **Pokročilé kontroly** aktivujete pomocí přepínače ve sloupci **Možnosti vizualizace**.

Další informace: "Sloupec Možnosti vizualizace", Stránka 551

Když je funkce **Pokročilé kontroly** aktivní, vydá řídicí systém varování v následujících případech:

- Úběr materiálu rychloposuvem
Řídicí systém zabarví úběr materiálu rychloposuvem v simulaci červeně.
- Kolize mezi nástrojem a obrobkem
- Kolize mezi držákem nástroje a obrobkem
Řízení také bere v úvahu neaktivní stupně indexovaného nástroje.



Úběr materiálu rychloposuvem

Upozornění

- Funkce **Pokročilé kontroly** pomáhá snižovat riziko kolize. Nicméně, řídicí systém nemůže vzít ohled na všechny provozní konstelace.
- Funkce **Pokročilé kontroly** v simulaci využívá informace z definice polotovaru ke sledování obrobku. I když je ve stroji upnuto několik obrobků, může řízení sledovat pouze aktivní polotovar!

Další informace: "Definování polotovaru s BLK FORM", Stránka 144

13.4 Automatický odjezd nástrojem pomocí FUNCTION LIFTOFF

Použití

Nástroj odjede až o 2 mm od obrysu. Řídicí systém vypočítá směr odjezdu podle zadání v bloku **FUNCTION LIFTOFF**.

Funkce **LIFTOFF** působí během následujících situací:

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

Příbuzná témata

- Automatický odjezd s **M148**

Další informace: "Automatický odjezd s M148 v případě NC-stop nebo výpadku napájení", Stránka 437

- Odjezd v ose nástroje pomocí **M140**

Další informace: "Odjezd v ose nástroje pomocí M140", Stránka 433

Předpoklady

- Funkce povolená výrobcem stroje

Výrobce stroje definuje strojním parametrem **on** (č. 201401) fungování automatického odjíždění.

- **LIFTOFF** pro nástroj je aktivován

Ve sloupci **LIFTOFF** ve Správě nástrojů musíte definovat hodnotu **Y**.

Popis funkce

Pro naprogramování funkce LIFTOFF máte tyto možnosti:

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z:** Odjezd v souřadném systému nástroje **T_CS** s vektorem vyplývajícím z **X, Y a Z**
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB:** Odjezd v souřadném systému nástroje **T-CS** s definovaným prostorovým úhlem
Užitečné pro soustružení (opce #50)
- **FUNCTION LIFTOFF AUTO:** Odjezd v automaticky určeném směru
- **FUNCTION LIFTOFF RESET:** Resetování NC-funkce

Další informace: "Souřadnicový systém nástroje T-CS", Stránka 232

Řídicí systém automaticky resetuje funkci **FUNCTION LIFTOFF** na konci programu.

FUNCTION LIFTOFF v soustružnickém režimu (opce #50)**UPOZORNĚNÍ****Pozor riziko pro nástroj a obrobek!**

Když používáte funkci **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS** při soustružení, může dojít k nežádoucím pohybům os. Chování řídicího systému závisí na popisu kinematiky a na cyklu **800 (Q498=1)**.

- ▶ NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě
- ▶ Popř. změňte znaménko definovaného úhlu

Pokud je parametr **Q498** definován jako 1, řídicí systém otáčí nástrojem během obrábění.

Ve spojení s funkcí **LIFTOFF** reaguje řídicí systém následovně:

- Pokud je nástrojové vřeteno definováno jako osa, směr **LIFTOFF** se obrátí.
- Pokud je nástrojové vřeteno definováno jako kinematická transformace, směr **LIFTOFF** se neobráť.

Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly

Zadání

11 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z +0.5	; Odjezd s definovaným vektorem v případě NC-Stop nebo výpadku napájení
12 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB +20	; Odjezd s prostorovým úhlem SPB +20 v případě NC-Stop nebo výpadku napájení

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FUNCTION LIFTOFF	Otvírač syntaxe pro automatický odjezd
TCS, ANGLE, AUTO nebo RESET	Definovat směr odjezdu jako vektor, jako prostorový úhel, nechat jej určit automaticky nebo resetovat odjezd
X, Y, Z	Složky vektoru v nástrojovém souřadném systému T-CS Pouze při výběru TCS
SPB	Prostorový úhel v T-CS Pouze při výběru ANGLE Pokud zadáte 0, řízení odjede ve směru aktivní osy nástroje.

Upozornění

- Pomocí funkce **M149** řídicí systém deaktivuje funkci **FUNCTION LIFTOFF** bez resetování směru odjezdu. Pokud naprogramujete **M148**, řízení aktivuje automatický odjezd ve směru definovaném pomocí **FUNCTION LIFTOFF**.
- V případě nouzového zastavení řídicí systém nástroj nezvedne.
- Řídicí systém nemonitoruje odjezdy pomocí Dynamického monitorování kolize DCM (opce #40)
Další informace: "Dynamické monitorování kolize DCM (opce #40)", Stránka 348
- Pomocí strojního parametru **distance** (č. 201402) definuje výrobce stroje maximální výšku odjezdu.

14

Regulační funkce

14.1 Adaptivní regulace posuvu AFC (opce #45)

14.1.1 Základy

Použití

S Adaptivní regulací posuvu AFC šetříte čas při zpracování NC-programů a zároveň chráníte stroj. Řízení reguluje dráhový posuv během chodu programu v závislosti na výkonu vřetena. Navíc řízení reaguje na přetížení vřetena.

Příbuzná témata

- Tabulky spojené s AFC

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Předpoklady

- Volitelný software #45 Adaptivní regulace posuvu AFC
- Schváleno výrobcem stroje

Výrobce stroje definuje opčním strojním parametrem **Enable** (č. 120001) zda můžete použít AFC.

Popis funkce

Pro regulaci posuvu pomocí AFC v průběhu programu potřebujete následující kroky:

- Definovat základní nastavení pro AFC v tabulce **AFC.tab**
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- Definovat nastavení pro AFC ve Správě nástrojů pro každý nástroj
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- Definovat AFC v NC-programu
Další informace: "NC-funkce pro AFC (opce #45)", Stránka 364
- Definovat AFC v režimu **Běh programu** s přepínačem **AFC**.
Další informace: "Přepínač AFC v režimu Běh programu", Stránka 366
- Zjistit referenční výkon vřetena pomocí zkušebního řezu před automatickou regulací
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Když je AFC aktivní ve zkušebním řezu nebo v regulovaném provozu, zobrazí řídicí systém ikonu na pracovní ploše **Polohy**.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Řídicí systém zobrazuje podrobné informace o funkci na záložce **AFC** v pracovní ploše **Status**.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Přednosti AFC

Použití adaptivního řízení posuvu AFC nabízí následující výhody:

- Optimalizace času obrábění
Řízením posuvu se řídicí systém snaží dodržet během celého obrábění maximální výkon vřetena, který se předtím naučil, nebo referenční výkon předvolený v tabulce nástrojů (sloupeček **AFC-LOAD**). Celkový čas obrábění se zkracuje zvyšováním posuvu v úsecích obrábění s menším odběrem materiálu.
- Monitorování nástroje
Pokud výkon vřetena překročí naučenou nebo předvolenou maximální hodnotu, snižuje řídicí systém posuv, dokud není dosaženo referenčního výkonu vřetena. Pokud přitom rychlost posuvu klesne pod minimum, provede řídicí systém vypínací reakci. AFC může také sledovat opotřebení a zlomení nástroje přes výkon vřetena, beze změny rychlosti posuvu.
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- Šetření mechaniky stroje
Včasnou redukcí posuvu, nebo příslušným odpojením, lze zabránit škodám z přetížení stroje.

Tabulky spojené s AFC

Řízení nabízí následující tabulky ve spojení s AFC:

- **AFC.tab**
V tabulce **AFC.tab** definujete nastavení regulace, pomocí které řídicí systém provádí řízení posuvu. Tabulka musí být uložena v adresáři **TNC:\table**.
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- ***.H.AFC.DEP**
Při zkušebním řezu kopíruje řídicí systém nejdříve pro každý úsek obrábění základní nastavení, definovaná v tabulce AFC.TAB, do souboru **<název>.H.AFC.DEP**. **<název>** přitom odpovídá názvu NC-programu, pro který zkušební řez provádíte. Navíc řídicí systém zjistí během zkušebního řezu maximální výkon vřetena a tuto hodnotu také uloží do tabulky.
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- ***.H.AFC2.DEP**
Během zkušebního řezu řídicí systém ukládá informace z každého kroku obrábění do souboru **<název>.H.AFC2.DEP**. **<název>** přitom odpovídá názvu NC-programu, pro který zkušební řez provádíte.
V regulovaném provozu řídicí systém aktualizuje údaje v této tabulce a provádí vyhodnocení.
Tabulky pro AFC můžete otevřít za chodu programu a v případě potřeby je upravit. Řídicí systém nabízí pouze tabulky pro aktivní NC-program.
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Upozornění

UPOZORNĚNÍ

Pozor riziko pro nástroj a obrobek!

Pokud Adaptivní řízení posuvu AFC vypnete, tak řízení okamžitě znovu použije naprogramovaný posuv obrábění. Pokud byl před deaktivací funkce AFC posuv redukovaný (např. kvůli opotřebení), tak řídicí systém zrychluje až na naprogramovaný posuv. Toto chování platí bez ohledu na to, jak byla funkce vypnutá. Zrychlení posuvu může vést k poškození nástroje i obrobku!

- ▶ Pokud hrozí pokles pod hodnotu **FMIN** zastavte obrábění ale AFC nevypínejte
- ▶ Definování reakce na přetížení po poklesu pod hodnotu **FMIN**

- Je-li adaptivní regulace posuvu aktivní v režimu **řídít**, provede řízení vypnutí, nezávisle na naprogramované reakci na přetížení.
 - Pokud při referenčním zatížení vřetena není dosažen minimální koeficient posuvu
Řídicí systém provede vypínací reakci ze sloupce **OVLD** tabulky **AFC.tab**.
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
 - Pokud je naprogramovaný posuv pod 30%-překážkou
Řízení provede NC-stop.
- Pro nástroje s průměrem do 5 mm nemá adaptivní řízení posuvu smysl. Je-li jmenovitý výkon vřetena velmi vysoký, může být mezní průměr nástroj ještě větší.
- Obráběcí operace, u nichž musí být posuv a otáčky vřetena spolu sladěné (např. při řezání vnitřních závitů), nesmíte zpracovávat s adaptivním řízením posuvu.
- V NC-blocích s **FMAX**, **není** adaptivní řízení posuvu aktivní.
- Výrobce stroje definuje strojním parametrem **dependentFiles** (č. 122101), zda řídicí systém zobrazuje závislé soubory ve Správě souborů.

14.1.2 Jak můžete AFC aktivovat a deaktivovat

NC-funkce pro AFC (opce #45)

Použití

Adaptivní řízení posuvu AFC aktivujete a deaktivujete z NC-programu.

Předpoklady

- Volitelný software #45 Adaptivní regulace posuvu AFC
- Definované nastavení regulace v tabulce **AFC.tab**
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- Požadované nastavení regulace definované pro všechny nástroje
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- Aktivní přepínač **AFC**
Další informace: "Přepínač AFC v režimu Běh programu", Stránka 366

Popis funkce

Řídicí systém nabízí několik funkcí, kterými můžete spouštět a zastavovat AFC:

- **FUNCTION AFC CTRL**: Funkce **AFC CTRL** spouští regulovaný provoz od místa, kde se tento NC-blok zpracuje, i když zkušební fáze nebyla ještě ukončena.
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**: Řídicí systém spustí řezání s aktivní **AFC**. Změna ze zkušebního řezu do regulovaného provozu se provede jakmile bylo možné zjistit během učení referenční výkon nebo když je splněný některý z předpokladů **TIME**, **DIST** nebo **LOAD**.
- **FUNCTION AFC CUT END**: Funkce **AFC CUT END** ukončí regulaci AFC

Zadání

FUNCTION AFC CTRL

11 FUNCTION AFC CTRL

; Spustit AFC v regulovaném provozu

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FUNCTION AFC CTRL	Otvírač syntaxe pro zahájení regulovaného provozu

FUNCTION AFC CUT

11 FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME10
DIST20 LOAD80

; Spustit krok obrábění AFC, omezit dobu trvání zkušební fáze

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FUNCTION AFC CUT	Otvírač syntaxe pro AFC-obráběcí operaci
BEGIN nebo END	Zahájení nebo ukončení obráběcí operace
TIME	Ukončit zkušební fázi po definované době v sekundách Prvek syntaxe je volitelný Pouze při výběru BEGIN
DIST	Ukončit zkušební fázi po definované dráze v mm Prvek syntaxe je volitelný Pouze při výběru BEGIN
LOAD	Referenční zatížení vřetena zadat přímo, max. 100 % Prvek syntaxe je volitelný Pouze při výběru BEGIN

Upozornění

UPOZORNĚNÍ

Pozor riziko pro nástroj a obrobek!

Když aktivujete režim obrábění **FUNCTION MODE TURN**, smaže řídicí systém aktuální hodnoty **OVLD**. Proto musíte naprogramovat režim obrábění před vyvoláním nástroje! Při nesprávném pořadí programování se neprovádí monitorování nástroje, a to může vést k poškození nástroje i obrobku!

- ▶ Naprogramovat režim obrábění **FUNCTION MODE TURN** před vyvoláním nástroje!

- Předvolby **TIME** (Čas), **DIST** (Vzdálenost) a **LOAD** (Zátěž) působí modálně. Můžete je vynulovat zadáním **0**.
- Zpracovat funkci **AFC CUT BEGIN** až tehdy, když byly dosaženy výchozí otáčky. Pokud tomu tak není, vydá řídicí systém chybové hlášení a AFC-řez se nespustí.
- Referenční výkon regulace můžete zadávat pomocí sloupce v tabulce nástroje **AFC LOAD** a pomocí zadání **LOAD** (Nahrát) v NC-programu! Hodnotu **AFC LOAD** přitom aktivujete vyvoláním nástroje, hodnotu **LOAD** pomocí funkce **FUNCTION AFC CUT BEGIN**.
Pokud naprogramujete obě možnosti, tak řídicí systém použije hodnotu naprogramovanou v NC-programu!

Přepínač AFC v režimu Běh programu

Použití

Přepínačem **AFC** aktivujete nebo deaktivujete Adaptivní regulaci posuvu AFC v provozním režimu **Běh programu**.

Příbuzná témata

- Aktivování AFC v NC-programu
Další informace: "NC-funkce pro AFC (opce #45)", Stránka 364

Předpoklady

- Volitelný software #45 Adaptivní regulace posuvu AFC
- Schváleno výrobcem stroje
Výrobce stroje definuje opčním strojním parametrem **Enable** (č. 120001) zda můžete použít AFC.

Popis funkce

Pouze když aktivujete přepínač **AFC**, jsou NC-funkce pro AFC účinné.

Pokud nevypnete AFC cíleně pomocí přepínače, tak AFC zůstává aktivní. Řídicí systém ukládá polohu spínače i před svým restartem.

Když je přepínač **AFC** aktivní, zobrazí řídicí systém symbol na pracovní ploše **Polohy**. Kromě aktuální polohy potenciometru posuvu ukazuje řídicí systém regulovaný posuv v %.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Upozornění**UPOZORNĚNÍ****Pozor riziko pro nástroj a obrobek!**

Pokud funkci AFC vypnete, tak řízení okamžitě znovu použije naprogramovaný posuv obrábění. Pokud byl před deaktivací AFC posuv redukován (např. kvůli opotřebení), tak řídicí systém zrychluje až na naprogramovaný posuv. To platí bez ohledu na to, jak je funkce deaktivována (např. potenciometrem posuvu). Zrychlení posuvu může vést k poškození nástroje i obrobku!

- ▶ Při hrozcím poklesu pod **FMIN**-hodnotu obrábění zastavte (nevypínejte funkci **AFC**)
- ▶ Definování reakce na přetížení po poklesu hodnoty pod **FMIN**

- Je-li adaptivní regulace posuvu aktivní v režimu **řídít**, nastaví řídicí systém interně override vřetena na 100 %. Otáčky již pak nemůžete změnit.
- Je-li Adaptivní regulace posuvu aktivní v režimu **řídít**, přebírá řídicí systém funkci override posuvu.
 - Když override posuvu zvýšíte, tak to na regulaci nemá žádný vliv.
 - Snížíte-li Override posuvu potenciometrem o více než 10 % oproti poloze na začátku programu, vypne řízení AFC.
Regulování můžete znovu aktivovat přepínačem **AFC**.
 - Hodnoty potenciometru až do 50% jsou vždy účinné, i při aktivní regulaci.
- Start z bloku je při aktivní regulaci posuvu povolen. Řídicí jednotka bere přitom do úvahy číslo řezu vstupního místa.

14.2 Funkce pro regulování chodu programu**14.2.1 Přehled**

Řízení nabízí pro regulování programu následující NC-funkce:

Syntaxe	Funkce	Další informace
FUNCTION S-PULSE	Programování pulzujících otáček	Stránka 367
FUNCTION DWELL	Programování jednorázové doby prodlevy	Stránka 368
FUNCTION FEED DWELL	Programování cyklické doby prodlevy	Stránka 369

14.2.2 Pulzující otáčky s FUNCTION S-PULSE**Použití**

Funkcí **FUNCTION S-PULSE** naprogramujete pulzující otáčky, aby se např. při soustružení s konstantními otáčkami zabránilo vlastnímu kmitání stroje.

Popis funkce

Zadáním **P-TIME** definujete dobu trvání kmitu (délka periody), zadáním **SCALE** změnu otáček v procentech. Změna otáček vřetene probíhá po sinusoidě kolem cílové hodnoty.

Pomocí **FROM-SPEED** a **TO-SPEED** definujete horní a dolní limit otáček k definování rozsahu, ve kterém jsou pulsující otáčky účinné. Obě vstupní hodnoty jsou volitelné. Pokud nedefinujete žádný parametr, působí funkce v celém rozsahu otáček.

Pomocí funkce **FUNCTION S-PULSE RESET** vynulujete pulzující otáčky.

Když jsou pulzující otáčky aktivní, zobrazí řídicí systém ikonu na pracovní ploše **Polohy**.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Zadání

**11 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5
FROM-SPEED4800 TO-SPEED5200**

; Nechte rychlost kolísat o 5 % kolem nastavené hodnoty během 10 sekund s omezeními

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FUNKCE S-PULSE	Otevírač syntaxe pro pulzující otáčky
P-TIME nebo RESET	Definování doby trvání oscilace v sekundách nebo resetování pulzujících otáček
SCALE	Změna otáček v % Pouze při výběru P-TIME
FROM-SPEED	Dolní mez otáček, od které působí pulsující otáčky Pouze při výběru P-TIME Prvek syntaxe je volitelný
TO-SPEED	Horní mez otáček, do které působí pulzující otáčky Pouze při výběru P-TIME Prvek syntaxe je volitelný

Poznámka

Řízení nikdy nepřekročí naprogramované omezení otáček. Otáčky se udržují až když sinusoida funkce **FUNCTION S-PULSE** znovu klesne pod maximální otáčky.

14.2.3 Programovaná doba prodlení s FUNCTION DWELL

Použití

Funkcí **FUNCTION DWELL** naprogramujete dobu prodlevy v sekundách nebo definujete počet otáček vřetena jako prodlevu.

Příbuzná témata

■ Cyklus 9 CASOVA PRODLEVA

Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly

■ Programování opakujících se prodlevy

Další informace: "Cyklická doba prodlení s FUNCTION FEED DWELL",
Stránka 369

Popis funkce

Definovaná doba prodlevy z **FUNCTION DWELL** působí jak při frézování tak i při soustružení.

Zadání

11 FUNCTION DWELL TIME10	; Doba prodlevy 10 sekund
12 FUNCTION DWELL REV5.8	; Doba prodlevy při 5,8 otáčkách vřetena

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FUNCTION DWELL	Otvírač syntaxe pro jednorázovou prodlevu
TIME nebo REV	Doba prodlevy v sekundách nebo otáčkách vřetena

14.2.4 Cyklická doba prodlení s FUNCTION FEED DWELL

Použití

Funkcí **FUNCTION FEED DWELL** naprogramujete opakující se doby prodlevy v sekundách, např. k vynucení lomu třísky v soustružnickém cyklu .

Příbuzná témata

- Programování jednorázové doby prodlevy
Další informace: "Programovaná doba prodlení s FUNCTION DWELL",
 Stránka 368

Popis funkce

Definovaná doba prodlevy z **FUNCTION FEED DWELL** působí jak při frézování tak i při soustružení.

Funkce **FUNCTION FEED DWELL** nepůsobí při rychloposuvu a snímacích pohybech.

Pomocí funkce **FUNCTION FEED DWELL RESET** vynulujete opakované prodlevy.

Řídicí systém automaticky vynuluje funkci **FUNCTION FEED DWELL** na konci programu.

Programujte **FUNCTION FEED DWELL** bezprostředně před obráběním, které chcete provést s lomem třísky. Doba prodlevu vynulujte bezprostředně po obrábění s lomem třísky.

Zadání

11 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5	; Aktivování cyklické doby prodlevy: úběr 5 sekund, prodleva 0,5 sekundy
---	--

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FUNCTION FEED DWELL	Otvírač syntaxe pro cyklickou prodlevu
D-TIME nebo RESET	Definovat dobu prodlevy v sekundách nebo resetovat opakující se prodlevu
F-TIME	Doba úběru do další prodlevy v sekundách Pouze při výběru D-TIME

Upozornění

UPOZORNĚNÍ

Pozor riziko pro nástroj a obrobek!

Pokud je funkce **FUNCTION FEED DWELL** aktivní, řídicí systém opakovaně přerušuje posuv. Během přerušení posuvu zůstane nástroj na aktuální pozici, vřeteno se přitom stále otáčí. Toto chování vede při výrobě závitu ke zmetkovému obrobku. Navíc vzniká během obrábění nebezpečí zlomení nástroje!

- Deaktivujte funkci **FUNCTION FEED DWELL** před výrobou závitu

- Prodlevu můžete také zrušit zadáním **D-TIME 0**.

15

Monitorování

15.1 Monitorování komponent pomocí MONITORING HEATMAP (opce #155)

Použití

Funkce **MONITOROVÁNÍ HEATMAP** umožňuje spouštět a zastavovat znázorňování obrobku jako komponenty Heatmapy z NC-programu.

Řízení monitoruje vybrané součásti a reprodukuje výsledek barevně v tzv. tepelné mapě obrobku.



Pokud monitorování procesu (opce #168) zobrazuje v simulaci teplotní mapu procesu, nezobrazí řídicí systém žádnou teplotní mapu komponent.

Další informace: "Monitorování procesu (opce #168)", Stránka 374

Příbuzná témata

- Záložka **MON** v pracovní ploše **Status**
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- Cyklus **238MERENI STAVU STROJE** (opce #155)
Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly
- Zbarvení obrobku jako tepelné mapy v simulaci
Další informace: "Sloupec Možnosti obrobku", Stránka 553
- **Monitorování procesu** (opce #168) se **SECTION MONITORING**
Další informace: "Monitorování procesu (opce #168)", Stránka 374

Předpoklady

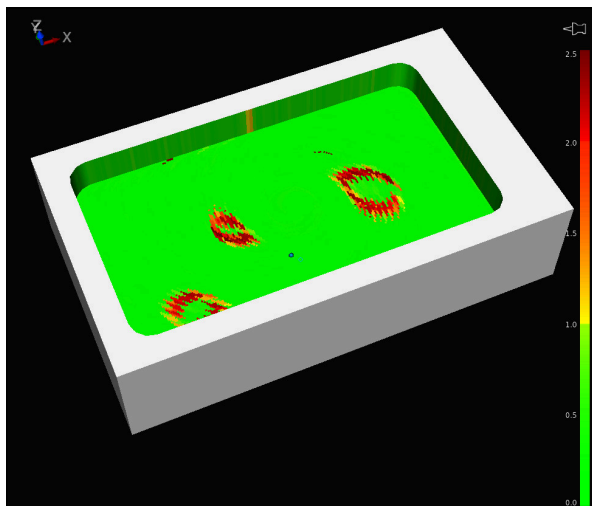
- Volitelný software #155 Monitorování komponent
- Definované komponenty, které mají být monitorovány
Ve volitelném strojním parametru **CfgMonComponent** (č. 130900) definuje výrobce stroje komponenty, které mají být sledovány a také prahové hodnoty pro varování a chyby.

Popis funkce

Tepelná mapa součástí funguje podobně jako obraz termovizní kamery.

- Zelená: Komponenty v definované bezpečné oblasti
- Žlutá: Komponenty v zóně s výstrahou
- Červená: Komponenta je přetížená

Řídicí systém zobrazuje tyto stavy na obrobku v simulaci a v případě potřeby je přepisuje s následným zpracováním.



Znázornění teplotní mapy komponent v simulaci s chybějícím předzpracováním

Pomocí Heatmap (Tepelné mapy) můžete zobrazit stav vždy pouze jedné komponenty. Pokud spustíte Heatmap několikrát za sebou, monitorování předchozí komponenty se zastaví.

Zadání

11 MONITORING HEATMAP START FOR "Spindle"

; Aktivování monitorování součásti **Vřeteno** a její zobrazení jako tepelné mapy

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
MONITORING HEATMAP	Otvírač syntaxe pro monitorování komponent
START FOR nebo STOP	Spuštění nebo zastavení monitorování komponent
" " nebo QS	Pevný nebo proměnný název komponenty, která má být monitorována Pouze pokud je vybrána možnost START FOR

Poznámka

Řídicí systém nemůže zobrazovat změny stavu přímo v simulaci, protože musí zpracovávat příchozí signály, např. v případě zlomení nástroje. Řídicí systém ukazuje změnu s mírným časovým zpožděním.

15.2 Monitorování procesu (opce #168)

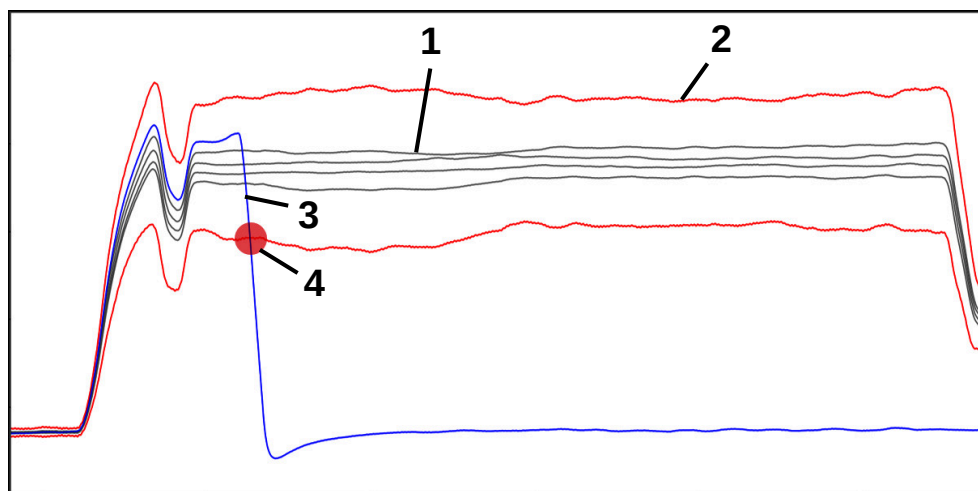
15.2.1 Základy

Pomocí monitorování procesu řídicí systém rozpoznává jeho poruchy, např.:

- Zlomení nástroje
- Nesprávné nebo chybějící předběžné obrábění obrobku
- Změnu polohy nebo velikosti polotovaru
- Špatný materiál, např. hliník namísto oceli

S monitorováním procesu můžete pomocí monitorovacích úloh sledovat obrábění za chodu programu. Monitorovací úloha porovnává signálovou křivku aktuálního obrábění NC-programu s jedním nebo více referenčními obráběními. Monitorovací úloha používá tato referenční obrábění k určení horního a dolního limitu. Pokud je aktuální obrábění po definovanou dobu mimo limity, reaguje monitorovací úloha s definovanou reakcí. Pokud např. proud vřetena poklesne v důsledku zlomení nástroje, zastaví monitorovací úloha NC-program.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování



Pokles proudu vřetena v důsledku zlomení nástroje

- | | | |
|---|---|--|
| 1 | — | Reference |
| 2 | — | Hranice sestávající ze šířky tunelu a případného rozšíření |
| 3 | — | Aktuální obrábění |
| 4 | ● | Narušení procesu, např. zlomením nástroje |

Pokud používáte monitorování procesů, potřebujete následující kroky:

- Definujte monitorované úseky v NC-programu
Další informace: "Definování monitorovaných úseků pomocí MONITORING SECTION (opce #168)", Stránka 375
- Před aktivací monitorování procesu projedte NC-program pomalu po jednom bloku
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- Aktivujte monitorování procesu
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- V případě potřeby proveďte nastavení monitorovacích úloh
 - Vyberte šablonu strategie
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
 - Přidejte nebo odeberte monitorovací úlohy
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
 - Definujte nastavení a reakce v rámci monitorovacích úloh
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
 - Zobrazte monitorovací úlohu v simulaci jako tepelnou mapu procesu
Další informace: "Sloupec Možnosti obrobku", Stránka 553
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- Zpracujte plynule NC-program
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- V závislosti na potřebách monitorovacích úloh vyberte požadované reference
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Příbuzná témata

- **Monitorování komponent** (opce #155) s **MONITORING HEATMAP**
Další informace: "Monitorování komponent pomocí MONITORING HEATMAP (opce #155)", Stránka 372

15.2.2 Definování monitorovaných úseků pomocí MONITORING SECTION (opce #168)

Použití

Pomocí funkce **MONITORING SECTION** rozdělíte NC-program na monitorované úseky pro monitorování procesu.

Příbuzná témata

- Pracovní plocha **Monitorování procesu**
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Předpoklad

- Volitelný software #168 Monitorování procesu

Popis funkce

Začátek nového monitorovaného úseku definujete pomocí **MONITORING SECTION START** a konec pomocí **MONITORING SECTION STOP**.

Monitorované úseky nesmíte vnořovat do sebe.

Pokud nedefinujete **MONITORING SECTION STOP**, řídicí systém přesto interpretuje nový monitorovaný úsek pro následující funkce:

- U obnoveného **MONITORING SECTION START**
- U fyzického **TOOL CALL**

Řídicí systém interpretuje pouze jeden nový monitorovaný úsek při volání nástroje, když dojde k výměně nástroje.

Další informace: "Vyvolání nástroje s TOOL CALL", Stránka 159

V monitorovaném úseku nemůžete programovat následující funkce:

- Vyvolání podprogramu pomocí **LBL CALL**
Ledaže je volající podprogram také naprogramovaný v monitorovaném úseku
- Vyvolání NC-programu pomocí **PGM CALL**
- Vyvolání NC-programu s cyklem **12 PGM CALL**

Monitorované úseky můžete definovat v rámci volaných podprogramů nebo NC-programů.

Zadání

11 MONITORING SECTION START AS
"finish contour"

; Začátek monitorovaného úseku, včetně
dodatečného pojmenování

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
MONITORING SECTION	Otvírač syntaxe pro sekci monitorování procesu
START nebo STOP	Začátek nebo konec monitorovaného úseku
AS	Přídavné pojmenování Prvek syntaxe je volitelný Pouze pokud je vybrána možnost START

Upozornění

- Řídicí systém ukazuje začátek a konec monitorovaného úseku v členění.

Další informace: "Nastavení na pracovní ploše Hledat", Stránka 109

- Monitorovaný úsek ukončete před koncem programu pomocí **MONITORING SECTION STOP**.

Pokud nedefinujete konec monitorovaného úseku, ukončí řídicí systém monitorovanou sekci pomocí **END PGM**.

16

Víceosové obrábění

16.1 Obrábění s paralelními osami U, V a W

16.1.1 Základy

Vedle hlavních os X, Y a Z existují tzv. paralelní (souběžné) osy U, V a W. Paralelní osa je např. pinola na vrtání, aby se na velkých strojích muselo pohybovat menšími hmotnostmi.

Další informace: "Programovatelné osy", Stránka 98

Řídicí systém dává pro obrábění s paralelními osami U, V a W k dispozici následující funkce:

- **FUNCTION PARAXCOMP:** Definování chování při polohování paralelních os
Další informace: "Definování chování při polohování paralelních os pomocí FUNCTION PARAXCOMP", Stránka 378
- **FUNCTION PARAXMODE:** Volba tří lineárních os pro obrábění
Další informace: "Volba tří hlavních os pro obrábění pomocí FUNCTION PARAXMODE", Stránka 379

Když výrobce stroje zapne paralelní osy již v konfiguraci, započítá řízení osy bez toho abyste předtím programovali **PARAXCOMP**. Protože řízení tak trvale započítává paralelní osy, můžete např. snímat obrobek v libovolné poloze osy W.

V tomto případě řídicí systém zobrazuje symbol na pracovní ploše **Polohy**.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Všimněte si, že **PARAXCOMP OFF** pak paralelní osy nevypne, ale řídicí systém aktivuje zase výchozí konfiguraci. Řízení vypne automatické započítání pouze v případě, že zadáte osu v NC-bloku, například **PARAXCOMP OFF W**.

Po spuštění řídicího systému je zpočátku platná konfigurace definovaná výrobcem stroje.

Předpoklady

- Stroj s paralelními osami
- Aktivování funkcí paralelních os výrobcem stroje
 Výrobce stroje pomocí volitelného strojního parametru **parAxComp** (č. 300205) definuje, zda je funkce paralelní osy standardně zapnuta.

16.1.2 Definování chování při polohování paralelních os pomocí FUNCTION PARAXCOMP

Použití

Pomocí funkce **FUNCTION PARAXCOMP** definujete, zda řízení bere v úvahu paralelní osy při pojezdu s příslušnou hlavní osou.

Popis funkce

Když je aktivní funkce **FUNCTION PARAXCOMP**, zobrazí řídicí systém symbol na pracovní ploše **Polohy**. Symbol **FUNCTION PARAXMODE** může zakrývat aktivní symbol **FUNCTION PARAXCOMP**.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

Funkcí **PARAXCOMP DISPLAY** zapnete funkci zobrazování pohybů paralelních os. Řídicí systém započítá pojezdy paralelní osy do indikace polohy příslušné hlavní osy (zobrazení součtu). Indikace polohy hlavní osy vždy ukazuje relativní vzdálenost od nástroje k obrobku, bez ohledu na to, zda pohybuje hlavní osou nebo paralelní osou.

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

Funkcí **PARAXCOMP MOVE** kompenzuje řídicí systém pohyby paralelní osy pomocí vyrovnávacích pohybů v příslušné hlavní ose.

Při pohybu paralelní osy, například W, v záporném směru současně pohne řízení hlavní osou Z o stejnou hodnotu v kladném směru. Relativní vzdálenost nástroje od obrobku zůstává stejná. Použití u portálového stroje: zajet pinolí, aby bylo možno přejet příčným nosníkem synchronně dolů.

FUNCTION PARAXCOMP OFF (Funkce paraxcomp VYP)

Funkcí **PARAXCOMP OFF** vypnete funkce paralelní osy **PARAXCOMP DISPLAY** a **PARAXCOMP MOVE**.

Řídicí systém resetuje funkci paralelní osy **PARAXCOMP** s následujícími funkcemi:

- Volba NC-programu
- **PARAXCOMP OFF (Paraxcomp VYP)**

Pokud není **FUNKCE PARAXCOMP** aktivní, řídicí systém nezobrazí žádný symbol ani žádné další informace za označením osy.

Zadání**11 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W**

; Kompenzování pohybů v ose W
vyrovnávacím pohybem v ose Z

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FUNCTION PARAXCOMP	Otvírač syntaxe pro chování při polohování paralelních os
DISPLAY, MOVE nebo OFF	Započítat hodnoty paralelní osy do hlavní osy, kompenzovat pohyby s hlavní osou nebo je ignorovat
X, Y, Z, U, V nebo W	Příslušná osa Prvek syntaxe je volitelný

Poznámka

Funkci **PARAXCOMP MOVE** můžete použít pouze ve spojení s přímkovými bloky **L**.

16.1.3 Volba tří hlavních os pro obrábění pomocí FUNCTION PARAXMODE**Použití**

Funkcí **PARAXMODE** definujete osy, s nimiž má řídicí systém provádět obrábění. Veškeré pojezdy a popisy obrysů programujte nezávisle na stroji pomocí hlavních os X, Y a Z.

Předpoklad

- Paralelní osa bude započítána
Pokud výrobce vašeho stroje funkci **PARAXCOMP** ještě standardně neaktivoval, musíte **PARAXCOMP** aktivovat před prací s **PARAXMODE**.

Další informace: "Definování chování při polohování paralelních os pomocí FUNCTION PARAXCOMP", Stránka 378

Popis funkce

Je-li aktivní funkce **PARAXMODE** provede řídicí systém naprogramované pojezdy v osách, které jsou definované ve funkci. Má-li řídicí systém pojíždět hlavní osou, zrušenou s **PARAXMODE** tak zadejte tuto osu dodatečně se znakem **&**. Znak **&** se pak vztahuje k hlavní ose.

Další informace: "Pojíždění v hlavní a paralelní ose", Stránka 381

Ve funkci **PARAXMODE** definujte 3 osy (např. **FUNCTION PARAXMODE X Y W**), s nimiž má řídicí systém provádět programované pojezdy.

Když je funkce **FUNCTION PARAXMODE** aktivní, zobrazí řídicí systém symbol na pracovní ploše **Polohy**. Symbol **FUNCTION PARAXMODE** může zakrývat aktivní symbol **FUNCTION PARAXCOMP**.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

FUNCTION PARAXMODE OFF

Funkcí **PARAXMODE OFF** vypnete funkci paralelních os. Řídicí systém použije hlavní osy definované výrobcem stroje.

Řídicí systém resetuje funkci paralelní osy **PARAXMODE ON** s následujícími funkcemi:

- Volba NC-programu
- Konec programu
- **M2** a **M30**
- **PARAXMODE OFF**

Zadání

11 FUNCTION PARAX MODE X Y W

; Provádění naprogramovaných pohybů s osami **X, Y** a **W**

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FUNCTION PARAX MODE	Otvírač syntaxe pro výběr osy pro obrábění
OFF (VYP)	Vypnutí funkce paralelní osy Prvek syntaxe je volitelný
X, Y, Z, U, V nebo W	Tři osy pro obrábění Pouze při FUNCTION PARAX MODE

Pojíždění v hlavní a paralelní ose

Pokud je aktivní funkce **PARAXMODE**, můžete nevybranou hlavní osou pojíždět pomocí znaku **&** v rámci přímký **L**.

Další informace: "Přímka L", Stránka 175

Nevybranou hlavní osou pojíždíte následovně:



- ▶ Zvolte **L**
- ▶ Definujte souřadnice
- ▶ Vyberte nevybranou hlavní osu, např. **&Z**
- ▶ Zadejte hodnotu
- ▶ Případně definujte korekci poloměru
- ▶ Případně definujte posuv
- ▶ Případně definujte přídatné funkce
- ▶ Potvrďte zadání

Upozornění

- Před změnou kinematiky stroje musíte funkce paralelních os vypnout.
- Strojním parametrem **noParaxMode** (č. 105413) můžete programování souběžných os vypnout.
- Aby řídicí systém započítal hlavní osu, zrušenou s **PARAXMODE**, zapněte funkci **PARAXCOMP** pro tuto osu.
- Dodatečné polohování hlavní osy příkazem **&** se provádí v systému REF. Pokud jste nastavili indikaci polohy na „Aktuální hodnotu“, tak se tento pohyb nezobrazí. Pokud je to nutné, přepněte indikaci pozice na „REF-hodnotu“.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

- Započtení možných offsetů (X_OFFSETS, Y_OFFSETS a Z_OFFSETS tabulky vztažných bodů) os polohovaných s operátorem **&** definuje výrobce vašeho stroje v parametru **presetToAlignAxis** (č. 300203).

16.1.4 Paralelní osy ve spojení s obráběcími cykly

Většinu obráběcích cyklů řídicího systému můžete používat i s paralelními osami.

Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly

S paralelními osami nelze použít následující cykly:

- Cyklus **285 DEFIN. PREVOD**(opce #157)
- Cyklus **286 ODVAL.FREZOVANI** (opce #157)
- Cyklus **287 GEAR SKIVING** (Gear skiving – opce #157),
- Cykly dotykové sondy

16.1.5 Příklad

V následujícím NC-programu se pro vrtání používá osa W:

0 BEGIN PGM PAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S2222	; Vyvolání nástroje s osou Z
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Polohování hlavní osy
5 CYCL DEF 200 VRTANI	
Q200=+2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-20 ;HLOUBKA	
Q206=+150 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q202=+5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q210=+0 ;CAS.PRODLEVA NAHORE	
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=+50 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
Q211=+0 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q395=+0 ;REFERENCNI HLOUBKA	
6 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z	; Aktivace kompenzace zobrazení
7 FUNCTION PARAXMODE X Y W	; Kladný výběr osy
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Paralelní osa W provádí přísuv
9 FUNCTION PARAXMODE OFF	; Obnovení výchozí konfigurace
10 L M30	
11 END PGM PAR MM	

16.2 Použití čelního suportu s FACING HEAD POS (opce #50)

Použití

Pomocí čelně posuvné hlavy, nazývané také Vyvrtávací hlava, můžete provádět s několika nástroji téměř všechny soustružnické operace. Poloha čelní hlavy v X-směru je programovatelná. Na čelní hlavu namontujete například nástroj pro podélné soustružení, který vyvoláte s blokem TOOL CALL.

Příbuzná témata

- Obrábění v paralelních osách **U, V a W**

Další informace: "Obrábění s paralelními osami U, V a W", Stránka 378

Předpoklady

- Volitelný software #50 Frézovací soustružení
- Řízení připravené výrobcem stroje
Výrobce stroje musí zohlednit čelní suport v kinematice.
- Kinematika s aktivovaným čelním suportem
Další informace: "Přepnutí režimu obrábění s FUNCTION MODE", Stránka 122
- Nulový bod obrobku v rovině obrábění je ve středu rotačně symetrického obrysu
S čelním suportem nemusí být nulový bod obrobku ve středu otočného stolu, protože se otáčí nástrojové vřeteno.
Další informace: "Posun nulového bodu s TRANS DATUM", Stránka 240

Popis funkce



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Výrobce stroje může dát k dispozici své vlastní cykly pro práci s čelní hlavou. Dále je popsány standardní rozsah funkcí.

Čelní suport definujete jako soustružnický nástroj.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Při vyvolání nástroje dbejte na tyto body:

- Blok **TOOL CALL** bez osy nástroje
- Řezná rychlost a otáčky s **TURN DATA SPIN**
- Vřeteno zapnout s **M3** nebo **M4**

Obrábění funguje i při naklopené rovině obrábění a na rotačně nesymetrických obrobkách.

Pojíždíte-li čelním suportem bez funkce **FACING HEAD POS**, musíte naprogramovat pohyby čelního suportu s osou U, např. v aplikaci **Ruční operace**. Je-li aktivní funkce **FACING HEAD POS**, naprogramujte čelní suport s osou X.

Když aktivujete čelní suport, řízení automaticky umístí **X** a **Y** do nulového bodu obrobku. Abyste zabránili kolizím, můžete definovat bezpečnou výšku pomocí prvku syntaxe **HEIGHT**.

Čelní suport deaktivujete funkcí **FUNCTION FACING HEAD**.

Zadání

Aktivování čelního suportu

11 FACING HEAD POS HEIGHT+100 FMAX ; Aktivovat čelní suport a rychloposuvem přejet do bezpečné výšky **Z** +100

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FACING HEAD POS	Aktivování otvírače syntaxe pro čelní suport
HEIGHT	Bezpečná výška v ose nástroje Prvek syntaxe je volitelný
F nebo FMAX	Najetí na bezpečnou výšku s definovaným posuvem nebo rychloposuvem Prvek syntaxe je volitelný
M	Přídavná funkce Prvek syntaxe je volitelný

Vypnout čelní suport

11 FUNCTION FACING HEAD OFF ; Deaktivování čelního suportu

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FUNCTION FACING HEAD OFF	Deaktivování otvírače syntaxe pro čelní suport

Upozornění

UPOZORNĚNÍ

Pozor riziko pro nástroj a obrobek!

Pomocí funkce **FUNCTION MODE TURN** se musí pro nasazení čelní hlavy zvolit kinematika, připravená výrobcem stroje. V této kinematice řídicí systém nastaví programovatelné pohyby v X-ose čelní hlavy při aktivní funkci **FACING HEAD** jako pohyby v U-ose. Pokud není funkce **FACING HEAD** (Čelní hlava) aktivní a v režimu **Ruční provoz**, tak chybí tato automatizace. Proto se **X**-pohyby (naprogramované nebo s osovým tlačítkem) provádějí v ose X. Čelní hlava se musí v tomto případě pohybovat v U-ose. Během odjíždění nebo ručních pohybů vzniká riziko kolize!

- ▶ Čelní hlavu polohujte s aktivní funkcí **FACING HEAD POS** do základní polohy
 - ▶ Čelní hlavou odjíždějte při aktivní funkci **FACING HEAD POS**
 - ▶ V režimu **Ruční provoz** pohybujte čelní hlavou osovým tlačítkem **U**
 - ▶ Protože je možná funkce (Naklopit pracovní rovinu), tak stále sledujte stav 3D-ROT
- Pro omezení otáček můžete používat jak hodnotu **NMAX** z tabulky nástrojů tak i **SMAX** z **FUNCTION TURN DATA SPIN**.
 - Při práci s čelní hlavou platí následující omezení:
 - Nejsou možné přídavné funkce **M91** a **M92**
 - Není možný odjezd s **M140**
 - Není možná **TCPM** nebo **M128** (Opce #9)
 - Není možné monitorování kolize **DCM** (Opce #40)
 - Cykly **800**, **801** a **880** nejsou možné
 - Používáte-li čelní hlavu v naklopené rovině obrábění, dbejte na následující body:
 - Řídicí systém počítá naklopenou rovinu jako při frézování. Funkce **COORD ROT** a **TABLE ROT** jakož i **SYM (SEQ)** se vztahují k rovině XY.
Další informace: "Řešení naklopení", Stránka 285
 - HEIDENHAIN doporučuje používat způsob polohování **TURN**. Způsob polohování **MOVE** je pouze omezeně vhodný v kombinaci s čelní hlavou.
Další informace: "Polohování rotační osy", Stránka 282

16.3 Obrábění s polární kinematikou s FUNCTION POLARKIN

Použití

V polární kinematice nejsou dráhové pohyby obráběcí roviny prováděny dvěma lineárními hlavními osami, nýbrž hlavní osou a rotační osou. Lineární hlavní osa a rotační osa definují rovinu obrábění a spolu s osou přísuvu i prostor obrábění.

Vhodné osy otáčení na frézkách mohou nahradit různé lineární hlavní osy. Polární kinematika umožňuje, například u velkého stroje, obrábět větší plochy než pouze s hlavními osami.

Díky polární kinematice je na soustruzích a bruskách s pouze dvěma lineárními hlavními osami možné frézování na čele.

Předpoklady

- Stroj s alespoň jednou rotační osou

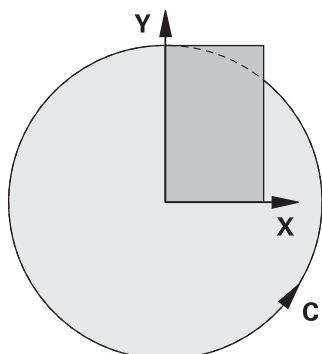
Polární osa otáčení musí být osa modulu, která je namontována na straně stolu naproti vybraným lineárním osám. Lineární osy proto nesmí být umístěny mezi osou otáčení a stolem. Maximální pojezdový rozsah osy otáčení může být omezen softwarovým koncovým vypínačem.

- Funkce **PARAXCOMP DISPLAY** naprogramovaná alespoň s hlavními osami **X**, **Y** a **Z**

HEIDENHAIN doporučuje specifikovat všechny dostupné osy v rámci funkce **PARAXCOMP DISPLAY**.

Další informace: "Definování chování při polohování paralelních os pomocí FUNCTION PARAXCOMP", Stránka 378

Popis funkce

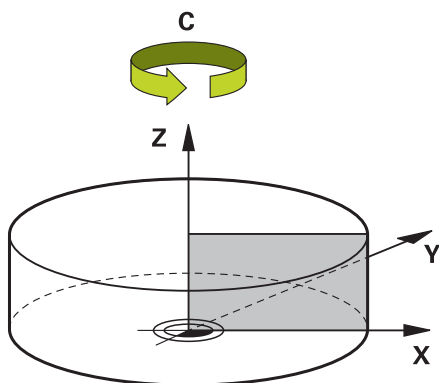


Když je polární kinematika aktivní, zobrazí řídicí systém symbol na pracovní ploše **Polohy**. Tento symbol zakrývá symbol pro funkci **PARAXCOMP DISPLAY**.

Pomocí funkce **POLARKIN AXES** aktivujete polární kinematiku. Údaje o ose definují radiální osu, osu přísluvu a polární osu. Údaje o **MODE** (Režim) ovlivňují polohovací chování, zatímco údaje o **POLE** určují obrábění v pólu. Pól je středem rotace osy otáčení.

Poznámky k výběru osy:

- První lineární osa musí být radiálně k ose otáčení.
- Druhá lineární osa definuje osu přísluvu a musí být rovnoběžná s osou otáčení.
- Osa otáčení definuje polární osu a je definována naposledy.
- Každá osa modulo, která je k dispozici a namontována na straně stolu naproti vybraným lineárním osám, může sloužit jako osa otáčení.
- Obě vybrané lineární osy tedy pokrývají plochu, kde leží i osa otáčení.



Polární kinematiku deaktivují následující okolnosti:

- Zpracování funkce **POLARKIN OFF**
- Volba NC-programu
- Dosažení konce NC-programu
- Přerušení NC-programu
- Výběr kinematiky
- Restart řídicího systému

Možnosti MODE

Řídicí systém nabízí následující možnosti chování při polohování:

Opce MODE:

Syntaxe	Funkce
POZ	Při pohledu ze středu otáčení řídicí systém pracuje v kladném směru radiální osy. Radiální osa musí být vhodně předpolohována.
NEG	Při pohledu ze středu otáčení řídicí systém pracuje v záporném směru radiální osy. Radiální osa musí být vhodně předpolohována.
KEEP	Řídicí systém zůstává s radiální osou na straně středu otáčení, na které stojí osa při zapnutí funkce. Pokud je radiální osa při zapnutí ve středu otáčení, platí POZ .
ANG	Řídicí systém zůstává s radiální osou na straně středu otáčení, na které stojí osa při zapnutí funkce. Po volbě PÓLALLOWED (Povolen) je možné polohování přes pól. V důsledku toho dojde ke změně strany pólu a zabránění otočení osy otáčení o 180°.

Možnosti POLE

Řídicí systém nabízí následující možnosti pro obrábění v pólu:

Možnosti PÓLU:

Syntaxe	Funkce
ALLOWED (Povoleno)	Řídicí systém umožňuje obrábění na pólu
SKIPPED (Přeskočeno)	Řídicí systém zabráni obrábění na pólu



Zablokovaná plocha odpovídá kruhové ploše o poloměru 0,001 mm (1 µm) kolem pólu.

Zadání

11 FUNCTION POLARKIN AXES X Z C
MODE: KEEP POLE: ALLOWED

; Aktivování polární kinematiky s osami **X, Z**
a **C**

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FUNCTION POLARKIN	Otvírač syntaxe pro polární kinematiku
AXES nebo OFF	Povolit nebo zakázat polární kinematiku
X, Y, Z, U, V, A, B, C	Možnost výběru dvou lineárních os a jedné rotační osy Pouze pokud je vybráno AXES V závislosti na stroji jsou k dispozici další možnosti výběru.
MODE:	Výběr chování při polohování Další informace: "Možnosti MODE", Stránka 388 Pouze pokud je vybráno AXES
POLE:	Výběr obrábění v pólu Další informace: "Možnosti POLE", Stránka 388 Pouze pokud je vybráno AXES

Upozornění

- Hlavní osy X, Y a Z, jakož i možné paralelní osy U, V a W mohou sloužit jako radiální osy nebo osy přísmu.
- Umístěte lineární osu, která se nestane součástí polární kinematiky, před funkcí **POLARKIN** na souřadnici pólu. V opačném případě se vytvoří neobrobitelná oblast s poloměrem, který odpovídá nejméně hodnotě osy zrušené lineární osy.
- Vyhněte se obrábění v pólu a v jeho blízkosti, protože v této oblasti jsou možné výkyvy posuvu. Proto nejlépe použijte opci **PÓLUSKIPPED**.
- Pomocí volitelného strojního parametru **kindOfPref** (č. 202301) definuje výrobce stroje chování řídicího systému, když dráha středu nástroje prochází polární osou.
- Kombinace polární kinematiky s následujícími funkcemi je vyloučena:
 - Pojezdy s **M91**
Další informace: "Pojezd ve strojním souřadnicovém systému M-CS s M91", Stránka 412
 - Naklopení roviny obrábění (Opce #8)
 - **FUNKCE TCPM** nebo **M128** (Opce #9)
- Pamatujte, že rozsah pojezdu os může být omezen.
Další informace: "Upozornění k softwarovým koncovým vypínačům pro modulo-osy", Stránka 401
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

16.3.1 Příklad: SL-cykly v polární kinematice

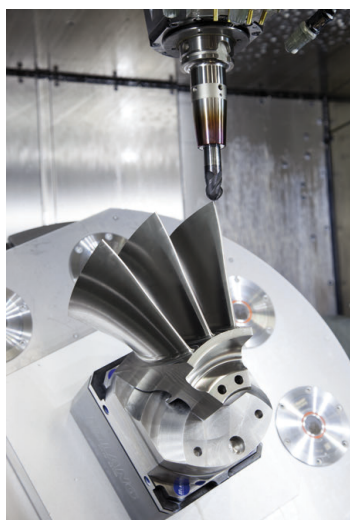
0 BEGIN PGM POLARKIN_SL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-100 Y-100 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 2 Z S2000 F750	
4 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY X Y Z	; Aktivovat PARAXCOMP DISPLAY
5 L X+0 Y+0.0011 Z+10 A+0 C+0 FMAX M3	; Předpolohování mimo blokovanou oblast pólu
6 POLARKIN AXES Y Z C MODE:KEEP POLE:SKIPPED	; Aktivovat POLARKIN
* - ...	; Posun nulového bodu v polární kinematice
9 TRANS DATUM AXIS X+50 Y+50 Z+0	
10 CYCL DEF 7.3 Z+0	
11 CYCL DEF 14.0 OBRYŠ	
12 CYCL DEF 14.1 LBL OBRYSU2	
13 CYCL DEF 20 DATA OBRYSU	
Q1=-10 ;HLOUBKA FREZOVANI	
Q2=+1 ;PREKRYTI DRAHY NAST.	
Q3=+0 ;PRIDAVEK PRO STRANU	
Q4=+0 ;PRIDAVEK PRO DNO	
Q5=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q6=+2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q7=+50 ;BEZPECNA VYSKA	
Q8=+0 ;RADIUS ZAOBLENÍ	
Q9=+1 ;SMYSL OTACENÍ	
14 CYCL DEF 22 VYHRUBOVANI	
Q10=-5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q11=+150 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q12=+500 ;POSUV PRO FREZOVANI	
Q18=+0 ;PREDHRUBOVACI NASTR.	
Q19=+0 ;POSUV PENDLOVANI	
Q208=+99999 ;POSUV NAVRATU	
Q401=+100 ;FAKTOR POSUVU	
Q404=+0 ;ZPUSOB ZACISTENÍ	
15 M99	
16 CYCL DEF 7.0 NULOVY BOD	
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 CYCL DEF 7.3 Z+0	
20 POLARKIN OFF	; Deaktivovat POLARKIN
21 FUNCTION PARAXCOMP OFF X Y Z	; Deaktivovat PARAXCOMP DISPLAY
22 L X+0 Y+0 Z+10 A+0 C+0 FMAX	
23 L M30	
24 LBL 2	

25 L X-20 Y-20 RR	
26 L X+0 Y+20	
27 L X+20 Y-20	
28 L X-20 Y-20	
29 LBL O	
30 END PGM POLARKIN_SL MM	

16.4 CAM-generované NC-programy

Použití

NC-programy, generované pomocí CAM, jsou vytvářeny externě, pomocí CAM-systémů. Ve spojení s 5osým simultánním obráběním a tvarovanými plochami nabízejí CAM-systémy pohodlné, a někdy jediné možné řešení.

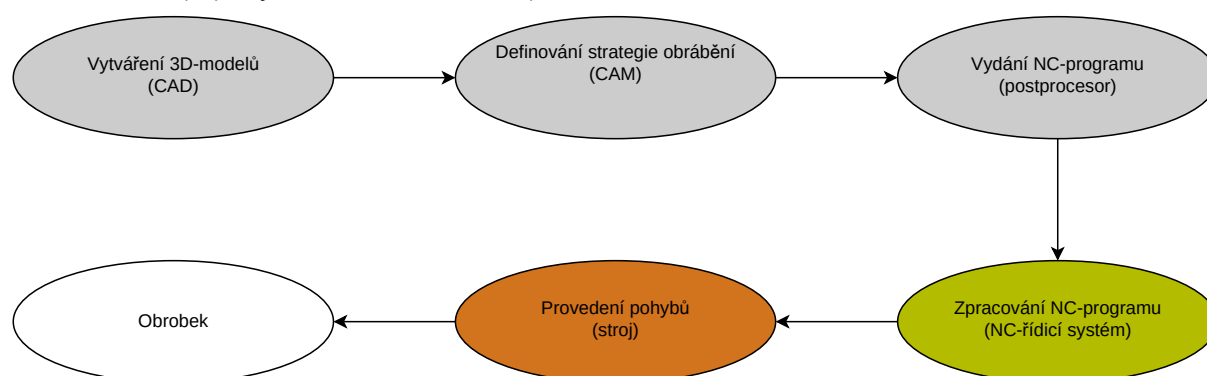


Aby NC-programy, generované CAM, využily plný výkonový potenciál řízení a daly vám kupř. možnosti zákroků a nápravy, musí být splněny určité požadavky.

NC-programy, generované CAM, musí splňovat stejné požadavky jako ručně vytvořené NC-programy. Z procesního řetězce navíc vyplývají další požadavky.

Další informace: "Procesní kroky", Stránka 396

Procesní řetěz popisuje cestu konstrukce až po hotovou součástku.



Příbuzná témata

- Použití 3D-dat přímo v řídicím systému
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- Grafické programování
Další informace: "Grafické programování", Stránka 507

16.4.1 Výstupní formáty NC-programů**Vydání ve formátu popisného dialogu HEIDENHAIN (Klartext)**

Pokud vydáte NC-program v Klartextu, máte následující možnosti:

- 3osové vydání
- Vydání až s pěti osami, bez **M128** nebo **FUNCTION TCPM**
- Vydání až s pěti osami, s **M128** nebo **FUNCTION TCPM**



Předpoklady pro 5osé obrábění:

- Stroj s rotačními osami
- Rozšířené funkce Skupina 1 (opce #8)
- Rozšířené funkce Skupina 2 (opce #9) pro **M128** nebo **FUNCTION TCPM**

Pokud má CAM-systém kinematiku stroje a přesná data nástroje, můžete 5osé NC-programy vydávat bez **M128** nebo **FUNCTION TCPM**. Naprogramovaný posuv je přitom započten s osovými podíly každého NC-bloku, což může mít za následek různé rezné rychlosti.

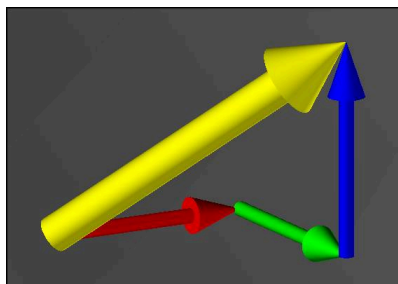
NC program s **M128** nebo **FUNCTION TCPM** je strojově neutrální a flexibilnější, protože řízení přebírá výpočet kinematiky a využívá data nástroje ze Správy nástrojů. Naprogramovaný posuv působí přitom na vodící bod nástroje.

Další informace: "Kompenzace postavení nástroje s FUNCTION TCPM (opce #9)", Stránka 292

Další informace: "Vztažné body na nástroji", Stránka 154

Příklady

11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 R0 F5000	; 3osový
11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 A+1.5 C+45 R0 F5000	; 5osový bez M128
11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 A+1.5 C+45 R0 F5000 M128	; 5osový s M128

Vydání s vektory

Z hlediska fyziky a geometrie je vektor směrová veličinou, která popisuje směr a délku.

Při výstupu s vektory vyžaduje řídicí systém alespoň jeden normalizovaný vektor, který popisuje směr normály povrchu nebo sklon nástroje. Volitelně obsahuje NC-blok oba vektory.

Normálový vektor je vektor o velikosti 1. Velikost vektoru je rovna druhé odmocnině součtu druhých mocnin jeho složek.

$$\sqrt{NX^2 + NY^2 + NZ^2} = 1$$



Předpoklady:

- Stroj s rotačními osami
- Rozšířené funkce Skupina 1 (opce #8)
- Rozšířené funkce Skupina 2 (opce #9)



Vektorový výstup můžete použít pouze v režimu frézování.

Další informace: "Přepnutí režimu obrábění s FUNCTION MODE", Stránka 122



Vektorový výstup se směrem normály povrchu je nezbytným předpokladem pro použití 3D-korekce poloměru nástroje, závislé na úhlu záběru (opce #92).

Další informace: "3D-korekce radiusu v závislosti na úhlu záběru (opce #92)", Stránka 325

Příklady

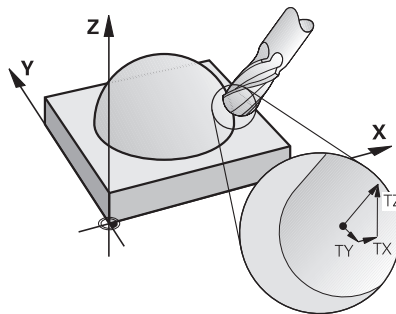
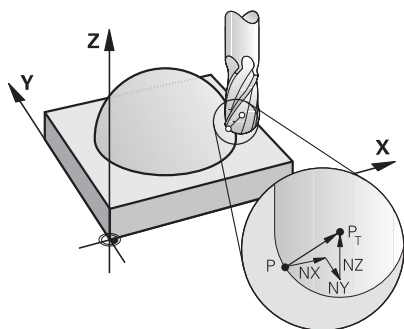
11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105
NX0.2196165 NY-0.1369522
NZ0.9659258

; 3osově s normálovým vektorem povrchu,
bez orientace nástroje

11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105
NX0.2196165 NY-0.1369522
NZ0.9659258 TX+0,0078922 TY-
0,8764339 TZ+0,2590319 M128

; 5osově s M128, normálový vektor povrchu
a orientace nástroje

Struktura NC-bloku s vektory



Vektor normály plochy kolmo k obrysu

Směrový vektor nástroje

Příklad

```
11 LN X+0.499 Y-3.112 Z-17.105
   NX0 NY0 NZ1 TX+0,0078922 TY-
   0,8764339 TZ+0,2590319
```

; Přímka **LN** s normálovým vektorem plochy
a orientací nástroje

Prvek syntaxe	Význam
LN	Přímka LN s normálovým vektorem plochy
X Y Z	Cílové souřadnice
NX NY NZ	Složky normálového vektoru plochy
TX TY TZ	Složky směrového vektoru nástroje

16.4.2 Typy obrábění podle počtu os

Obrábění ve 3 osách



Pokud jsou pro obrobení obrobku zapotřebí pouze hlavní osy **X**, **Y** a **Z**, provede se tříosé obrábění.

Obrábění ve 3+2 osách

Pokud je pro obrobení obrobku nutné naklopit rovinu obrábění, probíhá obrábění ve 3+2osách.



Předpoklady:

- Stroj s rotačními osami
- Rozšířené funkce Skupina 1 (opce #8)

Obrábění s naklopenými souřadnicemi

Během naklopeného obrábění, známého také jako naklopené frézování, stojí nástroj pod vámi definovaným úhlem k rovině obrábění. Nemění orientaci souřadnicového systému roviny obrábění **WPL-CS**, pouze polohu rotačních os a tím naklopení nástroje. Přesazení vznikající takto v hlavních osách, může řídicí systém vyrovnat.

Naklopené obrábění se uplatňuje ve spojení s podříznutím a krátkými délkami upnutí nástroje.



Předpoklady:

- Stroj s rotačními osami
- Rozšířené funkce Skupina 1 (opce #8)
- Rozšířené funkce Skupina 2 (opce #9)

Obrábění ve 5 osách



Při 5-osovém obrábění také nazývaném 5-osové simultánní obrábění, stroj pojíždí v pěti osách současně. U tvarovaných ploch lze nástroj v průběhu celého zpracování optimálně vyrovnávat vůči povrchu obrobku.



Předpoklady:

- Stroj s rotačními osami
- Rozšířené funkce Skupina 1 (opce #8)
- Rozšířené funkce Skupina 2 (opce #9)

5osé obrábění není možné s exportní verzí řídicího systému.

16.4.3 Procesní kroky

CAD

Použití

S pomocí CAD-systémů vytvářejí konstruktéři 3D-modely požadovaných obrobků. Nesprávná CAD-data mají negativní dopad na celý procesní řetězec, včetně kvality obrobku.

Upozornění

- Vyhnete se ve 3D-modelech otevřeným nebo překrývajícím se plochám a zbytečným bodům. Pokud je to možné, použijte testovací funkce CAD-systému.
- Vytvářejte nebo ukládejte 3D-modely do středu tolerance a ne na jmenovité rozměry.



Podporujte výrobu dalšími soubory:

- Připravujte 3D-modely ve formátu STL. Interní simulace řídicího systému může využívat CAD-data, např. jako polotovary a hotové díly. Přídavné modely upínačů nástrojů a obrobků jsou důležité ve spojení s monitorováním kolize (opce #40).
- Uvádějte na výkresy rozměry, které mají být zkontrolovány. Typ souboru výkresů zde není důležitý, protože řídicí systém např. umí otevírat i soubory PDF a podporuje tak bezpapírovou výrobu.

Definice

Zkratka

Definice

CAD (computer-aided design)

Počítačem podporovaná konstrukce

CAM a postprocesor

Použití

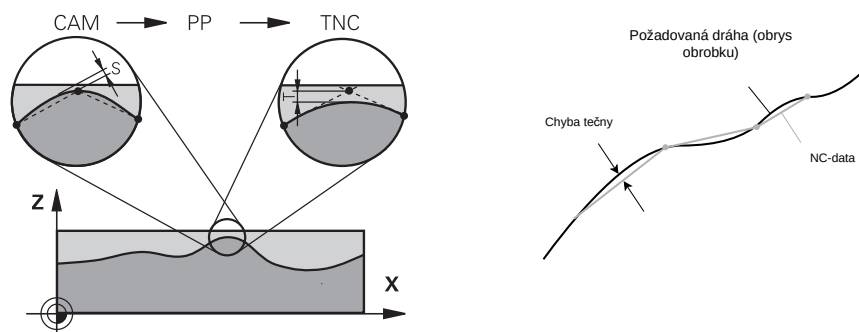
S pomocí strategií obrábění v rámci CAM-systémů vytvářejí CAM-programátoři na stroji a řídicím systému nezávislé NC-programy, založené na CAD-datech.

S pomocí postprocesoru jsou nakonec NC-programy vydávány pro daný stroj a řídicí systém.

Upozornění k CAD-datům

- Vyhněte se ztrátě kvality kvůli nevhodným přenosovým formátům. Integrované CAM-systémy s rozhraním, specifickým pro výrobce, fungují částečně bezztrátově.
- Využijte dostupné přesnosti obdržených CAD-dat. Pro dokončování velkých poloměrů se doporučuje chyba geometrie nebo modelu menší než 1 μm .

Upozornění k chybám tečen a cyklu 32 TOLERANCE



- Při hrubování je kladen důraz na rychlost obrábění.
Součet chyby tečny a tolerance **T** v cyklu **32 TOLERANCE** musí být menší než přídavek na obrys, jinak hrozí narušení obrysu.

Chyba tečny v CAM-systému	0,004 mm až 0,015 mm
---------------------------	----------------------

Tolerance T v cyklu 32 TOLERANCE	0,05 mm až 0,3 mm
--	-------------------

- Při dokončování s cílem vysoké přesnosti musí hodnoty poskytovat potřebnou hustotu dat.

Chyba tečny v CAM-systému	0,001 mm až 0,004 mm
---------------------------	----------------------

Tolerance T v cyklu 32 TOLERANCE	0,002 mm až 0,006 mm
--	----------------------

- Při dokončování s cílem vysoké kvality povrchu musí hodnoty umožnit vyhlazení obrysu.

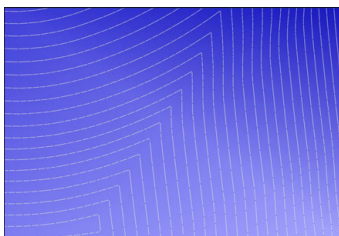
Chyba tečny v CAM-systému	0,001 mm až 0,005 mm
---------------------------	----------------------

Tolerance T v cyklu 32 TOLERANCE	0,010 mm až 0,020 mm
--	----------------------

Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly

Upozornění k NC-výstupu, optimalizovanému pro řídicí systém

- Předcházejte chybám při zaokrouhlování tím, že budete vydávat polohy os s nejméně čtyřmi desetinnými místy. Pro optické součásti a obrobky s velkými poloměry (malými zakřiveními) se doporučuje alespoň pět desetinných míst. Výstup normálových vektorů plochy (pro přímkou **LN**) vyžaduje alespoň sedm desetinných míst.
- Zabraňte sčítání tolerancí tím, že budete u po sobě jdoucích polohovacích bloků vydávat absolutní, místo přírůstkových hodnot souřadnic.
- Pokud je to možné, vydávejte polohovací bloky jako kruhové oblouky. Řídicí systém počítá kružnice interně přesněji.
- Vyvarujte se opakování stejných pozic, specifikací posuvu a doplňkových funkcí, např. **M3**.
- Cyklus **32 TOLERANCE** zadávejte znovu pouze při změně nastavení.
- Zajistěte, aby rohy (zakřivené přechody) byly přesně definovány NC-blokem.
- Je-li vydána dráha nástroje se silnými změnami směru, tak posuv značně kolísá. Je-li to možné, zaobľujte dráhy nástrojů.



Dráhy nástrojů s ostrými změnami směru na přechodech



Dráhy nástrojů se zaoblenými přechody

- Na rovných drahách nepoužívejte mezilehlé ani opěrné body. Tyto body vznikají např. konstantním vydáváním bodů.
- Zabraňte vzorům na povrchu obrobku tím, že se vyhnete přesně synchronnímu rozložení bodů na plochách s rovnoměrným zakřivením.
- Použijte rozteče bodů, které jsou vhodné pro obrobek a operaci obrábění. Možné počáteční hodnoty jsou mezi 0,25 mm a 0,5 mm. Hodnoty větší než 2,5 mm se nedoporučují ani při velkých posuvech při obrábění.
- Zabraňte nesprávnému umístění pomocí funkcí **PLANE** (opce #8) s **MOVE** nebo **TURN** bez samostatných polohovacích bloků. Pokud vydáváte **STAY** a polohujete rotační osy samostatně, použijte místo pevných os proměnné **Q120** až **Q122**.

Další informace: "Naklopení roviny obrábění s funkcemi PLANE (opce #8)", Stránka 248

- Zabraňte silným změnám posuvu ve vodícím bodu nástroje tím, že se vyhnete nepříznivému vztahu mezi pohybem lineárních a rotačních os. Problematická je např. výrazná změna úhlu naklopení nástroje se současnou malou změnou polohy nástroje. Berte do úvahy různé rychlosti příslušných os.
- Když stroj pohybuje 5 osami současně, mohou se kinematické chyby os sčítat dohromady. Používejte co nejméně os současně.
- Vyhnete se zbytečným omezením posuvu, která můžete definovat pro vyrovnávací pohyby v **M128** nebo ve funkci **FUNCTION TCPM** (opce #9).

Další informace: "Kompenzace postavení nástroje s FUNCTION TCPM (opce #9)", Stránka 292

- Zohledněte chování rotačních os, specifické pro stroj.

Další informace: "Upozornění k softwarovým koncovým vypínačům pro modulo-osy", Stránka 401

Upozornění k nástrojům

- Kulová fréza, CAM-výstup do středu nástroje a vysoká tolerance rotační osy **TA** (1° až 3°) v cyklu **32 TOLERANCE** umožňují stejnoměrné průběhy posuvu.
- Kulové nebo toroidní frézy a CAM-výstup, vztažený k hrotu nástroje, vyžadují malé tolerance rotační osy **TA** (přibližně $0,1^\circ$) v cyklu **32 TOLERANCE**. Při vyšších hodnotách hrozí poškození obrysu. Rozsah poškození obrysu je závislý např. na sklonu či poloměru nástroje a hloubce záběru.

Další informace: "Vztažné body na nástroji", Stránka 154

Upozornění pro uživatelsky přívětivé NC-výstupy

- Umožněte snadné přizpůsobení NC-programů využitím cyklů obrábění a dotykové sondy řídicího systému.
- Usonadněte přizpůsobení a přehlednost centrálním definováním posuvu pomocí proměnných. Používejte zejména volně použitelné proměnné, např. parametry **QL**.

Další informace: "Proměnné: Q-, QL-, QR- a QS-parametr", Stránka 446

- Zlepšete přehled strukturováním NC-programů. V rámci NC-programů používejte např. podprogramy. Pokud je to možné, rozdělte větší projekty do několika samostatných NC-programů.

Další informace: "Programovací techniky", Stránka 207

- Podporujte možnosti korekce vydáváním obrysů s korekcí poloměru nástroje.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

- Umožněte rychlou navigaci v NC-programech pomocí členicích bodů.

Další informace: "Členění NC-programů", Stránka 533

- Sdělte důležité informace o NC-programu pomocí komentářů.

Další informace: "Vložení komentářů", Stránka 532

NC-řízení a stroj**Použití**

Řízení vypočítává pohyby jednotlivých os stroje a požadované rychlostní profily z bodů, definovaných v NC-programu. Interní filtrační funkci řídicího systému zpracovávají a vyhlazují obrys tak, aby řízení dodržovalo maximální povolenou odchylku dráhy.

Pomocí systému pohonu stroj převádí vypočítané pohyby a rychlostní profily na pohyby nástroje.

Zpracování můžete optimalizovat pomocí různých možností zákroků a korekcí.

Upozornění k používání NC-programů generovaných CAM

- Simulace NC-dat, nezávislých na stroji a řídicím systému, v rámci CAM-systémů se může lišit od skutečného obrábění. Zkontrolujte NC-programy, generované CAM, pomocí interní simulace řídicího systému.

Další informace: "Pracovní plocha Simulace", Stránka 549

- Zohledněte chování rotačních os, specifické pro stroj.

Další informace: "Upozornění k softwarovým koncovým vypínačům pro moduly", Stránka 401

- Zajistěte, aby byly k dispozici potřebné nástroje a zbývající životnost byla dostatečná.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

- V případě potřeby změňte hodnoty v cyklu **32 TOLERANCE** v závislosti na chybě tečny a dynamice stroje.

Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Někteří výrobci strojů umožňují přizpůsobení chování stroje příslušnému obrábění přidavným cyklem, např. cyklem **332 Tuning**. Cyklus **332** vám umožňuje změnit nastavení filtru, nastavení zrychlení a nastavení cukání.

- Pokud NC-program, vygenerovaný v CAM, obsahuje normalizované vektory můžete korigovat nástroje i trojrozměrně.

Další informace: "Výstupní formáty NC-programů", Stránka 392

Další informace: "3D-korekce rádiusu v závislosti na úhlu záběru (opce #92)", Stránka 325

- Volitelný software umožňuje další optimalizace.

Další informace: "Funkce a balíčky funkcí", Stránka 403

Další informace: "Volitelný software", Stránka 45

Upozornění k softwarovým koncovým vypínačům pro modulo-osy



Následující poznámky k softwarovým koncovým spínačům pro modulo-osy platí také pro limity pojezdu.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Následující rámcové podmínky platí pro softwarové koncové vypínače pro modulo-osy:

- Spodní mez je větší než -360° a menší než $+360^\circ$.
- Horní mez není záporná a je menší než $+360^\circ$.
- Spodní mez není větší než horní mez.
- Dolní a horní mez jsou od sebe vzdáleny méně než 360° .

Pokud nejsou rámcové podmínky splněny, nemůže řídicí systém pohybovat modulo-osou a vydá chybové hlášení.

Pokud leží cílová poloha nebo její ekvivalentní poloha v povoleném rozsahu, je povolen pohyb s aktivními koncovými modulo-vypínači. Směr pohybu je dán automaticky, protože lze najíždět vždy pouze na jednu z poloh. Uvažujte následující příklady!

Ekvivalentní pozice se liší o přesazení $n \times 360^\circ$ od cílové pozice. Koeficient n odpovídá libovolnému celému číslu.

Příklad

11 L C+0 R0 F5000	; Koncové vypínače -80° a 80°
12 L C+320	; Cílová poloha -40°

Řízení polohuje modulo-osu mezi aktivními koncovými spínači do polohy ekvivalentní 320° tj. -40° .

Příklad

11 L C-100 R0 F5000	; Koncové vypínače -90° a 90°
12 L IC+15	; Cílová poloha -85°

Řídicí systém vykonává pojezd, protože cílová poloha je v povoleném rozsahu. Řízení polohuje osu ve směru bližšího koncového vypínače.

Příklad

11 L C-100 R0 F5000	; Koncové vypínače -90° a 90°
12 L IC-15	; Chybové hlášení

Řídicí systém vydá chybové hlášení, protože cílová poloha je mimo povolený rozsah.

Příklady

11 L C+180 R0 F5000	; Koncové vypínače -90° a 90°
12 L C-360	; Cílová pozice 0° : Platí také pro násobky 360° , např. 720°
11 L C+180 R0 F5000	; Koncové vypínače -90° a 90°
12 L C+360	; Cílová pozice 360° : Platí také pro násobky 360° , např. 720°

Pokud je osa přesně uprostřed zakázané oblasti, je cesta k oběma koncovým vypínačům shodná. V tomto případě může řídicí systém pojíždět osou v obou směrech.

Pokud má polohovací blok za následek dvě ekvivalentní cílové polohy v povolené oblasti, použije řídicí systém kratší dráhu. Jsou-li obě ekvivalentní cílové polohy od sebe vzdáleny 180° , zvolí řídicí systém směr pohybu podle naprogramovaného znaménka.

Definice

Modulo-osa

Modulo osy jsou osy, jejichž měřicí zařízení dodává pouze hodnoty od 0° do $359,9999^\circ$. Pokud je osa použita jako vřeteno, musí výrobce stroje nakonfigurovat tuto osu jako modulo-osu.

Rollover-osa

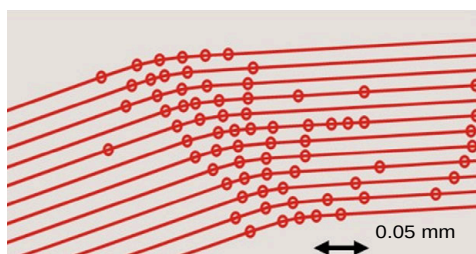
Rollover-osy jsou rotační osy, které mohou provádět několik nebo libovolný počet otáček. Výrobce stroje musí nakonfigurovat Rollover-osu jako modulo-osu.

Modulo-počítání

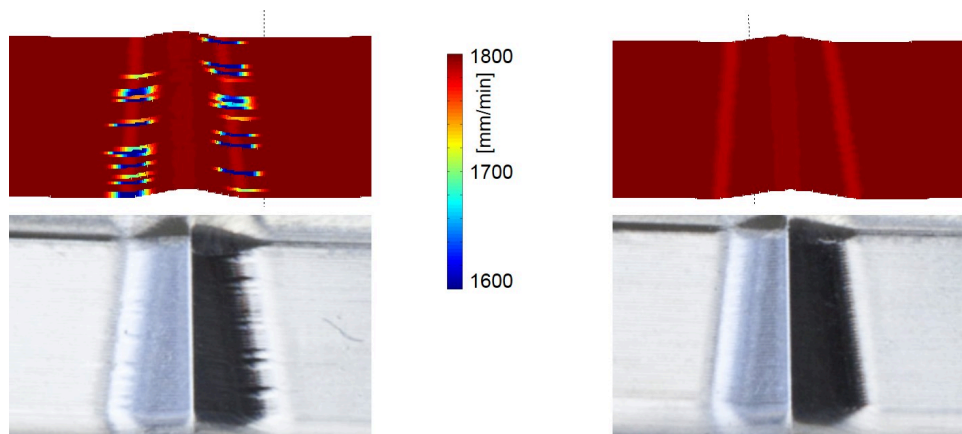
Indikace polohy rotační osy s modulo-počítáním je mezi 0° a $359,9999^\circ$. Pokud je překročena hodnota $359,9999^\circ$, začne indikace znovu na 0° .

16.4.4 Funkce a balíčky funkcí

Řízení pohybu ADP



Rozdělení bodů



Srovnání bez a s ADP

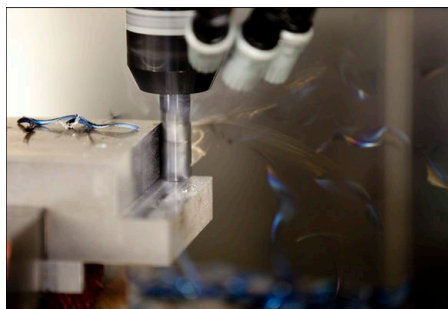
CAM-generované NC-programy s nedostatečným rozlišením a proměnlivou hustotou bodů v sousedních drahách mohou vést ke kolísání posuvu a chybám na povrchu obrobku.

Funkce Advanced Dynamic Prediction ADP rozšiřuje předběžný výpočet maximálního přípustného profilu posuvu a optimalizuje řízení pohybu os, zapojených během frézování. Můžete tak dosáhnout vysoké kvality povrchu s krátkou dobou obrábění a snížit náklady na dodělávky.

Přehled nejdůležitějších výhod ADP:

- Při obousměrném frézování mají dopředná a zpětná dráha symetrické chování posuvu.
- Sousední dráhy nástroje mají jednotné průběhy posuvu.
- Negativní vlivy typických problémů NC-programů, generovaných CAM, jsou vyrovnány nebo zmírňovány, např.:
 - Krátké stupně, jako schody
 - Hrubé tolerance tečny
 - Silně zaokrouhlené souřadnice koncového bodu bloku
- I za ztížených podmínek řízení přesně dodržuje dynamické veličiny.

Dynamic Efficiency



S balíčkem funkce Dynamická účinnost (Dynamic Efficiency) můžete zvýšit spolehlivost procesu při těžkém a hrubovacím obrábění, a tím ho zefektivnit.

Dynamic Efficiency zahrnuje následující softwarové funkce:

- Active Chatter Control ACC (opce #145)
- Adaptive Feed Control AFC (opce #45)
- Cykly vírového frézování (opce #167)

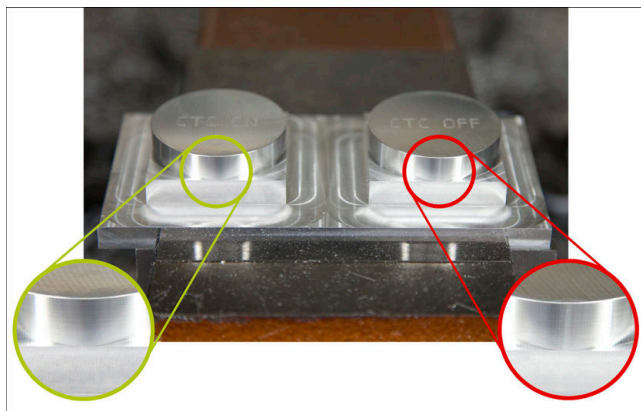
Použití Dynamic Efficiency nabízí následující výhody:

- ACC, AFC a vírové frézování zkracují dobu obrábění díky vyššímu objemu úběru.
- AFC umožňuje monitorování nástroje a zvyšuje tak spolehlivost procesu.
- ACC a vírové frézování prodlužuje životnost nástroje.



Další informace naleznete v prospektu **Opce a příslušenství**.

Dynamic Precision



Pomocí balíčku funkce Dynamická přesnost (Dynamic Precision) můžete rychle a přesně obrábět s vyšší kvalitou povrchu.

Dynamic Precision zahrnuje následující softwarové funkce:

- Cross Talk Compensation CTC (opce #141)
- Position Adaptive Control PAC (opce #142)
- Load Adaptive Control LAC (opce #143)
- Motion Adaptive Control MAC (opce #144)
- Active Vibration Damping AVD (opce #146)

Každá z těchto funkcí nabízí významná zlepšení. Mohou se ale také vzájemně kombinovat a vzájemně se doplňují:

- CTC zvyšuje přesnost ve fázích zrychlení.
- AVD umožňuje lepší povrchy.
- CTC a AVD vedou k rychlému a přesnému obrábění.
- PAC vede ke zvýšené věrnosti obrysu.
- LAC udržuje konstantní přesnost, i při proměnlivém zatížení.
- MAC snižuje vibrace a zvyšuje maximální zrychlení při pohybech rychloposuvem.



Další informace naleznete v prospektu **Opce a příslušenství**.

17

Přídavné funkce

17.1 Přídavné funkce M a STOP

Použití

Pomocí přídavných funkcí můžete aktivovat nebo deaktivovat funkce řídicího systému a ovlivnit jeho chování.

Popis funkce

Na konci NC-bloku nebo v samostatném NC-bloku můžete definovat až čtyři přídavné **M**-funkce. Pokud potvrdíte zadání doplňkové funkce, pokračuje řídicí systém v případě potřeby v dialogu a můžete definovat další parametry, např. **M140 MB MAX**.

V aplikaci **Ruční operace** aktivujte přídavnou funkci tlačítkem **M**.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Účinek přídavných M-funkcí

Přídavné **M**-funkce mohou působit pouze po blocích nebo modálně. Přídavné funkce jsou účinné, jakmile jsou definovány. Ostatní funkce nebo konec NC-programu resetují modálně působící přídavné funkce.

Bez ohledu na naprogramované pořadí jsou některé další přídavné funkce účinné na začátku NC-bloku a některé na konci.

Pokud v jednom NC-bloku naprogramujete několik přídavných funkcí, je pořadí jejich provádění následující:

- Přídavné funkce účinné na začátku bloku se vykonají před funkcemi účinnými na konci bloku.
- Pokud je více přídavných funkcí účinných na začátku nebo na konci bloku, provedou se v naprogramovaném pořadí.

Funkce STOP

Funkce **STOP** přeruší chod programu nebo simulaci, např. pro kontrolu nástrojů. Ve **STOP**-bloku můžete také naprogramovat až čtyři přídavné **M**-funkce.

17.1.1 STOP programování

Funkci **STOP** naprogramujete následovně:

- STOP

► Zvolte **STOP**
 > Řízení vytvoří nový NC-blok s funkcí **STOP**.

17.2 Přehled přídavných funkcí



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Výrobce stroje může změnit chování dále popsaných přídavných funkcí.
M0 až **M30** jsou standardizované přídavné funkce.

Účinek přídavných funkcí je v této tabulce definován takto:

- ☐ působí na začátku bloku
- ☒ působí na konci bloku

Funkce	Účinek	Další informace
M0 Zastavit chod programu a vřeteno, vypnout chladicí kapalinu	☒	
M1 Můžete zastavit chod programu, v případě potřeby zastavit vřeteno, popř. vypnout chladicí kapalinu Funkce závisí na výrobci stroje	☒	
M2 Zastavit chod programu a vřeteno, vypnout chladicí kapalinu, skok zpátky v programu, popř. reset programových informací Funkce závisí na nastavení výrobce stroje ve strojním parametru resetAt (č. 100901)	☒	
M3 Zapnout vřeteno ve směru hodinových ručiček	☐	
M4 Zapnout vřeteno proti směru hodinových ručiček	☐	
M5 Zastavení vřetena	☒	
M6 Zastavit výměnu nástroje, chod programu a vřeteno	☒	
 Protože funkce závisí na výrobci stroje, doporučuje HEIDENHAIN pro výměnu nástroje funkci TOOL CALL. Další informace: "Vyvolání nástroje s TOOL CALL", Stránka 159		
M8 Zapnutí chladicí kapaliny	☐	
M9 Vypnutí chladicí kapaliny	☒	
M13 Zapnout vřeteno ve směru hodinových ručiček, zapnout chladicí kapalinu	☐	
M14 Zapnout vřeteno proti směru hodinových ručiček, zapnout chladicí kapalinu	☐	

Funkce	Účinek	Další informace
M30 Stejná funkce jako M2	■	
M89 Volná přídavná funkce nebo Vyvolat cyklus modálně Funkce závisí na výrobcí stroje	□ ■	Viz Uživatelská příručka Obráběcí cykly
M91 Pojíždění ve strojním souřadném systému M-CS	□	Stránka 412
M92 Pojezd v souřadnicovém systému M92	□	Stránka 413
M94 Redukce rotační osy pod 360°	□	Stránka 414
M97 Obrábění malých stupňů obrysu	■	Stránka 416
M98 Úplné obrobení otevřených obrysů	■	Stránka 417
M99 Vyvolání cyklu blok po bloku	■	Viz Uživatelská příručka Obráběcí cykly
M101 Automatická záměna sesterského nástroje	□	Stránka 439
M102 Resetovat M101	■	
M103 Redukovat posuv při přísuvu	□	Stránka 418
M107 Povolit kladné přídavky nástroje	□	Stránka 441
M108 Kontrola poloměru sesterského nástroje Resetovat M107	■	Stránka 443
M109 Upravit posuv pro kruhové dráhy	□	Stránka 419
M110 Redukovat posuv pro vnitřní poloměry	□	
M111 Resetovat M109 a M110	■	
M116 Interpretovat posuv pro rotační osy v mm/min	□	Stránka 421
M117 Resetovat M116	■	
M118 Aktivovat proložení ručního kolečka	□	Stránka 422

Funkce	Účinek	Další informace
M120 Předběžně vypočítat obrys s korekcí poloměru (look ahead)	□	Stránka 423
M126 Pojíždění rotačními osami nejkratší cestou	□	Stránka 426
M127 Resetovat M126	■	
M128 Automaticky kompenzovat naklopení nástroje (TCPM)	□	Stránka 427
M129 Resetovat M128	■	
M130 Pojíždět v nenaklopeném zadávaném souřadnicovém systému I-CS	□	Stránka 413
M136 Interpretovat posuv v mm/ot	□	Stránka 431
M137 Resetovat M136	■	
M138 Zohlednit rotační osy pro obrábění	□	Stránka 432
M140 Odtáhnout v nástrojové ose	□	Stránka 433
M141 Potlačení monitorování dotykové sondy	□	Stránka 443
M143 Smazat základní naklopení	□	Stránka 435
M144 Matematicky zohlednit přesazení nástroje	□	Stránka 435
M145 Zrušení M144	■	
M148 Automatický odjezd v případě NC-stop nebo výpadku napájení	□	Stránka 437
M149 Resetovat M148	■	
M197 Zabránit zaoblení vnějších rohů	■	Stránka 438

17.3 Přídavné funkce pro zadání souřadnic

17.3.1 Pojezd ve strojním souřadnicovém systému M-CS s M91

Použití

Pomocí **M91** můžete naprogramovat pevné polohy na stroji, např. pro přesun do bezpečných pozic. Souřadnice polohovacích bloků s **M91** působí v souřadném systému stroje **M-CS**.

Další informace: "Strojní souřadný systém M-CS", Stránka 221

Popis funkce

Účinek

M91 je účinná po blocích a na začátku bloku.

Příklad použití

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+250 R0 FMAX M91	; Najetí do bezpečné polohy v ose nástroje
13 L X-200 Y+200 R0 FMAX M91	; Najetí do bezpečné polohy v rovině
14 LBL 0	

Zde je **M91** v podprogramu, ve kterém řízení nejprve přesune nástroj v ose nástroje a poté v rovině do bezpečné polohy.

Protože se souřadnice vztahují k nulovému bodu stroje, jede nástroj vždy do stejné polohy. To znamená, že podprogram lze v NC-programu opakovaně vyvolávat, nezávisle na vztažném bodu obrobku, např. před naklopením rotačních os.

Bez **M91** řízení vztahuje naprogramované souřadnice ke vztažnému bodu obrobku.

Další informace: "Vztažný bod ve stroji", Stránka 99



Souřadnice bezpečné polohy jsou závislé na stroji!
Polohu nulového bodu stroje definuje výrobce stroje.

Upozornění

- Programujete-li v NC-bloku s přídavnou funkcí **M91** přírůstkové souřadnice, tak se tyto souřadnice vztahují k naposledy naprogramované poloze s **M91**. Pro první polohu s **M91** se přírůstkové souřadnice vztahují k aktuální poloze nástroje.
- Při polohování s **M91** bere řízení v úvahu aktivní korekci rádiusu nástroje.
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- Řídicí systém polohuje v délce s referenčním bodem držáku nástroje.
Další informace: "Vztažný bod ve stroji", Stránka 99
- Následující polohy se vztahují k souřadnému systému stroje **M-CS** a zobrazují hodnoty definované pomocí **M91**:
 - **Jmen. referenční poloha (RFNOML)**
 - **Aktuální referenční poloha (RFACTL)**
- V režimu **Editor** můžete pro simulaci převzít aktuální vztažný bod obrobku pomocí okna **Poloha obrobku**. V této konstelaci můžete simulovat posuvy pomocí **M91**.
Další informace: "Sloupec Možnosti vizualizace", Stránka 551
- Výrobce stroje používá strojní parametr **refPosition** (č. 400403) k definování polohy nulového bodu stroje.

17.3.2 Pojezd v souřadném systému M92 pomocí M92

Použití

Pomocí **M92** můžete naprogramovat pevné polohy na stroji, např. pro najetí do bezpečných poloh. Souřadnice polohovacích bloků s **M92** se vztahují k nulovému bodu **M92** a působí v souřadnicovém systému **M92**.

Další informace: "Vztažný bod ve stroji", Stránka 99

Popis funkce

Účinek

M92 je účinná po blocích a na začátku bloku.

Příklad použití

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+0 R0 FMAX M92	; Najetí do bezpečné polohy v ose nástroje
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX M92	; Najetí do bezpečné polohy v rovině
14 LBL 0	

Zde je **M92** v podprogramu, ve kterém se nástroj nejprve přesune v ose nástroje a poté v rovině do bezpečné polohy.

Protože se souřadnice vztahují k nulovému bodu **M92**, jede nástroj vždy do stejné polohy. To znamená, že podprogram lze v NC-programu opakovaně vyvolávat, nezávisle na vztažném bodu obrobku, např. před naklopením rotačních os.

Bez **M92** řízení vztahuje naprogramované souřadnice ke vztažnému bodu obrobku.

Další informace: "Vztažný bod ve stroji", Stránka 99



Souřadnice bezpečné polohy jsou závislé na stroji!
Polohu nulového bodu **M92** definuje výrobce stroje.

Upozornění

- Při polohování s **M92** bere řízení v úvahu aktivní korekci rádiusu nástroje.
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- Řídicí systém polohuje v délce s referenčním bodem držáku nástroje.
Další informace: "Vztažný bod ve stroji", Stránka 99
- V režimu **Editor** můžete pro simulaci převzít aktuální vztažný bod obrobku pomocí okna **Poloha obrobku**. V této konstelaci můžete simulovat posuvy pomocí **M92**.
Další informace: "Sloupec Možnosti vizualizace", Stránka 551
- Výrobce stroje definuje opčním strojním parametrem **distFromMachDatum** (č. 300501) polohu nulového bodu **M92**.

17.3.3 Pojíždění v nenaklopeném zadávaném souřadnicovém systému I-CS pomocí M130

Použití

Souřadnice přímkys s **M130** jsou účinné v nenaklopeném zadávaném souřadném systému **I-CS** i přes naklopenou rovinu obrábění, např. pro odjezd.

Popis funkce

Účinek

M130 je účinná pro přímký bez korekce rádiusu, po blocích a na začátku bloku.

Další informace: "Přímka L", Stránka 175

Příklad použití

11 L Z+20 R0 FMAX M130

; Odjetí v ose nástroje

S **M130** vztahuje řízení, i přes nakloněnou rovinu obrábění, souřadnice v tomto NC-bloku k nenakloněnému zadávanému souřadnému systému **I-CS**. Výsledkem je, že řízení odjíždí nástrojem kolmo k horní hraně obrobku.

Bez **M130** vztahuje řízení souřadnice přímek k nakloněnému **I-CS**.

Další informace: "Zadávaný souřadnicový systém I-CS", Stránka 230

Upozornění

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Přídavná funkce **M130** je aktivní pouze po blocích. Následné obráběcí operace jsou opět prováděny řízením v nakloněném souřadnicovém systému roviny obrábění **WPL-CS**. Během obrábění vzniká riziko kolize!

- Zkontrolujte průběh a polohy pomocí simulace

Pokud zkombinujete **M130** s voláním cyklu, přeruší řízení zpracování s chybovým hlášením.

Definice

Nenakloněný zadávaný souřadnicový systém I-CS

V nenakloněném zadávaném souřadném systému **I-CS** řízení ignoruje naklonění roviny obrábění, ale zohledňuje orientaci povrchu obrobku a všechny aktivní transformace, např. natočení.

17.4 Přídavné funkce pro dráhové chování

17.4.1 Redukce indikace rotační osy pod 360° pomocí M94

Použití

Pomocí **M94** řízení redukuje zobrazení rotačních os na rozsah od 0° do 360°. Toto omezení navíc snižuje úhlový rozdíl mezi aktuální a novou cílovou polohou na méně než 360°, což znamená, že pojezdové pohyby lze zkrátit.

Příbuzná témata

- Hodnoty rotačních os v indikaci polohy

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Popis funkce

Účinek

M94 je účinná po blocích a na začátku bloku.

Příklad použití

11 L IC+420	; Pojezd osou C
12 L C+180 M94	; Redukce a pojezd zobrazovanou hodnotu osy C

Před zpracováním zobrazí řízení v indikaci polohy osy C hodnotu 0°.

V prvním NC-bloku pojíždí osa C přírůstkově o 420°, např. při výrobě lepicí drážky.

Druhý NC-blok nejprve zmenší indikaci polohy osy C ze 420° na 60°. Řízení poté polohuje osu C do cílové pozice 180°. Úhlový rozdíl je 120°.

Bez **M94** je úhlový rozdíl 240°.

Zadání

Pokud definujete **M94**, řízení pokračuje v dialogu a zeptá se, která osa otáčení je ovlivněna. Pokud ne zadáte žádnou osu, redukuje řízení indikaci polohy všech rotačních os.

21 L M94	; Redukce zobrazovaných hodnot všech rotačních os
21 L M94 C	; Redukce zobrazované hodnoty osy C

Upozornění

- **M94** je účinná pouze pro Rollover-osy, jejichž indikace skutečné polohy také umožňuje hodnoty nad 360°.
- Výrobce stroje používá strojní parametr **isModulo** (č. 300102) k definování, zda se pro Rollover-osu použije metoda modulo-počítání.
- Pomocí volitelného strojního parametru **shortestDistance** (č. 300401) výrobce stroje definuje, zda řízení standardně polohuje rotační osu s nejkratší dráhou pojezdu.
- Pomocí volitelného parametru stroje **startPosToModulo** (č. 300402) výrobce stroje definuje, zda řízení před každým polohováním redukuje indikaci skutečné polohy na rozsah od 0° do 360°.
- Pokud jsou pro aktivní limity pojezdu rotační osy nebo softwarové koncové vypínače, nemá **M94** pro tuto rotační osu žádnou funkci.

Definice**Modulo-osa**

Modulo osy jsou osy, jejichž měřicí zařízení dodává pouze hodnoty od 0° do 359,9999°. Pokud je osa použita jako vřeteno, musí výrobce stroje nakonfigurovat tuto osu jako modulo-osu.

Rollover-osa

Rollover-osy jsou rotační osy, které mohou provádět několik nebo libovolný počet otáček. Výrobce stroje musí nakonfigurovat Rollover-osu jako modulo-osu.

Modulo-počítání

Indikace polohy rotační osy s modulo-počítáním je mezi 0° a 359,9999°. Pokud je překročena hodnota 359,9999°, začne indikace znovu na 0°.

17.4.2 Obrábění malých stupňů obrysu pomocí M97

Použití

Pomocí **M97** můžete obrábět stupně obrysu, které jsou menší než radius nástroje. Řízení nenaruší obrys a nezobrazí chybové hlášení.



Namísto **M97** doporučuje HEIDNEHAIN používat podstatně výkonnější funkci **M120** (opce #21).

Po aktivaci **M120** můžete obrábět kompletní obrysy bez chybových hlášení. **M120** také bere v úvahu kruhové dráhy.

Příbuzná témata

- Předběžný výpočet obrysu s korekcí poloměru pomocí **M120**

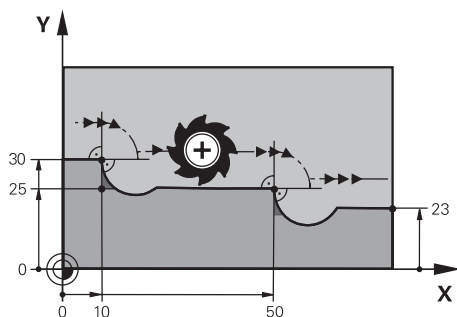
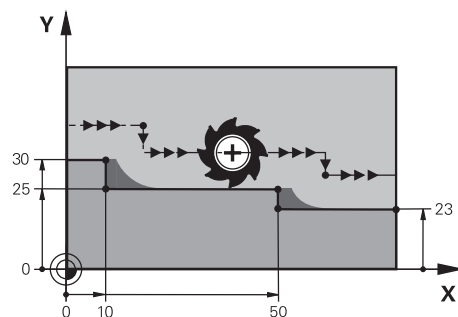
Další informace: "Předběžný výpočet obrysu s korekcí poloměru pomocí M120",
Stránka 423

Popis funkce

Účinek

M97 je účinná po blocích a na konci bloku.

Příklad použití

Stupeň obrysu bez **M97**Stupeň obrysu s **M97**

11 TOOL CALL 8 Z S5000	; Výměna nástroje s průměrem 16
* - ...	
21 L X+0 Y+30 RL	
22 L X+10 M97	; Obrábění stupně obrysu pomocí průsečíku cest
23 L Y+25	
24 L X+50 M97	; Obrábění stupně obrysu pomocí průsečíku cest
25 L Y+23	
26 L X+100	

S pomocí **M97** určí řízení průsečík drah, který je v prodloužení dráhy nástroje, pro stupně obrysu s korekcí poloměru. Řídicí systém prodlužuje dráhu nástroje o poloměr nástroje. V důsledku toho se obrys posouvá tím více, čím menší je stupeň obrysu a čím větší je poloměr nástroje. Řízení najede nástrojem přes průsečík drah a zabrání tak narušení obrysu.

Bez **M97** by nástroj projel přechodovou kružnici kolem vnějších rohů a způsobil by narušení obrysu. V takových bodech řízení přeruší obrábění s chybovým hlášením **Příliš velký poloměr nástroje**.

Upozornění

- **M97** programujte pouze na vnějších bodech rohů.
- Při dalším obrábění si uvědomte, že posunutím rohu obrysu zůstane více zbytkového materiálu. Možná budete muset dodělat stupeň obrysu s menším nástrojem.

17.4.3 Obrábění otevřených rohů obrysu pomocí **M98**

Použití

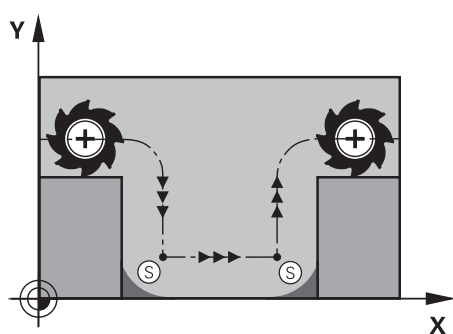
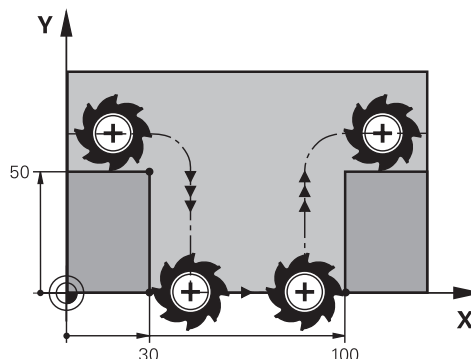
Když nástroj obrábí obrys s korigovaným poloměrem, zůstává ve vnitřních rozích zbytkový materiál. S **M98** prodlouží řídicí systém dráhu nástroje o rádius nástroje, takže nástroj zcela obrobí otevřený obrys a odstraní zbytkový materiál.

Popis funkce

Účinek

M98 je účinná po blocích a na konci bloku.

Příklad použití

Otevřený obrys bez **M98**Otevřete obrys s **M98**

11 L X+0 Y+50 RL F1000	
12 L X+30	
13 L Y+0 M98	; Kompletní obrábění otevřeného rohu obrysu
14 L X+100	; Řízení udržuje polohu osy Y pomocí M98 .
15 L Y+50	

Řízení pojíždí nástrojem podél obrysu s korekcí poloměru. S **M98** řídicí systém vypočítává obrys předem a určí nový průsečík drah v prodloužení dráhy nástroje. Řízení najede nástrojem přes tento průsečík drah a kompletně obrobí otevřený obrys. V dalším NC-bloku řízení zachovává polohu osy Y.

Bez **M98** používá řízení u obrysu s korekcí poloměru naprogramované souřadnice jako limit. Řízení vypočítá průsečík drah tak, aby nedošlo k narušení obrysu a tak zůstane zbytkový materiál.

17.4.4 Redukovat posuv při přísluvu pomocí **M103**

Použití

S **M103** provádí řízení přísluvy se sníženým posuvem, např. pro zanoření. Hodnotu posuvu definujete pomocí procentuálního koeficientu.

Popis funkce

Účinek

M103 působí na začátku bloku pro přímky v ose nástroje.

Pro reset **M103** naprogramujte **M103** bez definovaného koeficientu.

Příklad použití

11 L X+20 Y+20 F1000	; Pojezd v rovině obrábění
12 L Z-2.5 M103 F20	; Aktivování redukce posuvu a přísluv se sníženým posuvem
12 L X+30 Z-5	; Přísluv se sníženým posuvem

Řízení polohuje nástroj v prvním NC-bloku v rovině obrábění.

V NC-bloku **12** řízení aktivuje **M103** s procentuálním koeficientem 20 a poté provede přísluv osy Z se sníženým posuvem 200 mm/min.

Dále řízení v NC-bloku **13** provede přísluv v osách X a Z se sníženým posuvem 825 mm/min. Tento vyšší posuv vyplývá ze skutečnosti, že řízení kromě přísluvu, pojíždí nástrojem také v rovině. Řízení vypočítá průsečík mezi posuvem v rovině a posuvem přísluvu.

Bez **M103** se přísluv uskuteční s naprogramovanou rychlostí posuvu.

Zadání

Pokud definujete **M103**, řízení pokračuje v dialogu a dotáže se na koeficient **F**.

Upozornění

- Přísluv F_Z se vypočítá z posledního naprogramovaného posuvu F_{Prog} a procentuálního koeficientu **F**.

$$F_Z = F_{Prog} \times F$$
- Funkce **M103** působí také v naklopeném souřadném systému obráběcí roviny **WPL-CS**. Redukce posuvu pak působí během přísluvu ve virtuální ose nástroje **VT**.

17.4.5 Upravení posuvu pro kruhové dráhy pomocí M109**Použití**

S **M109** udržuje řízení posuv na břitě nástroje konstantní pro vnitřní a vnější obrábění kruhových drah, např. pro rovnoměrný frézovací vzor při dokončování.

Popis funkce**Účinek**

M109 působí na začátku bloku.

Pro resetování **M109** naprogramujte **M111**.

Příklad použití

11 L X+5 Y+25 RL F1000	; Najetí na první bod obrysu s naprogramovaným posuvem
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR- M109	; Aktivování přizpůsobení posuvu a poté obrobení kruhové dráhy se zvýšeným posuvem

V prvním NC-bloku pojíždí řízení nástrojem s naprogramovanou rychlostí posuvu, která se vztahuje k dráze středu nástroje.

V NC-bloku **12** řízení aktivuje **M109** a udržuje posuv na břitu konstantní při obrábění kruhových drah. Na začátku každého bloku řízení vypočítá rychlost posuvu břitu nástroje pro tento NC-blok a upraví naprogramovaný posuv v závislosti na poloměru obrysu a nástroje. Naprogramovaná rychlost posuvu se tak zvětší pro vnější obrábění a zmenší pro vnitřní obrábění.

Nástroj pak obrábí vnější obrys zvýšeným posuvem.

Bez **M109** nástroj obrábí kruhovou dráhu naprogramovanou rychlostí posuvu.

Upozornění

UPOZORNĚNÍ
Pozor riziko pro nástroj a obrobek! Pokud je funkce M109 aktivní, zvýší řídicí systém posuv při obrábění velmi malých vnějších rohů (ostré úhly), občas až drasticky. Během zpracování je riziko zlomení nástroje a poškození obrobku! ► Nepoužívejte M109 při obrábění velmi malých vnějších rohů (ostré úhly)

Pokud definujete **M109** před vyvoláním obráběcího cyklu s číslem větším než **200**, platí úprava posuvu také pro kruhové dráhy v rámci těchto obráběcích cyklů.

17.4.6 Redukce posuvu pro vnitřní poloměry pomocí M110**Použití**

S **M110** udržuje řízení konstantní posuv břitu pouze pro vnitřní poloměry, na rozdíl od **M109**. V důsledku toho působí na nástroj konstantní řezné podmínky, které jsou důležité např. v oblasti těžkého obrábění.

Popis funkce**Účinek**

M110 působí na začátku bloku.

Pro resetování **M110** naprogramujte **M111**.

Příklad použití

11 L X+5 Y+25 RL F1000	; Najetí na první bod obrysu s naprogramovaným posuvem
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR+ M110	; Aktivování redukce posuvu a poté obrobení kruhové dráhy se sníženým posuvem

V prvním NC-bloku pojíždí řízení nástrojem s naprogramovanou rychlostí posuvu, která se vztahuje k dráze středu nástroje.

V NC-bloku **12** řízení aktivuje **M110** a udržuje posuv na břitu konstantní při obrábění vnitřních poloměrů. Na začátku každého bloku řízení vypočítá rychlost posuvu břitu nástroje pro tento NC-blok a upraví naprogramovaný posuv v závislosti na poloměru obrysu a nástroje.

Nástroj pak obrábí vnitřní rádius se sníženým posuvem.

Bez **M110** nástroj obrábí vnitřní rádius s naprogramovaným posuvem.

Poznámka

Pokud definujete **M110** před vyvoláním obráběcího cyklu s číslem větším než **200**, platí úprava posuvu také pro kruhové dráhy v rámci těchto obráběcích cyklů.

17.4.7 Interpretace posuvu pro rotační osy v mm/min pomocí M116 (opce #8)**Použití**

S **M116** řízení interpretuje posuv pro rotační osy v mm/min.

Předpoklady

- Stroj s rotačními osami
- Popis kinematiky



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Kinematický popis stroje vytváří výrobce stroje.

- Volitelný software #8 Rozšířené funkce Skupina 1

Popis funkce**Účinek**

M116 je účinná pouze v rovině obrábění a na začátku bloku.

Pro resetování **M116** naprogramujte **M117**.

Příklad použití

11 L IC+30 F500 M116	; Pojezd osy C v mm/min
-----------------------------	-------------------------

Řízení používá **M116** k interpretaci naprogramovaného posuvu osy C v mm/min, např. pro obrábění na plášti válce.

Řízení přitom vypočítá posuv pro tento NC-blok na začátku každého bloku v závislosti na vzdálenosti mezi středem nástroje a středem rotační osy.

Rychlost posuvu se nemění, když řízení zpracovává NC-blok. To platí i tehdy, když se nástroj pohybuje směrem ke středu rotační osy.

Bez **M116** interpretuje řízení naprogramovaný posuv rotační osy ve °/min.

Upozornění

- **M116** můžete programovat pro rotační osy hlavy a stolu.
- Funkce **M140** je účinná také při aktivní funkci **Naklápění roviny obrábění**.
Další informace: "Naklopení roviny obrábění (opce #8)", Stránka 247
- Kombinace **M116** s **M128** nebo **FUNCTION TCPM** (opce #9) není možná. Pokud chcete při aktivní **M128** nebo **FUNCTION TCPM** aktivovat pro jednu osu **M116**, musíte tuto osu vyloučit z obrábění pomocí **M138**.
Další informace: "Zohlednit rotační osy pro obrábění s M138", Stránka 432
- Bez **M128** nebo **FUNCTION TCPM** (opce #9) může **M116** působit také na několik rotačních os současně.

17.4.8 Aktivování proložení ručního kolečka pomocí M118

Použití

Řízení aktivuje proložení ručního kolečka pomocí **M118**. Během chodu programu můžete ručním kolečkem provádět ruční korekce.

Příbuzná témata

- Proložení ručním kolečkem pomocí Globálních nastavení programu GPS (opce #44)

Předpoklady

- Ruční kolečko
- Volitelný software #21 Rozšířené funkce Skupina 3

Popis funkce

Účinek

M118 působí na začátku bloku.

Pro reset **M118** naprogramujte **M118** bez určení osy.



Přerušení programu také resetuje proložení ručního kolečka.

Příklad použití

11 L Z+0 R0 F500	; Pojezd v ose nástroje
12 L X+200 R0 F250 M118 Z1	; Pojezd v rovině obrábění s aktivním proložením ručního kolečka max. ±1 mm v ose Z

V prvním NC-bloku řídící systém polohuje nástroj v ose nástroje.

V NC-bloku **12** řízení aktivuje na začátku bloku proložení ručního kolečka s maximálním rozsahem pojezdu ±1 mm v ose Z.

Řízení pak provede pojezd v rovině obrábění. Během tohoto pojezdu můžete ručním kolečkem pohybovat nástrojem plynule v ose Z až do max. ±1 mm. Můžete tedy např. znovu obrábět upnutý obrobek, kterého se nemůžete dotknout kvůli tvarovanému povrchu.

Zadání

Pokud definujete **M118**, řízení pokračuje v dialogu a zeptá se na osy a na maximálně přípustnou hodnotu proložení. Hodnotu pro hlavní osy definujete v mm a pro rotační osy ve °.

21 L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1

; Pojezd v rovině obrábění s aktivním proložením ručního kolečka max. ± 1 mm v osách X a Y

Upozornění



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Výrobce vašeho stroje musí řídicí systém k této funkci přizpůsobit.

- Ve výchozím nastavení **M118** pracuje v souřadném systému stroje **M-CS**.
Pokud aktivujete přepínač **Proložení ručního kolečka** na pracovní ploše **GPS** (opce #44), působí proložení ručního kolečka v naposledy zvoleném souřadnicovém systému.
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- Na záložce **POS HR** pracovní plochy **Status** zobrazuje řídicí systém aktivní souřadnicový systém, ve kterém je účinné proložení ručního kolečka, a maximální možné hodnoty pojezdu příslušných os.
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- Funkce Proložení ručním kolečkem **M118** je možná pouze v zastaveném stavu ve spojení s Dynamickým monitorováním kolize DCM (opce #40).
Abyste mohli **M118** používat bez omezení, musíte deaktivovat funkci **DCM** (opce #40) nebo aktivovat kinematiku bez kolizních těles.
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- Proložení ručního kolečka funguje také v aplikaci **MDI**.
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- Abyste mohli používat **M118** při zajištěných osách, musíte nejprve uvolnit blokování.

Poznámky ve spojení s virtuální osou nástroje VT (opce #44)



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Výrobce vašeho stroje musí řídicí systém k této funkci přizpůsobit.

- U strojů s rotačními osami hlavy si můžete u naklopeného obrábění vybrat, zda proložení působí v ose Z nebo podél virtuální osy nástroje **VT**.
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- Výrobce stroje definuje pomocí strojního parametru **selectAxes** (č. 126203) osazení osových tlačítek na ručním kolečku.
Pomocí ručního kolečka HR 5xx můžete v případě potřeby umístit virtuální osu nástroje na oranžové tlačítko osy **VI**.

17.4.9 Předběžný výpočet obrysu s korekcí poloměru pomocí M120

Použití

S **M120** řídicí systém předem vypočítá obrys s korekcí poloměru. To umožňuje řídicímu systému vytvářet obrysy menší než je poloměr nástroje, aniž by došlo k poškození obrysu nebo zobrazení chybového hlášení.

Předpoklad

- Volitelný software #21 Rozšířené funkce Skupina 3

Popis funkce

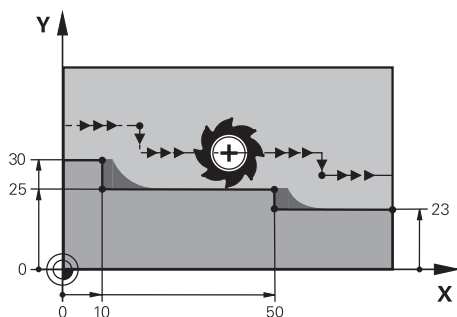
Účinek

M120 je účinná na začátku bloku a během cyklů pro frézování.

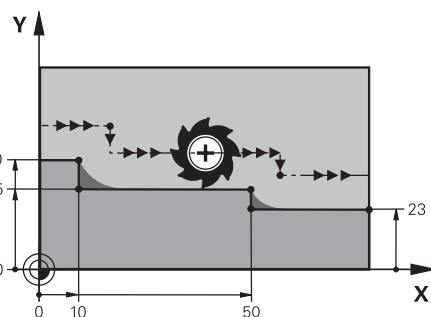
M120 resetujete pomocí následujících funkcí:

- Korekce rádiusu **R0**
- **M120 LA0**
- **M120** bez **LA**
- Funkce **PGM CALL**
- Cyklus **19 ROVINA OBRABENI** nebo **PLANE**-funkce (opce #8)

Příklad použití



Stupeň obrysu s **M97**



Stupeň obrysu s **M120**

11 TOOL CALL 8 Z S5000	; Výměna nástroje s průměrem 16
* - ...	
21 L X+0 Y+30 RL M120 LA2	; Aktivovat předběžný výpočet obrysu a pojezd v rovině obrábění
22 L X+10	
23 L Y+25	
24 L X+50	
25 L Y+23	
26 L X+100	

Pomocí **M120 LA2** v NC-bloku **21** kontroluje řízení obrys s korekcí poloměru na podříznutí. V tomto příkladu řízení počítá dráhu nástroje z aktuálního NC-bloku pro dva další NC-bloky. Řízení poté polohuje nástroj s korekcí poloměru do prvního bodu obrysu.

Při obrábění obrysu prodlužuje řízení dráhu nástroje tak daleko, aby nástroj obrys nepoškodil.

Bez **M120** by nástroj projel přechodovou kružnici kolem vnějších rohů a způsobil by narušení obrysu. V takových bodech řízení přeruší obrábění s chybovým hlášením

Příliš velký poloměr nástroje.

Zadání

Pokud definujete **M120**, řízení pokračuje v dialogu a zeptá se na počet NC-bloků **LA**, které se mají počítat dopředu, max. 99.

Upozornění

UPOZORNĚNÍ

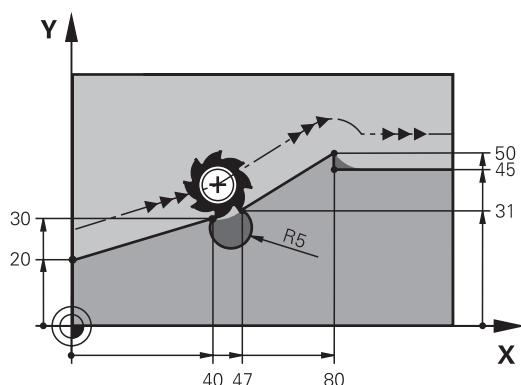
Pozor nebezpečí kolize!

Definujte co nejmenší počet NC-bloků **LA**, které se mají počítat dopředu. Pokud jsou vybrané hodnoty příliš velké, může řídicí systém ignorovat části obrysu!

- ▶ Otestujte NC-program pomocí simulace
- ▶ NC-program zajižďte pomalu

- Při dalším obrábění si uvědomte, že v rozích obrysu zůstává zbytkový materiál. Možná budete muset dodělat stupně obrysu s menším nástrojem.
- Pokud **M120** naprogramujete vždy ve stejném NC-bloku jako korekci radiusu, dosáhnete konstantního a jasného programování.
- Pokud při aktivní **M120** zpracováváte následující funkce, řízení přeruší chod programu a zobrazí chybové hlášení:
 - Cyklus **32 TOLERANCE**
 - **M128** (opce #9)
 - **FUNCTION TCPM** (opce #9)
 - Předvýpočet a start z bloku N

Příklad



0 BEGIN PGM "M120" MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-10	
2 BLK FORM 0.2 X+110 Y+80 Z+0	; Definice polotovaru
3 TOOL CALL 6 Z S1000 F1000	; Výměna nástroje s průměrem 12
4 L X-5 Y+26 R0 FMAX M3	; Pojezd v rovině obrábění
5 L Z-5 R0 FMAX	; Přísuv v ose nástroje
6 L X+0 Y+20 RL F AUTO M120 LA5	; Aktivování předběžného výpočtu obrysu a nájezd na první bod obrysu
7 L X+40 Y+30	
8 CR X+47 Y+31 R-5 DR+	
9 L X+80 Y+50	
10 L X+80 Y+45	
11 L X+110 Y+45	; Najetí na poslední bod obrysu
12 L Z+100 R0 FMAX M120	; Odjezd nástrojem a reset M120
13 M30	; Konec programu
14 END PGM "M120" MM	

Definice

Zkratka	Definice
LA (look ahead)	Počet bloků pro výpočet předem

17.4.10 Pojezd rotačními osami s optimalizovanou dráhou pomocí M126

Použití

Pomocí **M126** jede řízení s rotační osou po nejkratší dráze do naprogramovaných souřadnic. Funkce je účinná pouze u rotačních os, jejichž indikace polohy je redukována na hodnotu pod 360°.

Popis funkce

Účinek

M126 působí na začátku bloku.

Pro resetování **M126** naprogramujte **M127**.

Příklad použití

11 L C+350	; Pojezd v ose C
12 L C+10 M126	; Optimalizovaný pojezd v ose C

V prvním NC-bloku řídicí systém polohuje osu C na 350°.

Ve druhém NC-bloku řízení aktivuje **M126** a poté polohuje osu C na 10° po optimalizované dráze. Řídicí systém používá nejkratší dráhu pojezdu a pohybuje osou C v kladném směru otáčení, přes 360°. Pojezd je 20°.

Bez **M126** nepřejede řídicí systém rotační osou přes 360°. Dráha pojezdu je 340° v záporném směru otáčení.

Upozornění

- **M126** nemá žádný vliv na přírůstkové pojezdové pohyby.
- Účinek **M126** závisí na konfiguraci rotační osy.
- **M126** působí výlučně na Modulo-osy.
Výrobce stroje používá strojní parametr **isModulo** (č. 300102) k definování, zda je rotační osa modulo-osou.
- Pomocí volitelného strojního parametru **shortestDistance** (č. 300401) výrobce stroje definuje, zda řízení standardně polohuje rotační osu s nejkratší dráhou pojezdu.
- Pomocí volitelného parametru stroje **startPosToModulo** (č. 300402) výrobce stroje definuje, zda řízení před každým polohováním redukuje indikaci skutečné polohy na rozsah od 0° do 360°.

Definice**Modulo-osa**

Modulo osy jsou osy, jejichž měřicí zařízení dodává pouze hodnoty od 0° do 359,9999°. Pokud je osa použita jako vřeteno, musí výrobce stroje nakonfigurovat tuto osu jako modulo-osu.

Rollover-osa

Rollover-osy jsou rotační osy, které mohou provádět několik nebo libovolný počet otáček. Výrobce stroje musí nakonfigurovat Rollover-osu jako modulo-osu.

Modulo-počítání

Indikace polohy rotační osy s modulo-počítáním je mezi 0° a 359,9999°. Pokud je překročena hodnota 359,9999°, začne indikace znovu na 0°.

17.4.11 Automaticky kompenzovat náklon nástroje pomocí M128 (opce #9)**Použití**

Pokud se v NC-programu změní poloha řízené rotační osy, řízení automaticky kompenzuje polohování nástroje pomocí **M128** během naklápění pomocí vyrovnávacího pohybu hlavních os. Poloha hrotu nástroje vzhledem k obrobku tak zůstává nezměněna (TCPM).



Namísto **M128** doporučuje HEIDEMHAIN používat podstatně výkonnější funkci **FUNCTION TCPM**.

Příbuzná témata

- Kompenzace přesazení nástroje pomocí **FUNCTION TCPM**

Další informace: "Kompenzace postavení nástroje s FUNCTION TCPM (opce #9)", Stránka 292

Předpoklad

- Stroj s rotačními osami
- Popis kinematiky



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Kinematický popis stroje vytváří výrobce stroje.

- Volitelný software #9 Rozšířené funkce Skupina 2

Popis funkce

Účinek

M128 působí na začátku bloku.

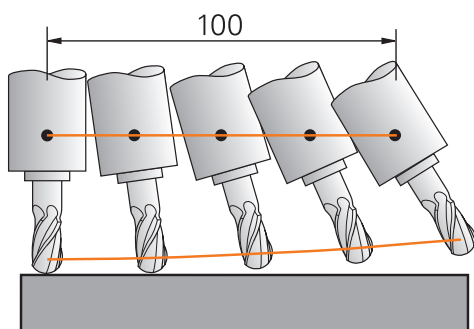
M128 resetujete pomocí následujících funkcí:

- **M129**
- **FUNCTION RESET TCPM**
- V provozním režimu **Běh programu** zvolte jiný NC-program

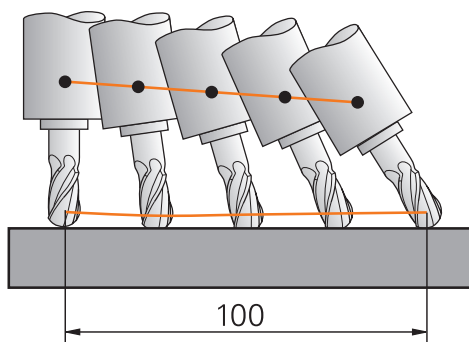


M128 je účinná také v režimu **Ruční** a zůstává aktivní i po změně provozního režimu.

Příklad použití



Chování bez **M128**



Chování s **M128**

11 L X+100 B-30 F800 M128 F1000

; Pojezd s automatickou kompenzací pohybů rotační osy

V tomto NC-bloku řízení aktivuje **M128** s posuvem pro vyrovnávací pohyb. Řízení poté provede současný pojezd v ose X a B.

Aby byla při naklápění rotační osy zachována konstantní poloha hrotu nástroje vzhledem k obrobku, provádí řídicí systém kontinuální vyrovnávací pohyb pomocí hlavních os. V tomto příkladu řízení provádí vyrovnávací pohyb v ose Z.

Bez **M128** vzniká přesazení hrotu nástroje vůči cílové poloze, jakmile se změní úhel naklápění nástroje. Řízení toto přesazení nekompensuje. Pokud odchylku v NC-programu nezohledníte, dojde k posunutí obrábění nebo ke kolizi.

Zadání

Pokud definujete **M128**, pokračuje řízení v dialogu a ptá se na posuv **F**. Definovaná hodnota omezuje posuv během vyrovnávacího pohybu.

Nakloпенé obrábění s neřízenými rotačními osami

Ve spojení s **M128** můžete také provádět nakloпенé obrábění s neřízenými rotačními osami.

Při nakloпенém obrábění s neřízenými rotačními osami postupujte následovně:

- ▶ Před aktivací **M128** ručně polohujte rotační osy
- ▶ Aktivujte **M128**
- > Řízení čte skutečné hodnoty všech existujících rotačních os, vypočítává z nich novou polohu vodícího bodu nástroje a aktualizuje indikaci polohy.

Další informace: "Vztažné body na nástroji", Stránka 154

- > Řídicí systém provede požadovaný vyrovnávací pohyb s dalším pojezdovým pohybem.
- ▶ Provedení obrábění
- ▶ Resetujte **M128** pomocí **M129** na konci programu
- ▶ Uvedení rotačních os do výchozí polohy



Dokud je **M128** aktivní, monitoruje řídicí systém skutečnou polohu neřízených rotačních os. Dojde-li k odchylce skutečné pozice od žádané pozice o definovanou hodnotu (určenou výrobcem stroje), vydá řídicí systém chybové hlášení a přeruší zpracování programu.

Upozornění

UPOZORNĚNÍ
Pozor nebezpečí kolize! Rotační osy s Hirthovým ozubením musí k naklopení vyjet ze záběru zubů. Během vyjíždění a naklápění vzniká riziko kolize! ► Před změnou polohy rotační osy odjedzte nástrojem

UPOZORNĚNÍ
Pozor nebezpečí kolize! Pokud definujete pro obvodové frézování sklon nástroje přímkami LN s orientací nástroje TX, TY a TZ, vypočítá řízení potřebné polohy rotačních os samo. To může mít za následek nepředvídatelné pojezdy. ► Otestujte NC-program pomocí simulace ► NC-program zajižďte pomalu

Další informace: "3D-korekce nástroje pro obvodové frézování (opce #9)", Stránka 322

Další informace: "Vydání s vektory", Stránka 393

- Posuv pro vyrovnávací pohyb zůstává v platnosti, dokud nenaprogramujete nový posuv nebo nezrušíte **M128**.
- Pokud je **M128** aktivní, zobrazuje řídicí systém na pracovní ploše **Polohy** symbol **TCPM**.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

- Úhel sklonu nástroje definujete přímým zadáním osových poloh rotačních os. To znamená, že hodnoty se vztahují k souřadnicovému systému stroje **M-CS**. U strojů s rotačními osami hlavy se mění souřadnicový systém nástroje **T-CS**. Souřadnicový systém obrobku **W-CS** se mění na strojích s rotačními osami stolu.

Další informace: "Vztažné soustavy", Stránka 220

- Pokud při aktivní **M128** zpracováváte následující funkce, řízení přeruší chod programu a zobrazí chybové hlášení:
 - Korekce poloměru břitů **RR/RL** v soustružnickém režimu (opce #50)
 - **M91**
 - **M92**
 - **M144**
 - Vyvolání nástroje pomocí **TOOL CALL**
 - Dynamické monitorování kolizí DCM (opce #40) a současně **M118**
- Pomocí volitelného strojního parametru **maxCompFeed** (č. 201303) definuje výrobce stroje maximální rychlost vyrovnávacích pohybů.
- Výrobce stroje definuje opčním strojním parametrem **maxAngleTolerance** (č. 205303) maximální přípustnou toleranci úhlu.
- Výrobce stroje definuje opčním strojním parametrem **maxLinearTolerance** (č. 205305) maximální toleranci lineárních os.
- Pomocí opčního strojního parametru **manualOversize** (č. 205304) definuje výrobce stroje ruční přídavek pro všechna kolizní tělesa.

Pokyny ve spojení s nástroji

Pokud nástroj nakloníte během obrábění obrysu, musíte použít kulovou frézu. V opačném případě může nástroj poškodit obrys.

Aby nedošlo k poškození obrysu kulovými frézami během obrábění, dbejte na následující:

- S **M128** řídicí systém sjednotí bod otáčení nástroje s vodícím bodem nástroje. Pokud je otočný bod nástroje na hrotu nástroje, nástroj při naklonění poškodí obrys. To znamená, že vodící bod nástroje musí být ve středu nástroje.

Další informace: "Vztažné body na nástroji", Stránka 154

- Aby řídicí systém správně zobrazil nástroj v simulaci, musíte ve sloupci **L** Správy nástrojů definovat skutečnou délku nástroje.

Při vyvolání nástroje v NC-programu definujete rádius kuličky jako zápornou Delta hodnotu v **DL** a posunete tak vodící bod nástroje do středu nástroje.

Další informace: "Korekce délky nástroje", Stránka 301

Pro Dynamické monitorování kolize DCM (opce #40) musíte také definovat skutečnou délku nástroje ve Správě nástrojů.

Další informace: "Dynamické monitorování kolize DCM (opce #40)", Stránka 348

- Pokud je vodící bod nástroje ve středu nástroje, musíte v NC-programu upravit souřadnice osy nástroje o poloměr koule.

Ve funkci **FUNCTION TCPM** můžete nezávisle na sobě vybrat vodící bod nástroje a bod otáčení nástroje.

Další informace: "Kompenzace postavení nástroje s FUNCTION TCPM (opce #9)", Stránka 292

Definice

Zkratka	Definice
TCPM (tool center point management)	Udržuje pozici vodícího bodu nástroje Další informace: "Vztažné body na nástroji", Stránka 154

17.4.12 Interpretovat posuv v mm/ot pomocí M136**Použití**

S **M136** řídicí systém interpretuje posuv v milimetrech na otáčku vřetena. Velikost posuvu závisí na otáčkách, např. ve spojení s režimem soustružení (opce #50).

Další informace: "Přepnutí režimu obrábění s FUNCTION MODE", Stránka 122

Popis funkce**Účinek**

M136 působí na začátku bloku

Pro resetování **M136** naprogramujte **M137**.

Příklad použití

11 LBL "TURN"	
12 FUNCTION MODE TURN	; Aktivovat soustružnický režim
13 M136	; Změna interpretace rychlosti posuvu na mm/ot
14 LBL 0	

Zde je **M136** v podprogramu, ve kterém řízení aktivuje soustružnický režim (opce #50).

Pomocí **M136** řízení interpretuje posuv v mm/ot, což je nutné pro soustružení. Posuv na otáčku se vztahuje k otáčkám vřetena obrobku. Výsledkem je, že řízení pohybuje nástrojem o naprogramovanou hodnotu posuvu při každé otáčce vřetena obrobku.

Bez **M136** řízení interpretuje posuv v mm/min.

Upozornění

- V NC-programech s palcovými jednotkami není **M136** v kombinaci alternativním posuvem **FU** nebo **FZ** povolena.
- Při aktivní **M136** nesmí být obrobkové vřeteno regulováno.
- **M136** nelze kombinovat s orientací vřetena. Vzhledem k tomu, že při orientaci vřetena neexistují žádné otáčky, nemůže řídicí systém vypočítat posuv, např. při vrtání s řezáním závitů.

17.4.13 Zohlednit rotační osy pro obrábění s M138**Použití**

Pomocí **M138** definujete, které osy otáčení bere řízení v úvahu při výpočtu a polohování prostorových úhlů. Nedefinované rotační osy řídicí systém vyloučí. To umožňuje omezit počet možností natočení a vyhnout se tak chybovému hlášení, např. u strojů se třemi rotačními osami.

M138 pracuje v kombinaci s následujícími funkcemi:

- **M128** (opce #9)
Další informace: "Automaticky kompenzovat náklon nástroje pomocí M128 (opce #9)", Stránka 427
- **FUNCTION TCPM** (opce #9)
Další informace: "Kompenzace postavení nástroje s FUNCTION TCPM (opce #9)", Stránka 292
- Funkce **PLANE** (opce #8)
Další informace: "Naklopení roviny obrábění s funkcemi PLANE (opce #8)", Stránka 248
- Cyklus **19 ROVINA OBRABENI** (opce #8)
Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly

Popis funkce**Účinek**

M138 působí na začátku bloku.

Chcete-li **M138** resetovat, naprogramujte **M138** bez zadání rotačních os.

Příklad použití

11 L Z+100 R0 FMAX M138 A C	; Definování zohlednění os A a C
12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 MOVE FMAX	; Naklopení prostorového úhlu SPB 90°

U 6osého stroje s rotačními osami **A**, **B** a **C** musíte vyloučit jednu rotační osu pro obrábění s prostorovými úhly, jinak je možných příliš mnoho kombinací.

S **M138 A C** vypočítá řízení polohu osy při naklápění s prostorovými úhly pouze v osách **A** a **C**. Osa **B** je vyloučena. V NC-bloku **12** tedy řízení polohuje prostorový úhel **SPB+90** s osami **A** a **C**.

Bez **M138** je příliš mnoho možností naklápění. Řízení přeruší obrábění a vydá chybové hlášení.

Zadání

Pokud definujete **M138**, řízení pokračuje v dialogu a dotáže se na rotační osy, které jsou brány do úvahy.

11 L Z+100 R0 FMAX M138 C	; Definování s ohledem na osu C
---------------------------	--

Upozornění

- S **M138** řízení vylučuje rotační osy pouze při výpočtu a polohování prostorových úhlů. Stále můžete pojíždět s polohovacím blokem s rotační osou, vyloučenou pomocí **M138**. Pamatujte, že řídicí systém neprovádí žádné kompenzace.
- Pomocí opčního strojního parametru **parAxComp** (č. 300205) výrobce stroje definuje, zda řízení zahrnuje polohu vyloučené osy do kinematického výpočtu.

17.4.14 Odjezd v ose nástroje pomocí M140**Použití**

S **M140** řídicí systém odjíždí nástrojem v ose nástroje.

Popis funkce**Účinek**

M140 je účinná po blocích a na začátku bloku.

Příklad použití

11 LBL "SAFE"	
12 M140 MB MAX	; Odjezd o maximální vzdálenost v ose nástroje
13 L X+350 Y+400 R0 FMAX M91	; Nájezd na bezpečnou pozici v rovině obrábění
14 LBL 0	

Zde je **M140** v podprogramu, ve kterém řízení přesune nástroj do bezpečné polohy.

S **M140 MB MAX** řídicí systém odjede nástrojem o maximální vzdálenost v kladném směru osy nástroje. Řízení zastaví nástroj před koncovým vypínačem nebo kolizním předmětem.

V dalším NC-bloku řízení přesune nástroj do bezpečné pozice v rovině obrábění.

Bez **M140** neprovede řízení odjezd.

Zadání

Pokud definujete **M140**, řízení pokračuje v dialogu a zeptá se na délku odtažení **MB**. Délku odtažení můžete definovat jako kladnou nebo zápornou přírůstkovou hodnotu. Pomocí **MB MAX** pojíždí řízení nástrojem v kladném směru osy nástroje až ke koncovému vypínači nebo koliznímu objektu.

Po **MB** můžete definovat posuv pro odjezd. Pokud posuv nedefinujete, řídicí systém odjede nástrojem rychloposuvem.

21 L Y+38.5 F125 M140 MB+50 F750

; Odjezd nástrojem s posuvem 750 mm/min
50 mm v kladném směru osy nástroje

21 L Y+38.5 F125 M140 MB MAX

; Odjezd nástrojem o maximální vzdálenost
v kladném směru osy nástroje

Upozornění

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Výrobce stroje má různé možnosti konfigurace funkce Dynamické monitorování kolizí DCM (opce #40). V závislosti na provedení stroje řídicí systém pokračuje ve zpracovávání NC-programu i přes rozpoznanou kolizi, dále. Řízení zastaví nástroj v poslední bezkolizní poloze a od této polohy pokračuje v NC-programu dále. V této konfiguraci funkce DCM vznikají pohyby které nebyly naprogramovány. **Toto chování je bez ohledu na to, zda je aktivní nebo neaktivní monitorování kolize.** Během těchto pohybů vzniká riziko kolize!

- ▶ Informujte se v příručce ke stroji
- ▶ Kontrola chování na stroji

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

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

- **M140** působí i při naklopené rovině obrábění. U strojů s rotačními osami hlavy pohybuje řízení nástrojem v souřadnicovém systému nástroje **T-CS**.
Další informace: "Souřadnicový systém nástroje T-CS", Stránka 232
- Pomocí **M140 MB MAX** řídicí systém odjíždí nástrojem pouze v kladném směru osy nástroje.
- Pokud pro **MB** definujete zápornou hodnotu, řídicí systém odjede nástrojem v záporném směru osy nástroje.
- Řídicí systém získává potřebné informace o ose nástroje pro **M140** z volání nástroje.
- Výrobce stroje používá volitelný parametr stroje **moveBack** (č. 200903) k definování vzdálenosti ke koncovému vypínači nebo koliznímu tělesu při maximálním odjezdu **MB MAX**.

Definice

Zkratka	Definice
MB (move back)	Odtažení v ose nástroje

17.4.15 Vymazat základní naklopení pomocí M143

Použití

Pomocí **M143** řízení resetuje jak základní naklopení, tak i 3D-základní naklopení, např. po obrobení vyrovnaného obrobku.

Popis funkce

Účinek

M143 je účinná po blocích a na začátku bloku.

Příklad použití

11 M143

; Reset základního naklopení

V tomto NC-bloku řízení vynuluje základní naklopení z NC-programu. Řídicí systém přepíše hodnoty ve sloupcích **SPA**, **SPB** a **SPC** v aktivním řádku tabulky referenčních bodů hodnotou **0**.

Bez **M143** zůstává základní naklopení v platnosti, dokud ho ručně nevynulujete nebo ho nepřepíšete novou hodnotou.

Poznámka

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

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

17.4.16 Výpočtově zohlednit přesazení nástroje M144 (opce #9)

Použití

Pomocí **M144** kompenzuje řízení při následných pojezdech přesazení nástroje, které je důsledkem naklopených rotačních os.



Namísto **M144** doporučuje HEIDNEHAIN používat podstatně výkonnější funkci **FUNCTION TCPM**(opce #9).

Příbuzná témata

- Kompenzace přesazení nástroje pomocí **FUNCTION TCPM**

Další informace: "Kompenzace postavení nástroje s FUNCTION TCPM (opce #9)", Stránka 292

Předpoklad

- Volitelný software #9 Rozšířené funkce Skupina 2

Popis funkce

Účinek

M144 působí na začátku bloku

Pro resetování **M144** naprogramujte **M145**.

Příklad použití

11 M144	; Aktivování kompenzace nástroje
12 L A-40 F500	; Polohování osy A
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; Polohování os X a Y

S **M144** bere řízení v úvahu polohu rotačních os v následujících polohovacích blocích.

V NC-bloku **12** řídící systém polohuje rotační osu **A**, což má za následek přesazení mezi hrotem nástroje a obrobkem. Řízení bere toto přesazení v úvahu ve výpočtu.

V dalším NC-bloku řízení polohuje osy **X** a **Y**. Pomocí aktivní **M144** řízení kompenzuje polohu rotační osy **A** během pohybu.

Bez **M144** řízení nebere přesazení do úvahy a obrábění probíhá posunutě.

Upozornění



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

V souvislosti s úhlovými hlavami mějte na paměti, že geometrii stroje definuje výrobce stroje v popisu kinematiky. Pokud pro obrábění používáte úhlovou hlavu, je potřeba zvolit správnou kinematiku.

- I přes aktivní **M144** můžete polohovat pomocí **M91** nebo **M92**.
Další informace: "Přídavné funkce pro zadání souřadnic", Stránka 412
- S aktivní **M144** nejsou povoleny funkce **M128** a **FUNCTION TCPM**. Když jsou tyto funkce aktivovány, řídící systém vydá chybové hlášení.
- **M144** nepůsobí ve spojitosti s funkcemi **PLANE**. Pokud jsou obě funkce aktivní, působí funkce **PLANE**.
Další informace: "Naklopení roviny obrábění s funkcemi PLANE (opce #8)", Stránka 248
S **M144** řízení pojíždí podle souřadného systému obrobku **W-CS**.
Pokud aktivujete funkce **PLANE**, řídící systém pojíždí podle souřadnicového systému roviny obrábění **WPL-CS**.
Další informace: "Vztažné soustavy", Stránka 220

Upozornění ve spojení se soustružením (opce #50)

- Pokud je naklopenou osou naklápěcí stůl, orientuje řízení souřadnicový systém nástroje **W-CS**.
Pokud je naklopená osa otočná hlava, řídící systém neorientuje **W-CS**.
- Po naklopení rotační osy budete možná muset znovu předběžně polohovat soustružnický nástroj v souřadnici Y a orientovat polohu břitu pomocí cyklu **800 NASTAVTE SYSTEM XZ**.
Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly

17.4.17 Automatický odjezd s M148 v případě NC-stop nebo výpadku napájení

Použití

S **M148** řídicí systém automaticky odjede nástrojem od obrobku v následujících situacích:

- Ručně spuštěné zastavení NC-stop
- NC-stop spuštěný softwarem, např. v případě závady v systému pohonu
- Výpadek napětí



Místo **M148** doporučuje HEIDENHAIN výkonnější funkci **FUNCTION LIFTOFF**.

Příbuzná témata

- Automatický odjezd s **FUNCTION LIFTOFF**

Další informace: "Automatický odjezd nástrojem pomocí FUNCTION LIFTOFF", Stránka 358

Předpoklad

- Sloupec **LIFTOFF** Správy nástrojů

Ve sloupci **LIFTOFF** ve Správě nástrojů musíte definovat hodnotu **Y**.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Popis funkce

Účinek

M148 působí na začátku bloku

M148 resetujete pomocí následujících funkcí:

- **M149**
- **FUNCTION LIFTOFF RESET**

Příklad použití

11 M148

; Aktivování automatického odjezdu

Tento NC-blok aktivuje **M148**. Pokud se během obrábění spustí NC-stop, nástroj se zvedne až o 2 mm v kladném směru osy nástroje. Tím se zabrání možnému poškození nástroje nebo obrobku.

Bez **M148** se osy zastaví v případě zastavení NC-stop, což znamená, že nástroj zůstane na obrobku a může způsobit řezné stopy.

Upozornění

- Při odjezdu s **M148** řízení nemusí nutně odjíždět ve směru osy nástroje. Pomocí funkce **M149** řídicí systém deaktivuje funkci **FUNCTION LIFTOFF** bez resetování směru odjezdu. Pokud naprogramujete **M148**, řízení aktivuje automatický odjezd ve směru definovaném pomocí **FUNCTION LIFTOFF**.
- Všimněte si, že automatický odjezd není užitečný pro každý nástroj, např. pro kotoučové frézy.
- Výrobce stroje definuje strojním parametrem **on** (č. 201401) fungování automatického odjíždění.
- Pomocí strojního parametru **distance** (č. 201402) definuje výrobce stroje maximální výšku odjezdu.

17.4.18 Zabránění zaoblení vnějších rohů pomocí M197

Použití

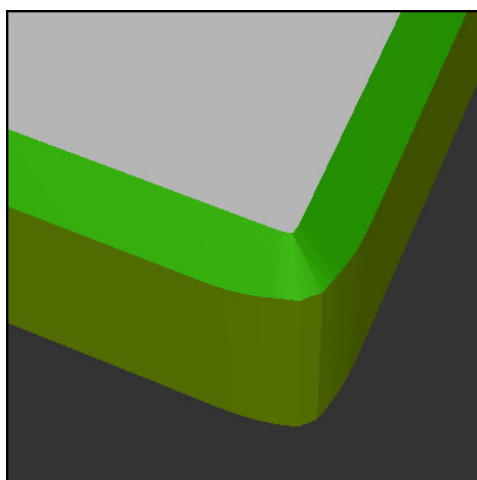
Pomocí **M197** řídicí systém prodlužuje obrys s korekcí poloměru tangenciálně na vnějším rohu a vkládá menší přechodovou kružnici. Tím zabráníte tomu, aby nástroj zaoblil vnější roh.

Popis funkce

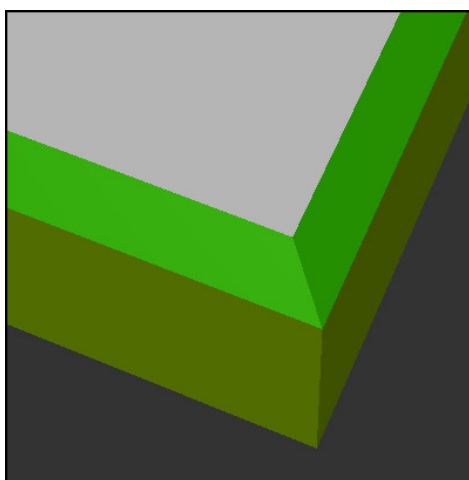
Účinek

M197 působí jen po blocích a pouze na vnější rohy s korekcí poloměru.

Příklad použití



Obrys bez **M197**



Obrys s **M197**

* - ...	; Nájezd na obrys
11 X+60 Y+10 M197 DL5	; Obrábění prvního vnějšího rohu s ostrou hranou
12 X+10 Y+60 M197 DL5	; Obrábění druhého vnějšího rohu s ostrou hranou
* - ...	; Obrábění zbytku obrysu

S **M197 DL5** prodlouží řízení obrys na vnějším rohu tangenciálně maximálně o 5 mm. V tomto příkladu 5 mm přesně odpovídá poloměru nástroje, což má za následek vnější roh s ostrou hranou. S pomocí menšího přechodového poloměru řídicí systém projíždí dráhu pojezdu měkce.

Bez **M197** řídicí systém vloží při aktivní kompenzaci poloměru tangenciální přechodovou kružnici do vnějšího rohu, což vede k zaoblení na vnějším rohu.

Zadání

Pokud definujete **M197**, řízení pokračuje v dialogu a dotáže se na tangenciální prodloužení **DL**. **DL** je maximální velikost, o kterou řídicí systém prodlouží vnější roh.

Poznámka

Pro dosažení ostrého rohu definujte parametr **DL** ve velikosti poloměru nástroje. Čím menší **DL** zvolíte, tím více bude roh zaoblený.

Definice

Zkratka	Definice
DL	Maximální tangenciální prodloužení

17.5 Přídavné funkce pro nástroje

17.5.1 Automatická výměna sesterského nástroje pomocí M101

Použití

S **M101** řízení automaticky vymění sesterský nástroj po překročení stanovené životnosti nástroje. Řízení pokračuje v obrábění sesterským nástrojem.

Předpoklady

- Sloupec **RT** Správy nástrojů
Ve sloupci **RT** definujete číslo nebo název sesterského nástroje.
- Sloupec **TIME2** Správy nástrojů
Ve sloupci **TIME2** definujete životnost, po které řízení vymění sesterský nástroj.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování



Používejte pouze sesterské nástroje se stejným rádiusem jako nástroje. Řízení nekontroluje automaticky poloměr nástroje. Pokud má řízení zkontrolovat poloměr, naprogramujte po výměně nástroje **M108**.

Další informace: "Kontrola poloměru sesterského nástroje pomocí M108", Stránka 443

Popis funkce

Účinek

M101 působí na začátku bloku

Pro resetování **M101** naprogramujte **M102**.

Příklad použití



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

M101 je funkce závislá na provedení stroje.

11 TOOL CALL 5 Z S3000

; Vyvolání nástroje

12 M101

; Aktivovat automatickou výměnu nástroje

Řízení provede výměnu nástroje a aktivuje v dalším NC-bloku **M101**. Sloupec **TIME2** ve správě nástrojů obsahuje maximální hodnotu životnosti nástroje při vyvolání nástroje. Pokud aktuální životnost nástroje ve sloupci **CUR_TIME** během obrábění překročí tuto hodnotu, řízení vymění sesterský nástroj při vhodné poloze v NC-programu. Ke změně dojde nejpozději po jedné minutě, pokud řízení ještě neukončilo aktivní NC-blok. Tento případ použití je vhodný například pro automatizované programy na bezobslužných systémech.

Zadání

Pokud definujete **M101**, řízení bude pokračovat v dialogu a požádá o **BT**. Pomocí **BT** definujete počet NC-bloků, o které může být automatická výměna nástroje zpožděna, max. 100. Obsah NC-bloků, např. posuv nebo dráha, ovlivňuje dobu, o kterou je výměna nástroje zpožděna.

Pokud nedefinujete žádné **BT**, tak řídicí systém použije hodnotu 1, nebo standardní hodnotu určenou výrobcem stroje.

Hodnota z **BT** a také kontrola životnosti nástroje a výpočet automatické výměny nástroje mají vliv na dobu obrábění.

11 M101 BT10

; Aktivování automatické výměny nástroje po maximálně 10 NC-blocích

Upozornění

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

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

- Pokud chcete vynulovat aktuální životnost nástroje, např. po výměně břitových destiček, zadejte ve Správě nástrojů do sloupce **CUR_TIME** hodnotu 0.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

- V případě indexovaných nástrojů řídicí systém nepřebírá žádná data z hlavního nástroje. V případě potřeby musíte v každém řádku tabulky Správy nástrojů definovat sesterský nástroj, případně s indexem. Pokud je indexovaný nástroj opotřebovaný a následně zablokovaný, neplatí to pro všechny indexy. To znamená, že například hlavní nástroj lze stále používat.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

- Čím vyšší je hodnota **BT** tím nižší je účinek případného prodloužení životnosti funkcí **M101**. Uvědomte si, že automatická výměna nástrojů se proto provádí později!
- Přídavná funkce **M101** není pro soustružnické nástroje a pro soustružení k dispozici (opce #50).

Pokyny pro výměnu nástrojů

- Řízení provádí automatickou výměnu nástroje na vhodném místě v NC-programu.
- Řízení nemůže provést automatickou výměnu nástroje v následujících místech programu:
 - Během obráběcího cyklu
 - Při aktivní korekci rádiusu **RR** nebo **RL**
 - Přímou po funkci nájezdu **APPR**
 - Přímou před funkcí odjezdu **DEP**
 - Přímou před a za zkosením **CHF** nebo zaoblením **RND**
 - Během makra
 - Během výměny nástroje
 - Přímou za NC-funkcemi **TOOL CALL** nebo **TOOL DEF**
- Pokud výrobce stroje nedefinuje jinak, polohuje řídicí systém nástroj po výměně následovně:
 - Pokud je cílová poloha osy nástroje pod aktuální polohou, bude osa nástroje polohována jako poslední.
 - Pokud je cílová poloha osy nástroje nad aktuální polohou, bude osa nástroje polohována jako první.

Poznámky ke vstupní hodnotě BT

- Pro výpočet vhodné výchozí hodnoty **BT** použijte tento vzorec:

$$BT = 10 \div t$$
 t: průměrná doba zpracování jednoho NC-bloku v sekundách.
 Výsledek zaokrouhlete na celé číslo. Je-li vypočtená hodnota větší než 100, pak použijte maximální hodnotu zadání 100.
- Pomocí volitelného strojního parametru **M101 BlockTolerance** (č. 202206) definuje výrobce stroje standardní hodnotu pro počet NC-bloků, o které může být automatická výměna nástroje zpožděna. Pokud **BT** nedefinujete, použije se tato výchozí hodnota.

Definice

Zkratka	Definice
BT (block tolerance)	Počet NC-bloků, o které může být výměna nástroje zpožděna.

17.5.2 Povolit kladné přídavky nástroje s M107 (opce #9)**Použití**

S **M107** (opce #9) řízení nezastaví obrábění při kladných hodnotách Delta. Funkce působí při aktivní 3D-korekci nástroje nebo s přímkami **LN**.

Další informace: "3D-korekce nástroje (opce #9)", Stránka 313

S **M107** můžete např. v CAM-programu použít stejný nástroj pro předběžné dokončení s přídavkem jako i pro následné dokončení bez přídavku.

Další informace: "Výstupní formáty NC-programů", Stránka 392

Předpoklad

- Volitelný software #9 Rozšířené funkce Skupina 2

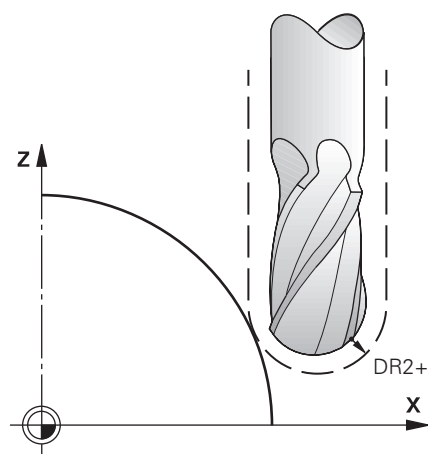
Popis funkce

Účinek

M107 působí na začátku bloku.

Pro resetování **M107** naprogramujte **M108**.

Příklad použití



11 TOOL CALL 1 Z S5000 DR2:+0.3

; Výměna nástroje s kladnou hodnotou Delta

12 M107

; Povolit kladné hodnoty Delta

Řízení provede výměnu nástroje a aktivuje v dalším NC-bloku **M107**. Výsledkem je, že řídicí systém povolí kladné hodnoty Delta a nevydává chybové hlášení, např. při předběžném dokončení.

Bez **M107** vydává řízení chybové hlášení pro kladné hodnoty Delta.

Upozornění

- Před zpracováním v NC-programu zkontrolujte, zda nástroj nepoškozuje kvůli kladným hodnotám Delta obrysy nebo zda nezpůsobuje kolizi.
- Během obvodového frézování vydá řízení chybové hlášení v následujícím případě:

$$DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$$

Další informace: "3D-korekce nástroje pro obvodové frézování (opce #9)", Stránka 322

- Při čelním frézování vydá řízení chybové hlášení v následujících případech:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$

- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

- $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

Další informace: "3D-kompensace nástroje při čelním frézování (opce #9)", Stránka 317

Definice

Zkratka	Definice
R	Rádus nástroje
R2	Poloměr rohu
DR	Delta hodnota poloměru nástroje
DR2	Delta hodnota poloměru rohu
TAB	Hodnota se týká Správy nástrojů
PROG	Hodnota se vztahuje k NC-programu, tedy z vyvolání nástroje nebo z korekčních tabulek

17.5.3 Kontrola poloměru sesterského nástroje pomocí M108

Použití

Pokud naprogramujete **M108** před výměnou sesterského nástroje, řízení zkontroluje sesterský nástroj na odchylky v rádiu.

Další informace: "Automatická výměna sesterského nástroje pomocí M101", Stránka 439

Popis funkce

Účinek

M108 působí na konci bloku.

Příklad použití

11 TOOL CALL 1 Z S5000	; Výměna nástroje
12 M101 M108	; Aktivování automatické výměny nástroje a kontroly rádiu

Řízení provede výměnu nástroje a aktivuje v dalším NC-bloku automatickou výměnu nástroje a kontrolu rádiu.

Pokud je během chodu programu překročena maximální životnost nástroje, řízení vymění sesterský nástroj. Řízení kontroluje rádius sesterského nástroje na základě dříve definované přídavné funkce **M108**. Pokud je poloměr sesterského nástroje větší než poloměr předchozího nástroje, zobrazí řídicí systém chybové hlášení.

Bez **M108** řízení nekontroluje rádius sesterského nástroje.

Poznámka

M108 se také používá k resetování **M107** (opce #9).

Další informace: "Povolit kladné přídavky nástroje s M107 (opce #9)", Stránka 441

17.5.4 Potlačení monitorování dotykové sondy pomocí M141

Použití

Pokud dojde k vychýlení dotykového hrotu v souvislosti s cykly dotykové sondy **3 MERENÍ** nebo **4 MERENÍ VE 3-D**, můžete dotykovou sondou odjet v polohovacím bloku pomocí **M141**.

Popis funkce

Účinek

M141 je účinná pro přímky, jen po blocích a na začátku bloku.

Příklad použití

11 TCH PROBE 3.0 MERENI	
12 TCH PROBE 3.1 Q1	
13 TCH PROBE 3.2 Y UHEL: +0	
14 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100	
15 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1	
16 L IX-20 R0 F500 M141	; Odjezd s M141

V cyklu **3 MERENI** snímá řídicí systém osu X obrobku. Protože v tomto cyklu není definována žádná zpětná dráha **MB**, zůstane dotyková sonda po vychýlení stát.

V NC-bloku **16** odjede řídicí systém dotykovou sondu o 20 mm v opačném směru snímání. **M141** přitom potlačuje monitorování dotykové sondy.

Bez **M141** vydá řízení chybové hlášení, jakmile popojedete s osami stroje.

Další informace: Uživatelská příručka Měřicí cykly pro obrobky a nástroje

Poznámka

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

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

18

**Programování
proměnných**

18.1 Přehled programování proměnných

Řídicí systém nabízí ve složce **Proměnné** v okně **Vložit NC funkci** následující možnosti programování proměnných:

Skupina funkcí	Další informace
Základní početní operace	Stránka 457
Úhlové funkce	Stránka 459
Výpočet kruhu	Stránka 461
Příkazy skoku.	Stránka 462
Speciální funkce	Stránka 463 Stránka 473
SQL-příkazy	Stránka 487
Řetězcové funkce	Stránka 479
Čítač	Stránka 485
Přímé zadávání vzorců	Stránka 475
Funkce pro obrábění složitých obrysů	Viz Uživatelská příručka Obráběcí cykly

18.2 Proměnné: Q-, QL-, QR- a QS-parametr

18.2.1 Základy

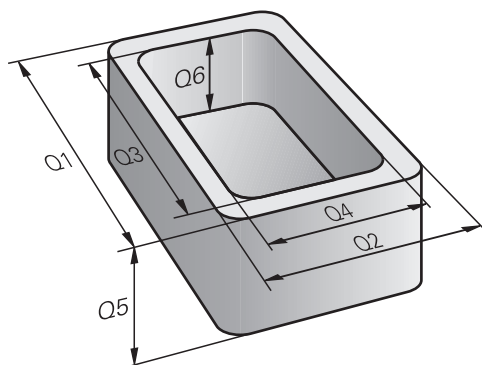
Použití

S proměnnými parametry řídicího systému Q, QL, QR a QS můžete např. provádět výpočty v NC-programu.

Můžete např. variabilně naprogramovat následující prvky syntaxe:

- Souřadnice
- Posuvy
- Otáčky
- Údaje cyklů

Popis funkce



Q-parametry se vždy skládají z písmen a čísel. Přitom určují písmena typ Q-parametru a čísla rozsah Q-parametru.

Pro každý typ proměnné můžete definovat, které parametry řídicí systém zobrazí na záložce **QPARA** v pracovní ploše **Status**.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Typy proměnných

Řídicí systém nabízí následující proměnné pro číselné hodnoty:

Typ Q-parametrů	Rozsah Q-parametrů	Význam
Q-parametry:		Parametry působí na všechny NC-programy v paměti řídicího systému
	0-99	Parametry pro uživatele , pokud se nepřekrývají s SL-cykly HEIDENHAIN
		 Tyto parametry působí v rámci tzv. maker a cyklů výrobce lokálně. Změny se tak nevrací do NC-programu. Proto používejte pro cykly výrobce rozsah Q-parametrů 1200 – 1399!
	100-199	Parametry pro speciální funkce řídicího systému, které čtou NC-programy uživatele nebo cykly
	200-1199	Parametry, které se používají přednostně pro cykly HEIDENHAIN
	1200-1399	Parametry, které se používají přednostně v cyklech výrobců
	1 400-1 999	Parametry pro uživatele
QL-parametry:		Parametry působí pouze místně, v rámci NC-programu
	0-499	Parametry pro uživatele
QR-parametry:		Parametry působí trvale (permanentně) na všechny NC-programy v paměti řídicího systému, i po výpadku sítě
	0-99	Parametry pro uživatele
	100-199	Parametry pro funkce fy HEIDENHAIN (například cykly)
	200-499	Parametry pro výrobce stroje (například cykly)

Kromě toho řídicí systém nabízí **QS**-parametry pro alfanumerické hodnoty, např. pro texty:

Typ Q-parametrů	Rozsah Q-parametrů	Význam
QS-parametry:		Parametry působí na všechny NC-programy v paměti řídicího systému
	0-99	Parametry pro uživatele , pokud se nepřekrývají s SL-cykly HEIDENHAIN
		 Tyto parametry působí v rámci tzv. maker a cyklů výrobce lokálně. Změny se tak nevrací do NC-programu. Proto používejte pro cykly výrobce rozsah QS-parametrů 200 – 499!
	100-199	Parametry pro speciální funkce řídicího systému, které čtou NC-programy uživatele nebo cykly
	200-1199	Parametry, které se používají přednostně pro cykly HEIDENHAIN

Typ Q-parametrů	Rozsah Q-parametrů	Význam
	1200-1399	Parametry, které se používají přednostně v cyklech výrobců
	1 400-1 999	Parametry pro uživatele

Okno Seznam Q parametrů

V okně Seznam **Seznam Q parametrů** můžete vidět hodnoty všech proměnných řídicího systému a v případě potřeby je upravit.

Seznam Q parametrů			
Q parametr			
	ČÍSLO	Hodnota	Popis
Q parametr	Q 0	0.00000000	
QL parametr	Q 1	0.00000000	HLOUBKA FREZOVÁNÍ
QR parametr	Q 2	0.00000000	PREKRYTÍ DRAHY NAST.
	Q 3	0.00000000	PRÍDAVEK PRO STRANU
	Q 4	0.00000000	PRÍDAVEK PRO DNO
	Q 5	0.00000000	SOURADNICE POVRCHU
	Q 6	0.00000000	BEZPEČNOSTNÍ VZDAL.
	Q 7	0.00000000	BEZPEČNÁ VÝSKA
Obnovit vše Zavřít			

Okno **Seznam Q parametrů** s hodnotami Q-parametrů

Na levé straně si můžete vybrat, jaký typ proměnné bude řídicí systém zobrazovat.

Řídicí systém zobrazuje následující informace:

- Typ proměnné, např. Q-parametr
- Číslo proměnné
- Hodnotu proměnné
- Popis u předem přiřazených proměnných

Pokud má políčko ve sloupci **Hodnota** bílé pozadí, můžete zadat hodnotu nebo hodnotu upravit.



Pokud řídicí systém zpracovává NC-program, nemůžete měnit proměnné pomocí okna **Seznam Q parametrů**. Řídicí systém umožňuje změny pouze při přerušeném nebo zastaveném chodu programu.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Řídicí systém vykazuje potřebný stav po dokončení zpracování NC-bloku, např. v režim **Blok po bloku**.

Následující Q- a QS-parametry nemůžete v okně **Seznam Q parametrů** editovat:

- Parametry s čísly mezi 100 a 199, protože existuje riziko překrývání se speciálními funkcemi řídicího systému
- Parametry s čísly mezi 1 200 a 1 399, protože existuje riziko překrývání s funkcemi výrobce stroje

Další informace: "Typy proměnných", Stránka 448

Můžete si vybrat sloupce **NR** nebo **Hodnota** a poté zadat řetězec znaků. Řídicí systém hledá ve vybraném sloupci řetězec znaků.

Okno **Seznam Q parametrů** můžete otevřít v následujících režimech:

- **Editor**
- **Ruční**
- **Běh programu**

V režimech **Ruční** a **Běh programu** můžete okno otevřít tlačítkem **Q**.

Upozornění

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Cykly HEIDENHAIN, cykly výrobce stroje a funkce třetích stran používají proměnné. Proměnné můžete programovat také v rámci NC-programů. Pokud při používání proměnných nepoužíváte pouze doporučené rozsahy proměnných, může to vést k překrývání (interakcím) a tím k nežádoucímu chování. Během obrábění vzniká riziko kolize!

- ▶ Používejte pouze rozsahy proměnných, doporučené společností HEIDENHAIN
- ▶ Dbejte na dokumentaci fy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran
- ▶ Zkontrolujte průběh pomocí simulace

- V NC-programu můžete zadávat smíšené pevné a proměnné hodnoty.
- QS-parametrům můžete přiřadit maximálně 255 znaků.
- Pomocí tlačítka **Q** můžete vytvořit NC-blok pro přiřazení hodnoty proměnné. Pokud tlačítko znovu stisknete, mění řídicí systém typ proměnné v pořadí **Q**, **QL**, **QR**.

Na obrazovkové klávesnici tento postup funguje pouze s tlačítkem **Q** v oblasti NC-funkcí.

Další informace: "Klávesnice na obrazovce řídicího panelu", Stránka 528

- Q-parametrům můžete přiřazovat číselné hodnoty od -999 999 999 do +999 999 999. Rozsah zadávání je omezen na maximálně 16 znaků, z toho je až 9 míst před desetinnou čárkou. Interně může řízení počítat s číselnou hodnotou až do velikosti 10^{10} .
- Q-parametry můžete vrátit do **Nedefinovaného** stavu. Je-li poloha naprogramována s Q-parametrem, který není definován, tak řízení tento pohyb ignoruje.

Další informace: "Nastavit proměnnou na nedefinováno", Stránka 459

- Předobsazené Q-parametry (QS-parametry) mezi **Q100** a **Q199** (**QS100** a **QS199**) nesmíte v NC-programech používat jako výpočetní parametry.

Další informace: "Předobsazené Q-parametry", Stránka 452

- Řídicí systém ukládá číselné hodnoty interně v binárním číselném formátu (norma IEEE 754). Kvůli použití normovaného formátu neindikuje řídicí systém některá desetinná čísla binárně přesně na 100 % (chyba zaokrouhlení). Pokud používáte vypočítaný obsah proměnných pro příkazy skoku nebo polohování, musíte tuto skutečnost vzít v úvahu.

Upozornění ke QR-parametrům a zálohování

Řídicí systém ukládá QR-parametry do zálohy.

Pokud váš výrobce stroje nedefinuje jinou cestu, ukládá řídicí systém hodnoty **QR**-parametrů do následujícího umístění **SYS:\runtime\sys.cfg**. Tento oddíl se ukládá pouze při kompletním zálohování.

Výrobce stroje má k dispozici následující opční strojní parametry pro udání cesty:

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

Pokud výrobce vašeho stroje uvádí ve volitelných strojních parametrech cestu k TNC-oddílu, můžete provést zálohu pomocí funkcí **NC/PLC backup** i bez zadání číselného kódu.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

18.2.2 Předobsazené Q-parametry

Q-parametry **Q100** až **Q199** mají hodnoty z řídicího systému. Těmto Q-parametrům jsou přiřazeny:

- hodnoty z PLC
- údaje o nástroji a vřetenu
- údaje o provozním stavu
- Výsledky měření z cyklů dotykových sond, atd.

Řídicí jednotka ukládá do předem přidělených Q-parametrů **Q108**, **Q114** až **Q117** v odpovídajících měrových jednotkách aktuálního NC-programu.

Hodnoty z PLC: Q100 až Q107

Řídicí systém používá parametry **Q100** až **Q107** k převzetí hodnot z PLC do NC-programu.

Aktivní rádius nástroje: Q108

Aktivní hodnota poloměru nástroje se přiřadí do **Q108**. **Q108** se skládá z:

- Rádius nástroje **R** z tabulky nástrojů
- Delta-hodnoty **DR** z tabulky nástrojů
- Delta-hodnota **DR** z NC-programu (tabulky korekcí nebo vyvolání nástroje)



Řídicí systém ukládá aktivní rádius nástroje tak, že platí i po výpadku proudu.

Osa nástroje: Q109

Hodnota parametru **Q109** závisí na aktuální ose nástroje:

Parametr	Osa nástroje
Q109 = -1	Osa nástroje není definována
Q109 = 0	Osa X
Q109 = 1	Osa Y
Q109 = 2	Osa Z
Q109 = 6	Osa U
Q109 = 7	Osa V
Q109 = 8	Osa W

Stav vřetena: Q110

Hodnota **Q110** závisí na poslední definované přídatné funkci pro vřeteno:

Parametr	Přídatná funkce
Q110 = -1	Stav vřetena není definován
Q110 = 0	M3: START vřetena, ve smyslu hodinových ručiček
Q110 = 1	M4: START vřetena, proti smyslu hodinových ručiček
Q110 = 2	M5 po M3
Q110 = 3	M5 po M4

Přívod chladicí kapaliny: Q111

Parametr	M-funkce
Q111 = 1	M8: ZAP chladicí kapaliny
Q111 = 0	M9: VYP chladicí kapaliny

Koeficient přesahu: Q112

Řídicí systém přiřadí **Q112** součinitel překrytí během frézování kapsy.

Rozměrové údaje v NC-programu: Q113

Hodnota parametru **Q113** závisí při vnoření s **PGM CALL** na rozměrech NC-programu, který jako první volá ostatní NC-programy.

Parametr	Měrné jednotky hlavního programu
Q113 = 0	Metrický systém (mm)
Q113 = 1	Palcový systém (inch)

Délka nástroje: Q114

Aktuální hodnota délky nástroje je přiřazena do **Q114**.



Řídicí systém ukládá aktivní délku nástroje tak, že platí i po výpadku proudu.

Souřadnice po snímání během chodu programu

Po naprogramovaném měření s 3D-dotykovou sondou obsahují parametry **Q115** až **Q119** souřadnice polohy vřetena v době snímání. Tyto souřadnice se vztahují k vztažnému bodu, který je aktivní v režimu **Ruční provoz**.

Délka dotykového hrotu a rádius snímací kuličky se pro tyto souřadnice neberou v úvahu.

Parametry	Souřadná osa
Q115	Osa X
Q116	Osa Y
Q117	Osa Z
Q118	IV. Osa Závisí na stroji
Q119	V. osa Závisí na stroji

Odchylka aktuální a cílové hodnoty při automatickém proměřování nástrojů, například sondou TT 160

Parametry	Odchylka AKT-CÍL
Q115	Délka nástroje
Q116	Rádius nástroje

**Naklopení roviny obrábění s úhly obrobku: v řídicím systému
vypočtené souřadnice pro rotační osy**

Parametry	Souřadnice
Q120	Osa A
Q121	Osa B
Q122	Osa C

Výsledky měření z cyklů dotykové sondy**Další informace:** Uživatelská příručka Měřicí cykly pro obrobky a nástroje

Parametry	Změřené aktuální hodnoty
Q150	Úhel přímky
Q151	Střed v hlavní ose
Q152	Střed ve vedlejší ose
Q153	Průměr
Q154	Délka kapsy
Q155	Šířka kapsy
Q156	Délka v ose, zvolené v cyklu
Q157	Poloha středové osy
Q158	Úhel osy A
Q159	Úhel osy B
Q160	Souřadnice osy, zvolené v cyklu

Parametry	Zjištěná odchylka
Q161	Střed v hlavní ose
Q162	Střed ve vedlejší ose
Q163	Průměr
Q164	Délka kapsy
Q165	Šířka kapsy
Q166	Naměřená délka
Q167	Poloha středové osy

Parametry	Zjištěný prostorový úhel
Q170	Natočení kolem osy A
Q171	Natočení kolem osy B
Q172	Natočení kolem osy C

Parametry	Status obrobku
Q180	Dobry
Q181	Dodělání
Q182	Zmetek

Parametry	Měření nástrojů pomocí BLUM-laseru
Q190	Rezervováno
Q191	Rezervováno
Q192	Rezervováno
Q193	Rezervováno

Parametry	Rezervováno pro interní použití
Q195	Příznak (merker) pro cykly

Parametry	Rezervováno pro interní použití
Q196	Příznak (merker) pro cykly
Q197	Příznak (merker) pro cykly (obrázky obrábění)
Q198	Číslo naposledy aktivního měřicího cyklu

Hodnota parametru	Stav měření nástroje pomocí TT
Q199 = 0,0	Nástroj v toleranci
Q199 = 1,0	Nástroj je opotřeben (LTOL/RTOL překročeno)
Q199 = 2,0	Nástroj je zlomen (LBREAK/RBREAK překročeno)

Parametry	Změřené aktuální hodnoty
Q950	1. Poloha v hlavní ose
Q951	1. Poloha ve vedlejší ose
Q952	1. Poloha v ose nástroje
Q953	2. Poloha v hlavní ose
Q954	2. Poloha ve vedlejší ose
Q955	2. Poloha v ose nástroje
Q956	3. Poloha v hlavní ose
Q957	3. Poloha ve vedlejší ose
Q958	3. Poloha v ose nástroje
Q961	Prostorový úhel SPA ve WPL-CS
Q962	Prostorový úhel SPB ve WPL-CS
Q963	Prostorový úhel SPC ve WPL-CS
Q964	Úhel natočení v I_CS
Q965	Úhel natočení v souřadném systému otočného stolu
Q966	První průměr
Q967	Druhý průměr

Parametry	Změřené odchylky
Q980	1. Poloha v hlavní ose
Q981	1. Poloha ve vedlejší ose
Q982	1. Poloha v ose nástroje
Q983	2. Poloha v hlavní ose
Q984	2. Poloha ve vedlejší ose
Q985	2. Poloha v ose nástroje
Q986	3. Poloha v hlavní ose
Q987	3. Poloha ve vedlejší ose
Q988	3. Poloha v ose nástroje
Q994	Úhel v I_CS
Q995	Úhel v souřadném systému otočného stolu
Q996	První průměr

Parametry	Změřené odchylky
Q997	Druhý průměr
Hodnota parametru	Status obrobku
Q183 = -1	Není definováno
Q183 = 0	Dobrý
Q183 = 1	Dodělání
Q183 = 2	Zmetek

18.2.3 Složka Základní aritmetika

Použití

Ve složce **Základní aritmetika** okna **Vložit NC funkci** nabízí řídicí systém funkce **FN 0** až **FN 5**.

Pomocí funkce můžete proměnným přiřazovat číselné hodnoty. Potom použijte v NC-programu proměnnou místo pevného čísla. Můžete také použít předvolené proměnné, např. výsledky z cyklů dotykové sondy. Pomocí funkcí **FN 1** až **FN 5** můžete počítat s hodnotami proměnných během NC-programu.

Příbuzná témata

- Předvolené proměnné
Další informace: "Předobsazené Q-parametry", Stránka 452
- Programovatelné cykly dotykové sondy
Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly
- Výpočty s několika výpočetními operacemi v jednom NC-bloku
Další informace: "Vzorce v NC-programu", Stránka 475

Popis funkce

Složka **Základní aritmetika** obsahuje následující funkce:

Symbol	Funkce
	FN 0: PŘÍŘAZENÍ např. FN 0: Q5 = +60 Hodnotu přiřadit přímo Vynulovat Q-parametr
	FN 1: SOUČET např. FN 1: Q1 = -Q2 + -5 Vytvoření a přiřazení součtu dvou hodnot
	FN 2: ODEČTENÍ např. FN 2: Q1 = +10 - +5 Vytvoření a přiřazení rozdílu dvou hodnot
	FN 3: NÁSOBENÍ např. FN 3: Q2 = +3 * +3 Vytvoření a přiřazení součinu dvou hodnot
	FN 4: DĚLENÍ např. FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2 Vytvoření a přiřazení podílu dvou hodnot Zakázáno: Dělení nulou!
	FN 5: ODMOCNINA např. FN 5: Q20 = SQRT 4 Odmocnit číslo a přiřadit ho Zakázáno: Odmocnina ze záporného čísla!

Vlevo od znaménka = definujete proměnnou, které přiřazujete hodnotu nebo výsledek.

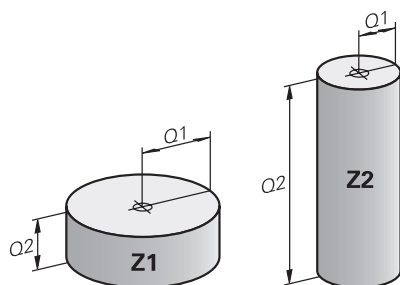
Vpravo od znaménka = můžete používat pevné a proměnné hodnoty.

K proměnným a číselným hodnotám v rovnicích můžete přidat znaménka.

Určité skupiny dílců

Pro určité skupiny dílců naprogramujete např. charakteristické rozměry obrobku jako proměnné. Ke každé proměnné pak přiřadíte odpovídající číselnou hodnotu pro obrábění jednotlivých skupin dílců.

11 LBL "Z1"	
12 FN 0: Q1=30	; Přiřazení, Q1 obsahuje hodnotu 30
13 FN 0: Q2=10	; Přiřazení, Q2 obsahuje hodnotu 10
* - ...	
21 L X +Q1	; Odpovídá L X +30

Příklad: Válec s Q-parametry

Rádus válce:	$R = Q1$
Výška válce:	$H = Q2$
Válec Z1:	$Q1 = +30$ $Q2 = +10$
Válec Z2:	$Q1 = +10$ $Q2 = +50$

Nastavit proměnnou na nedefinováno

Proměnnou nastavíte na **nedefinovaný** stav následovně:

Vložit
NC funkci

- ▶ Zvolte **Vložit NC funkci**
- Řízení otevře okno **Vložit NC funkci**
- ▶ Zvolte **FN 0**
- ▶ Zadejte číslo proměnné, např. **Q5**
- ▶ Zvolte **SET UNDEFINED**
- ▶ Potvrďte zadání
- Řídicí systém nastaví proměnnou do stavu **Nedefinováno**.

Upozornění

- Řídicí systém rozlišuje mezi nedefinovanými proměnnými a proměnnými s hodnotou 0.
- Nesmíte dělit s 0 (**FN 4**).
- Nesmíte počítat druhou odmocninu ze záporné hodnoty (**FN 5**).

18.2.4 Složka Trigonometrické funkce**Použití**

Ve složce **Trigonometrické funkce** okna **Vložit NC funkci** nabízí řídicí systém funkce **FN 6** až **FN 8** a **FN 13**.

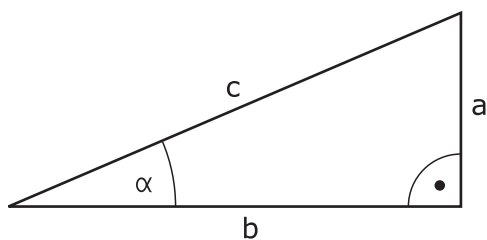
Tyto funkce můžete použít k výpočtu úhlových funkcí, např. k programování proměnných trojúhelníkových obrysů.

Popis funkce

Složka **Trigonometrické funkce** obsahuje následující funkce:

Symbol	Funkce
	FN 6: SINUS např. FN 6: Q20 = SIN-Q5 Určit a přiřadit sinus úhlu ve stupních (°)
	FN 7: COSINUS např. FN 7: Q21 = COS-Q5 Určit a přiřadit cosinus úhlu ve stupních (°)
	FN 8: ODMOCNINA ZE SOUČTU ČTVERCŮ např. FN 8: Q10 = +5 LEN +4 Vytvoření délky ze dvou hodnot a její přiřazení
	FN 13: ÚHEL např. FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1 Určení a přiřazení úhlu pomocí arctg z protilehlé odvěsny a přilehlé odvěsny nebo sin a cos úhlu ($0 < \text{úhel} < 360^\circ$)

Definice



Strana nebo úhlová funkce	Význam
a	Strana proti úhlu α
b	Třetí strana
c	Strana proti pravému úhlu
Sinus	$\sin \alpha = a / c$
Kosinus	$\cos \alpha = b / c$
Tangens	$\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$ $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$
Arkustangens	$\alpha = \text{arkus tan } (a / b) = \text{arkus tan } (\sin \alpha / \cos \alpha)$

Příklad

$a = 25 \text{ mm}$

$b = 50 \text{ mm}$

$\alpha = \text{arkus tan } (a / b) = \text{arkus tan } 0,5 = 26,57^\circ$

Navíc platí:

$a^2 + b^2 = c^2$ (kde $a^2 = a \times a$)

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

18.2.5 Složka Výpočet kruhu

Použití

Ve složce **Výpočet kruhu** okna **Vložit NC funkci** nabízí řídicí systém funkce **FN 23** a **FN 24**.

Pomocí těchto funkcí můžete vypočítat střed a poloměr kruhu ze souřadnic tří nebo čtyř bodů kruhu, např. polohu a velikost roztečné kružnice.

Popis funkce

Složka **Výpočet kruhu** obsahuje následující funkce:

Symbol	Funkce
	FN 23: Zjištění DAT KRUHU ze tří kruhových bodů např. FN 23: Q20 = CDATA Q30
	FN 24: Zjištění DAT KRUHU ze čtyř bodů kruhu např. FN 24: Q20 = CDATA Q30

Souřadnice uložíte v rovině obrábění příslušných bodů, do po sobě jdoucích proměnných. Přitom musíte uložit souřadnice hlavní osy před souřadnicemi vedlejší osy, např. **X** před **Y** pro osu nástroje **Z**.

Další informace: "Označení os u frézek", Stránka 98

Výpočet kruhu se třemi body kruhu

11 FN 23: Q20 = CDATA Q30

Souřadnicové páry tří bodů kružnice musí být uloženy v parametru **Q30** a následujících pěti parametrech – v tomto případě až do **Q35**.

Řídicí jednotka pak uloží střed kružnice hlavní osy (X v případě osy vřetena Z) do parametru **Q20**, střed kružnice vedlejší osy (Y v případě osy vřetena Z) do parametru **Q21** a poloměr kružnice do parametru **Q22**.

Výpočet kruhu se čtyřmi body kruhu

11 FN 24: Q20 = CDATA Q30

Souřadnicové páry čtyř bodů kružnice musí být uloženy v parametru **Q30** a následujících sedmi parametrech – v tomto případě až do **Q37**.

Řídicí jednotka pak uloží střed kružnice hlavní osy (X v případě osy vřetena Z) do parametru **Q20**, střed kružnice vedlejší osy (Y v případě osy vřetena Z) do parametru **Q21** a poloměr kružnice do parametru **Q22**.

Poznámka

Pamatujte na to, že funkce **FN23** a **FN24** kromě výsledkových parametrů automaticky přepisují i dva následující parametry.

18.2.6 Složka Příkazy skoku

Použití

Ve složce **Příkazy skoku** okna **Vložit NC funkci** nabízí řídicí systém funkce **FN 9** až **FN 12** pro skoky s rozhodováním Když-pak.

Při rozhodování když/pak (implikaci) porovnává řídicí systém jeden Q-parametr s jiným Q-parametrem nebo číselnou hodnotou. Pokud je podmínka splněna, pak pokračuje řídicí systém v NC-programu na LABEL (návěští), které je naprogramované za podmínkou.

Není-li podmínka splněna, pak provede řídicí systém následující NC-blok.

Příbuzná témata

- Skoky bez podmínky s vyvoláním návěští **CALL LBL**

Další informace: "Podprogramy a opakování části programu se štítkem (Label) LBL", Stránka 208

Popis funkce

Složka **Příkazy skoku** obsahuje následující funkce pro rozhodování Když-pak:

Symbol	Funkce
	FN 9: JE-LI ROVNO, SKOK např. FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25" Jsou-li si obě hodnoty nebo oba parametry rovny, pak skok na zadané návěští
	FN 9: NENÍ-LI DEFINOVÁNO, SKOK např. FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25" Není-li uvedený parametr definován, pak skok na zadané návěští
	FN 9: JE-LI DEFINOVÁNO, SKOK např. FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25" Je-li uvedený parametr definován, pak skok na zadané návěští
	FN 10: NENÍ-LI ROVNO, SKOK např. FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10 Nejsou-li si obě hodnoty nebo oba parametry rovny, pak skok na zadané návěští
	FN 11: JE-LI VĚTŠÍ, SKOK např. FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5 Je-li první hodnota nebo parametr větší než druhá hodnota nebo parametr, pak skok na zadané návěští
	FN 12: JE-LI MENŠÍ, SKOK např. FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME" Je-li první hodnota nebo parametr menší než druhá hodnota nebo parametr, pak skok na zadané návěští

Pomocí podmínky **IF** můžete zadávat pevná nebo proměnná čísla nebo text.

Do adresy skoku **GOTO** můžete zadat následující hodnoty:

- **LBL-NAME (Název návěští)**
- **LBL-NUMMER (Číslo návěští)**
- **QS**

Nepodmíněný skok

Nepodmíněné skoky jsou skoky, jejichž podmínka je vždy splněna.

Příklad:

11 FN 9: IF+0 EQU+0 GOTO LBL1

Takové skoky můžete použít např. ve vyvolaném NC-programu, ve kterém pracujete s podprogramy. Tímto způsobem můžete zajistit, že řízení nezpracuje podprogramy bez vyvolání, a to ani bez **M30** nebo **M2**.

Další informace: "Podprogramy", Stránka 210

Definice

Zkratka	Definice
IF	Když, jestliže
EQU (equal)	Rovno
NE (not equal)	Není rovno
GT (greater than)	Větší než
LT (less than)	Menší než
GOTO (go to)	Přejdi na
UNDEFINED	Nedefinováno
DEFINED	Definováno

18.2.7 Speciální funkce programování proměnných**Vydání chybových hlášení s FN 14: ERROR****Použití**

S funkcí **FN 14: ERROR** můžete nechat program vydávat chybová hlášení, která jsou předvolená výrobcem stroje nebo fou HEIDENHAIN.

Příbuzná témata

- Čísla chyb, předem přiřazená společností HEIDENHAIN
Další informace: "Předvolená čísla chyb pro FN 14: ERROR", Stránka 614
- Chybové zprávy v nabídce oznámení
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Popis funkce

Pokud řídicí systém během chodu programu nebo v simulaci čte funkci **FN 14: ERROR**, přeruší zpracování a vydá definované hlášení. Potom musíte NC-program znovu odstartovat.

Pro požadované chybové hlášení definujete číslo chyby.

Čísla chyb jsou seskupena takto:

Rozsah čísel chyb	Standardní dialog
0 ... 999	Dialog specifický pro daný stroj
1000 ... 1199	Interní chybová hlášení

Poznámka

Všimněte si, že v závislosti na typu vašeho řídicího systému, nejsou přítomna všechna chybová hlášení.

Výstup formátovaných textů pomocí FN 16: F-PRINT

Použití

S funkcí **FN 16: F-PRINT** můžete vydávat formátované hodnoty Q-parametrů a texty, například k ukládání protokolů měření.

Hodnoty můžete vydávat takto:

- uložit do souboru v řídicím systému
- zobrazit na obrazovce jako pomocné okno
- uložit do externího souboru
- vytisknout na připojené tiskárně

Příbuzná témata

- Automaticky vytvořený protokol měření pro cykly dotykové sondy

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

- Vytisknout na připojené tiskárně

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Popis funkce

Abyste mohli vydávat Q-parametry a texty, postupujte takto:

- ▶ Vytvořte textový soubor, který již obsahuje výstupní formát a obsah
- ▶ V NC-programu použijte funkci **FN16: F-PRINT** k vydání protokolu

Pokud odesíláte hodnoty do souboru, tak maximální velikost výstupního souboru je 20 kB.

V rámci funkce **FN 16** určete výstupní soubor, který obsahuje vydané texty.

Řídicí systém vytvoří výstupní soubor v následujících případech:

- Na konci programu **END PGM**
- Přerušení programu s tlačítkem **NC-STOPP**
- Příkaz **M_CLOSE**

Další informace: "Klíčová slova", Stránka 466

Zdrojový soubor pro výstupní formát

Výstupní formát a obsah souboru definujete ve zdrojovém souboru ***.a**.

Formátování

Formátování můžete definovat pomocí následujících příkazů:



Uvědomte si, že při zadávání se rozlišují velká a malá písmena.

Speciální znaky	Funkce
"....."	Definice výstupního formátu pro text a proměnné mezi uvozovkami nahoře
%F	Formát pro Q-parametr, QL a QR: ■ %: Definice formátu ■ F: Formát Floating (desetinné číslo) pro Q, QL, QR
9.3	Formát pro Q-parametr, QL a QR: ■ 9 míst celkem (včetně desetinné čárky) ■ z toho 3 místa za desetinnou čárkou
%S	Formát pro textovou proměnnou QS
%RS	Formát pro textovou proměnnou QS Převzme následující text beze změny, bez formátování
%D nebo %I	Formát celého čísla (Integer)
,	Oddělovací znak mezi výstupním formátem a parametrem
;	Znak konce bloku, zakončuje řádek
*	Začátek bloku řádka komentáře Komentáře se v protokolu nezobrazují
%"	Výstup uvozovek
%%	Výstup znaku procent
\\	Výstup Backslash (Zpětné lomítko)
\n	Výstup zalomení řádku
+	Hodnota Q-parametru zarovnaná vpravo
-	Hodnota Q-parametru zarovnaná vlevo

Klíčová slova

Do souboru můžete zahrnout následující informace:

Klíčové slovo (heslo)	Funkce
CALL_PATH	Vypíše název cesty NC-programu, na které se nachází funkce FN 16. Příklad: "Měřicí program: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Uzavře soubor, do kterého zapisujete pomocí FN16. Příklad: M_CLOSE;
M_APPEND	Připojí protokol při novém vydání ke stávajícímu protokolu. Příklad: M_APPEND#
M_APPEND_MAX	Připojuje protokol při novém vydání ke stávajícímu protokolu, až se překročí maximální uvedená velikost souboru v kilobytech (kB). Příklad: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Přepíše protokol novým vydáním. Příklad: M_TRUNCATE;
M_EMPTY_HIDE	Zabraňuje prázdným řádkům v protokolu pro nedefinované nebo prázdné QS-parametry. Příklad: M_EMPTY_HIDE;
M_EMPTY_SHOW	Vloží prázdné řádky do protokolu pro nedefinované QS-parametry. Resetuje M_EMPTY_HIDE. Příklad: M_EMPTY_SHOW;
L_ENGLISH	Text vypisovat jen u dialogu v angličtině
L_GERMAN	Text vypisovat jen u dialogu v němčině
L_CZECH	Text vypisovat jen u dialogu v češtině
L_FRENCH	Text vypisovat jen u dialogu ve francouzštině
L_ITALIAN	Text vypisovat jen u dialogu v italštině
L_SPANISH	Text vypisovat jen u dialogu ve španělštině
L_PORTUGUE	Text vypisovat jen u dialogu v portugalštině
L_SWEDISH	Text vypisovat jen u dialogu ve švédštině
L_DANISH	Text vypisovat jen u dialogu v dánštině
L_FINNISH	Text vypisovat jen u dialogu ve finštině
L_DUTCH	Text vypisovat jen u dialogu v holandštině
L_POLISH	Text vypisovat jen u dialogu v polštině
L_HUNGARIA	Text vypisovat jen u dialogu v maďarštině
L_CHINESE	Text vypisovat jen u dialogu v čínštině
L_CHINESE_TRAD	Text vypisovat jen u dialogu v tradiční čínštině
L_SLOVENIAN	Text vypisovat jen u dialogu ve slovinštině
L_NORWEGIAN	Text vypisovat jen u dialogu v norštině
L_ROMANIAN	Text vypisovat jen u dialogu v rumunštině
L_SLOVAK	Text vypisovat jen u dialogu ve slovenštině
L_TURKISH	Text vypisovat jen u dialogu v turečtině
L_ALL	Text vypisovat nezávisle na jazyku dialogu
hour	Počet hodin z reálného času

Klíčové slovo (heslo)	Funkce
MIN	Počet minut z reálného času
SEC	Počet sekund z reálného času
DAY	Den z reálného času
MONTH	Měsíc jako číslo z reálného času
STR_MONTH	Měsíc jako zkratka z reálného času
YEAR2	Rok z reálného času dvojmístně
YEAR4	Rok z reálného času čtyřmístně

Zadání

11 FN 16: F-PRINT TNC:\mask.a / TNC:\Prot1.txt

; Vydání výstupního souboru **Prot1.txt** se zdrojem z **Mask.a**

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FN 16: F-PRINT	Otvírač syntaxe pro výstup formátovaných textů
*.a	Cesta ke zdrojovému souboru pro výstupní formát
/	Oddělovač mezi dvěma cestami
TNC:\Prot1.txt	Cesta, kam řídicí systém uloží výstupní soubor Přípona souboru protokolu určuje formát výstupního souboru (například TXT, A, XLS, HTML).

Zdrojový soubor a výstupní soubor můžete zadat jako Q-parametr nebo QS-parametr. K tomu definujte nejdříve v NC-programu požadované parametry.

Aby řídicí systém rozpoznal, že pracujete s Q-parametry, tak je zadejte ve funkci **FN 16** s následující syntaxí:

Zadání	Funkce
: 'QS1'	QS-parametr s předřazenou dvojtečkou a mezi uvozovkami
: 'QL3'.txt	U cílového souboru zadejte případně ještě příponu

Možnosti výstupu

Výstup na obrazovku

Funkci **FN16: F-PRINT** můžete také využít k vydávání hlášení v pomocném (překryvném) okně na obrazovce řízení. To vám umožní snadno zobrazovat texty nápovědy tak, aby na ně uživatel musel reagovat. Délku informačního textu a polohu v NC-programu si můžete sami zvolit. Můžete také vytisknout obsah proměnných odpovídajícím definováním textového souboru.

Aby se hlášení objevilo na obrazovce řídicího systému, definujte jako výstupní cestu **SCREEN:**.

Příklad

11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A / SCREEN:



Pokud chcete při několika výstupech na obrazovku nahradit v NC-programu obsah překryvného okna, definujte klíčová slova **M_CLOSE** nebo **M_TRUNCATE**.

Máte následující možnosti, jak zavřít pomocné okno:

- Tlačítko **CE**
- Definování výstupní cesty **SCLR:**

Uložit výstup mimo řídicí systém

Pomocí funkce **FN 16** můžete soubory protokolu ukládat také externě.

K tomu musíte zadat do funkce **FN 16** kompletní název cílové cesty.

Příklad

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT

Pokud vydáváte v NC-programu několikrát stejný soubor, přidá řídicí systém do cílového souboru aktuální vydání za již dříve vydané obsahy.

Tisk výstupního souboru

Funkci **FN16: F-PRINT** můžete také použít k tisku výstupního souboru na připojené tiskárně.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Aby řídicí systém vytiskl soubor protokolu, musí zdrojový soubor výstupního formátu končit heslem **M_CLOSE**.

Aby byla zpráva odeslána na výchozí tiskárnu, zadejte jako cílovou cestu **Printer:** a název souboru.

Pokud používáte jinou než výchozí tiskárnu, zadejte cestu k tiskárně, např.

Printer:\PR0739 a název souboru.

Řídicí systém uloží soubor pod definovaným názvem souboru na definované cestě.

Název souboru se nevytiskne.

Řídicí systém ukládá soubor pouze do doby, než bude vytištěn.

Příklad

11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A / PRINTER:\PRINT1

Upozornění

- Pomocí volitelných strojních parametrů **fn16DefaultPath** (č. 102202) a **fn16DefaultPathSim** (č. 102203) definujete cestu, pod kterou řídicí systém uloží výstupní soubory.
- Pokud jako cílovou cestu výstupního souboru definujete pouze název souboru, řídicí systém uloží výstupní soubor do složky NC-programu.
- Pokud definujete cestu jak ve strojních parametrech, tak ve funkci **FN 16**, platí cesta z funkce **FN 16**.
- Pokud je volaný soubor ve stejném adresáři jako volající soubor, můžete zadat pouze název souboru bez cesty. Pokud vyberete soubor pomocí výběrového menu, postupuje řídicí systém automaticky tímto způsobem.
- S funkcí **%RS** ve zdrojovém souboru přebírá řídicí systém následující obsah neformátovaný. S tímto můžete vydávat např. specifikaci cesty s QS-parametry.
- Znakovou sadu UTF-8 můžete použít pro výstupní texty.

Příklad

Příklad textového souboru, který vytváří soubor protokolu o proměnné délce:

“PROTOKOL MĚŘENÍ“;

“%S“,QS1;

M_EMPTY_HIDE;

“%S“,QS2;

“%S“,QS3;

M_EMPTY_SHOW;

“%S“,QS4;

M_CLOSE;

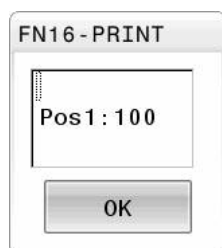
Příklad NC-programu, který definuje výhradně **QS3** :

95 Q1 = 100

96 QS3 = "Pos 1: " || TOCHAR(DAT+Q1)

97 FN 16: F-PRINT TNC:\fn16.a / SCREEN:

Příklad výstupu obrazovky se dvěma prázdnými řádky, vytvořenými kvůli **QS1** a **QS4**:

**Čtení systémového data pomocí FN 18: SYSREAD****Použití**

Pomocí funkce **FN 18: SYSREAD** můžete číst systémová data a ukládat je do Q-parametrů.

Příbuzná témata

- Seznam systémových dat řídicího systému
Další informace: "Seznam FN-funkcí", Stránka 620
- Čtení systémových dat pomocí QS-parametrů
Další informace: "Čtení systémových dat pomocí SYSSTR", Stránka 481

Popis funkce

Řízení vždy vydává systémová data v metrických jednotkách s **FN 18: SYSREAD**, bez ohledu na jednotku NC-programu.

Zadání

**11 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4
IDX3**

; Uložení aktivního koeficientu měřítka osy Z
do **Q25**

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FN 18: SYSREAD	Čísť otvírač syntaxe pro systémová data
Q/QL/QR nebo QS	Proměnná, do které řídící systém ukládá informace
ID	Číslo skupiny systémového data
NR	Číslo systémových dat Prvek syntaxe je volitelný
IDX	Index Prvek syntaxe je volitelný
.	Dílčí index pro systémová data nástrojů Prvek syntaxe je volitelný

Poznámka

Data z aktivní tabulky nástrojů můžete také přečíst pomocí **TABDATA READ**. Řídící systém automaticky převede hodnoty tabulky na měrové jednotky NC-programu.

Další informace: "Čtení hodnot z tabulky pomocí TABDATA READ", Stránka 592

Přenesť hodnoty do PLC pomocí FN 19: PLC

Použití

Pomocí funkce **FN19: PLC** můžete do PLC předat až dvě číselné hodnoty nebo Q-parametry.

Popis funkce

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Změna na PLC může vést k nežádoucímu chování a vážným chybám, jako například k nemožnosti ovládat řídící systém. Z tohoto důvodu je přístup k PLC chráněn heslem. Tato funkce nabízí společnosti HEIDENHAIN, vašemu výrobcí stroje a poskytovatelům třetích stran možnost komunikovat s PLC z NC-programu. Používání obsluhou stroje nebo NC-programátorem se nedoporučuje. Během zpracování funkce a následného obrábění je riziko kolize!

- Funkci používejte pouze po dohodě s frou HEIDENHAIN, výrobcem strojů nebo třetími stranami
- Dbejte na dokumentaci fy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran

Synchronizování NC a PLC s FN 20: WAIT FOR

Použití

Pomocí funkce **FN20: WAIT FOR** můžete provést během provádění programu synchronizaci mezi NC a PLC. NC zastaví zpracování, dokud není splněna podmínka, kterou jste naprogramovali ve **FN 20: WAIT FOR**-bloku.

Popis funkce

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Změna na PLC může vést k nežádoucímu chování a vážným chybám, jako například k nemožnosti ovládat řídicí systém. Z tohoto důvodu je přístup k PLC chráněn heslem. Tato funkce nabízí společnosti HEIDENHAIN, vašemu výrobcí stroje a poskytovatelům třetích stran možnost komunikovat s PLC z NC-programu. Používání obsluhou stroje nebo NC-programátorem se nedoporučuje. Během zpracování funkce a následného obrábění je riziko kolize!

- ▶ Funkci používejte pouze po dohodě s firmou HEIDENHAIN, výrobcem strojů nebo třetími stranami
- ▶ Dbejte na dokumentaci firmy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran

Funkci **SYNC** můžete používat vždy tehdy, když např. čtete pomocí **FN 18: SYSREAD** systémová data, která vyžadují synchronizaci v reálném čase. Řídicí systém pak zastaví předběžný výpočet a provede následující NC-blok až tehdy, když také NC-program skutečně dosáhne tento NC-blok.

Příklad použití

32 FN 20: WAIT FOR SYNC

33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1

V tomto příkladu zastavíte interní předběžný výpočet řídicího systému, abyste zjistili aktuální polohu osy X.

Přenést hodnoty do PLC pomocí FN 29: PLC

Použití

Pomocí funkce **FN29: PLC** můžete do PLC předat až osm číselných hodnot nebo Q-parametrů.

Popis funkce

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Změna na PLC může vést k nežádoucímu chování a vážným chybám, jako například k nemožnosti ovládat řídicí systém. Z tohoto důvodu je přístup k PLC chráněn heslem. Tato funkce nabízí společnosti HEIDENHAIN, vašemu výrobcí stroje a poskytovatelům třetích stran možnost komunikovat s PLC z NC-programu. Používání obsluhou stroje nebo NC-programátorem se nedoporučuje. Během zpracování funkce a následného obrábění je riziko kolize!

- ▶ Funkci používejte pouze po dohodě s firmou HEIDENHAIN, výrobcem strojů nebo třetími stranami
- ▶ Dbejte na dokumentaci firmy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran

Vytvořte si vlastní cykly s FN 37: EXPORT

Použití

Funkci **FN 37: EXPORT** potřebujete při psaní vlastních cyklů a když je chcete propojit s řídicím systémem.

Popis funkce

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Změna na PLC může vést k nežádoucímu chování a vážným chybám, jako například k nemožnosti ovládat řídicí systém. Z tohoto důvodu je přístup k PLC chráněn heslem. Tato funkce nabízí společnosti HEIDENHAIN, vašemu výrobcí stroje a poskytovatelům třetích stran možnost komunikovat s PLC z NC-programu. Používání obsluhou stroje nebo NC-programátorem se nedoporučuje. Během zpracování funkce a následného obrábění je riziko kolize!

- ▶ Funkci používejte pouze po dohodě s firmou HEIDENHAIN, výrobcem strojů nebo třetími stranami
- ▶ Dbejte na dokumentaci firmy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran

Odeslání informací z NC-programu pomocí FN 38: SEND

Použití

S funkcí **FN 38: SEND** můžete z NC-programu psát texty a zapisovat Q-parametry do protokolu nebo je posílat externí aplikaci, např. StateMonitoru.

Popis funkce

Data jsou přenášena přes TCP/IP spojení.



Další informace najdete v příručce Remo Tools SDK.

Zadání

11 FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %f Q23: %f" / +Q1 / +Q23

; Zapsat hodnoty **Q1** a **Q23** do deníku

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FN 18: SEND	Poslat pro informaci otvírač syntaxe
/	Výstupní text jako pevný nebo proměnný text s maximálně sedmi zástupnými symboly pro hodnoty proměnných, např. %f Další informace: "Zdrojový soubor pro výstupní formát", Stránka 464
/	Obsah max. sedmi zástupných symbolů ve výstupním textu jako pevná nebo proměnná čísla Prvek syntaxe je volitelný

Upozornění

- Dbejte na velká a malá písmena při zadávání zástupných znaků.
- Pro získání **%** ve výstupním textu musíte na požadovaném místě v textu zadat **%**.

Příklad

Poslání informací ke StateMonitoru

Pomocí funkce **FN 38** můžete mezi jiným také zaúčtovat objednávky. Předpokladem je zakázka založená ve StateMonitoru a přiřazení použitému obráběcímu stroji.



Správa zakázek s využitím tzv. JobTerminals (opce 4#) je možná od verze 1.2 StateMonitoru.

Zadání:

- Číslo zakázky 1234
- Pracovní operace 1

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"	; Založení zakázky
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20"	; Alternativně: Založení zakázky s názvem dílu, číslem dílu a cílovým množstvím
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_START"	; Start zakázky
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"	; Start přípravy
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"	; Výroba
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_STOP"	; Stop zakázky
17 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_FINISH"	; Dokončit zakázku

Navíc lze k zakázce také zpětně nahlásit množství dílců.

Se zástupnými symboly **OK**, **S** a **R** uvádíte, zda bylo množství zpětně hlášených obrobků správně vyrobeno nebo ne.

Zástupné symboly **A** a **I** definují, jak StateMonitor interpretuje zpětné hlášení. Při předání absolutních hodnot StateMonitor přepíše dříve platné hodnoty. U přírůstkových hodnot je StateMonitor přičítá k počtu kusů.

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"	; Aktuální množství (OK) absolutně
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"	; Aktuální množství (OK) přírůstkové
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"	; Zmetky (S) absolutně
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"	; Zmetky (S) přírůstkové
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"	; Přepřacování (R) absolutně
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"	; Přepřacování (R) přírůstkově

18.2.8 Funkce pro volně definovatelné tabulky

Volně definovatelná tabulka s FN 26: TABOPEN

Použití

Pomocí funkce **FN 26: TABOPEN** otevřete volně definovatelnou tabulku, pro zápis funkcí **FN27**, případně pro čtení z této tabulky pomocí **FN28**.

Příbuzná témata

- Obsah a tvorba volně definovatelných tabulek
Další informace: "Volně definovatelná tabulka", Stránka 594
- Přístup k tabulkovým hodnotám s nízkým výpočetním výkonem
Další informace: "Přístup k tabulce s SQL-příkazy", Stránka 487

Popis funkce

Zadejte cestu k volně definovatelné tabulce. Název souboru musí končit ***.tab**.

Poznámka

V NC-programu může být vždy otevřena pouze jedna tabulka. Nový NC-blok s **FN 26: TABOPEN** poslední otevřenou tabulku automaticky uzavře.

Zapsat do volně definovatelné tabulky s FN 27: TABWRITE

Použití

Pomocí funkce **FN 27: TABWRITE** zapíšete data do tabulky, kterou jste předtím otevřeli funkcí **FN 26: TABOPEN**.

Příbuzná témata

- Obsah a tvorba volně definovatelné tabulky
Další informace: "Volně definovatelná tabulka", Stránka 594
- Otevření volně definovatelné tabulky
Další informace: "Volně definovatelná tabulka s FN 26: TABOPEN", Stránka 473

Popis funkce

V jednom bloku **TABWRITE** můžete definovat několik názvů sloupců, to znamená je zapsat. Názvy sloupců musí být mezi uvozovkami a musí být odděleny čárkou. Hodnotu, kterou má řídicí systém zapsat do každého sloupce, stanovíte v Q-parametrech.

Pokud chcete zapisovat do textového políčka (např. typ sloupce **UPTXT**), pracujte s QS-parametry. Do číslcových políček zapisujte pomocí Q, QL, nebo QR-parametrů.

Upozornění

- Řídicí systém provádí funkci **FN 27: TABWRITE** pouze v režimu **Běh programu**. Funkcí **FN18 ID992 NR16** se můžete dotázat, v kterém režimu se NC-program provádí.
- Chcete-li v jednom NC-bloku zapsat do několika sloupců, musíte zapisované hodnoty uložit do po sobě následujících čísel Q-parametrů.
- Řídicí systém ukáže chybové hlášení, když budete chtít zapisovat do zablokované nebo nepřítomné buňky tabulky.

Příklad

Do řádku 5 momentálně otevřené tabulky zapíšete sloupce Rádus, Hloubka a D. Hodnoty, které se mají do tabulky zapsat, jsou uloženy v Q-parametrech **Q5**, **Q6** a **Q7**.

11 Q5 = 3,75	; Definování hodnot pro sloupec Poloměr
12 Q6 = -5	; Definování hodnot pro sloupec Depth
13 Q7 = 7,5	; Definování hodnot pro sloupec D
14 FN 27: TABWRITE 5/"Radius,Depth,D" = Q5	; Zapsání definovaných hodnot do tabulky

Čtení volně definovatelné tabulky pomocí FN 28: TABREAD

Použití

Pomocí funkce **FN 28: TABREAD** přečtete data z tabulky, kterou jste předtím otevřeli funkcí **FN 26: TABOPEN**.

Příbuzná témata

- Obsah a tvorba volně definovatelných tabulek
Další informace: "Volně definovatelná tabulka", Stránka 594
- Otevření volně definovatelné tabulky
Další informace: "Volně definovatelná tabulka s FN 26: TABOPEN", Stránka 473
- Zápis do volně definovatelné tabulky
Další informace: "Zapsat do volně definovatelné tabulky s FN 27: TABWRITE", Stránka 474

Popis funkce

V jednom bloku **TABREAD** můžete definovat několik názvů sloupců, to znamená je číst. Názvy sloupců musí být mezi uvozovkami a musí být odděleny čárkou. Číslo Q-parametru, do něhož má řídicí systém zapsat první přečtenou hodnotu, definujete v bloku **FN 28**.

Pokud přečtete textové políčko, pracujte s QS-parametry. Z číslcových políček čtete parametry Q, QL, nebo QR.

Poznámka

Čtete-li více sloupců v jednom NC-bloku, pak řídicí systém ukládá přečtené hodnoty do po sobě následujících Q-parametrů stejného typu, např. **QL1**, **QL2** a **QL3**.

Příklad

Z řádku 6 momentálně otevřené tabulky přečtete sloupce **X**, **Y** a **D**. První hodnotu uložte do Q-parametru **Q10**, druhou hodnotu do **Q11**, třetí hodnotu do **Q12**.

Ze stejného řádku uložte sloupec **DOC** do **QS1**.

11 FN 28: TABREAD Q10 = 6/"X,Y,D"	; Čtení číselných hodnot ze sloupců X , Y a D
12 FN 28: TABREAD QS1 = 6/"DOC"	; Čtení alfanumerických hodnot ze sloupce DOC

18.2.9 Vzorce v NC-programu**Použití**

Pomocí funkce **Vzorec Q/QL/QR** můžete definovat několik výpočetních operací v jednom NC-bloku.

Příbuzná témata

- Řetězcový vzorec pro znakové řetězce
Další informace: "Řetězcové funkce", Stránka 479
- Definujte výpočet v NC-bloku
Další informace: "Složka Základní aritmetika", Stránka 457

Popis funkce

Jako první zadání definujete proměnnou, které přiřadíte výsledek.

Napravo od znaménka = definujete výpočetní operace.

Pokud definujete funkce **Vzorce Q/QL/QR** nebo **Řetězcový vzorec QS**, můžete otevřít klávesnici pro zadání vzorce se všemi dostupnými kroky výpočtu na panelu akcí nebo ve formuláři. Klávesnice na obrazovce také obsahuje režim zadávání vzorců.

Další informace: "Klávesnice na obrazovce řídicího panelu", Stránka 528

Výpočetní pravidla

Posloupnost při vyhodnocování výpočetních operací

Pokud zadáte matematický vzorec, který obsahuje více než jednu výpočetní operaci, řídicí systém vždy vyhodnotí jednotlivé operace v definovaném pořadí. Znáмым příkladem je výpočet s tečkou (dělení a násobení) před výpočtem s čárkou (odčítání a přičítání).

Při vyhodnocování matematických vzorců řídicí systém dodržuje následující pravidla priority:

Priorita	Označení	Operand
1	Zrušení závorek	()
2	Respektování znaménka, Výpočet funkce	Znaménko minus, SIN , COS , LN atd.
3	Umocňování	^
4	Násobení a dělení (výpočty s tečkou)	*, /
5	Součet a odečtení (výpočty s čárkou)	+, -

Pořadí operací se stejnou prioritou

Řídicí systém v zásadě počítá operace se stejnou prioritou zleva doprava.

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

Výjimka: V případě řetězených umocňování se provádí vyhodnocení zprava doleva.

$$2 ^ 3 ^ 2 = 2 ^ (3 ^ 2) = 2 ^ 9 = 512$$

Výpočetní operace

Klávesnice pro zadávání vzorců obsahuje následující funkce propojení:

Syntaxe	Spojovací funkce	Priorita
+	Sčítání např. $Q10 = Q1 + Q5$	Výpočet s čárkou
-	Odčítání např. $Q25 = Q7 - Q108$	Výpočet s čárkou
*	Násobení např. $Q12 = 5 * Q5$	Výpočet s tečkou
/	Dělení např. $Q25 = Q1/Q2$	Výpočet s tečkou
(	Úvodní závorka např. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	Závorka
)	Koncová závorka např. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	Závorka
SQ	Druhá mocnina (angl. square) např. $Q15 = SQ 5$	Funkce
SQRT	Druhá odmocnina (angl. square root) např. $Q22 = SQRT 25$	Funkce
SIN	Sinus úhlu např. $Q44 = SIN 45$	Funkce
COS	Kosinus úhlu např. $Q45 = COS 45$	Funkce
TAN	Tangens úhlu např. $Q46 = TAN 45$	Funkce
ASIN	Arkus-sinus Inverzní funkce sinusu; určení úhlu z poměru protilehlá odvěsna/přepona např. $Q10 = ASIN (Q40 / Q20)$	Funkce
ACOS	Arkus-kosinus Inverzní funkce kosinusu; určení úhlu z poměru přilehlá odvěsna/přepona např. $Q11 = ACOS Q40$	Funkce
ATAN	Arkus-tangens Inverzní funkce tangens; určení úhlu z poměru protilehlá odvěsna/přilehlá odvěsna např. $Q12 = ATAN Q50$	Funkce
^	Umocňování hodnot např. $Q15 = 3 ^ 3$	Umocnění
PI	Konstanta PI $\pi = 3,14159$ např. $Q15 = PI$	

Syntaxe	Spojovací funkce	Priorita
LN	Vytvoření přirozeného logaritmu (LN) čísla Základ = e = 2,7183 např. Q15 = LN Q11	Funkce
LOG	Vytvořit logaritmus čísla Základ = 10 např. Q33 = LOG Q22	Funkce
EXP	Exponenciální funkce (e^n) Základ = e = 2,7183 např. Q1 = EXP Q12	Funkce
NEG	Negování hodnot Násobení s -1 např. Q2 = NEG Q1	Funkce
INT	Vypuštění desetinných míst Vytvoření celého čísla např. Q3 = INT Q42	Funkce
 Funkce INT nezaokrouhluje, ale odřezává desetinná místa.		
ABS	Vytvoření absolutní hodnoty čísla např. Q4 = ABS Q22	Funkce
FRAC	Odříznout u čísla místa před desetinnou čárkou Vytvoření zlomku např. Q5 = FRAC Q23	Funkce
SGN	Test znaménka čísla např. Q12 = SGN Q50 Pokud Q50 = 0 , pak SGN Q50 = 0 Pokud Q50 < 0 , pak SGN Q50 = -1 Pokud Q50 > 0 , pak SGN Q50 = 1	Funkce
%	Výpočet modulové hodnoty (zbytku po dělení) např. Q12 = 400 % 360 Výsledek: Q12 = 40	Funkce

Můžete také definovat spojovací funkce pro řetězce, tj. řetězce znaků.

Příklad

Tečkové výpočty před čárkovými

11 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10

; Výsledek = 35

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

Umocnění před výpočty s čárkou

11 Q2 = SQ 10 - 3^3 ; Výsledek = 73

- 1.Krok výpočtu 10 na druhou = 100
- 2.Krok výpočtu 3 umocnit na třetí = 27
- 3.krok výpočtu 100 – 27 = 73

Funkce před umocněním

11 Q4 = SIN 30 ^ 2 ; Výsledek = 0,25

- 1.Krok výpočtu: Výpočet sinusu 30 = 0,5
- 2.Krok výpočtu: 0,5 umocněno na druhou = 0,25

Závorka před funkcí

11 Q5 = SIN (50 - 20) ; = 0,5

- 1.Krok výpočtu: Výpočet závorek 50 - 20 = 30
- 2.Krok výpočtu: Výpočet sinusu 30 = 0,5

18.3 Řetězcové funkce

Použití

Pomocí QS-parametrů můžete definovat a dále zpracovávat texty, např. pro vytváření variabilních protokol pomocí **FN 16: F-PRINT**.

Příbuzná témata

- Rozsahy proměnných
Další informace: "Typy proměnných", Stránka 448

Popis funkce

QS-parametru můžete přiřadit maximálně 255 znaků.

V QS-parametrech jsou povoleny následující znaky:

- Písmena
- Číslice
- Speciální znaky, např. ?
- Řídící znaky, např. \ pro cesty
- Mezery

Jednotlivé funkce řetězce programujete pomocí volného zadávání syntaxe.

Další informace: "NC-funkce změnit", Stránka 117

Hodnoty QS-parametrů můžete dále zpracovávat nebo kontrolovat pomocí funkcí

Vzorec Q/QL/QR a Řetězcový vzorec QS.

Syntaxe	Funkce	Nadřazená NC-funkce
DECLARE STRING	Přiřazení hodnoty QS-parametru Další informace: "Přiřazení textu ke QS-parametrům", Stránka 483	
ŘETĚZCOVÝ VZOREC	Zřetězení QS-parametrů Další informace: "Zřetězení QS-parametrů", Stránka 483	Řetězcový vzorec QS

Syntaxe	Funkce	Nadřazená NC-funkce
TONUMB	Převedení alfanumerické hodnoty QS-parametru na číselnou hodnotu a přiřazení proměnné Další informace: "Převedení textového obsahu proměnné na číselné hodnoty", Stránka 484	Vzorec Q/QL/QR
TOCHAR	Převedení číselné hodnoty na alfanumerickou hodnotu a přiřazení QS-parametru Další informace: "Převedení číselné hodnoty proměnných na textový obsah", Stránka 484	Řetězcový vzorec QS
SUBSTR	Kopírování úseku řetězce z QS-parametru Další informace: "Kopírování úseku řetězce z QS-parametru", Stránka 484	Řetězcový vzorec QS
SYSSTR	Čtení systémových dat Další informace: "Čtení systémových dat pomocí SYSSTR", Stránka 481	Řetězcový vzorec QS
INSTR	Kontrola, zda je obsah QS-parametru obsažen v jiném QS-parametru. Další informace: "Hledat část řetězce v obsahu QS-parametru", Stránka 484	Vzorec Q/QL/QR
STRLEN	Určení délky textu hodnoty QS-parametru Další informace: "Získání celkového počtu znaků v QS-parametru", Stránka 484	Vzorec Q/QL/QR
	 Není-li zvolený řetězcový parametr definovaný, tak řízení dá výsledek -1.	
STRCOMP	Porovnání abecedního pořadí Další informace: "Porovnání abecedního pořadí obsahů dvou QS-parametrů", Stránka 485	Vzorec Q/QL/QR
CFGREAD	Přečtení strojních parametrů Další informace: "Převzetí obsahu strojního parametru", Stránka 485	■ Řetězcový vzorec QS ■ Vzorec Q/QL/QR

Čtení systémových dat pomocí SYSSTR

Pomocí funkce **SYSTR** můžete číst systémová data a ukládat je do řetězcových parametrů. Volba systémového data se provede pomocí čísla skupiny (ID) a čísla.

Zadání IDX a DAT není potřeba.

Můžete číst následující systémové údaje:

Název skupiny, ID-č.	Číslo	Význam
Informace o programu, 10010	1	Cesta aktivního hlavního programu nebo paletového programu
	2	Cesta NC-programu v zobrazení bloku
	3	Cesta s CYCL DEF 12 PGM CALL vybraného cyklu
	10	Cesta NC-programu vybraného pomocí SEL PGM
Údaje o kanálu, 10025	1	Název kanálu
Hodnoty naprogramované ve vyvolání nástroje, 10060	1	Název nástroje
Kinematika, 10290	10	Kinematika naprogramovaná v posledním bloku FUNKTION MODE (Funkční režim)
Aktuální čas systému, 10321	1-16, 20	■ 1: DD.MM.RRRR hh:mm:ss
		■ 2 a 16: DD.MM.RRRR hh:mm
		■ 3: DD.MM.RRRR hh:mm
		■ 4: RRRR-MM-DD hh:mm:ss
		■ 5 a 6: RRRR-MM-DD hh:mm
		■ 7: RR.MM.DD hh:mm
		■ 8 a 9: DD:MM:RRRR
		■ 10: D.MM.RR
		■ 11: RRRR-MM-DD
		■ 12: RR-MM-DD
		■ 13 a 14: hh:mm:ss
		■ 15: hh:mm
		■ 20: XX
		Označení XX znamená dvoumístné vydání aktuálního kalendářního týdne, které má následující vlastnosti podle ISO 8601:
		■ Má sedm dní
		■ Začíná v pondělí
		■ Je číslován postupně
		■ První kalendářní týden obsahuje první čtvrtek roku
Data dotykové sondy, 10350	50	Typ aktivní dotykové sondy TS
	70	Typ aktivní dotykové sondy TT
	73	Název klíče systému aktivní dotykové sondy TT z MP aktivníTT
Údaje o obrábění palety, 10510	1	Název aktuálně obráběné palety
	2	Cesta aktuálně zvolené tabulky palet
Verze NC-software, 10630	10	Označení verze stavu NC-software

Název skupiny, ID-č.	Číslo	Význam
Informace o vyvažovacím cyklu, 10855	1	Cesta kalibrační tabulky vyvážení, která patří k aktivní kinematice
Data nástrojů, 10950	1	Název nástroje
	2	Záznam DOC nástroje
	3	Nastavení regulace AFC
	4	Kinematika nosiče nástroje

Čtení strojních parametrů pomocí CFGREAD

Funkcí **CFGREAD** můžete přečíst strojní parametry řídicího systému jako číselné hodnoty nebo textové řetězce. Přečtené hodnoty se vydávají vždy v metrické soustavě

Chcete-li číst parametry stroje, musíte v editoru konfigurace zjistit následující údaje:

- Název parametru
- Objekt parametru
- Pokud je k dispozici název a index skupiny

Další informace: "Převzetí obsahu strojního parametru", Stránka 485

Symbol	Typ	Význam	Příklad
	Klávesa	Název skupiny strojního parametru (pokud existuje)	CH_NC
	Subjekt	Objekt parametru (název začíná Cfg ...)	CfgGeoCycle
	Atribut	Název strojního parametru	displaySpindleErr
	Rejstřík	Index seznamu strojního parametru (pokud existuje)	[0]



Nacházíte-li se v editoru konfigurace uživatelských parametrů, můžete tam měnit znázornění stávajících parametrů. Se standardním nastavením se parametry zobrazují s krátkými, vysvětlujícími texty.

Než se můžete dotazovat na strojní parametr funkcí **CFGREAD**, musíte každý QS-parametr definovat s atributem, subjektem a klíčem.

V dialogu funkce **CFGREAD** jsou žádány následující parametry:

- **KEY_QS**: Skupinový název (klíč) strojního parametru
- **TAG_QS**: Název objektu (entity) strojního parametru
- **ATR_QS**: Název (atribut) strojního parametru
- **IDX**: Index strojního parametru

18.3.1 Přirazení textu ke QS-parametrům

Než budete moci používat texty a dále je zpracovávat, musíte přiřadit znaky ke QS-parametrům. K tomu použijte příkaz **DECLARE STRING** (DEKLAROVAT ŘETĚZEC).

Text přiřadíte ke QS-parametru následovně:

Vložit
NC funkci

- ▶ Zvolte **Vložit NC funkci**
- Řízení otevře okno **Vložit NC funkci**
- ▶ Zvolte **DECLARE STRING**
- ▶ Definujte QS-parametry pro výsledek, např. **QS10**
- ▶ Zvolte **Jméno**
- ▶ Zadejte požadovaný text
- ▶ Ukončení NC-bloku
- ▶ Zpracování NC-bloku
- Řídící systém přiřadí zadaný text ke QS-parametru.

V tomto příkladu je ke QS-parametru **QS10** přiřazen text.

```
37 DECLARE STRING QS10 = "workpiece"
```

18.3.2 Zřetězení QS-parametrů

S operátorem zřetězení **||** můžete vzájemně spojit znaky několika QS-parametrů. Můžete kombinovat pevné a proměnné textové komponenty.

Hodnoty několika QS-parametrů spojíte následovně:

Vložit
NC funkci



- ▶ Zvolte **Vložit NC funkci**
- Řízení otevře okno **Vložit NC funkci**
- ▶ Zvolte **String formula QS**
- ▶ Definujte QS-parametry pro výsledek
- ▶ Otevřete klávesnici pro zadávání vzorců
- ▶ Zvolte operátor zřetězení **||**
- ▶ Nalevo od symbolu operátoru zřetězení definujte číslo QS-parametru s první částí řetězce
- ▶ Napravo od symbolu operátoru zřetězení definujte číslo QS-parametru s druhou částí řetězce
- ▶ Ukončení NC-bloku
- ▶ Potvrďte zadání
- Po zpracování řídící systém uloží části řetězce jeden po druhém, jako hodnotu v cílovém parametru.

V tomto příkladu by měl **QS10** obsahovat úplný text **QS12**, **QS13** a **QS14**.

```
37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Obsah parametru:

- **QS12: Obrobek**
- **QS13: Status:**
- **QS14: Zmetek**
- **QS10: Stav obrobku: Zmetek**

18.3.3 Převedení textového obsahu proměnné na číselné hodnoty

S funkcí **TONUMB** můžete uložit číselné znaky QS-parametru jako hodnoty proměnné. Převáděná hodnota se musí skládat pouze z čísel. S uloženou hodnotou můžete např. provádět výpočty.

V tomto příkladu je QS-parametr **QS11** převeden na číselný parametr **Q82**.

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

18.3.4 Převedení číselné hodnoty proměnných na textový obsah

Funkci **TOCHAR** můžete použít k uložení obsahu proměnné do QS-parametru. Uložený obsah můžete např. zřetěžit s dalšími QS-parametry.

V tomto příkladu se přenesou obsah číselného parametru **Q50** do parametru řetězce **QS11**.

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

18.3.5 Kopírování úseku řetězce z QS-parametru

Pomocí funkce **SUBSTR** můžete uložit definovatelný rozsah z QS-parametru do jiného QS-parametru. Tuto funkci můžete využít např. k extrahování názvu souboru z absolutní cesty k souboru.

V tomto příkladu se čte prvkem syntaxe **BEG2** od třetí pozice, protože počítání začíná od nuly a přečte se čtyřznaková část řetězce s **LEN4**.

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

18.3.6 Hledat část řetězce v obsahu QS-parametru

Pomocí funkce **INSTR** můžete zkontrolovat, zda je konkrétní část řetězce v QS-parametru. S tímto můžete např. zkontrolovat, zda fungovalo zřetěžení několika QS-parametrů. Pro kontrolu jsou vyžadovány dva QS-parametry. Řídicí systém hledá v prvním QS-parametru obsah druhého QS-parametru.

Pokud řídicí systém nenajde hledanou část řetězce, uloží celkový počet znaků do výsledkového parametru.

Pokud se hledaná část řetězce vyskytuje vícekrát, tak řídicí systém vrátí první pozici, kde se část řetězce vyskytuje.

V tomto příkladu se v **QS10** hledá text uložený v **QS13**. Vyhledávání začíná od třetí pozice. Při počítání znaků začnete s nulou.

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

18.3.7 Získání celkového počtu znaků v QS-parametru

Funkce **STRLEN** vrací délku textu, uloženého ve volitelném QS-parametru. Pomocí této funkce můžete např. určit délku cesty k souboru.

V tomto příkladu je určena délka **QS15**.

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```


18.3.8 Porovnání abecedního pořadí obsahů dvou QS-parametrů

Pomocí funkce **STRCOMP** můžete porovnat abecední pořadí obsahu dvou QS-parametrů. Pomocí této funkce můžete např. kontrolovat, zda jsou v QS-parametru malá nebo velká písmena. Řídicí systém nejprve prohledá všechna velká písmena abecedně a poté všechna malá písmena abecedně.

Řídicí systém vrátí následující výsledek:

- **0**: porovnávané parametry QS jsou identické
- **-1**: první parametr QS leží abecedně **před** druhým parametrem QS
- **+1**: první parametr QS leží abecedně **za** druhým parametrem QS

Tento příklad porovnává abecední pořadí **QS12** a **QS14**.

```
37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

18.3.9 Převzetí obsahu strojního parametru

Pomocí NC-funkce **CFGREAD** můžete přenést obsah strojního parametru do QS-parametru.

V závislosti na obsahu strojního parametru můžete pomocí funkce **CFGREAD** přenést textový obsah do QS-parametrů nebo číselné hodnoty do parametrů Q, QL nebo QR.

V tomto příkladu je označení čtvrté osy načteno jako QS-parametr.

Předvolená nastavení ve strojních parametrech:

- Nastavení zobrazení (DisplaySettings)
- CfgDisplayData
 - axisDisplayOrder
 - [0] až [5]

Příklad

14 QS11 = ""	; Přiřazení QS-parametrů pro klíč
15 QS12 = "CfgDisplaydata"	; Přiřazení QS-parametrů pro entitu
16 QS13 = "axisDisplay"	; Přiřazení QS-parametrů názvům parametrů
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	; Čtení parametrů stroje

Poznámka

Používáte-li funkci **ZADAT ŘETĚZEC**, tak je výsledkem provedené výpočetní operace vždy řetězec. Používáte-li funkci **Postup**, tak je výsledkem provedené výpočetní operace vždy číselná hodnota.

Definice

String

V informatice to je definovaná sekvence (řetězec) alfanumerických znaků, tedy textu. Řídicí systém používá QS-parametry ke zpracování řetězců.

18.4 Definovat čítač s FUNCTION COUNT

Použití

Funkcí **FUNCTION COUNT** můžete z NC-programu řídit jednoduchý čítač. S tímto čítačem můžete např. počítat dokončené obrobky.

Popis funkce

Stav čítače zůstává zachován i během restartu řídicího systému.

Řídicí systém zohledňuje funkci **FUNCTION COUNT** pouze v režimu **Běh programu**.

Řídicí systém zobrazuje aktuální stav čítače a definovaný cílový počet na záložce **PGM** v pracovní ploše **Status**.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Zadání

11 FUNCTION COUNT TARGET5

; Nastavení cílové hodnoty čítače na 5

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FUNCTION COUNT	Otvírač syntaxe pro čítač
INC, RESET, ADD, SET, TARGET nebo REPEAT	Definování funkce čítače Další informace: "Funkce čítače", Stránka 486

Funkce čítače

Funkce **FUNCTION COUNT** nabízí následující možnosti:

Syntaxe	Funkce
INC	Zvýšit čítač o 1
RESET	Vynulovat čítač
ADD	Zvýšit čítač o hodnotu Rozsah zadávání: 0 ... 9 999
SET	Nastavit čítač na hodnotu Rozsah zadávání: 0 ... 9 999
TARGET	Nastavit požadovaný počet (cíl) na určitou hodnotu Rozsah zadávání: 0 ... 9 999
REPEAT	Opakovat NC-program od definovaného návěští, pokud ještě nebylo dosaženo cílové hodnoty. Pevné nebo variabilní číslo nebo název

Upozornění

UPOZORNĚNÍ

Pozor, může dojít ke ztrátě dat!

Řídicí systém spravuje pouze jeden čítač. Pokud zpracováváte NC-program, ve kterém vynulujete čítač, tak se smaže pokrok čítače jiného NC-programu.

- Před zpracováním kontrolujte, zda je aktivní jediný čítač

- Výrobce stroje používá volitelný strojní parametr **CfgNcCounter** (č.129100) k určení, zda můžete čítač editovat.
- Aktuální stav čítače můžete vyrýt s cyklem **225**.

Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly

18.4.1 Příklad

11 FUNCTION COUNT RESET	; Reset stavu čítače
12 FUNCTION COUNT TARGET10	; Nastavení cílového počtu obrábění
13 LBL 11	; Skoková značka
* - ...	; Obrábění
21 FUNCTION COUNT INC	; Zvýšení stavu čítače
22 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	; Opakování obrábění, pokud není dosaženo cílového počtu
23 M30	
24 END PGM	

18.5 Přístup k tabulce s SQL-příkazy

18.5.1 Základy

Použití

Pokud přistupujete k číselnému nebo znakovému obsahu tabulky nebo chcete s tabulkou manipulovat (např. přejmenovat sloupce nebo řádky) používejte dostupné SQL-příkazy.

Syntaxe dostupných interních SQL-příkazů řídicího systému je silně závislá na programovacím jazyku SQL, ale není plně kompatibilní. Kromě toho řídicí systém nepodporuje celý rozsah SQL-jazyka.

Příbuzná témata

- Otvírání, zápis a čtení volně definovatelných tabulek
Další informace: "Funkce pro volně definovatelné tabulky", Stránka 473

Předpoklady

- Číslo klíče 555343
- Tabulka je k dispozici
- Vhodný název tabulky
 Názvy tabulek a sloupců musí začínat písmenem a nesmí obsahovat žádné výpočetní znaky, například +. Tyto znaky mohou způsobit při načítání nebo čtení dat problémy kvůli SQL-příkazům.

Popis funkce

V NC-software probíhají přístupy k tabulkám přes SQL-server. Tento server je řízen disponibilními SQL-příkazy. SQL-příkazy můžete definovat přímo v NC-programu.

Server je založen na transakčním modelu. **Transakce** se skládá z několika kroků, které se provádí dohromady a tím zaručují řádné a definované zpracování položek tabulky.

SQL-příkazy fungují v režimu **Běh programu** a v aplikaci **MDI**.

Příklad transakce:

- Přiřadit sloupcům tabulky ke čtení nebo zápisu Q-parametr pomocí **SQL BIND**
- Zvolte data pomocí **SQL EXECUTE** s pokynem **SELECT**
- Číst, změnit nebo přidat data pomocí **SQL FETCH**, **SQL UPDATE** nebo **SQL INSERT**
- Potvrdit akci nebo ji zrušit pomocí **SQL COMMIT** nebo **SQL ROLLBACK**
- Povolení vazeb mezi sloupci tabulek a Q-parametry pomocí **SQL BIND**



Bezpodmínečně zavřete všechny transakce zahájené transakce, i přístupy pouze pro čtení. Pouze ukončení transakcí zaručuje převzetí změn a doplňků, zrušení blokování a také povolení používaných zdrojů.

Result-set popisuje výslednou sadu dotazu tabulkového souboru. Dotaz se **SELECT** (Zvolit) definuje sadu výsledků.

Result-set vzniká při provedení dotazu na SQL Serveru a zabírá tam Ressourcen (Zdroje).

Tento dotaz působí na tabulku jako filtr, který činí viditelnou pouze část datových vět. Pro umožnění dotazu se musí soubor tabulky na tomto místě přečíst.

Pro identifikaci **Result-setu** při čtení a změně dat a uzavírání transakce přiděluje SQL-Server **Handle**. **Handle** ukazuje výsledek dotazu, viditelný v NC-programu. Hodnota 0 značí neplatný **Handle**, to znamená že pro dotaz nemohl být založen žádný **Result-set**. Pokud nesplňují uvedenou podmínku žádné řádky, tak se založí prázdný **Result-set** pod platným **Handle**.

Přehled SQL-příkazů

Řídicí systém nabízí následující SQL-příkazy:

Syntaxe	Funkce	Další informace
SQL BIND	SQL BIND vytvoří nebo zruší spojení mezi sloupcečky tabulky a Q nebo QS-parametry	Stránka 489
SQL SELECT	SQL SELECT čte jednu hodnotu z tabulky a neotevře přitom žádnou transakci	Stránka 490
SQL EXECUTE	SQL EXECUTE otevře transakci pod výběrem sloupečků a řádků tabulky nebo umožní použít další SQL-příkazy (Přídavné funkce)	Stránka 492
SQL FETCH	SQL FETCH předává hodnoty vázanému Q-parametru	Stránka 497
SQL ROLLBACK	SQL ROLLBACK zahodí všechny změny a zavře transakci	Stránka 498
SQL COMMIT	SQL COMMIT uloží všechny změny a zavře transakci	Stránka 500
SQL UPDATE	SQL UPDATE rozšiřuje transakci o změnu stávající řádky	Stránka 501
SQL INSERT	SQL INSERT vytvoří nový řádek tabulky	Stránka 503

Upozornění

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Čtení a zápis pomocí SQL-příkazů probíhá vždy s metrickými jednotkami, nezávisle na vybrané měrové jednotce v tabulce a NC-programu. Když tak například uložíte délku z tabulky do Q-parametru, tak je hodnota vždy metrická. Pokud se tato hodnota později použije v palcovém programu pro nastavení polohy (**L X + Q1800**), tak výsledkem bude chybná poloha.

- V palcových programech převést načtené hodnoty před použitím

- K dosažení maximální rychlosti s pevnými disky HDR v tabulkových aplikacích a šetření výpočetním výkonem doporučuje fa HEIDENHAIN používat SQL-funkce namísto **FN 26**, **FN 27** a **FN 28**.

18.5.2 Spojování proměnné se sloupcem tabulky pomocí SQL BIND

Použití

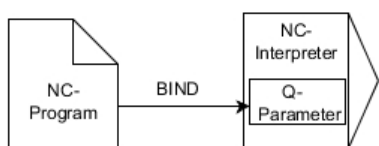
SQL BIND spojuje Q-parametr s jedním sloupcem tabulky. SQL-příkazy **FETCH**, **UPDATE** a **INSERT** vyhodnocují toto „spojení“ (přiřazení) během přenosu dat mezi **Result-set** (množinou výsledků) a NC-programem.

Předpoklady

- Číslo klíče 555343
- Tabulka je k dispozici
- Vhodný název tabulky

Názvy tabulek a sloupců musí začínat písmenem a nesmí obsahovat žádné výpočetní znaky, například **+**. Tyto znaky mohou způsobit při načítání nebo čtení dat problémy kvůli SQL-příkazům.

Popis funkce



Naprogramujte libovolný počet spojení pomocí **SQL BIND...**, před použitím příkazů **FETCH**, **UPDATE** nebo **INSERT**.

SQL BIND bez názvu tabulky a sloupce spojení ruší. Spojení končí nejpozději s ukončením NC-programu nebo podprogramu.

Zadání

11 SQL BIND Q881
"Tab_example.Position_Nr"

; Spojení **Q881** se sloupcem "Position_Nr" tabulky "Tab_Example"

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
SQL BIND	Otvírač syntaxe pro SQL-příkaz BIND
Q/QL/QR, QS nebo Q REF	Připojovaná proměnná
" " nebo QS	Název tabulky a sloupec tabulky oddělený s . nebo QS-parametry s definicí

Upozornění

- Jako název tabulky zadejte cestu k tabulce nebo synonymum.
Další informace: "Provádění SQL-příkazů pomocí SQL EXECUTE", Stránka 492
- Při čtení a zápisu, zohledňuje řídicí systém pouze sloupce, které zadáte příkazem **SELECT**. Pokud zadáte nevázané sloupce v příkazu **SELECT**, přeruší řídicí systém čtení nebo zápis s chybovým hlášením.

18.5.3 Odečtení hodnoty tabulky pomocí SQL SELECT

Použití

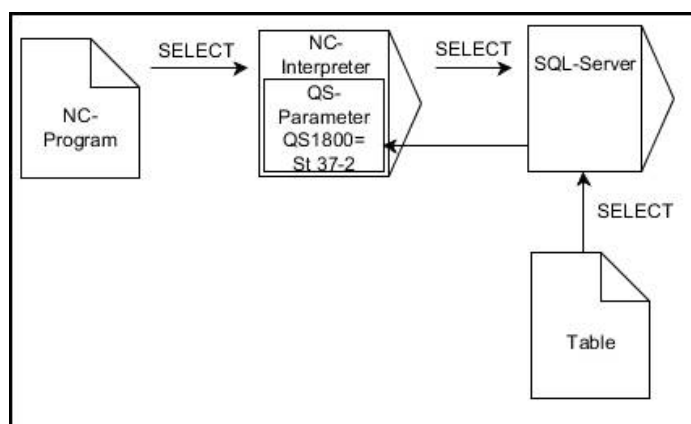
SQL SELECT čte jednu hodnotu z tabulky a ukládá výsledek do definovaného Q-parametru.

Předpoklady

- Číslo klíče 555343
- Tabulka je k dispozici
- Vhodný název tabulky

Názvy tabulek a sloupců musí začínat písmenem a nesmí obsahovat žádné výpočetní znaky, například **+**. Tyto znaky mohou způsobit při načítání nebo čtení dat problémy kvůli SQL-příkazům.

Popis funkce



Černé šipky a příslušná syntaxe ukazují interní průběhy **SQL SELECT**

U **SQL SELECT** neexistuje žádná transakce a žádné vazby mezi sloupci tabulky a Q-parametry. Případné stávající vazby na uvedený sloupec řídicí systém nezohledňuje. Přečtenou hodnotu řídicí systém zkopíruje pouze do zadaného parametru pro výsledek.

Zadání

**11 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X
FROM Tab_Example WHERE
Position_NR==3"**

; Uložení hodnoty sloupce "Position_Nr"
tabulky "Tab_Example" do **Q5**

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
SQL BIND	Otvírač syntaxe pro SQL-příkaz SELECT
Q/QL/QR, QS nebo Q REF	Proměnná, do které řídicí systém uloží výsledek
" " nebo QS	SQL-příkaz nebo QS-parametr s definicí s následujícím obsahem: ■ SELECT: Sloupec tabulky přenášené hodnoty ■ FROM: synonymum nebo absolutní cesta tabulky (cesta v jednoduchých uvozovkách) ■ WHERE: Označení sloupce, podmínka a porovnávaná hodnota (Q-parametr za : v jednoduchých uvozovkách)

Upozornění

- Několik hodnot nebo sloupců vyberete pomocí SQL-příkazu **SQL EXECUTE** a pokynu **SELECT**.
- Pro pokyny v rámci SQL-příkazů můžete používat jednoduché nebo složené QS-parametry.

Další informace: "Zřetězení QS-parametrů", Stránka 483

- Pokud kontrolujete obsah QS-parametrů v přídatné indikaci stavu (záložka **QPARA**), uvidíte pouze prvních 30 znaků a tudíž neúplný obsah.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Příklad

Výsledek následujících NC-programů je stejný.

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table \WMAT.TAB'"	; Vytvoření synonyma
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	; Spojení QS-parametrů
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; Definování vyhledávání
* - ...	
* - ...	
3 SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; Čtení a uložení hodnoty
* - ...	
* - ...	
3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT "	
4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT "	
5 DECLARE STRING QS3 = "FROM "	
6 DECLARE STRING QS4 = "my_table "	
7 DECLARE STRING QS5 = "WHERE "	
8 DECLARE STRING QS6 = "NR==3"	
9 QS7 = QS1 QS2 QS3 QS4 QS5 QS6	
10 SQL SELECT QL1 QS7	
* - ...	

18.5.4 Provádění SQL-příkazů pomocí SQL EXECUTE

Použití

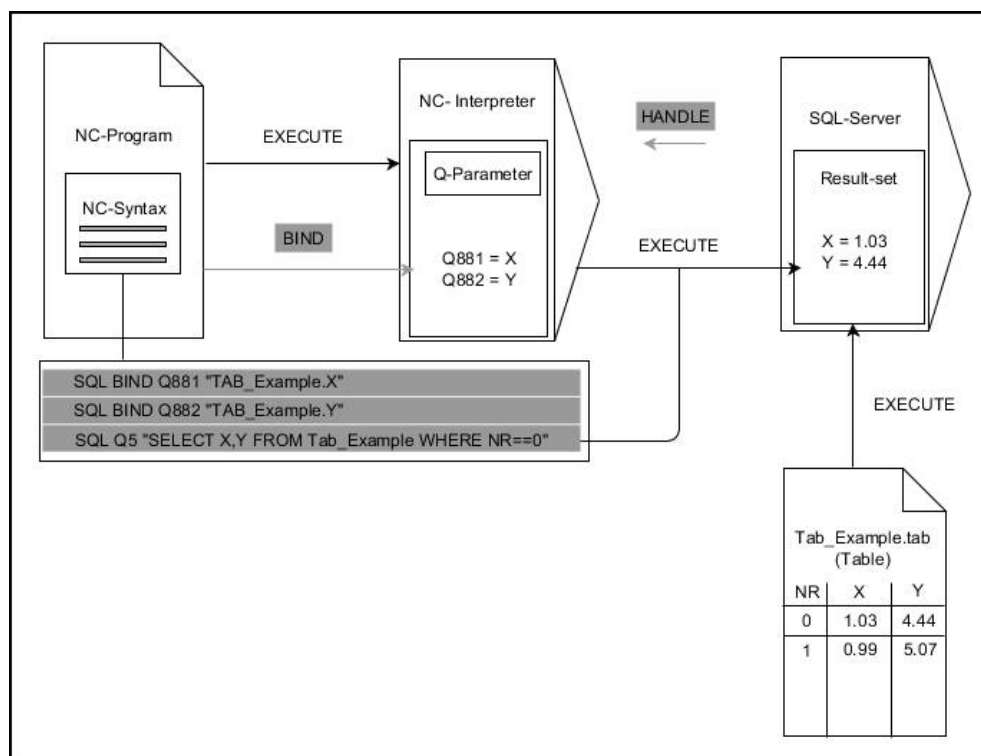
SQL EXECUTE používejte ve spojení s různými SQL-příkazy.

Předpoklady

- Číslo klíče 555343
- Tabulka je k dispozici
- Vhodný název tabulky

Názvy tabulek a sloupců musí začínat písmenem a nesmí obsahovat žádné výpočetní znaky, například **+**. Tyto znaky mohou způsobit při načítání nebo čtení dat problémy kvůli SQL-příkazům.

Popis funkce



Černé šipky a příslušná syntaxe ukazují interní průběhy **SQL EXECUTE**. Šedé šipky a příslušná syntaxe nepatří bezprostředně k příkazu **SQL SELECT**.

Řídicí systém poskytuje následující SQL-příkazy v příkazu **SQL EXECUTE**:

Pokyn	Funkce
SELECT	Vybrat data
CREATE SYNONYM	Vytvořit synonymum (nahradit dlouhou cestu krátkým názvem)
DROP SYNONYM	Smazat synonymum
CREATE TABLE	Vytvořit tabulku
COPY TABLE	Kopírovat tabulku
RENAME TABLE	Přejmenovat tabulku
DROP TABLE	Smazat tabulku
INSERT	Vložit řádky tabulky
UPDATE	Aktualizace řádků tabulky
DELETE	Smazat řádky tabulky
ALTER TABLE	■ Pomocí ADD vložit sloupce tabulky ■ Pomocí DROP smazat sloupce tabulky
RENAME COLUMN	Přejmenovat sloupce tabulky

SQL EXECUTE s SQL-příkazem SELECT

SQL-server ukládá data po řádcích do **Result-set** (množiny výsledků). Řádky se číslují postupně od 0. Toto číslo řádku (**Index**) se používá v SQL-příkazech **FETCH** a **UPDATE**.

SQL EXECUTE ve spojení s SQL-příkazem **SELECT** vybere hodnoty v tabulce, přenesle je do **Result-set** (Výsledkové sady) a otevře přitom vždy transakci. Na rozdíl od SQL-příkazu **SQL SELECT** umožňuje kombinace **SQL EXECUTE** a pokynu **SELECT** současný výběr více sloupců a řádků.

Ve funkci **SQL ... "SELECT...WHERE..."** zadáte hledací kritéria. Tím můžete dle potřeby omezit počet přenášených řádek. Když tuto opci nepoužijete, nahrají se všechny řádky tabulky.

Ve funkci **SQL ... "SELECT ... ORDER BY ..."** zadejte třídící kritéria. Zadání obsahuje označení sloupečku a heslo (**ASC**) pro vzestupné nebo (**DESC**) sestupné třídění. Nepoužijete-li tuto opci, tak se budou řádky ukládat v náhodném pořadí.

Ve funkci **SQL ... "SELECT...FOR UPDATE"** zablokujete vybrané řádky pro ostatní aplikace. Ostatní aplikace mohou tyto řádky číst, ale nemohou je měnit. Máte-li provést změny zápisů v tabulce, použijte bezpodmínečně tuto volbu.

Prázdný Result-set: Nejsou-li k dispozici žádné řádky, které by odpovídaly výběrovým kritériím, tak SQL-server vrátí platný **HANDLE** bez tabulkových záznamů.

Podmínky zadání WHERE

Podmínka	Programování
je rovno	= ==
není rovno	!= <>
menší	<
menší nebo rovno	<=
větší	>
větší než nebo rovno	>=
prázdné	IS NULL
není prázdné	IS NOT NULL

Spojování několika podmínek:

Logické A	AND
Logické NEBO	OR

Upozornění

- Můžete definovat synonyma také pro ještě nevytvořené tabulky.
- Pořadí sloupců ve vytvořené tabulce odpovídá pořadí v pokynu **AS SELECT**,
- Pro pokyny v rámci SQL-příkazů můžete používat jednoduché nebo složené QS-parametry.

Další informace: "Zřetězení QS-parametrů", Stránka 483

- Pokud kontrolujete obsah QS-parametrů v přídatné indikaci stavu (záložka **QPARA**), uvidíte pouze prvních 30 znaků a tudíž neúplný obsah.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Příklad

Příklad: Zvolit řádky tabulky

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	
. . .	
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"	

Příklad: Výběr řádků tabulky s funkcí WHERE (KDE)

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example WHERE Position_Nr<20"	
---	--

Příklad: Výběr řádků tabulky s funkcí WHERE (KDE) a Q-parametry

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example WHERE Position_Nr==:'Q11'"	
---	--

Příklad: Definování názvu tabulky pomocí absolutní cesty

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM 'V:\table\Tab_Example' WHERE Position_Nr<20"	
0 BEGIN PGM SQL_CREATE_TAB MM	
1 SQL Q10 "CREATE SYNONYM NEW FOR 'TNC: \table\NewTab.TAB'"	Vytvořit synonymum
2 SQL Q10 "CREATE TABLE NEW AS SELECT X,Y,Z FROM 'TNC:\prototype_for_NewTab.tab'"	Vytvořit tabulku
3 END PGM SQL_CREATE_TAB MM	
0 BEGIN PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM	
1 DECLARE STRING QS1 = "CREATE TABLE "	
2 DECLARE STRING QS2 = "'TNC:\nc_prog\demo \Doku\NewTab.t' "	
3 DECLARE STRING QS3 = "AS SELECT "	
4 DECLARE STRING QS4 = "DL,R,DR,L "	
5 DECLARE STRING QS5 = "FROM "	
6 DECLARE STRING QS6 = "'TNC:\table\tool.t'"	
7 QS7 = QS1 QS2 QS3 QS4 QS5 QS6	
8 SQL Q1800 QS7	
9 END PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM	

18.5.5 Čtení řádku z výsledkové sady pomocí SQL FETCH

Použití

SQL FETCH přečte jednu řádku z **Result-set** (výsledkové množiny). Hodnoty jednotlivých buněk ukládá řídicí systém do připojených Q-parametrů. Transakce se definuje pomocí zadávaného **HANDLE**, řádek pomocí **INDEX**.

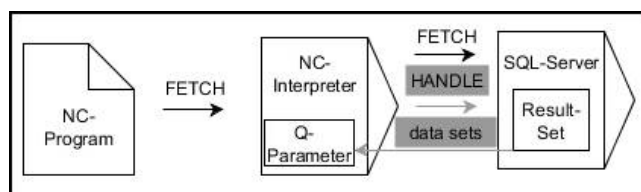
SQL FETCH bere do úvahy všechny sloupce, které obsahuje pokyn **SELECT** (SQL-příkaz **SQL EXECUTE**).

Předpoklady

- Číslo klíče 555343
- Tabulka je k dispozici
- Vhodný název tabulky

Názvy tabulek a sloupců musí začínat písmenem a nesmí obsahovat žádné výpočetní znaky, například **+**. Tyto znaky mohou způsobit při načítání nebo čtení dat problémy kvůli SQL-příkazům.

Popis funkce



Černé šipky a příslušná syntaxe ukazují interní průběhy **SQL FETCH**. Šedé šipky a příslušná syntaxe nepatří bezprostředně k příkazu **SQL FETCH**.

V definované proměnné řídicí systém ukazuje, zda byl proces čtení úspěšný (0) nebo neúspěšný (1).

Zadání

```
11 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX
5 IGNORE UNBOUND UNDEFINE
MISSING
```

; Odečtení výsledku transakce **Q5**, řádek 5

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
SQL FETCH	Otvírač syntaxe pro SQL-příkaz FETCH
Q/QL/QR nebo Q REF	Proměnná, do které řídicí systém uloží výsledek
HANDLE	Q-parametr s identifikací transakce
INDEX	Číslo řádku v Result-set jako číslo nebo proměnná Pokud není zadáno, přistoupí řídicí systém k řádce 0. Prvek syntaxe je volitelný
IGNORE UNBOUND	Pouze pro výrobce stroje Prvek syntaxe je volitelný
UNDEFINE MISSING	Pouze pro výrobce stroje Prvek syntaxe je volitelný

Příklad

Předání čísla řádku v Q-parametru

11	SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12	SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13	SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14	SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...	
21	SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"
* - ...	
31	SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

18.5.6 Zrušení změn transakce pomocí SQL ROLLBACK

Použití

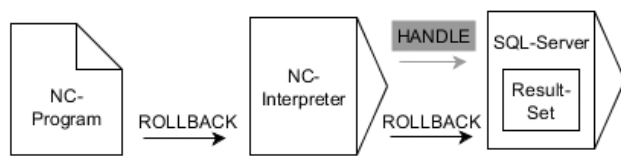
SQL ROLLBACK zahodí všechny změny a doplňky transakce. Transakce se definuje pomocí zadaného **HANDLE**.

Předpoklady

- Číslo klíče 555343
- Tabulka je k dispozici
- Vhodný název tabulky

Názvy tabulek a sloupců musí začínat písmenem a nesmí obsahovat žádné výpočetní znaky, například **+**. Tyto znaky mohou způsobit při načítání nebo čtení dat problémy kvůli SQL-příkazům.

Popis funkce



Černé šipky a příslušná syntaxe ukazují interní průběhy **SQL ROLLBACK**. Šedé šipky a příslušná syntaxe nepatří bezprostředně k příkazu **SQL ROLLBACK**.

Funkce SQL-příkazu **SQL ROLLBACK** závisí na **INDEXu**:

- Bez **INDEX**:
 - Řídicí systém zahodí všechny změny a doplňky transakce
 - Řídicí systém zruší zablokování nastavené pomocí **SELECT...FOR UPDATE**
 - Řídicí systém uzavře transakci (**HANDLE** ztratí svoji platnost)
- S **INDEXem**:
 - Pouze indexovaná řádka zůstane v **Result-set** zachována (řídicí systém odstraní všechny ostatní řádky)
 - Řídicí systém zahodí všechny změny a doplňky v neuvedených řádcích
 - Řídicí systém zablokuje pouze řádky indexované pomocí **SELECT ... FOR UPDATE** (řízení resetuje všechna ostatní blokování)
 - Zadaný (indexovaný) řádek je poté novým řádkem 0 v **Result-setu**
 - Řídicí systém **neuzavře** transakci (**HANDLE** si podrží svoji platnost)
 - Bude nutné pozdější dokončení transakce s použitím **SQL ROLLBACK** nebo **SQL COMMIT**

Zadání

11 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5 INDEX
5

; Smazat všechny řádky transakce Q5
kromě řádku 5

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
SQL ROLLBACK	Otvírač syntaxe pro SQL-příkaz ROLLBACK
Q/QL/QR nebo Q REF	Proměnná, do které řídicí systém uloží výsledek
HANDLE	Q-parametr s identifikací transakce
INDEX	Číslo řádku v Result-set jako číslo nebo proměnná, která se zachová Pokud není specifikováno, zahodí řídicí systém všechny změny a dodatky k transakci Prvek syntaxe je volitelný

Příklad

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
41 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5

18.5.7 Dokončení transakce pomocí SQL COMMIT

Použití

SQL COMMIT přenesou současně všechny změny v transakci a přidané řádky zpátky do tabulky. Transakce se definuje pomocí zadaného **HANDLE**. Přitom zruší řídicí systém zablokování nastavené pomocí **SELECT...FOR UPDATE**.

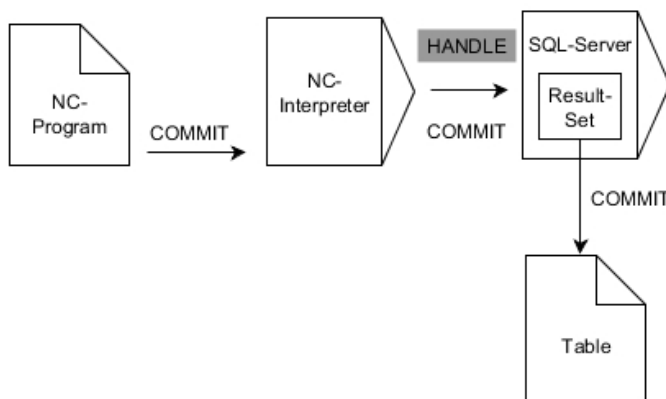
Předpoklady

- Číslo klíče 555343
- Tabulka je k dispozici
- Vhodný název tabulky

Názvy tabulek a sloupců musí začínat písmenem a nesmí obsahovat žádné výpočetní znaky, například **+**. Tyto znaky mohou způsobit při načítání nebo čtení dat problémy kvůli SQL-příkazům.

Popis funkce

Zadaný **HANDLE** (Proces) ztratí svoji platnost.



Černé šipky a příslušná syntaxe ukazují interní průběhy **SQL COMMIT**.

V definované proměnné řídicí systém ukazuje, zda byl proces čtení úspěšný (0) nebo neúspěšný (1).

Zadání

11 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5; Uzavřít všechny řádky transakce **Q5** a aktualizovat tabulku

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
SQL COMMIT	Otvírač syntaxe pro SQL-příkaz COMMIT
Q/QL/QR nebo Q REF	Proměnná, do které řídicí systém uloží výsledek
HANDLE	Q-parametr s identifikací transakce

Příklad

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"**12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"****13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"****14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"***** - ...****21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"***** - ...****31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2***** - ...****41 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2***** - ...****51 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5**

18.5.8 Aktualizovat řádek sady výsledků pomocí SQL UPDATE

Použití

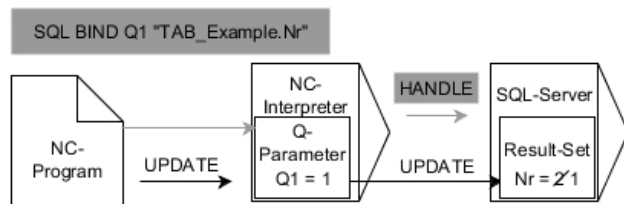
SQL UPDATE změní jeden řádek v **Result-set** (výsledkové množině). Nové hodnoty jednotlivých buněk kopíruje řídicí systém z připojených Q-parametrů. Transakce se definuje pomocí zadávaného **HANDLE**, řádek pomocí **INDEX**. Řízení kompletně přepíše aktuální řádek v **Result-set**.

Předpoklady

- Číslo klíče 555343
- Tabulka je k dispozici
- Vhodný název tabulky

Názvy tabulek a sloupců musí začínat písmenem a nesmí obsahovat žádné výpočetní znaky, například **+**. Tyto znaky mohou způsobit při načítání nebo čtení dat problémy kvůli SQL-příkazům.

Popis funkce



Černé šipky a související syntaxe ukazují vnitřní fungování **SQL UPDATE**. Šedé šipky a související syntaxe přímo nesouvisí s příkazem **SQL UPDATE**.

SQL UPDATE bere do úvahy všechny sloupce, které obsahuje pokyn **SELECT** (SQL-příkaz **SQL EXECUTE**).

V definované proměnné řídicí systém ukazuje, zda byl proces čtení úspěšný (0) nebo neúspěšný (1).

Zadání

**11 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 index5
RESET UNBOUND**

; Uzavřít všechny řádky transakce **Q5** a
aktualizovat tabulku

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
SQL UPDATE	Otvírač syntaxe pro SQL-příkaz UPDATE
Q/QL/QR nebo Q REF	Proměnná, do které řídicí systém uloží výsledek
HANDLE	Q-parametr s identifikací transakce
INDEX	Číslo řádku v Result-set jako číslo nebo proměnná Pokud není zadáno, přistoupí řídicí systém k řádce 0. Prvek syntaxe je volitelný
RESET UNBOUND	Pouze pro výrobce stroje Prvek syntaxe je volitelný

Poznámka

Řídicí systém kontroluje při zápisu do tabulek délku řetězcových parametrů. U zápisů, které překračují délku zapisovaných sloupců, vydá řídicí systém chybové hlášení.

Příklad

Předání čísla řádku v Q-parametru

11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM TAB_EXAMPLE"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

Programování čísla řádku přímo

31 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5

18.5.9 Vytvořte nový řádek v sadě výsledků pomocí SQL INSERT

Použití

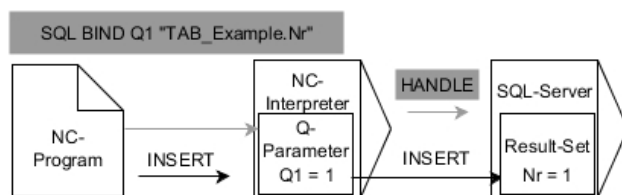
SQL INSERT vytvoří nový řádek v **Result-set**. Hodnoty jednotlivých buněk kopíruje řídicí systém z připojených Q-parametrů. Transakce se definuje pomocí zadaného **HANDLE**.

Předpoklady

- Číslo klíče 555343
- Tabulka je k dispozici
- Vhodný název tabulky

Názvy tabulek a sloupců musí začínat písmenem a nesmí obsahovat žádné výpočetní znaky, například **+**. Tyto znaky mohou způsobit při načítání nebo čtení dat problémy kvůli SQL-příkazům.

Popis funkce



Černé šipky a příslušná syntaxe ukazují interní průběhy **SQL INSERT**. Šedé šipky a příslušná syntaxe nepatří bezprostředně k příkazu **SQL INSERT**.

SQL INSERT bere do úvahy všechny sloupce, které obsahuje pokyn **SELECT** (SQL-příkaz **SQL EXECUTE**). Sloupce tabulky bez odpovídajícího pokynu **SELECT** (nejsou obsaženy ve výsledku dotazu) popíše řídicí systém s výchozími hodnotami.

V definované proměnné řídicí systém ukazuje, zda byl proces čtení úspěšný (0) nebo neúspěšný (1).

Zadání

11 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5

; Vytvořit nový řádek v transakci Q5

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
SQL INSERT	Otvírač syntaxe pro SQL-příkaz INSERT
Q/QL/QR nebo Q REF	Proměnná, do které řídicí systém uloží výsledek
HANDLE	Q-parametr s identifikací transakce

Poznámka

Řídicí systém kontroluje při zápisu do tabulek délku řetězcových parametrů. U zápisů, které překračují délku zapisovaných sloupců, vydá řídicí systém chybové hlášení.

Příklad

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"

12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"

13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"

14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"

* - ...

21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
Tab_Example"

* - ...

31SQL INSERT Q1 HANDLE Q5

18.5.10 Příklad

V následujícím příkladu se přečte definovaný materiál z tabulky (**WMAT.TAB**) a uloží se jako text do QS-parametru. Následující příklad ukazuje možné použití a potřebné kroky programu.



Texty z QS-parametrů můžete používat například pomocí funkce **FN 16** ve vlastních souborech protokolů.

Používání synonym

0	BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1	SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table-WMAT.TAB'"	; Vytvoření synonyma
2	SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	; Spojení QS-parametrů
3	SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; Definování vyhledávání
4	SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	; Provedení hledání
5	SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	; Dokončení transakce
6	SQL BIND QS1800	; Zrušení vazby parametrů
7	SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"	; Smazání synonyma
8	END PGM SQL_READ_WMAT MM	

Krok	Vysvětlení
1 Vytvořit synonymum	Cestě se přiřadí synonymum (dlouhý název cesty se nahradí krátkým názvem) - Cesta TNC:\table\WMAT.TAB je vždy mezi horními uvozovkami - Vybrané synonymum je my_table
2 Připojit QS-parametr	Ke sloupci tabulky se připojí QS-parametr QS1800 je v NC-programu volně k dispozici - Synonymum nahrazuje zadání úplné cesty - Definovaný sloupeček z tabulky se nazývá WMAT
3 Definovat hledání	Definice hledání zahrnuje uvedení předávané hodnoty - Místní parametr QL1 (volně volitelný) slouží k identifikaci transakce (je možných více transakcí současně) - Synonymum určuje tabulku - Zadání WMAT určuje sloupeček tabulky pro čtení - Zadání NR a =3 určují řádky tabulky pro čtení - Vybrané sloupečky tabulky a řádky tabulky definují buňku čtení
4 Provést hledání	Řídicí systém provede čtení SQL FETCH kopíruje hodnoty z Result-set do připojených Q-parametrů nebo QS-parametrů 0 úspěšné čtení 1 chybné čtení - Syntaxe HANDLE QL1 je transakce, určená parametrem QL1 - Parametr Q1900 je vracená hodnota ke kontrole, zda byla data přečtena
5 Ukončení transakce	Transakce se ukončí a použité prostředky se uvolní

Krok	Vysvětlení
6 Uvolnit vazbu	Zruší se vazba mezi sloupečkem tabulky a QS-parametrem (potřebné uvolnění Ressourcen)
7 Smazat synonymum	Synonymum se znovu smaže (potřebné uvolnění Ressourcen)



Synonyma představují výlučně alternativu k nezbytnému absolutnímu zadání cesty. Zadávání relativních cest není možné.

Následující NC-program ukazuje zadání absolutní cesty.

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	
1 SQL BIND QS 1800 "'TNC:\table-\WMAT.TAB'.WMAT"	; Spojení QS-parametrů
2 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:-\table\WMAT.TAB' WHERE NR ==3"	; Definování vyhledávání
3 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	; Provedení hledání
4 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	; Dokončení transakce
5 SQL BIND QS 1800	; Zrušení vazby parametrů
6 END PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	

19

**Grafické
programování**

19.1 Základy

Použití

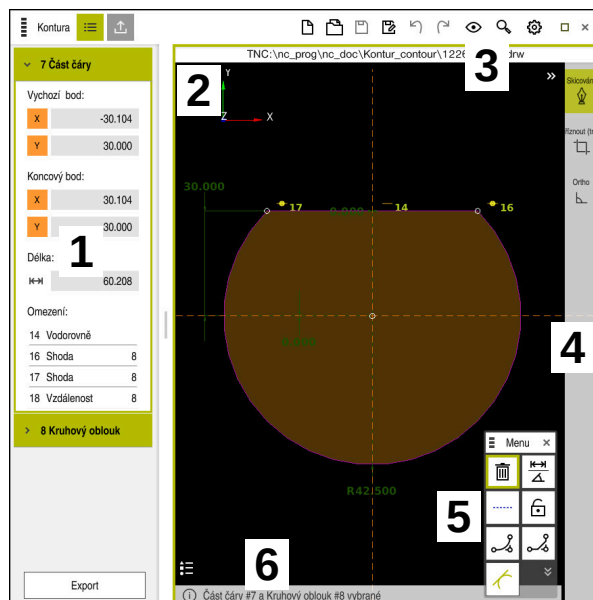
Grafické programování nabízí alternativu ke konvenčnímu programování ve formátu Klartextu. Můžete vytvářet 2D-náčrty kreslením čar a oblouků a používat je ke generování obrysu v Klartextu. Kromě toho můžete importovat existující obrysy z NC-programu do pracovní oblasti **Grafika kontury** a graficky je upravovat.

Grafické programování můžete používat samostatně přes vlastní záložku nebo ve formě oddělené pracovní plochy **Grafika kontury**. Pokud používáte grafické programování jako vlastní záložku, nemůžete na této záložce otevřít žádné další pracovní plochy režimu **Editor**.

Popis funkce

Pracovní plocha **Grafika kontury** je k dispozici v režimu **Editor**.

Uspořádání obrazovky



Rozvržení obrazovky pracovní plochy **Grafika kontury**

Pracovní plocha **Grafika kontury** obsahuje následující oblasti:

- 1 Oblast s informacemi o prvku
- 2 Oblast kreslení
- 3 Záhlaví s titulkem
- 4 Funkce kreslení
- 5 Panel nástrojů
- 6 Informační panel

Ovládací prvky a gesta v grafickém programování

V grafickém programování můžete vytvořit 2D-náčrtek pomocí různých prvků.

Další informace: "První kroky v grafickém programování", Stránka 522

V grafickém programování jsou k dispozici následující prvky:

- Přímka
- Kruhový oblouk
- Konstrukční bod

- Konstrukční čára
- Konstrukční kruh
- Zkosení
- Zaoblení

Gesta

Kromě gest, dostupných speciálně pro grafické programování, můžete v grafickém programování používat také různá obecná gesta.

Další informace: "Všeobecná gesta pro dotykovou obrazovku", Stránka 65

Symbol	Gesta	Význam
	Ťuknutí	Zvolit bod nebo prvek
	Držet	Vložit konstrukční bod
	Tažení dvěma prsty	Posunout náhled na výkres
	Nakreslit rovné prvky	Vložit prvek Část čáry
	Nakreslit kruhové prvky	Vložit prvek Kruhový oblouk

Symboly záhlaví s titulkem

Kromě symbolů, které jsou k dispozici pouze pro grafické programování, se v záhlaví pracovní plochy **Grafika kontury** zobrazují také obecné symboly ovládacího rozhraní.

Další informace: "Symboly rozhraní řídicího systému", Stránka 71

Řídicí systém zobrazuje v záhlaví následující symboly:

Symbol nebo klávesová zkratka	Význam
	Možnosti souborů
 CTRL+N	Zahodit obrys
 CTRL+O	Otevřít soubor
	Nastavení náhledu
	Zobrazit kótování
	Zobrazit omezení
	Zobrazit referenční osy
	Nabídka přednastavených náhledů
	Zahrnout definované kreslicí plochy Pomocí této funkce řídicí systém zobrazuje definovanou velikost kreslicí plochy. Velikost kreslicí plochy můžete definovat v nastavení obrysu. Další informace: "Okno Nastavení obrysu", Stránka 514
	Zahrnout vybraný prvek
	Zahrnout nakreslené prvky do kreslicí plochy
	Otevřít okno Nastavení obrysu Další informace: "Okno Nastavení obrysu", Stránka 514

Možné barvy

Řídicí systém zobrazuje prvky v následujících barvách:

Symbol	Význam
	Prvek Nakreslený prvek, který není plně kótován, zobrazuje řídicí systém oranžově a plnou čarou.
	Konstrukční prvek Nakreslené prvky lze přepnout na konstrukční prvky. Pomocí konstrukčních prvků můžete získat přídavné body navíc pro vytvoření vaší skici. Řídicí systém zobrazuje konstrukční prvky modře a přerušené.
	Referenční osa Zobrazené referenční osy tvoří kartézský souřadnicový systém. Kóty začínají v editoru obrysů od průsečíku referenčních os. Při exportu dat obrysu odpovídá průsečík referenčních os vztažnému bodu obrobku. Řídicí systém ukazuje referenční osy hnědé a přerušené.
	Zablokovaný prvek Uzamčené prvky nemůžete upravovat. Pokud chcete upravit zamčenou položku, musíte ji nejprve odblokovat. Řídicí systém zobrazuje zamknuté prvky červeně a plnou čarou.
	Plně okótovaný prvek Řídicí systém zobrazuje plně kótované prvky tmavě zelenou barvou. K plně kótovanému prvku nemůžete připojit další omezení ani kóty, jinak bude prvek přeúčten.
	Prvek obrysu Prvky obrysu mezi Startovním bodem a Koncovým bodem zobrazuje řídicí systém v menu Export jako zelené prvky plnou čarou.

Symbole v oblasti Kreslení

Řídicí systém zobrazuje v oblasti Kreslení následující symboly:

Symbol nebo kláve- sová zkratka	Označení	Význam
	Směr frézování	Zvolený Směr frézování určuje, zda se definované obrysové prvky vydávají ve směru nebo proti směru hodinových ručiček.
	Vymazat	Smaže všechny označené prvky
	Změnit anotaci	Přepíná zobrazení mezi délkovými a úhlovými rozměry.
	Přepnout konstrukční prvek	Tato funkce převede prvek na konstrukční prvek. Konstrukční prvky nelze při exportu obrysu vydávat.
	Zablokovat prvek	Když se zobrazí tento symbol, je zvolený prvek zablokovaný pro obrábění. Pokud symbol zvolíte, prvek se odemkne.
	Odblokovat prvek	Když se zobrazí tento symbol, je zvolený prvek odblokovaný pro obrábění. Pokud symbol zvolíte, prvek se zamkne.
	Nastavit nulový bod	Tato funkce přesune vybraný bod do počátku souřadnicového systému. Všechny ostatní nakreslené prvky se také posunou s ohledem na dané vzdálenosti a rozměry. Funkce Nastavit nulový bod může vést k přepočtu stávajících omezení.
	Zaoblení rohu	Vloží zaoblení
	Úkos	Vloží zkosení
	Shoda	Tato funkce nastaví omezení Shoda pro dva označené body. Při použití této funkce se spojí vybrané body dvou prvků. Slovo „Koincidence“ znamená překrývat se.
	Svisle	Tato funkce nastaví pro označený prvek Část čáry omezení Svisle . Svislé prvky jsou automaticky kolmé.
	Vodorovně	Tato funkce nastaví pro označený prvek Část čáry omezení Vodorovně . Horizontální prvky jsou automaticky vodorovné.
	Kolmo	Tato funkce nastaví pro dva označené prvky typu Část čáry omezení Kolmo . Mezi kolmými prvky je úhel 90°.

Symbol nebo kláve- sová zkratka	Označení	Význam
	Paralelně	Tato funkce nastavuje pro dva označené prvky typu Část čáry omezení Paralelně. Při použití této funkce se vyrovná úhel dvou čar. Nejprve řídicí systém zkontroluje, zda neexistují omezení, např. Vodorovně. Chování s omezeními: ■ V případě omezení se Část čáry bez omezení upraví na Část čáry s omezením. ■ Pokud mají oba řádky omezení, funkci nelze použít. Kótování je přeuročeno. ■ Pokud neexistují žádná omezení, rozhoduje pořadí volby. Druhá vybraná Část čáry bude upravena podle první vybrané Část čáry.
	Rovno	Tato funkce nastavuje pro dva označené prvky omezení Rovno. Pokud tuto funkci použijete, bude se upravovat velikost např. délky nebo průměru dvou prvků. Nejprve řídicí systém zkontroluje, zda existují omezení, např. definovaná délka. Chování s omezeními: ■ Pokud existuje omezení, tak se upraví prvek bez omezení podle omezeného prvku. ■ Pokud mají oba řádky příslušná omezení, nelze funkci použít. Kótování je přeuročeno. ■ Pokud nejsou žádná omezení, tvoří řídicí systém střední hodnotu z daných hodnot Kruhový oblouk.
	Tečně	Tato funkce nastavuje pro dva označené prvky typu Část čáry a Kruhový oblouk nebo Kruhový oblouk a Kruhový oblouk omezení Tečně. Při použití této funkce se posunou oblouky i čáry. Po přesunutí se dané prvky dotýkají přesně v jednom bodě a tvoří tangenciální přechod.
	Symetrie	Tato funkce nastavuje pro označený prvek typu Část čáry a dva označené body dalších konstrukčních prvků omezení Symetrie. Když použijete tuto funkci, řídicí systém polohuje vzdálenost mezi dvěma body symetricky k vybrané čáře. Pokud následně změníte vzdálenost jednoho z bodů, druhý bod se změně automaticky přizpůsobí.
	Bod prvku	Tato funkce nastavuje pro označený prvek a bod dalšího označeného prvku omezení Bod prvku. Když použijete tuto funkci, přesune se vybraný bod na zvolený prvek.
	Popis	Pomocí této funkce zobrazíte nebo skryjete legendu s vysvětlením všech ovládacích prvků.
 CTRL+D	Skicování	Chcete-li se vyhnout náhodnému kreslení prvků při přesouvání výkresu, můžete režim kreslení vypnout. Režim kreslení zůstane vypnutý, až jej znovu aktivujete. Pokud vypnete režim kreslení, podloží řídicí systém přepínač zeleně.

Symbol nebo kláve- sová zkratka	Označení	Význam
 CTRL+T	Oříznout (trim)	Pokud se několik prvků překrývá, můžete použít režim Oříznout (trim) k oříznutí prvků k nejbližšímu sousednímu prvku.. Režim Oříznout (trim) je aktivní, až jej opět deaktivujete. Pokud je funkce aktivní, podloží řídicí systém přepínač zeleně.
	Ortho	Pomocí této funkce můžete kreslit pouze pravoúhlé čáry. Řídicí systém neumožňuje šikmé čáry ani kruhové oblouky. Pokud je funkce aktivní, podloží řídicí systém přepínač zeleně.
CTRL+A	Označit vše	Pomocí funkce Označit vše můžete označit všechny nakreslené prvky současně.

Okno Nastavení obrysu

Okno **Nastavení obrysu** obsahuje následující oblasti:

- Všeobecné informace
- Skicování
- Export

Oblast Všeobecné informace

Oblast **Všeobecné informace** obsahuje následující nastavení:

Nastavení	Význam
Rovina	Výběrem kombinace os si vyberete rovinu, do které se bude kreslit. Dostupné roviny: ■ XY ■ ZX ■ YZ
Programování průměru	Pomocí přepínače vyberete, zda se mají rotační obrysy, nakreslené v rovinách XZ a YZ, při exportu interpretovat jako poloměr nebo průměr.
Šířka oblasti výkresu	Předvolená velikost kreslicí plochy na šířku
Výška oblasti výkresu	Předvolená velikost kreslicí plochy na výšku
Desetinných míst	Počet desetinných míst při kótování

Oblast Skicování

Oblast **Skicování** obsahuje následující nastavení:

Nastavení	Význam
Polomer zaoblení	Výchozí velikost pro vložený poloměr zaoblení
Delka fazetky	Výchozí velikost pro vložené zkosení
Velikost snap kružnice	Velikost zachytávacího kruhu při výběru prvků

Oblast Export

Oblast **Export** obsahuje následující nastavení:

Nastavení	Význam
Typ kružnice	Můžete si vybrat, zda budou kruhové oblouky vydávány jako CC a C nebo CR .
Exportovat jako RND	Pomocí přepínače zvolíte, zda se zaoblení, nakreslená pomocí funkce RND , také exportují do NC-programu jako RND .
Vydání CHF	Pomocí přepínače zvolíte, zda se zkosení, nakreslená pomocí funkce CHF , také exportují do NC-programu jako CHF .

19.1.1 Vytvoření nového obrysu

Nový obrys vytvoříte následovně:



- Zvolte režim **Editor**



- Zvolte **Přidat**
- Řídicí systém otevře pracovní prostory **Rychlý výběr** a **Otevřít soubor**.



- Zvolte **Nový obrys**
- Řídicí systém otevře obrys na nové záložce.

19.1.2 Zamykání a odemykání prvků

Pokud chcete prvek chránit před přizpůsobením, můžete ho zamknout. Uzamčený prvek nelze upravit. Pokud chcete upravit zamčený prvek, musíte ho nejprve odemknout.

Prvky v grafickém Programování zamykáte a odemykáte následovně:

- Vyberte nakreslený prvek



- Vyberte funkci **Zablokovat prvek**
- Řídicí systém uzamkne prvek.
- Řídicí systém zobrazí zamčený prvek červeně.



- Vyberte funkci **Odblokovat prvek**
- Řídicí systém odemkne prvek.
- Řídicí systém zobrazí odemčený prvek žlutě.

Upozornění

- Před kreslením definujte **Nastavení obrysu**.
Další informace: "Okno Nastavení obrysu", Stránka 514
- Kótování každého prvku proveďte ihned po nakreslení. Pokud kótujete až po nakreslení celého obrysu, může se obrys neúmyslně posunout.
- Nakresleným prvkům můžete přiřadit omezení. Abyste konstrukci zbytečně nekomplikovali, pracujte jen s nutnými omezeními.
Další informace: "Symboly v oblasti Kreslení", Stránka 512
- Pokud vyberete prvky obrysu, podloží řídicí systém prvky v liště nabídek zeleně.

Definice

Typ souboru	Definice
H	NC-program v Klartextu
TNCDRW	Soubor obrysu HEIDENHAIN

19.2 Import obrysů do grafického programování

Použití

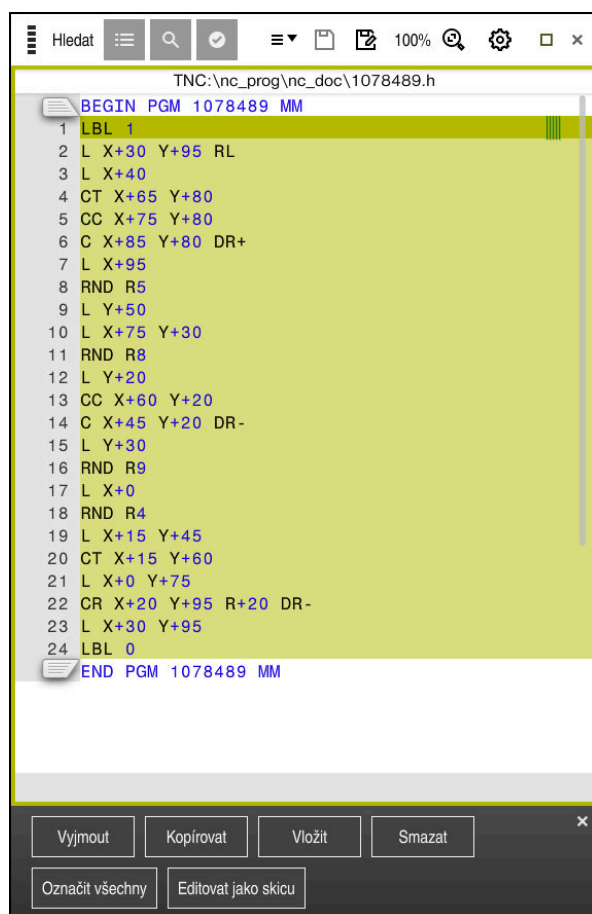
S pracovní oblastí **Grafika kontury** můžete nejen vytvářet nové obrysy, ale také importovat obrysy ze stávajících NC-programů a v případě potřeby je graficky upravovat.

Předpoklady

- Max. 200 NC-bloků
- Žádné cykly
- Žádné nájezdové a odjezdové pohyby
- Žádné přímky **LN** (opce #9)
- Žádná technologická data, např. posuvy nebo přídavné funkce
- Žádné pohyby os, které jsou mimo určenou rovinu, např. rovina XY

Pokud se pokusíte importovat neplatný NC-blok do grafického programování, vydá řídicí systém chybové hlášení.

Popis funkce



```
TNC:\nc_prog\nc_doc\1078489.h
BEGIN PGM 1078489 MM
1 LBL 1
2 L X+30 Y+95 RL
3 L X+40
4 CT X+65 Y+80
5 CC X+75 Y+80
6 C X+85 Y+80 DR+
7 L X+95
8 RND R5
9 L Y+50
10 L X+75 Y+30
11 RND R8
12 L Y+20
13 CC X+60 Y+20
14 C X+45 Y+20 DR-
15 L Y+30
16 RND R9
17 L X+0
18 RND R4
19 L X+15 Y+45
20 CT X+15 Y+60
21 L X+0 Y+75
22 CR X+20 Y+95 R+20 DR-
23 L X+30 Y+95
24 LBL 0
END PGM 1078489 MM
```

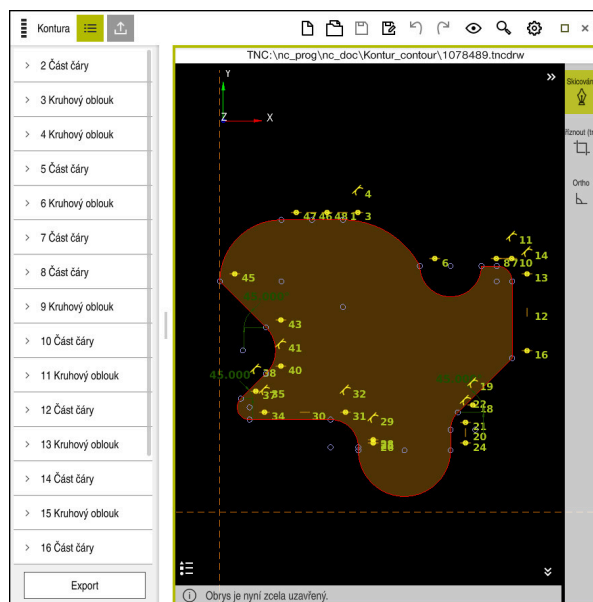
Obrys, který se má importovat z NC-programu

V grafickém programování se všechny obrysy skládají výhradně z lineárních nebo kruhových prvků s absolutními kartézskými souřadnicemi.

Řídicí systém při importu do pracovní plochy **Grafika kontury** převede následující dráhové funkce:

- Kruhová dráha **CT**
Další informace: "Kruhová dráha CT", Stránka 181
- NC-bloky s polárními souřadnicemi
Další informace: "Polární souřadnice", Stránka 168
- NC-bloky s inkrementálními zadáními
Další informace: "Přírůstkové zadávání", Stránka 170
- Volné programování obrysů **FK**

19.2.1 Import obrysů



Importovaný obrys

Obrysy z NC-programů importujete následovně:



- Zvolte režim **Programování**
- Otevřete existující NC-program s obsaženým obrysem
- Najděte obrys v NC-programu
- Zastavte první NC-blok obrysu
- Řídicí systém otevře kontextovou nabídku.
- Zvolte **Značka**
- Řídicí systém ukazuje dvě značkovací šipky.
- Vyberte požadovanou oblast pomocí značkovacích šipek
- Zvolte **Editovat konturu**
- Řídicí systém otevře označenou oblast obrysu v pracovní ploše **Grafika kontury**.

Upozornění

- V okně **Nastavení obrysu** můžete určit, zda mají být rozměry soustružených obrysů v rovině XZ nebo YZ interpretovány jako rozměry poloměru nebo průměru.
Další informace: "Okno Nastavení obrysu", Stránka 514
- Při importu obrysu do grafického programování pomocí funkce **Editovat konturu** jsou všechny prvky zpočátku uzamčeny. Než začnete prvky upravovat, musíte je odemknout.
Další informace: "Zamykání a odemykání prvků", Stránka 515
- Po importu můžete obrysy graficky upravovat a exportovat.
Další informace: "První kroky v grafickém programování", Stránka 522
Další informace: "Export obrysů z grafického programování", Stránka 519

19.3 Export obrysů z grafického programování

Použití

Pomocí sloupce **Export** můžete exportovat nově vytvořené nebo graficky upravené obrysy v pracovní ploše **Grafika kontury**.

Příbuzná témata

- Import obrysů

Další informace: "Import obrysů do grafického programování", Stránka 516

- První kroky v grafickém programování

Další informace: "První kroky v grafickém programování", Stránka 522

Popis funkce

Sloupec **Export** nabízí následující funkce:

- **Počáteční bod kontury**

Pomocí této funkce určíte **Počáteční bod kontury** obrysu. **Počáteční bod kontury** můžete nastavit buď graficky, nebo zadat hodnotu osy. Pokud zadáte hodnotu osy, řízení automaticky určí hodnotu druhé osy.

- **Koncový bod kontury**

Pomocí této funkce určíte **Koncový bod kontury** obrysu. **Koncový bod kontury** můžete definovat stejně jako **Počáteční bod kontury**.

- **Obrátit směr**

Pomocí této funkce změníte směr programování obrysu.

- **Generovat Klartext**

Pomocí této funkce můžete obrys exportovat jako NC-program nebo podprogram. Řídicí systém může exportovat pouze určité dráhové funkce. Všechny generované obrysy obsahují absolutní kartézské souřadnice.

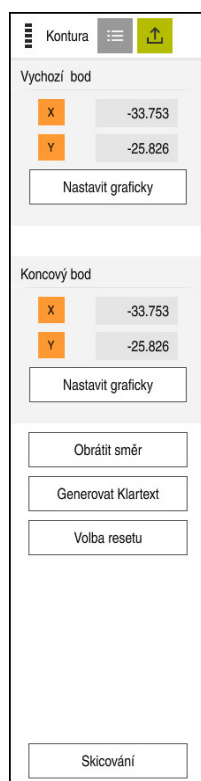
Další informace: "Okno Nastavení obrysu", Stránka 514

Editor obrysů může generovat následující dráhové funkce:

- Přímka **L**
- Střed kruhu **CC**
- Kruhová dráha **C**
- Kruhová dráha **CR**
- Poloměr **RND**
- Zkosení **CHF**

- **Volba resetu**

Tuto funkci můžete použít ke zrušení označení obrysu.



Kontura

Vychází bod

X -33.753

Y -25.826

Nastavit graficky

Koncový bod

X -33.753

Y -25.826

Nastavit graficky

Obrátit směr

Generovat Klartext

Volba resetu

Skicování

Upozornění

- Pomocí funkcí **Počáteční bod kontury** a **Koncový bod kontury** můžete také vybrat úseky nakreslených prvků a vygenerovat z nich obrys.
- Nakreslené obrysy můžete uložit s typem souboru ***.tncdrw** v řídicím systému.

19.4 První kroky v grafickém programování

19.4.1 Příklad úlohy D1226664

744 650 A4		100		30		R42.5		3:10	
Text:		ID number		Change No. C000941-05		Phase: Nicht-Serie		Werkstoff: 3.1645	
Original drawing		Scale		Format		Platte		Material:	
RoHS		1:1		A4		Plate		Material:	
Maße in mm / Dimensions in mm		Einzelteilzeichnung / Component Drawing		Tolerierung nach ISO 8015		Tolerances as per ISO 8015		Oberflächen nach ISO 1302	
Werkstückkanten nach ISO 13715		Allgemeintoleranzen ISO 2768-mH		≤6mm: ±0,2		General tolerances ISO 2768-mH		Surfaces as per ISO 1302	
Workpiece edges ISO 13715		≤6mm: ±0,2		Oberflächenbehandlung:		Surface treatment:		●blanke Flächen/Blank surfaces	
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design. (ISO 16016)									
HEIDENHAIN DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH 83301 Traunreut, Germany		Created		Responsible		Released		Version/Revision/Sheet/ Page	
M-TS		05.09.2017						D1226664-00 - A-01	
05.09.2017								1 of 1	
								Document number	

19.4.2 Nakreslete vzorový obrys

Znázorněný obrys nakreslíte takto:

- ▶ Vytvoření nového obrysu

Další informace: "Vytvoření nového obrysu", Stránka 515

- ▶ Proveďte **Nastavení obrysu**



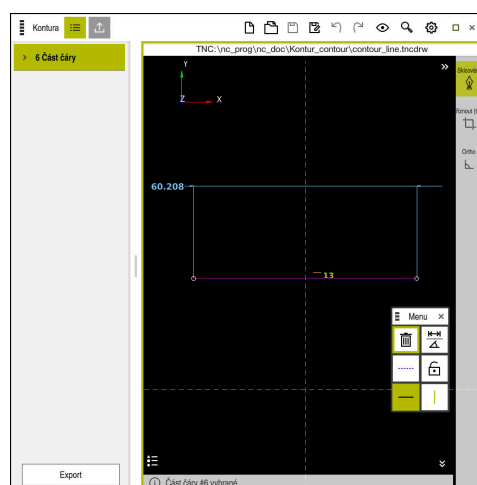
V okně **Nastavení obrysu** můžete definovat základní nastavení výkresu. Pro tento příklad můžete použít výchozí nastavení.

Další informace: "Okno Nastavení obrysu", Stránka 514

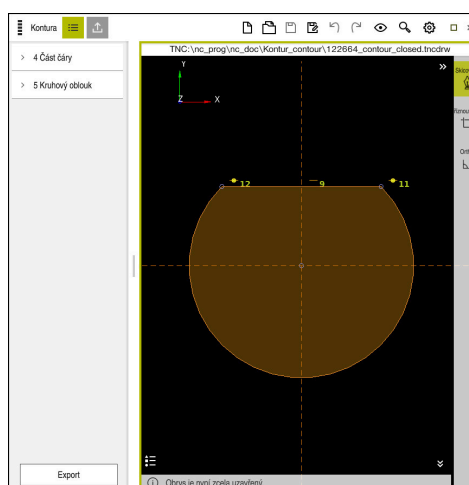


- ▶ Nakreslete vodorovnou **Část čáry**

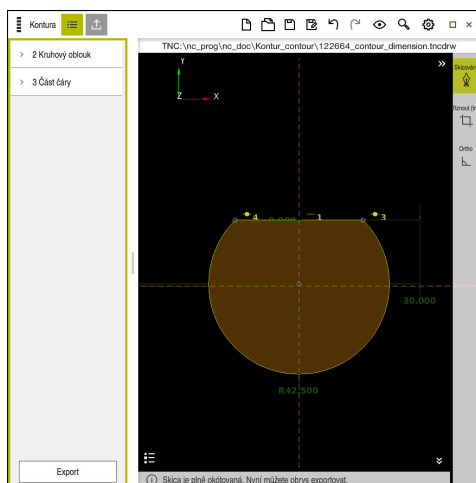
- ▶ Vyberte koncový bod nakreslené čáry
- ▶ Řídící systém zobrazí vzdálenost X a Y čáry od středu.
- ▶ Zadejte vzdálenost Y ke středu, např. **30**
- ▶ Řízení polohuje čáru podle nastavené podmínky.
- ▶ Nakreslete **Kruhový oblouk** z jednoho koncového bodu čáry do druhého koncového bodu
- ▶ Řídící systém zobrazí uzavřený obrys žlutě.
- ▶ Zvolte střed oblouku
- ▶ Řídící systém zobrazuje souřadnice středu oblouku v **X** a **Y**.
- ▶ Zadejte **0** pro souřadnice X a Y středového bodu oblouku
- ▶ Řídící systém posune obrys.
- ▶ Vyberte nakreslený oblouk
- ▶ Řídící systém zobrazuje aktuální poloměr oblouku.
- ▶ Zadejte poloměr **42,5**
- ▶ Řídící systém upraví poloměr kruhového oblouku.
- ▶ Obrys je plně definován.



Nakreslená čára



Uzavřený obrys



Kótovaný obrys

19.4.3 Export nakresleného obrysu

Nakreslený obrys exportujete následovně:

- Nakreslete obrys

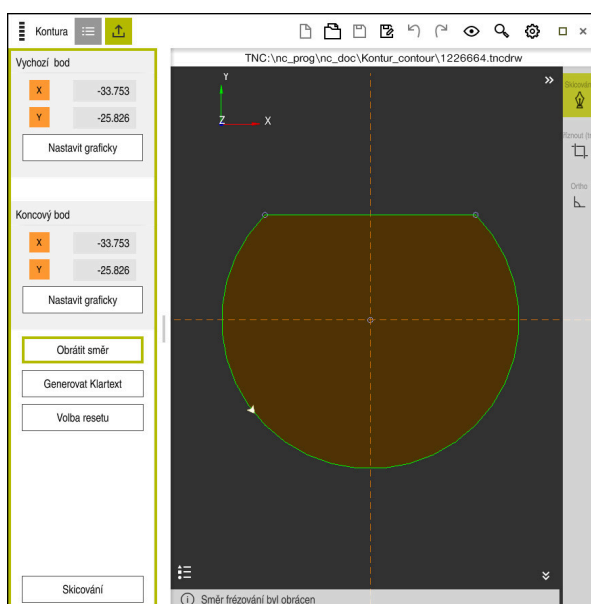


- Vyberte sloupec **Export**
- Řídicí systém zobrazí sloupec **Export**.
- V části **Počáteční bod kontury** zvolte **Nastavit graficky**
- Vyberte startovní bod na nakresleném obrysu
- Řídicí systém zobrazuje souřadnice zvoleného startovního bodu, označený obrys a směr programování.



Směr programování obrysu můžete upravit pomocí funkce **Obrátit směr**.

- Vyberte funkci **Generovat Klartext**
- Řízení generuje obrys na základě definovaných dat.

Vybrané obrysové prvky ve sloupci **Export** s definovaným **Směr frézování**

20

**Oblast pomůcek pro
ovládání**

20.1 Pracovní plocha Náповěda

Použití

V pracovní ploše **Náповěda** zobrazuje řídicí systém obrázek nápovědy pro aktuální prvek syntaxe NC-funkce nebo integrovanou nápovědu k produktu **TNCguide**.

Příbuzná témata

- Aplikace **Náповěda**

Další informace: "Aplikace Náповěda", Stránka 35

- Uživatelská příručka jako integrovaná nápověda produktu **TNCguide**

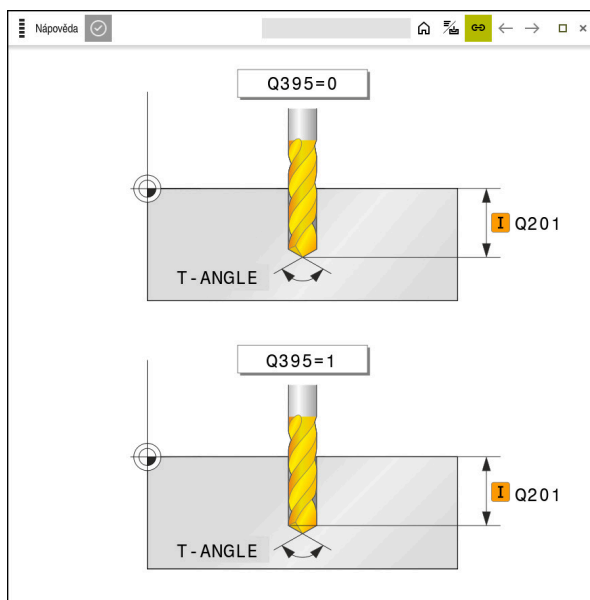
Další informace: "Uživatelská příručka jako integrovaná nápověda k produktu TNCguide", Stránka 34

Popis funkce

Pracovní plochu **Nápověda** lze zvolit v režimu **Editor** a v aplikaci **MDI**.

Další informace: "Režim Editor", Stránka 104

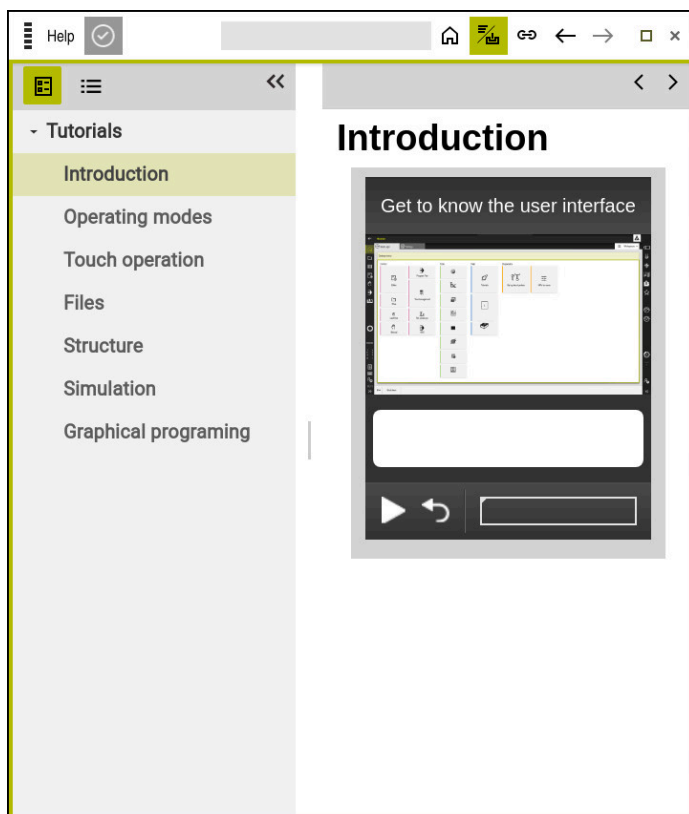
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování



Pracovní plocha **Nápověda** s obrázkem nápovědy pro parametr cyklu

Pokud je aktivní pracovní plocha **Nápověda**, může řídicí systém při programování zobrazit obrázek nápovědy v ní namísto v pracovní ploše **Hledat**.

Další informace: "Pracovní plocha Hledat", Stránka 106



Pracovní plocha **Nápověda** s otevřeným **TNCguide**

Když je aktivní pracovní plocha **Náповěda**, může ovládací prvek zobrazit integrovanou náповědu k produktu **TNCguide**.

Další informace: "Uživatelská příručka jako integrovaná náповěda k produktu TNCguide", Stránka 34

Symboly na pracovní ploše Náповěda

Symbol	Funkce
	Zobrazení úvodní stránky Úvodní stránka zobrazuje všechny dostupné dokumentace. Vyberte požadovanou dokumentaci pomocí navigačních dlaždic, např. TNCguide. Pokud je k dispozici pouze jedna dokumentace, otevře řídicí systém její obsah přímo. Pokud je dokumentace otevřená, můžete použít funkci hledání. Další informace: "Symboly", Stránka 36
	Zobrazení TNCguide Další informace: "Uživatelská příručka jako integrovaná náповěda k produktu TNCguide", Stránka 34
	Zobrazení obrázků náповědy během programování

20.2 Klávesnice na obrazovce řídicího panelu

Použití

Pomocí klávesnice na obrazovce můžete zadávat NC-funkce, písmena a čísla a procházet obsah.

Klávesnice na obrazovce nabízí následující režimy:

- NC-zadávání
- Zadávání textu
- Zadávání rovnic

Popis funkce

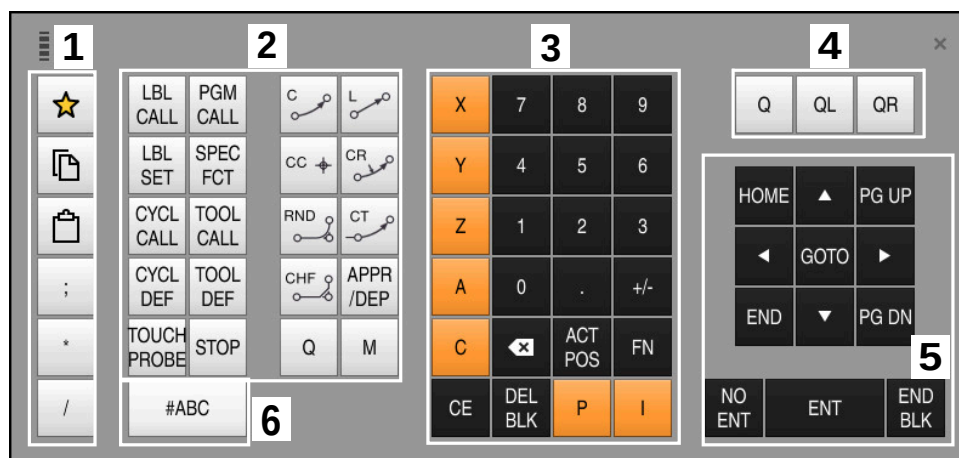
Po startu řízení standardně otevře režim NC-zadávání.

Klávesnicí můžete po obrazovce posunovat. I když se provozní režim změní, klávesnice zůstane aktivní, dokud ji nezavřete.

Řídicí systém si pamatuje polohu a režim klávesnice na obrazovce až do vypnutí.

Pracovní plocha **Klávesnice** nabízí stejné funkce jako klávesnice na obrazovce.

Oblasti NC-zadávání



Klávesnice na obrazovce v režimu NC-zadávání

NC-zadávání obsahuje následující oblasti:

- 1 Funkce souborů
 - Definování oblíbených položek
 - Kopírování
 - Vložení
 - Vložit komentář
 - Vložit odrážku
 - Skrýt NC-blok
- 2 NC-funkce
- 3 Osové klávesy a zadávání čísel
- 4 Q-parametry
- 5 Navigační a dialogová tlačítka
- 6 Přepnout na zadávání textu



Pokud v oblasti NC-funkcí stisknete tlačítko **Q** několikrát, mění řídicí systém vloženou syntaxi v následujícím pořadí:

- **Q**
- **QL**
- **QR**

Oblasti zadávání textu

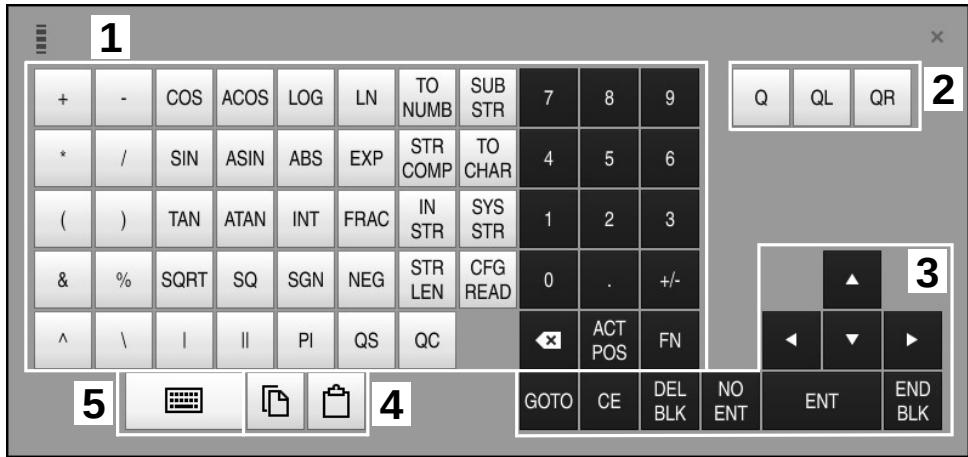


Klávesnice na obrazovce v režimu zadávání textu

Zadávání textu obsahuje následující oblasti:

- 1 Zadání
- 2 Navigační a dialogová tlačítka
- 3 Kopírovat a vložit
- 4 Přepnout na zadávání vzorce

Oblasti zadávání vzorců



Klávesnice na obrazovce v režimu zadávání vzorců

Zadávání vzorců obsahuje následující oblasti:

- 1 Zadání
- 2 Q-parametry
- 3 Navigační a dialogová tlačítka
- 4 Kopírovat a vložit
- 5 Přepnout na NC-zadání

20.2.1 Otevření a zavření klávesnice na obrazovce

Klávesnici na obrazovce otevřete následovně:



- ▶ Na ovládacím panelu vyberte položku **Klávesnice na obrazovce**
- Řídicí systém otevře klávesnici na obrazovce.

Klávesnici na obrazovce zavřete následovně:



- ▶ Vyberte **Klávesnici na obrazovce**, když je otevřená klávesnice na obrazovce
- ▶ Případně vyberte možnost **Zavřít** na klávesnici na obrazovce
- Řídicí systém zavře klávesnici na obrazovce.

20.3 Funkce GOTO

Použití

Klávesou **GOTO** nebo tlačítkem **GOTO číslo bloku** definujete NC-blok, na který řídicí systém umístí kurzor. V režimu **Tabulky** definujete řádek tabulky tlačítkem **GOTO záznam**.

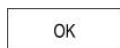
Popis funkce

Pokud jste otevřeli NC-program pro zpracování nebo v simulaci, umístí řízení také prováděcí kurzor před NC-blok. Řízení spustí chod programu nebo simulaci z definovaného NC-bloku, bez ohledu na předchozí NC-program.

Číslo bloku můžete zadat nebo jej vybrat pomocí **Najít** v NC-programu.

20.3.1 Vyberte NC-blok pomocí GOTO

NC-blok vyberete následovně:



- ▶ Zvolte **GOTO**
- Řídicí systém otevře okno **Instrukce skoku GOTO**.
- ▶ Zadejte číslo bloku
- ▶ Zvolte **OK**
- Řízení nastaví kurzor na definovaný NC-blok.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud vyberete NC-blok za chodu programu pomocí funkce **GOTO** a poté spustíte NC-program, bude řízení ignorovat všechny dříve naprogramované NC-funkce, např. transformace. Tím vzniká během následujících pojezdů riziko kolize!

- ▶ **GOTO** používejte pouze při programování a testování NC-programů.
- ▶ Při zpracování NC-programů používejte výlučně **Sken bloku**

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Upozornění

- Místo tlačítka **GOTO** můžete také použít klávesovou zkratku **CTRL+G**.
- Pokud řídicí systém zobrazuje na panelu akcí symbol pro výběr, můžete okno s výběrem otevřít pomocí **GOTO**.

20.4 Vložení komentářů

Použití

Do NC-programu můžete vkládat komentáře a pomocí této funkce vysvětlovat kroky programu nebo dávat pokyny.

Popis funkce

Pro vložení komentáře máte následující možnosti:

- Komentář v rámci NC-bloku
- Komentář jako samostatný NC-blok
- Definování existujícího NC-bloku jako komentáře

Řídicí systém označí komentáře znakem **;**. Řídicí systém nezpracovává komentáře v simulaci a za chodu programu.

Komentář může obsahovat maximálně 255 znaků.



Poslední znak v bloku s komentářem nesmí být vlnovka (~).

20.4.1 Vložit komentář jako NC-blok

Komentář vložíte jako samostatný NC-blok následovně:

- Vyberte NC-blok, za který chcete vložit komentář



- **;** zvolte **;**
- Řízení vloží komentář jako nový NC-blok za vybraný NC-blok.
- Definování komentáře

20.4.2 Vložení komentáře do NC-bloku

Komentář vložíte do NC-bloku následovně:

- Editujte požadovaný NC-blok



- **;** zvolte **;**
- Řídicí systém vloží na konec bloku znak **;**.
- Definování komentáře

20.4.3 Zakomentujte nebo okomentujte NC-blok

Pomocí tlačítka **Komentář vstup/výstup** můžete definovat existující NC-blok jako komentář nebo definovat komentář znovu jako NC-blok.

Komentář k existujícímu NC-bloku přidáte následovně:

- Zvolte požadovaný NC-blok



- Vyberte **Komentář vyp/zap**
- Řídicí systém vloží znak ; na začátek bloku.
- Pokud je NC-blok již definován jako komentář, odstraní řídicí systém znak ;.

20.5 Skrývání NC-bloků

Použití

Pomocí / nebo tlačítka **Skrýt/Zobrazit** můžete NC-bloky skrýt.

Pokud skryjete NC-bloky, můžete skryté NC-bloky v průběhu programu přeskočit.

Příbuzná témata

- Provozní režim **Běh programu**

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Popis funkce

Označíte-li NC-blok s /, NC-blok se skryje. Pokud v režimu **Běh programu** nebo v aplikaci **MDI** aktivujete přepínač **Skip /**, přeskočí řízení NC-blok při zpracování.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

20.5.1 Zobrazit nebo skrýt NC-bloky

NC-blok skryjete nebo zobrazíte následovně:

- Zvolte požadovaný NC-blok



- Zvolte **Vynechat blok vyp/zap**
- Řízení vloží znak / před NC-blok.
- Pokud je NC-blok již skrytý, odstraní řídicí systém znak /.

20.6 Členění NC-programů

Použití

Pomocí odrážek můžete dlouhé a složité NC-programy zpřehlednit, vytvořit je srozumitelnější a procházet NC-programy rychleji.

Příbuzná témata

- Sloupec **Struktura** pracovní plochy **Hledat**

Další informace: "Sloupec Struktura v pracovní ploše Hledat", Stránka 534

Popis funkce

Své NC-programy můžete strukturovat pomocí odrážek. Odrážky jsou texty, které můžete použít jako komentář nebo nadpis pro následující řádky programu.

Odrážka může obsahovat maximálně 255 znaků.

Řídicí systém zobrazuje odrážky ve sloupci **Struktura**.

Další informace: "Sloupec Struktura v pracovní ploše Hledat", Stránka 534

20.6.1 Vložit odrážku

Odrážku vložíte takto:

- ▶ Vyberte požadovaný NC-blok, za který chcete vložit odrážku



- ▶ Zvolte *
- ▶ Řízení vloží za vybraný NC-blok komentář jako nový NC-blok.
- ▶ Definování textu odrážky

20.7 Sloupec Struktura v pracovní ploše Hledat

Použití

Když otevřete NC-program, vyhledá řídicí systém v NC-programu strukturní prvky a zobrazí je ve sloupci **Struktura**. Strukturní prvky fungují jako spojnice a umožňují tak rychlou navigaci v NC-programu.

Příbuzná témata

- Pracovní plocha **Hledat**, definování obsahu sloupce **Struktura**

Další informace: "Nastavení na pracovní ploše Hledat", Stránka 109

- Ruční vložení odrážek

Další informace: "Členění NC-programů", Stránka 533

Popis funkce

Hledat			
0	PGM BEGIN	MM	
1	PGM CALL	TNC:\nc_prog\nc_doc\RESET.H	
7	TOOL CALL	NC_SPOT_DRILL_D8	
10	CYCL DEF	200 VRTANI	
13	TOOL CALL	DRILL_D5	
16	CYCL DEF	200 VRTANI	

Sloupec **Struktura** s automaticky vytvořenými prvky struktury

Když otevřete NC-program, vytvoří řídicí systém automaticky členění.

V okně **Nastavení programu** definujete, které strukturní prvky zobrazí řídicí systém v členění.

Další informace: "Nastavení na pracovní ploše Hledat", Stránka 109

Sloupec **Struktura** zobrazuje následující informace:

- Číslo NC-bloku
- Symbol NC-funkce
- Funkčně závislé informace

Řídicí systém zobrazuje v členění následující symboly:

Symbol	Syntaxe	Informace
	BEGIN PGM	Měrová jednotka NC-programu MM nebo INCH
	TOOL CALL	Závisí na označení zvoleném v TOOL CALL : ■ Název nástroje ■ Číslo nástroje Pokud ne zadáte název ani číslo v TOOL CALL , nezobrazí řídicí systém žádné další informace.
	* Blok struktury	Řetězec znaků, zadaný v NC-bloku
	LBL SET	V závislosti na označení, vybraném v dialogu: ■ Název Label (návěští) ■ Číslo Label
	LBL 0	Číslo Label 0
	CYCL DEF	Číslo a název definovaného cyklu
	TCH PROBE	Číslo a název definovaného cyklu
	MONITORING SECTION START	Řetězec znaků zadaný v prvku syntaxe AS
	MONITORING SECTION STOP	Žádné další informace
	PGM CALL (VYVOLÁNÍ PROGRAMU)	Cesta volaného NC-programu, např. TNC:\Safe.h
	FUNCTION MODE	Zvolený způsob obrábění FRÉZOVÁNÍ (MILL) nebo SOUSTRUŽENÍ (TURN)

Symbol	Syntaxe	Informace
	STOP nebo M0	Žádné další informace
	M1	Žádné další informace
	M2 nebo M30	Žádné další informace

20.7.1 Editace NC-bloku pomocí odrážek

NC-blok upravíte pomocí odrážek takto:

- ▶ Otevřete NC-program
 -  ▶ Otevřete sloupec **Struktura**
 - ▶ Zvolte prvek struktury
 - ▶ Řízení nastaví kurzor na odpovídající NC-blok v NC-programu. Zaměření kurzoru zůstane ve sloupci **Struktura**.
 -  ▶ Vyberte šipku vpravo
 - ▶ Zaměření kurzoru se změní na NC-blok.
 -  ▶ Vyberte šipku vpravo
 - ▶ Řízení upraví NC-blok.

Upozornění

- V případě dlouhých NC-programů může vytvoření členění trvat déle než načítání NC-programu. I když členění ještě není vytvořeno, můžete již s načteným NC-programem pracovat.
- Ve sloupci **Struktura** se můžete pohybovat pomocí směrových tlačítek nahoru a dolů.
- Řídicí systém zobrazuje volané NC-programy v členění s bílým pozadím. Pokud na takový prvek struktury dvakrát klepnete nebo kliknete, může řízení otevřít NC-program na nové záložce. Po otevření NC-programu přejde řídicí systém na odpovídající záložku.

20.8 Sloupec Hledat v pracovní ploše Hledat

Použití

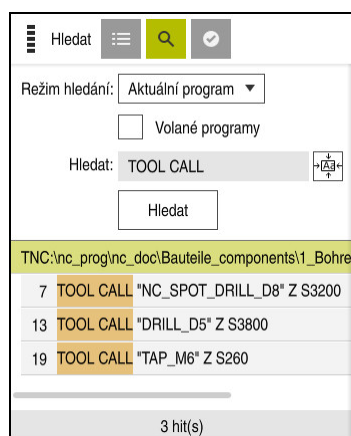
Ve sloupci **Hledat** můžete v NC-programu vyhledat libovolný řetězec znaků, např. jednotlivé syntaktické prvky. Řídicí systém vypíše všechny nalezené výsledky.

Příbuzná témata

- Pomocí směrových tlačítek vyhledejte v NC-programu stejný prvek syntaxe

Další informace: "Hledání stejných prvků syntaxe v různých NC-blocích",
Stránka 113

Popis funkce



Sloupec **Hledat** na pracovní ploše **Hledat**

Řídicí systém nabízí plnou škálu funkcí pouze v režimu **Editor**. V aplikaci **MDI** a provozním režimu **Běh programu** lze vyhledávat pouze v aktivním NC-programu. Řídicí systém nabízí ve sloupci **Hledat** následující funkce, symboly a tlačítka:

Rozsah	Funkce
Hledat v:	■ Aktuální program Prohledat aktuální NC-program a volitelně všechny volané NC-programy ■ Otevřené programy Procházet všechny otevřené NC-programy ■ Vyhledat a nahradit Hledat posloupnost znaků a nahradit ji novou posloupností, např. prvky syntaxe Další informace: "Režim Vyhledat a nahradit", Stránka 538
Hledat:	Definujete hledaný výraz v zadávací oblasti. Pokud jste ještě nezadali žádné znaky, nabízí řídicí systém na výběr posledních šest hledaných výrazů.
	Pomocí symbolu Převzít výběr použijete aktuálně vybraný prvek syntaxe v zadávací oblasti. Pokud není vybraný NC-blok editován, převezme řídicí systém otvírač syntaxe.
Hledat	Toto tlačítko spustí vyhledávání v režimech Aktuální program a Otevřené programy .

Řídicí systém zobrazuje následující informace o výsledcích:

- Počet výsledků
- Cesty k souborům NC-programů
- Čísla NC-bloků
- Kompletní NC-bloky

Řízení seskupuje výsledky podle NC-programů. Když vyberete výsledek, umístí řídicí systém kurzor na odpovídající NC-blok.

Režim Vyhledat a nahradit

V režimu **Vyhledat a nahradit** můžete hledat řetězce znaků a nahrazovat nalezené výsledky jinými řetězci znaků, např. prvky syntaxe.

Řídicí systém provede kontrolu syntaxe před nahrazením prvku syntaxe. Kontrolou syntaxe řídicí systém zajistí, že nový obsah bude mít správnou syntaxi. Pokud výsledek vede k chybě syntaxe, nenahradí řídicí systém obsah a zobrazí hlášení.

V režimu **Vyhledat a nahradit** nabízí řídicí systém následující zaškrťovací políčka a tlačítka:

Zaškrťovací políčko nebo tlačítko	Význam
Hledat vzad	Řízení prohledá NC-program zdola nahoru.
Ovinout	Řízení prohledává celý NC-program, i za začátek a konec NC-programu.
Najít následující	Řízení hledá v NC-programu hledaný výraz. Řízení označí další výsledek v NC-programu.
Nahradit	Řízení provede kontrolu syntaxe a nahradí označený obsah v NC-programu obsahem políčka Nahradit za: .
Nahradit a najít následující	Pokud ještě nebylo provedeno žádné vyhledávání, označí řídicí systém pouze první výsledek. Pokud je výsledek označen, provede řídicí systém kontrolu syntaxe a automaticky nahradí nalezený obsah obsahem políčka Nahradit za: . Řídicí systém pak označí další výsledek.
Nahradit vše	Řídicí systém provede kontrolu syntaxe a automaticky nahradí všechny nalezené výsledky obsahem políčka Nahradit za: .

20.8.1 Najít a nahradit prvky syntaxe

Prvky syntaxe v NC-programu vyhledáte a nahradíte následovně:



- ▶ Zvolte provozní režim, např. **Editor**
- ▶ Zvolte požadovaný NC-program
- ▶ Řídicí systém otevře vybraný NC-program v pracovní ploše **Hledat**.



- ▶ Otevřete sloupec **Hledat**
- ▶ V políčku **Hledat v:** zvolte funkci **Vyhledat a nahradit**
- ▶ Řídicí systém zobrazí políčko **Hledat:** a **Nahradit za:**.
- ▶ Do políčka **Hledat:** zadejte hledaný obsah, např. **M4**
- ▶ Do políčka **Nahradit za:** zadejte požadovaný obsah, např. **M3**
- ▶ Zvolte **Najít následující**
- ▶ Řízení označí první výsledek v NC-programu.
- ▶ Zvolte **Nahradit**
- ▶ Řídicí systém provede kontrolu syntaxe a nahradí obsah, pokud je kontrola úspěšná.

Najít
následující

Nahradit

Upozornění

- Výsledky hledání zůstanou uchovány, dokud nevypnete řídicí systém nebo budete znovu hledat.
- Pokud dvakrát klepnete nebo kliknete na výsledek vyhledávání ve volaném NC-programu, může řídicí systém otevřít NC-program na nové záložce. Po otevření NC-programu přejde řídicí systém na odpovídající záložku.

20.9 Porovnání programu

Použití

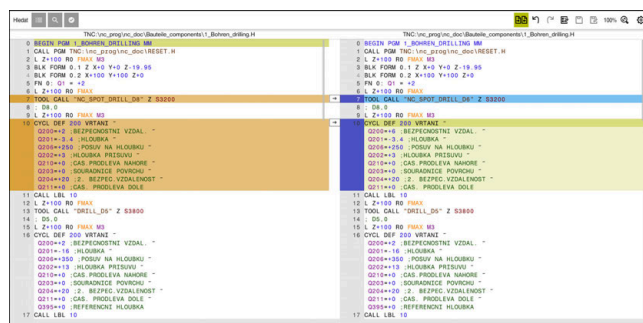
S funkcí **Porovnání programů** určíte rozdíly mezi dvěma NC-programy. Odchytky můžete převzít do aktivního NC-programu. Pokud jsou v aktivním NC-programu neuložené změny, můžete porovnat NC-program s poslední uloženou verzí.

Předpoklady

- Max. 30 000 řádků na NC-program
Řízení bere v úvahu skutečné řádky, nikoli počet NC-bloků. NC-bloky mohou i pod jedním číslem bloku obsahovat více řádků, např. cykly.

Další informace: "Obsah NC-programu", Stránka 102

Popis funkce



Porovnání dvou NC-programů

Porovnání programů můžete použít pouze v režimu **Editor** v pracovní ploše **Hledat**.

Řídicí systém zobrazuje vpravo aktivní NC-program a vlevo porovnávaný program.

Řídicí systém označí rozdíly následujícími barvami:

Barva	Prvek syntaxe
Šedá	Chybějící NC-blok nebo chybějící řádek pro NC-funkce různých délek
Oranžová	NC-blok s rozdílem ve srovnávaném programu
Modrá	NC-blok s rozdílem v aktivním NC-programu

Během porovnávání programů můžete editovat aktivní NC-program, ale ne porovnávaný program.

Pokud se NC-bloky liší, můžete pomocí symbolu šipky přenést NC-bloky porovnávaného programu do aktivního NC-programu.

20.9.1 Převzetí rozdílů do aktivního NC-programu

Rozdíly převeźmete do aktivního NC-programu následovně:



- Zvolte režim **Editor**



- Otevřete NC-program
- Vyberte **Porovnání programů**
- > Řídicí systém otevře pomocné okno pro výběr souboru.
- Vyberte porovnávaný program



- Zvolte **Výběr**
- > Řízení zobrazí oba NC-programy v porovnávacím zobrazení a označí všechny odchylné NC-bloky.



- Zvolte u požadovaného NC-bloku symbol šipky
- > Řízení převeźme NC-blok do aktivního NC-programu.



- Vyberte **Porovnání programů**
- > Řízení ukončí porovnávací náhled a převeźme rozdíly do aktivního NC-programu.

Upozornění

- Pokud porovnávané NC-programy obsahují více než 1000 rozdílů, řízení přeruší porovnávání.
- Pokud NC-program obsahuje neuložené změny, zobrazí řídicí systém před názvem NC-programu v záložce lišty aplikací hvězdičku.

20.10 Kontextové menu

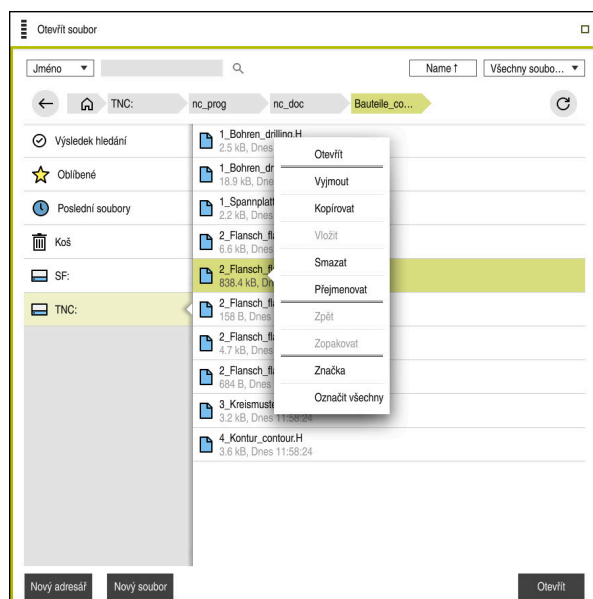
Použití

Gestem přidržení nebo kliknutím pravým tlačítkem myši řídicí systém otevře kontextové menu pro vybraný prvek, např. NC-bloky nebo soubory. Pomocí různých funkcí kontextové nabídky můžete provádět funkce pro aktuálně vybrané prvky.

Popis funkce

Možné funkce kontextového menu závisí na vybraném prvku a zvoleném provozním režimu.

Všeobecně



Kontextové menu v pracovní ploše **Otevřít soubor**

Kontextové menu nabízí následující funkce:

- **Vyjmout**
- **Kopírovat**
- **Vložit**
- **Smazat**
- **Zpět**
- **Zopakovat**
- **Značka**
- **Označit všechny**



Když vyberete funkce **Značka** nebo **Označit všechny**, otevře řídicí systém panel akcí. Panel akcí ukazuje všechny funkce, které jsou aktuálně dostupné pro výběr v kontextové nabídce.

Jako alternativu ke kontextové nabídce můžete použít klávesové zkratky:

Další informace: "Symboly rozhraní řídicího systému", Stránka 71

Tlačítko nebo klávesová zkratka

Význam

CTRL+LEER Označit vybraný řádek

SHIFT+↑ Označit také řádek výše

SHIFT+↓ Označte také řádek níže

ESC

Zrušit označení



V pracovní ploše **Seznam.zakázek** klávesové zkratky nefungují.

Kontextové menu v provozním režimu Soubory

V provozním režimu **Soubory** nabízí místní nabídka také následující funkce:

- **Otevřít**
- **Vybrat v Program Run**
- **Přejmenovat**

Kontextové menu nabízí příslušné funkce pro navigační funkce, např. **Zrušit výsledky hledání**.

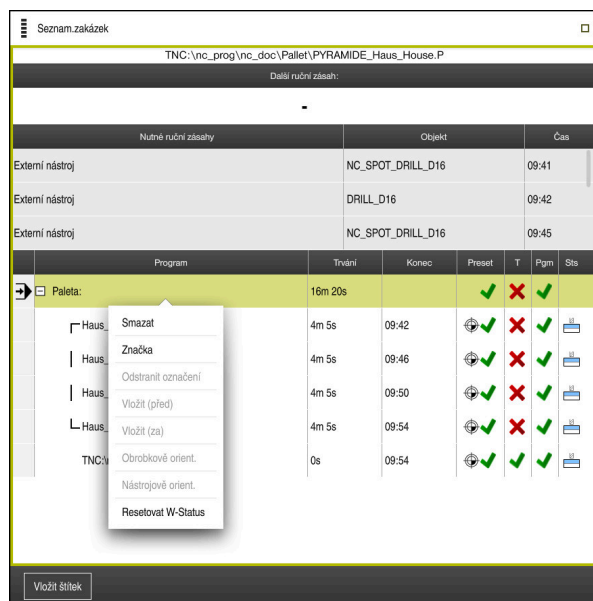
Další informace: "Kontextové menu", Stránka 540

Kontextové menu v režimu Tabulky

V provozním režimu **Tabulky** nabízí kontextové menu i funkci **Zrusit**. Pro zrušení procesu označování použijte funkci **Zrusit**.

Další informace: "Režim Tabulky", Stránka 584

Kontextová nabídka v pracovní ploše Seznam.zakázek (opce #22)



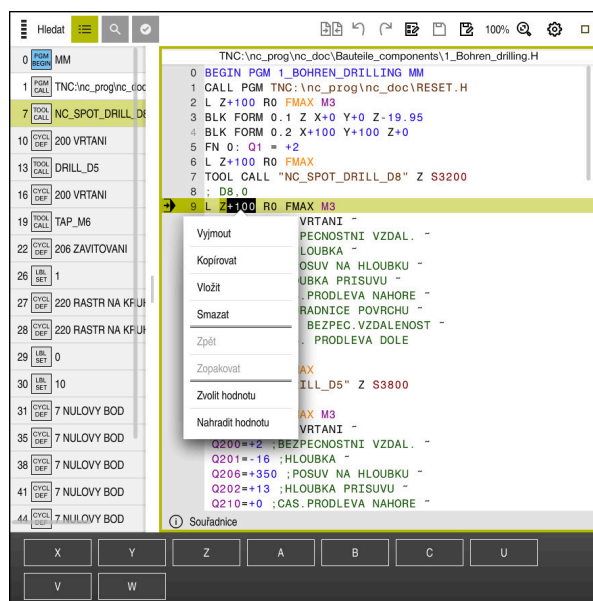
Kontextové menu v pracovní ploše **Seznam.zakázek**

V pracovní ploše **Seznam.zakázek** nabízí kontextové menu také následující funkce:

- **Odstranit označení**
- **Vložit (před)**
- **Vložit (za)**
- **Obrobkově orient.**
- **Nástrojově orient.**
- **Resetovat W-Status**

Další informace: "Pracovní plocha Seznam.zakázek", Stránka 570

Kontextová nabídka na pracovní ploše Hledat



Kontextové menu pro vybranou hodnotu v pracovní ploše **Hledat** režimu **Editor**

V pracovní ploše **Hledat** nabízí kontextová nabídka také následující funkce:

- **Editovat konturu**

Pouze v režimu **Editor**

Další informace: "Import obrysů do grafického programování", Stránka 516

- **Zvolit hodnotu**

Aktivní, když vyberete hodnotu NC-bloku.

- **Nahradit hodnotu**

Aktivní, když vyberete hodnotu NC-bloku.

Další informace: "Pracovní plocha Hledat", Stránka 106



Funkce **Zvolit hodnotu** a **Nahradit hodnotu** jsou dostupné pouze v režimu **Editor** a v aplikaci **MDI**.

Nahradit hodnotu je rovněž k dispozici i při editování. V tomto případě odpadá jinak nutné označení hodnoty pro výměnu.

Můžete např. uložit hodnoty z kapesní kalkulačky nebo ukazatele polohy do schránky a vložit je pomocí funkce **Nahradit hodnotu**.

Další informace: "Kalkulátor", Stránka 544

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Pokud označíte NC-blok, zobrazí řídicí systém na začátku a na konci označené oblasti značkovací šipky. S těmito značkovacími šipkami můžete měnit označenou oblast.

Kontextové menu v editoru konfigurace

V editoru konfigurace nabízí kontextová nabídka také následující funkce:

- Přímé zadání hodnot
- Vytvořit kopii
- Obnovit kopii
- Změnit název klíče
- Otevřít prvek
- Odstranit prvek

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

20.11 Kalkulátor

Použití

Řídicí systém nabízí kalkulátor v ovládacím panelu. Výsledek můžete uložit do schránky a vložit hodnoty ze schránky.

Popis funkce

Kalkulátor nabízí následující výpočetní funkce:

- Základní početní operace
- Základní geometrické funkce
- Druhá odmocnina
- Umocňování
- Obrácenou hodnotu



Kalkulátor

Můžete přepínat mezi režimem radiánů **RAD** a stupňů **DEG**.

Výsledek můžete uložit do schránky nebo vložit poslední hodnotu uloženou ve schránce do kalkulátoru.

Kalkulátor ukládá posledních deset výpočtů do historie. Uložené výsledky můžete použít pro další výpočty. Průběh můžete ručně vymazat.

20.11.1 Otevření a zavření kalkulátoru

Kalkulátor otevřete takto:



- ▶ Na ovládacím panelu vyberte **Kalkulátor**
- > Řídicí systém otevře kalkulátor.

Kalkulátor zavřete takto:



- ▶ Když je **Kalkulátor** otevřený, vyberte možnost Kalkulátor
- > Řídicí systém kalkulátor zavře.

20.11.2 Výběr výsledku z historie

Výsledek z historie vyberete pro další výpočty následovně:



- ▶ Zvolte **Historie**
- > Řídicí systém otevře historii kalkulátoru.
- ▶ Vyberte požadovaný výsledek



- ▶ Zvolte **Historie**
- > Řídicí systém zavře historii kalkulátoru.

20.11.3 Vymazání historie

Chcete-li vymazat historii kalkulátoru, postupujte takto:



- ▶ Zvolte **Historie**
- > Řídicí systém otevře historii kalkulátoru.



- ▶ Vyberte **Smazat**
- > Řídicí systém vymaže historii kalkulátoru.

20.12 Kalkulačka řezných dat

Použití

Pomocí kalkulátoru řezných podmínek můžete vypočítat otáčky a posuv pro obrábění. Vypočtené hodnoty můžete převzít do NC-programu v otevřeném dialogu posuvu nebo otáček.

Pro OCM-cykly (opce #167) nabízí řízení **OCM kalkulačka řezných dat**.

Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly

Předpoklad

- Frézovací režim **FUNCTION MODE MILL**

Popis funkce

Okno **Kalkulačka řezných dat**

Na levé straně kalkulátoru řezných podmínek zadáváte informace. Řídicí systém vám zobrazí vypočítaný výsledek na pravé straně.

Pokud vyberete nástroj definovaný ve Správě nástrojů, řízení automaticky převezme průměr nástroje a počet břitů. Pokud zaškrtnete políčko **Použít číslo nástroje**, přepíše se číslo nástroje v aktuálním NC-bloku.

Otáčky můžete vypočítat následovně:

- Řezná rychlost **VC** v m/min
- Otáčky vřetena **S** v ot/min

Posuv můžete vypočítat následovně:

- Posuv na zub **FZ** v mm
- Posuv na otáčku **FU** v mm

Alternativně můžete řezné podmínky vypočítat pomocí tabulek.

Další informace: "Výpočet s tabulkami", Stránka 547

Převzetí hodnot

Po výpočtu řezných podmínek si můžete vybrat, které hodnoty řízení převezme.

Pro otáčky máte následující možnosti:

- **Řezná rychlost (VC)**
- **Otáčky vřetena (S)**
- **Nepoužít hodnoty**

Pro posuv máte následující možnosti:

- **Posuv na zub (FZ)**
- **Posuv na otáčku (FU)**
- **Rych.pos. tvar.obráb. (F)**
- **Nepoužít hodnoty**

Výpočet s tabulkami

Chcete-li vypočítat řezné podmínky pomocí tabulek, musíte definovat:

- Materiál obrobku v tabulce **WMAT.tab**
Další informace: "Tabulka pro materiály obrobků WMAT.tab", Stránka 600
- Řezný materiál nástroje v tabulce **TMAT.tab**
Další informace: "Tabulka pro materiály nástroje TMAT.tab", Stránka 600
- Kombinace materiálu obrobku a řezného materiálu v tabulce řezných podmínek ***.cut** nebo v tabulce řezných podmínek, závislých na průměru ***.cutd**



Zjednodušenou tabulku řezných podmínek použijte k určení otáček a posuvů, nezávislých na poloměru nástroje, např. **VC** a **FZ**.

Další informace: "Tabulka řezných podmínek *.cut", Stránka 601

Pokud potřebujete pro výpočet různé řezné podmínky v závislosti na poloměru nástroje, použijte tabulku řezných podmínek v závislosti na průměru.

Další informace: "Tabulka řezných podmínek, závislých na průměru *.cutd", Stránka 602

- Parametry nástroje ve Správě nástrojů:
 - **R:** Rádus nástroje
 - **LCUTS:** Počet břitů
 - **TMAT:** Řezací materiál z **TMAT.tab**
 - **CUTDATA:** Řádek z tabulky řezných podmínek ***.cut** nebo ***.cutd**

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

20.12.1 Otevřít kalkulátor řezných podmínek

Kalkulátor řezných podmínek otevřete následovně:

- ▶ Editujte požadovaný NC-blok
- ▶ Vyberte prvek syntaxe pro posuv nebo otáčky
 - ▶ Zvolte **Kalkulačka řezných dat**
 - ▶ Řídicí systém otevře okno **Kalkulačka řezných dat**.



20.12.2 Výpočet řezných podmínek pomocí tabulek

Aby bylo možné vypočítat řezné podmínky pomocí tabulek, musí být splněny následující požadavky:

- Připravená tabulka **WMAT.tab**
- Připravená tabulka **TMAT.tab**
- Připravené tabulky ***.cut** nebo ***.cutd**
- Přiřazený řezný materiál a tabulka řezných dat ve Správě nástrojů

Řezné podmínky vypočítáte pomocí tabulek takto:

- ▶ Editujte požadovaný NC-blok



- ▶ Otevřete **Kalkulačka řezných dat**

- ▶ Zvolte **Aktivujte řezná data z tabulky**

- ▶ Pomocí **Zvolit materiál** zvolte materiál obrobku

- ▶ Pomocí **Zvolte typ obrábění** zvolte kombinaci materiálu obrobku a řezného nástroje

- ▶ Vyberte požadované hodnoty pro převzetí



- ▶ Zvolte **Použit**

- ▶ Řízení převezme vypočítané hodnoty do NC-bloku.

Upozornění

Kalkulátor řezných podmínek nemůžete použít k výpočtu řezných podmínek v režimu soustružení (opce #50), protože specifikace posuvu a rychlosti se liší v režimu soustružení a v režimu frézování.

Při soustružení jsou posuvy obvykle definovány v milimetrech na otáčku (mm/ot) (**M136**), ale kalkulátor řezných podmínek vždy počítá posuvy v milimetrech za minutu (mm/min). Navíc se vztahuje rádius v kalkulátoru řezných podmínek na nástroj, při soustružení je ale potřeba průměr obrobku.

21

**Pracovní plocha
Simulace**

21.1 Základy

Použití

V režimu **Editor** můžete na pracovní ploše **Simulace** graficky otestovat, zda byly NC-programy naprogramovány správně a zda běží bez kolizí.

V režimech **Ruční** a **Běh programu** zobrazuje řídicí systém na pracovní ploše **Simulace** aktuální pojezdové pohyby stroje.

Předpoklady

- Definice nástrojů podle dat nástrojů ze stroje
- Definice polotovaru, platná pro testování programu

Další informace: "Definování polotovaru s BLK FORM", Stránka 144

Popis funkce

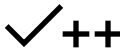
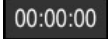
V režimu **Editor** může být pracovní plocha **Simulace** otevřena pouze pro jeden NC-program. Pokud chcete otevřít pracovní plochu na jiné záložce, požádá řídicí systém o potvrzení.

Dostupné funkce Simulace závisí na následujících nastaveních:

- Vybraný typ modelu, např. **2,5D**
- Kvalita vybraného modelu, např. **Střední**
- Zvolený režim, např. **Strojní**

Symbyly na pracovní ploše Simulace

Pracovní plocha **Simulace** obsahuje následující symboly:

Symbol	Funkce
	Možnosti vizualizace Další informace: "Sloupec Možnosti vizualizace", Stránka 551
	Možnosti obrobku Další informace: "Sloupec Možnosti obrobku", Stránka 553
	Přednastavené náhledy Další informace: "Přednastavené náhledy", Stránka 558
	Export simulovaného obrobku jako STL-souboru Další informace: "Export simulovaného obrobku jako STL-souboru", Stránka 559
	Nastavení simulace Další informace: "Okno Nastavení simulace", Stránka 555
	Stav dynamického monitorování kolize DCM v Simulaci Další informace: "Sloupec Možnosti vizualizace", Stránka 551
	Stav funkce Pokročilé kontroly Další informace: "Sloupec Možnosti vizualizace", Stránka 551
	Zvolená kvalita modelu Další informace: "Okno Nastavení simulace", Stránka 555
	Číslo aktivního nástroje
	Aktuální doba chodu programu

Sloupec Možnosti vizualizace

Ve sloupci **Možnosti vizualizace** můžete definovat následující možnosti zobrazení a funkce:

Symbol nebo tlačítko	Funkce	Předpoklady
	Zvolte režim Strojní nebo Obrobek Pokud zvolíte režim Strojní, zobrazí řídicí systém definovaný obrobek, kolizní tělesa a nástroj. V režimu Obrobek zobrazuje řídicí systém obrobek, který má být simulován. V závislosti na zvoleném režimu jsou k dispozici různé funkce.	
Poloha obrobku	Pomocí této funkce můžete definovat polohu referenčního bodu obrobku pro simulaci. Pomocí tlačítka můžete převzít aktuální referenční bod obrobku z tabulky vztažných bodů. Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování	■ Režim Strojní ■ Typ modelu 2,5D
	Pro stroj můžete vybrat následující typy zobrazení: ■ Originál: stínované neprůhledné zobrazení ■ Poloprůhledné: transparentní zobrazení ■ Drátový model: Znárodnění obrysů stroje	■ Režim Obrobek ■ Typ modelu 2,5D
	Pro nástroj můžete vybrat následující typy zobrazení: ■ Originál: stínované neprůhledné zobrazení ■ Poloprůhledné: transparentní zobrazení ■ Neviditelné: objekt je skrytý	■ Režim Obrobek ■ Typ modelu 2,5D
	Pro obrobek můžete vybrat následující typy zobrazení: ■ Originál: stínované neprůhledné zobrazení ■ Poloprůhledné: transparentní zobrazení ■ Neviditelné: objekt je skrytý	■ Režim Obrobek ■ Typ modelu 2,5D
	V simulaci můžete zobrazit pohyby nástroje. Řídicí systém zobrazuje dráhu středu nástrojů. Pro dráhy nástrojů můžete vybrat následující typy zobrazení: ■ Žádné: Nezobrazovat dráhy nástroje ■ Přísuv: Zobrazit dráhy nástroje s naprogramovaným posuvem ■ Rych.pos.+FMAX: Zobrazí dráhy nástroje s naprogramovaným posuvem a s naprogramovaným rychloposuvem	■ Režim Obrobek ■ Provozní režim Editor
DCM	Pomocí tohoto tlačítka můžete aktivovat nebo deaktivovat Dynamické monitorování kolize DCM (opce #40) pro simulaci. Další informace: "Dynamické monitorování kolizí DCM v režimu Editor", Stránka 351	■ Režim Obrobek ■ Provozní režim Editor ■ Typ modelu 2,5D
Pokročilé kontroly	Tímto tlačítkem můžete aktivovat funkci Pokročilé kontroly. Další informace: "Pokročilé kontroly v simulaci", Stránka 357	■ Provozní režim Editor

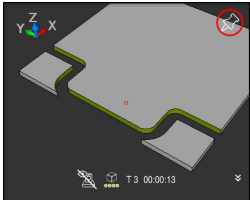
Symbol nebo tlačítko	Funkce	Předpoklady
Skip /	Pokud je před NC-blokem znak /, je NC-blok skrytý. Pokud aktivujete tlačítko Skip /, přeskočí řídicí systém skryté NC-bloky v simulaci. Další informace: "Skrývání NC-bloků", Stránka 533	■ Provozní režim Editor
Pauza na M1	Pokud aktivujete toto tlačítko, zastaví řídicí systém simulaci při každé přídavné funkci M1 v NC-programu. Další informace: "Přehled přídavných funkcí", Stránka 409	■ Provozní režim Editor

Sloupec Možnosti obrobku

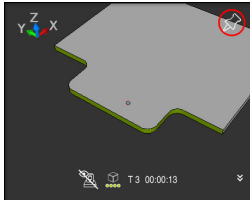
Ve sloupci **Možnosti obrobku** můžete pro obrobek definovat následující simulační funkce:

Přepínač nebo tlačítko	Funkce	Předpoklady
Měření	Tuto funkci můžete použít k měření libovolných bodů na simulovaném obrobku. Další informace: "Měřicí funkce", Stránka 561	■ Režim Obrobek ■ Provozní režim Editor ■ Typ modelu 2,5D
Zobrazit výřez	Pomocí této funkce můžete řezat simulovaný obrobek podél roviny. Další informace: "Řez v simulaci", Stránka 562	■ Režim Obrobek ■ Provozní režim Editor ■ Typ modelu 2,5D
Zvýraznit hrany obrobku	Pomocí této funkce můžete zdůraznit hrany simulovaného obrobku.	■ Režim Obrobek ■ Typ modelu 2,5D
Rámec polotovaru	Pomocí této funkce řídicí systém zobrazí vnější obrysy polotovaru.	■ Režim Obrobek ■ Provozní režim Editor ■ Typ modelu 2,5D
Hotový obrobek	Tato funkce umožňuje zobrazit hotový dílec, který byl definován pomocí funkce BLK FORM FILE . Další informace: "Řez v simulaci", Stránka 562	■ Režim Obrobek ■ Provozní režim Editor ■ Typ modelu 2,5D
Softwarové koncové vypínače	Pomocí této funkce můžete aktivovat softwarové koncové vypínače stroje v aktivním rozsahu pojezdu pro simulaci. Pomocí simulace koncových vypínačů můžete zkontrolovat, zda je pracovní prostor stroje dostatečný pro simulovaný obrobek. Další informace: "Okno Nastavení simulace", Stránka 555	■ Provozní režim Editor

Přepínač nebo tlačítko	Funkce	Předpoklady
Barva obrobku	■ Stupnice šedi Řídicí systém zobrazí obrobek v různých odstínech šedé. ■ Nástroj založen Řízení zobrazí obrobek barevně. Každému obráběcímu nástroji je přiřazena vlastní barva. ■ Porovnání modelů Řídicí systém zobrazuje srovnání mezi polotovarem a hotovým dílcem. Další informace: "Porovnání modelů", Stránka 563 ■ Monitoring Řízení zobrazí tepelnou mapu (Heatmap) na obrobku: ■ Tepelná mapa komponentů s MONITORING HEATMAP Další informace: "Monitorování komponent pomocí MONITORING HEATMAP (opce #155)", Stránka 372 Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly ■ Tepelná mapa procesu se SECTION MONITORING Další informace: "Monitorování procesu (opce #168)", Stránka 374	■ Typ modelu 2,5D ■ Funkce Porovnání modelů pouze v režimu Obrobek ■ Funkce Monitoring pouze v režimu Běh programu
Resetovat obrobek	Pomocí této funkce můžete resetovat obrobek na polotovár.	■ Provozní režim Editor ■ Typ modelu 2,5D
Resetovat dráhy nástroje	Tato funkce umožňuje resetovat simulované dráhy nástroje.	■ Režim Obrobek ■ Provozní režim Editor
Odstranit třísky	Pomocí této funkce můžete ze simulace odstranit části obrobku, které byly odříznuty během zpracování.	■ Provozní režim Editor ■ Typ modelu 3D



Obrobek před očištěním



Obrobek po očištění

Okno Nastavení simulace

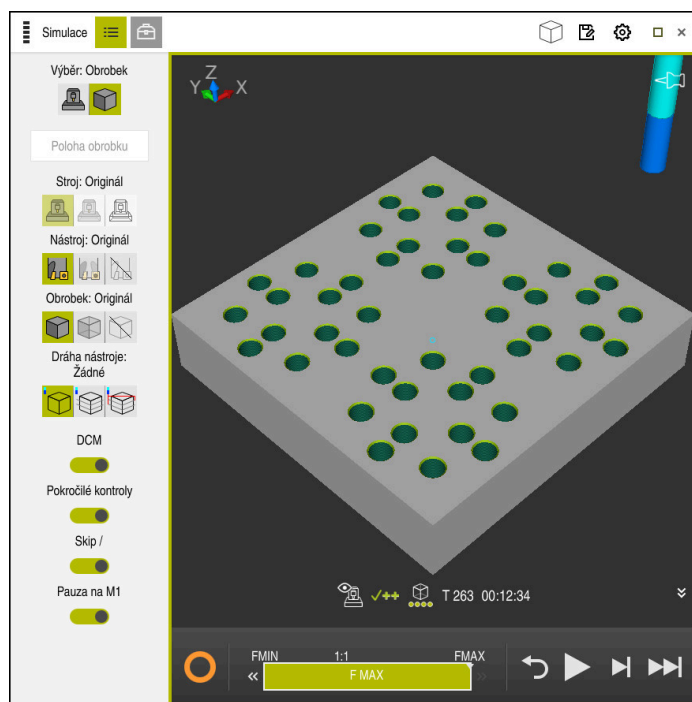
Okno **Nastavení simulace** je dostupné pouze v režimu **Editor**.

Okno **Nastavení simulace** obsahuje následující oblasti:

Rozsah	Funkce
Obecně	■ Druh modelu ■ Žádné: rychlá čárová grafika bez objemového modelu ■ 2.5D: rychlý objemový model bez podříznutí ■ 3D: přesný objemový model s podříznutím ■ Kvalita ■ Low: nízká kvalita modelu, nízká spotřeba paměti ■ Střední: normální kvalita modelu, střední spotřeba paměti ■ High: vysoká kvalita modelu, vysoká spotřeba paměti ■ Nejvyšší: nejlepší kvalita modelu, nejvyšší spotřeba paměti ■ Režim ■ Frézování ■ Soustružení ■ Broušení ■ Aktivní kinemat. Vyberte kinematiku pro simulaci z nabídky s výběrem. Výrobce stroje povoluje kinematiku. ■ vytváření souboru použitých nástrojů ■ nikdy Nevytvářet soubor použitých nástrojů ■ jednorázový Vygenerovat soubor použitých nástrojů pro další simulovaný NC-program ■ vždy Vygenerovat soubor použitých nástrojů pro každý simulovaný NC-program Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
Rozsah pojezdu	■ Rozsah pojezdu V tomto menu si můžete vybrat jeden z definovaných rozsahů pojezdu od výrobce stroje, např. Limit1. Výrobce stroje definuje různé softwarové koncové vypínače pro jednotlivé osy stroje v jednotlivých pojezdových oblastech. Výrobce stroje používá rozsahy pojezdu, např. ve velkých strojích se dvěma uzavřenými oblastmi. Další informace: "Sloupec Možnosti obrobku", Stránka 553 ■ Aktivní rozsahy přejezdu Tato funkce zobrazuje aktivní rozsah pojezdu a hodnoty definované v rozsahu pojezdu.

Rozsah	Funkce
Tabulky	Můžete si vybrat tabulky speciálně pro režim Editor. Řízení používá vybrané tabulky pro simulaci. Vybrané tabulky jsou nezávislé na aktivních tabulkách v ostatních provozních režimech. Tabulky můžete vybrat pomocí nabídky. Pro pracovní plochu Simulace si můžete vybrat následující tabulky: ■ Tabulka nástrojů ■ Tabulka soustružnických nástrojů ■ Tabulka nulových bodů ■ Tabulka vztažných bodů ■ Tabulka brusných nástrojů ■ Tabulka orovnávacích nástrojů Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Panel akcí



Pracovní oblast **Simulace** v režimu **Editor**

V režimu **Editor** můžete testovat NC-programy v simulaci. Simulace pomáhá identifikovat chyby v programování nebo kolize a vizuálně kontrolovat výsledek obrábění.

Řídicí systém zobrazuje nad panelem akcí aktivního nástroje dobu obrábění.

Panel akcí obsahuje následující symboly:

Symbol	Funkce
	Řízení v provozu (Steuerung in Betrieb): Se symbolem Řízení v provozu řídicí systém ukazuje aktuální stav simulace na panelu akcí a na záložce NC-programu: ■ Bílá: žádný příkaz k pojezdu ■ Zelená: Zpracování je aktivní, osy se pohybují ■ Oranžová: NC-program je přerušen ■ Červená: NC-program je zastaven
	Rychlost simulace Další informace: "Rychlost simulace ", Stránka 565
	Resetování Skok na začátek programu, reset transformací a doby obrábění
	Spustit
	Spustit jeden blok
	Provést simulaci až do určitého NC-bloku Další informace: "Simulovat NC-program až po určitý NC-blok", Stránka 566

Simulace nástrojů

Řídicí systém zobrazuje v simulaci následující záznamy tabulky nástrojů:

- L
- LCUTS
- LU
- RN
- T-ANGLE
- R
- R2
- KINEMATIC

- Delta hodnoty z tabulky nástrojů

S hodnotami Delta z tabulky nástrojů se simulovaný nástroj zvětšuje nebo zmenšuje. S Delta hodnotami z volání nástroje se nástroj posouvá v simulaci.

Další informace: "Korekce pro délku a poloměr nástroje", Stránka 300

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Řídicí systém tvoří v simulaci následující záznamy v tabulce soustružnických nástrojů:

- ZL
- XL
- YL
- RS
- T-ANGLE
- P-ANGLE
- CUTLENGTH
- CUTWIDTH

Když jsou v tabulce soustružnických nástrojů definované sloupce **ZL** a **XL**, tak se zobrazí řezná destička a základní těleso se znázorní schématicky.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Řídicí systém tvoří v simulaci následující záznamy v tabulce brusných nástrojů:

- R-OVR
- LO
- B
- R_SHAFT

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Řídicí systém zobrazuje nástroj v následujících barvách:

- Tyrkysová: délka nástroje
- Červená: délka břitu a nástroj je v záběru
- Modrá: Délka břitu a nástroj není v záběru

21.2 Přednastavené náhledy

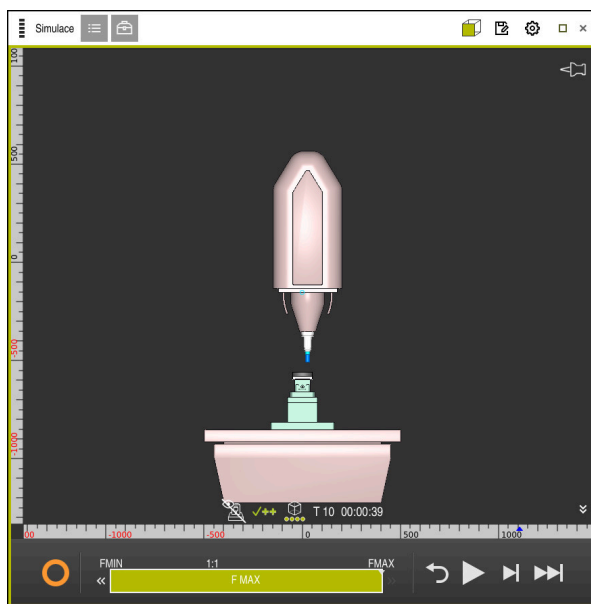
Použití

V pracovní ploše **Simulace** si můžete vybrat různé přednastavené náhledy pro vyrovnání obrobku. To vám umožní rychleji polohovat obrobek pro simulaci.

Popis funkce

Řídicí systém nabízí následující přednastavené náhledy:

Symbol	Funkce
	Pohled shora (půdorys)
	Pohled zdola
	Pohled zepředu
	Pohled zezadu
	Pohled z levé strany
	Pohled z pravé strany
	Izometrický náhled



Čelní náhled na simulovaný obrobek v režimu **Strojní**

21.3 Export simulovaného obrobku jako STL-souboru

Použití

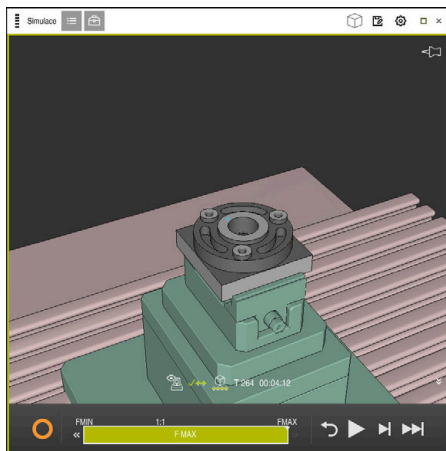
V simulaci můžete pomocí funkce **Uložit** uložit aktuální stav simulovaného obrobku jako 3D-model ve formátu STL.

Velikost souboru 3D-modelu závisí na složitosti geometrie a zvolené kvalitě modelu.

Příbuzná témata

- Použít STL-soubor jako polotovar
Další informace: "STL-soubor jako polotovar s BLK FORM FILE", Stránka 149
- Přizpůsobení STL-souboru v **CAD-Viewer**(opce #152)
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Popis funkce



Simulovaný obrobek

Tuto funkci můžete použít pouze v režimu **Editor**.

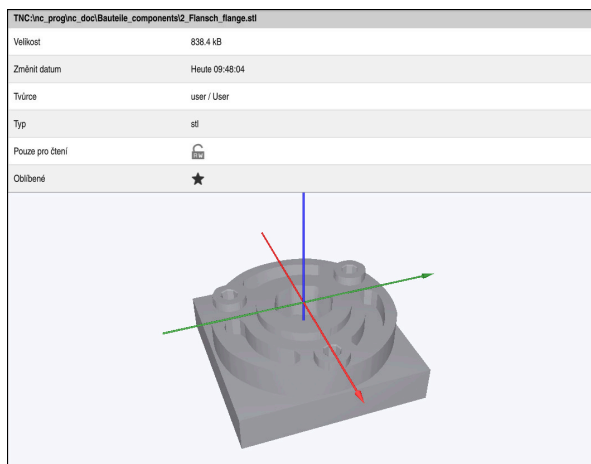
Řídicí systém dokáže zobrazit pouze STL-soubory s maximálním počtem 20 000 trojúhelníků. Pokud exportovaný 3D-model obsahuje příliš mnoho trojúhelníků kvůli příliš vysoké kvalitě modelu, nemůžete nadále používat exportovaný 3D-model v řídicím systému.

V tomto případě snižte kvalitu modelu simulace.

Další informace: "Okno Nastavení simulace", Stránka 555

Počet trojúhelníků můžete také snížit pomocí funkce **3D síť** (opce #152).

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování



Simulovaný obrobek jako uložený STL-soubor

21.3.1 Uložit simulovaný obrobek jako STL-soubor

Simulovaný obrobek uložíte jako STL-soubor následovně:



- ▶ Simulovat obrobek



- ▶ Vyberte **Uložit**
- ▶ Řízení otevře okno **Uložit jako**
- ▶ Zadejte požadovaný název souboru
- ▶ Zvolte **Vytvoř**
- ▶ Řídicí systém uloží vytvořený STL-soubor.

21.4 Měřicí funkce

Použití

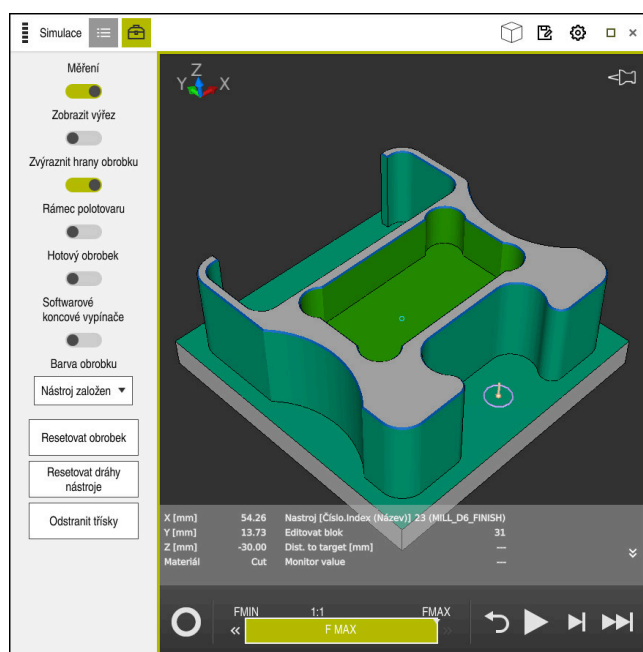
Pomocí funkce měření můžete měřit libovolné body na simulovaném obrobku. Řídicí systém přitom ukazuje různé informace o měřené ploše.

Předpoklad

- Režim **Obrobek**

Popis funkce

Při měření bodu na simulované součásti se kurzor vždy přichytí k aktuálně vybrané ploše.



Měřený bod na simulovaném obrobku

Řídicí systém zobrazuje následující informace o měřené ploše:

- Měřené polohy v osách **X, Y a Z**
- Stav obrobené plochy
 - **Material Cut** = obrobená plocha
 - **Material NoCut** = neobrobená povrch
- Obráběcí nástroj
- Prováděcí NC-blok v NC-programu
- Vzdálenost měřené plochy k hotovému dílci
- Příslušné hodnoty monitorovaných součástí stroje (opce #155)

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

21.4.1 Měření rozdílu mezi polotovarem a hotovým dílcem

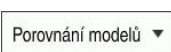
Rozdíl mezi polotovarem a hotovým dílcem změříte následovně:

- ▶ Zvolte provozní režim, např. **Editor**
- ▶ Otevřete NC-program s polotovarem naprogramovaným v **BLK FORM FILE** a hotovým dílcem
- ▶ Otevřete pracovní plochu **Simulace**



- ▶ Vyberte sloupec **Možnosti nástroje**

- ▶ Aktivujte tlačítko **Měření**
- ▶ Vyberte nabídku **Barva obrobku**



- ▶ Zvolte **Porovnání modelů**
- ▶ Řídicí systém zobrazuje polotovar, definovaný ve funkci **BLK FORM FILE** a hotový dílec.



- ▶ Spustit simulaci
- ▶ Řízení simuluje obrobek.
- ▶ Vyberte požadovaný bod na simulovaném obrobku
- ▶ Řídicí systém zobrazuje rozměrový rozdíl mezi simulovaným obrobkem a hotovým dílcem.



Řídicí systém pomocí funkce **Porovnání modelů** nejprve barevně označí rozměrové rozdíly mezi simulovaným obrobkem a hotovým dílcem, pokud je rozdíl větší než 0,2 mm.

Upozornění

- Pokud nástroje korigujete, můžete pomocí funkce měření určit nástroj, který má být korigován.
- Pokud zjistíte chybu v simulovaném obrobku, můžete pomocí funkce měření určit NC-blok, který ji způsobil.

21.5 Řez v simulaci

Použití

Simulovaný obrobek můžete řezat podél libovolné osy s náhledem řezu. Můžete tedy např. zkontrolovat otvory a podříznutí v simulaci.

Předpoklad

- Režim **Obrobek**

Popis funkce

Náhled Řezu můžete použít pouze v režimu **Editor**.

Poloha roviny řezu je během posunu v simulaci viditelná v procentech. Rovina řezu zůstává aktivní, dokud není řídicí systém restartován.

21.5.1 Posun roviny řezu

Rovinu řezu posunete následovně:



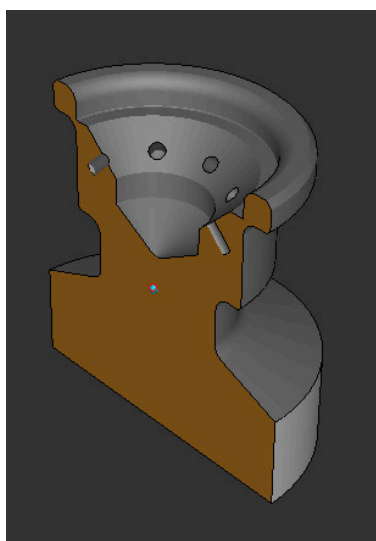
- Zvolte režim **Editor**



- Otevřete pracovní plochu **Simulace**
- Zvolte sloupec **Možnosti vizualizace**



- Vyberte režim **Obrobek**
- Řídicí systém zobrazí náhled na obrobek.
- Vyberte **Možnosti obrobku**
- Aktivujte tlačítko **Zobrazit výřez**
- Řídicí systém aktivuje **Zobrazit výřez**.
- Vyberte požadovanou osu řezu pomocí nabídky s výběrem, např. osu Z
- Pomocí posuvníku nastavte požadované procento
- Řízení simuluje obrobek se zvoleným nastavením řezu.



Simulovaný obrobek v **Zobrazit výřez**

21.6 Porovnání modelů

Použití

Pomocí funkce **Porovnání modelů** můžete porovnávat polotovary a hotový dílec ve formátu STL nebo M3D.

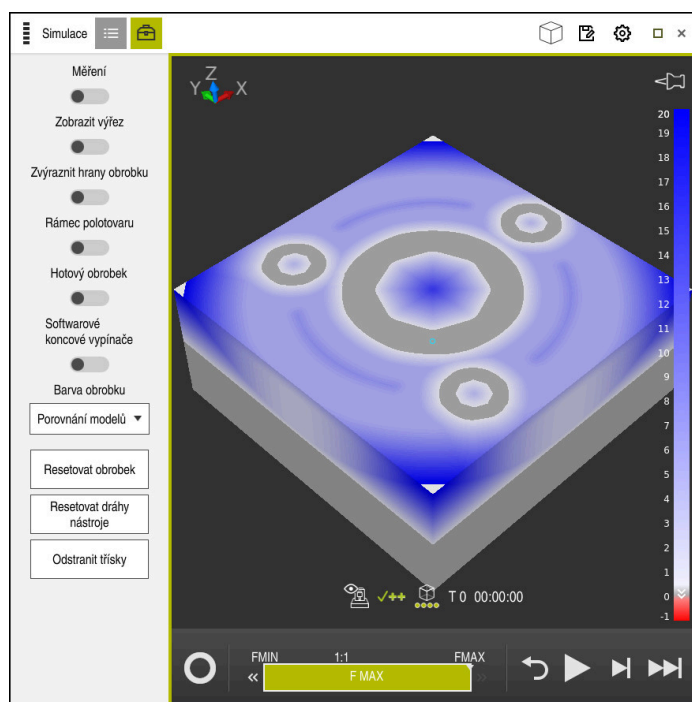
Příbuzná témata

- Programování polotovaru a hotového dílce pomocí STL-souborů
Další informace: "STL-soubor jako polotovary s BLK FORM FILE", Stránka 149

Předpoklady

- STL-soubor nebo M3D-soubor polotovaru a hotového dílce
- Režim **Obrobek**
- Definice polotovaru pomocí **BLK FORM FILE**

Popis funkce



Řídicí systém ukáže pomocí funkce **Porovnání modelů** materiálový rozdíl mezi porovnávanými modely. Řídicí systém ukazuje rozdíl materiálu změnou barvy, od bílé k modré. Čím více materiálu je na polotovaru, tím tmavší je modrý barevný tón. Pokud byl materiál odebrán z modelu hotového dílce, zobrazí řídicí systém úběr materiálu červeně.

Upozornění

- Řídicí systém nejprve barevně označí rozměrové rozdíly mezi simulovaným obrobkem a hotovým dílcem pomocí funkce **Porovnání modelů**, pokud je rozdíl větší než 0,2 mm.
- Použijte funkci měření k určení přesného rozměrového rozdílu mezi polotovarem a hotovým dílcem.

Další informace: "Měření rozdílu mezi polotovarem a hotovým dílcem",
Stránka 562

21.7 Střed otáčení simulace

Použití

Ve výchozím nastavení je střed otáčení simulace uprostřed modelu. Při zoomování se střed otáčení vždy automaticky přesouvá do středu modelu. Pokud chcete simulaci otočit kolem definovaného bodu, můžete střed otáčení určit ručně.

Popis funkce

Pomocí funkce **Střed otáčení** můžete střed otáčení pro simulaci nastavit ručně. V závislosti na stavu zobrazí řídicí systém symbol **Středu otáčení** následovně:

Symbol	Funkce
	Střed otáčení je uprostřed modelu.
	Symbol bliká. Střed otáčení lze posouvat.
	Střed otáčení je nastaven ručně.

21.7.1 Nastavení středu otáčení na roh simulovaného obrobku

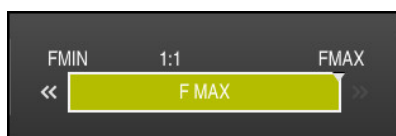
Střed otáčení umístíte na roh obrobku následovně:

- ▶ Zvolte provozní režim, např. **Editor**
- ▶ Otevřete pracovní plochu **Simulace**
- ▶ Střed otáčení je uprostřed modelu.
- ▶ Vyberte **střed otáčení**
 - ▶ Řídicí systém přepíná symbol **Středu otáčení**. Symbol bliká.
 - ▶ Vyberte roh simulovaného obrobku
 - ▶ Je definován střed otáčení. Řídicí systém přepne symbol **středu otáčení** na Nastaveno.

21.8 Rychlost simulace

Použití

Rychlost simulace si můžete libovolně zvolit pomocí posuvníku.



Popis funkce

Tuto funkci můžete použít pouze v režimu **Editor**.

Rychlost simulace je standardně **FMAX**. Pokud změňte rychlost simulace, zůstane změna aktivní, dokud nebude řídicí systém restartován.

Rychlost simulace můžete změnit před i během simulace.

Řízení nabízí následující možnosti:

Tlačítko	Funkce
	Aktivovat minimální posuv (0,01*T)
	Snížit posuv
	Posuv 1:1 (v reálném čase)
	Zvýšit posuv
	Aktivovat maximální posuv (FMAX)

21.9 Simulovat NC-program až po určitý NC-blok

Použití

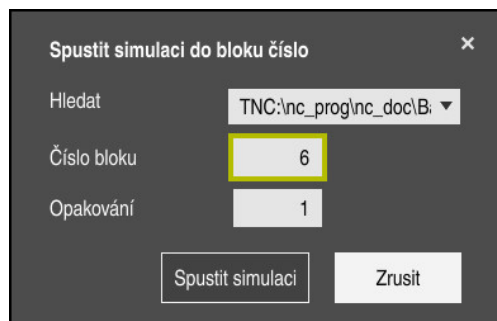
Chcete-li zkontrolovat kritický bod v NC-programu, můžete simulovat NC-program až do vámi zvoleného NC-bloku. Když se v simulaci dosáhne NC-bloku, řízení simulaci automaticky zastaví. Vycházeje z NC-bloku můžete pokračovat v simulaci, např. s **Blok po bloku** nebo s menším posuvem.

Příbuzná témata

- Možnosti na panelu akcí
Další informace: "Panel akcí", Stránka 557
- Rychlost simulace
Další informace: "Rychlost simulace", Stránka 565

Popis funkce

Tuto funkci můžete použít pouze v režimu **Editor**.



Okno **Spustit simulaci do bloku číslo** s definovaným NC-blokem

V okně **Spustit simulaci do bloku číslo** máte následující možnosti nastavení:

■ Hledat

V tomto poli můžete pomocí menu zvolit, zda chcete simulovat až k NC-bloku v aktivním hlavním programu nebo ve vyvolaném programu.

■ Číslo bloku

Do pole **Číslo bloku** zadejte číslo NC-bloku, do kterého chcete simulovat. Referenci čísla NC-bloku hledejte v políčku **Hledat**, kde je zvolený NC-program.

■ Opakování

Toto pole použijte, pokud je požadovaný NC-blok v rámci opakované části programu. Do tohoto pole zadejte, do kterého opakování části programu chcete simulovat.

Pokud zadáte do políčka **Opakování 1** nebo **0**, simuluje řídicí systém až do prvního průchodu části programu (opakování 0).

Další informace: "Opakování úseků programu", Stránka 211

21.9.1 Simulovat NC-program až po určitý NC-blok

Až do konkrétního NC-bloku simulujete následovně:

- ▶ Otevřete pracovní plochu **Simulace**



- ▶ Zvolte **Spustit simulaci do bloku číslo**
- ▶ Řídicí systém otevře okno **Spustit simulaci do bloku číslo**.
- ▶ Pomocí menu v políčku **Hledat** zadejte hlavní program nebo volaný program
- ▶ Do políčka **Číslo bloku** zadejte číslo požadovaného NC-bloku
- ▶ V případě opakování části programu zadejte do políčka **Opakování** číslo průchodu opakovaného úseku programu
- ▶ Vyberte **Spustit simulaci**
- ▶ Řízení simuluje obrobek až do zvoleného NC-bloku.

Spustit simulaci

22

**Obrábění palet a
seznamy zakázek**

22.1 Základy



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Správa palet je funkce závislá na provedení stroje. Dále je popsán standardní rozsah funkcí.

Tabulky palet (.p) se používají především v obráběcích centrech s výměníkem palet. Přitom vyvolávají tabulky palet různé palety (PAL), volitelné upínání (FIX) a s tím spojené NC-programy (PGM). Tabulky palet aktivují všechny definované vztažné body a tabulky nulových bodů.

Bez výměníku palet můžete používat tabulky palet k postupnému zpracování NC-programů s různými vztažnými body s jediným **NC-startem**. Tato aplikace se také nazývá Seznam zakázek.

Paletové tabulky i seznamy zakázek můžete také zpracovávat způsobem, orientovaným na nástroje. Tím redukuje řídicí systém výměnu nástrojů a také dobu obrábění.

Další informace: "Obrábění orientované podle nástroje", Stránka 578

22.1.1 Počítadlo palet

Na řídicím systému můžete definovat počítadlo palet. To vám umožní např. při zpracování palet s automatickou výměnou obrobků, variabilně definovat počet vyrobených kusů.

Chcete-li to provést, definujte cílovou hodnotu ve sloupci **TARGET** tabulky palet. Řízení opakuje NC-programy této palety, až se dosáhne požadované hodnoty.

Standardně každý zpracovaný NC-program zvyšuje skutečnou hodnotu o 1. Pokud například NC-program vyrábí několik obrobků, definujte hodnotu ve sloupci **COUNT** tabulky palet.

Další informace: "Tabulka palet", Stránka 603

Řídicí systém zobrazuje definovanou požadovanou hodnotu a aktuální skutečnou hodnotu v pracovní oblasti **Seznam.zakázek**.

Další informace: "Informace k tabulce palet", Stránka 571

22.2 Pracovní plocha Seznam.zakázek

22.2.1 Základy

Použití

Na pracovní ploše **Seznam.zakázek** můžete upravovat a zpracovávat tabulky palet

Příbuzná témata

- Obsah tabulky palet

Další informace: "Tabulka palet", Stránka 603

- Pracovní plocha **Tvar** pro palety

Další informace: "Pracovní plocha Tvar pro palety", Stránka 577

- Nástrojově orientované obrábění

Další informace: "Obrábění orientované podle nástroje", Stránka 578

Popis funkce

Řídicí systém zobrazuje na pracovní ploše **Seznam.zakázek** jednotlivé řádky tabulky palet a stav.

Další informace: "Informace k tabulce palet", Stránka 571

Pokud aktivujete přepínač **Edit**, můžete pomocí tlačítka **Vložit řádek** na panelu akcí vložit nový řádek tabulky.

Další informace: "Okno Vložit řádek", Stránka 573

Pokud v režimech **Editor** a **Běh programu** otevřete tabulku palet, ukáže řídicí systém pracovní plochu **Seznam.zakázek** automaticky. Tuto pracovní plochu nemůžete zavřít.

Informace k tabulce palet

Po otevření tabulky palet zobrazí řídicí systém v pracovní ploše **Seznam.zakázek** následující informace:

Sloupec	Význam
Bez názvu sloupce	Stav palety, upnutí nebo NC-programu V režimu Běh programu Kurzor provádění Další informace: "Stav palety, upnutí nebo NC-programu", Stránka 571
Program	Informace o počítadle palet: ■ Pro řádky s typem PAL: Aktuální skutečná hodnota (COUNT) a definovaná požadovaná hodnota (TARGET) počítadla palet. ■ Pro řádky s typem PGM: Hodnota, o kolik se zvýší skutečná hodnota po zpracování NC-programu Další informace: "Počítadlo palet", Stránka 570 Metoda obrábění: ■ Obrábění orientované podle obrobku ■ Nástrojově orientované obrábění Další informace: "Metoda obrábění", Stránka 572
Sts	Stav obrábění Další informace: "Stav obrábění", Stránka 572

Stav palety, upnutí nebo NC-programu

Řídicí systém zobrazuje status s následujícími symboly:

Ikona	Význam
	Paleta, Upnutí nebo Program jsou zablokovány
	Paleta nebo Upnutí není povoleno pro obrábění
	Tato řádka je právě ve zpracování v Program/provoz po bloku nebo Program/provoz plynule a nelze ji editovat
	V této řádce se provedlo ruční přerušení programu

Metoda obrábění

Řídicí systém ukazuje metodu obrábění s následujícími symboly:

Ikona	Význam
Žádná ikona	Obrábění orientované podle obrobku
	Nástrojově orientované obrábění ■ Začátek ■ Konec

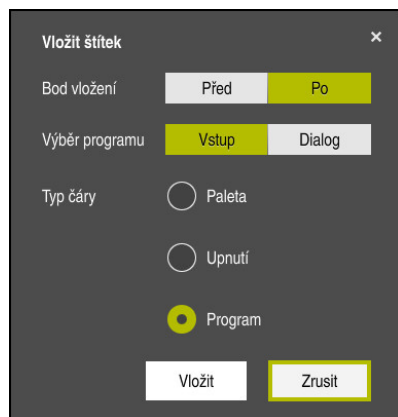
Stav obrábění

Řídicí systém aktualizuje stav obrábění během chodu programu.

Řídicí systém ukazuje status obrábění s následujícími symboly:

Ikona	Význam
	Polotovar, nutné obrábění
	Neúplně obrobena, je třeba další obrábění
	Úplně obrobena, další obrábění není třeba
	Přeskočit obrábění

Okno Vložit řádek



Okno **Vložit řádek** s volbou **Hledat**

Okno **Vložit řádek** obsahuje následující nastavení:

Nastavení	Význam
Bod vložení	■ Před: Vložit nový řádek před aktuální pozici kurzoru ■ Po: Vložit nový řádek za aktuální pozici kurzoru
Výběr programu	■ Vstup: Zadejte cestu NC-programu ■ Dialog: Vyberte NC-program pomocí okna s výběrem
Typ čáry	Odpovídá sloupci TYPE tabulky palet Vložit Hledat , Upnutí nebo Program

Obsah a nastavení řádku můžete upravit v pracovní ploše **Tvar**.

Další informace: "Pracovní plocha Tvar pro palety ", Stránka 577

Provozní režimBěh programu

Kromě pracovního prostoru **Seznam.zakázek** můžete otevřít také pracovní plochu **Hledat**. Pokud je vybrán řádek tabulky s NC-programem, zobrazí řídicí systém jeho obsah v pracovní ploše **Hledat**.

Řídicí systém používá prováděcí kurzor k zobrazení toho, který řádek tabulky je označen ke zpracování nebo se právě zpracovává.

Pomocí tlačítka **GOTO kurzor** přejdete prováděcím kurzorem na aktuálně zvolený řádek tabulky palet.

Další informace: "Provedení Startu z bloku v libovolném NC-bloku", Stránka 574

Provedení Startu z bloku v libovolném NC-bloku

Start z libovolného NC-bloku provedete takto:

- ▶ Otevřete tabulku palet v režimu **Běh programu**
- ▶ Otevřete pracovní prostor **Hledat**
- ▶ Zvolte požadovaný řádek tabulky s NC-programem
 - ▶ Zvolte **GOTO kurzor**
 - ▶ Řídicí systém označí řádek tabulky s prováděcím kurzorem.
 - ▶ Řídicí systém ukáže obsah NC-programu v pracovní ploše **Hledat**.
 - ▶ Zvolte požadovaný NC-blok
 - ▶ Zvolte **Sken bloku**
 - ▶ Řídicí systém otevře okno **Sken bloku** s hodnotami NC-bloku.
 - ▶ Stiskněte tlačítko **NC-Start**
 - ▶ Řízení spustí Start z bloku.



Upozornění

- Jakmile otevřete tabulku palet v režimu **Běh programu**, nelze již tuto tabulku upravovat v pracovním režimu **Editor**.
- Strojním parametrem **stopAt** (č. 202101) výrobce stroje definuje, kdy řízení při zpracování tabulky palet zastaví chod programu.
- Strojním parametrem **editTableWhileRun** (č. 202102) výrobce stroje definuje, zda můžete během chodu programu editovat tabulku palet.
- Opčním strojním parametrem **resumePallet** (č. 200603) výrobce stroje definuje, zda řízení pokračuje po chybovém hlášení v chodu programu.

22.2.2 Batch Process Manager (opce #154)

Použití

Pomocí **Správce dávkových procesů** je umožněno plánování výrobních zakázek na obráběcím stroji.

Pomocí Batch Process Manager zobrazí řídicí systém v pracovní ploše **Seznam.zakázek** dodatečné následující informace:

- Časy nutných manuálních zákroků na stroji
- Doba chodu NC-programů
- Dostupnost nástrojů
- Počet chyb v NC-programu

Příbuzná témata

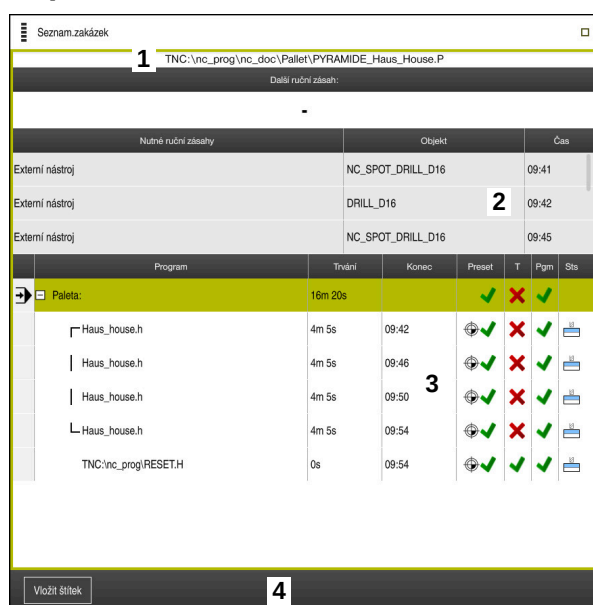
- Pracovní plocha **Seznam.zakázek**
Další informace: "Pracovní plocha Seznam.zakázek", Stránka 570
- Obrábění tabulek palet s pracovní plochou **Tvar**
Další informace: "Pracovní plocha Tvar pro palety", Stránka 577
- Obsah tabulky palet
Další informace: "Tabulka palet", Stránka 603

Předpoklady

- Volitelný software #22 Správa palet
- Volitelný software #154 Batch Process Manager
Batch Process Manager je rozšíření Správy palet. Pomocí Batch Process Manager získáte kompletní rozsah funkcí pracovní plochy **Seznam.zakázek**.
- Aktivní kontrola použitých nástrojů
K získání všech informací musí být povolena a zapnuta funkce kontroly použití nástrojů!

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Popis funkce



Pracovní plocha **Seznam.zakázek** a **Správce dávkových procesů** (opce #154)

Pomocí Batch Process Manager zobrazí řídicí systém v pracovní ploše **Seznam.zakázek** dodatečné oblasti:

- 1 Informační lišta souboru
Řídicí systém zobrazuje v informační liště cestu k tabulce palet.
- 2 Informace o potřebných manuálních zákrocích
 - Čas do příštího manuálního zákroku
 - Druh zákroku
 - Dotčený objekt
 - Čas ručního zákroku
- 3 Informace a status tabulky palet
Další informace: "Informace k tabulce palet", Stránka 576
- 4 Panel akcí
Když je přepínač **Edit** aktivní, můžete vložit nový řádek.
Pokud není tlačítko **Edit** aktivní, můžete v režimu **Běh programu** zkontrolovat všechny NC-programy tabulky palet pomocí Dynamického monitorování kolizí DCM (opce #40).

Informace k tabulce palet

Po otevření tabulky palet zobrazí řídicí systém v pracovní oblasti **Seznam.zakázek** následující informace:

Sloupec	Význam
Bez názvu sloupce	Stav palety, upnutí nebo NC-programu V režimu Běh programu Kurzor provádění Další informace: "Stav palety, upnutí nebo NC-programu", Stránka 571
Program	Název palety, upnutí nebo NC-programu Informace o počítadle palet: ■ Pro řádky s typem PAL: Aktuální skutečná hodnota (COUNT) a definovaná požadovaná hodnota (TARGET) počítadla palet. ■ Pro řádky s typem PGM: Hodnota, o kolik se zvýší skutečná hodnota po zpracování NC-programu Další informace: "Počítadlo palet", Stránka 570 Metoda obrábění: ■ Obrábění orientované podle obrobku ■ Nástrojově orientované obrábění Další informace: "Metoda obrábění", Stránka 572
Trvání	Trvání NC-programu Pouze v režimu Editor
Konec	Čas kdy byl NC-program kompletně zpracován V režimu Editor Trvání
Preset	Stav vztažného bodu obrobku: ■ Vztažný bod obrobku je definovaný ■ Kontrolujte zadání Další informace: "Status vztažného bodu obrobku, nástroje a NC-programu", Stránka 577
T	Status použitých nástrojů: ■ Kontrola je ukončena ■ Kontrola ještě není ukončena ■ Kontrola se nezdařila Pouze v režimu Běh programu Obsah je k dispozici Další informace: "Status vztažného bodu obrobku, nástroje a NC-programu", Stránka 577
Pgm	Status NC-programu: ■ Kontrola je ukončena ■ Kontrola ještě není ukončena ■ Kontrola se nezdařila Další informace: "Status vztažného bodu obrobku, nástroje a NC-programu", Stránka 577
Sts	Stav obrábění Další informace: "Stav obrábění", Stránka 572

Status vztažného bodu obrobku, nástroje a NC-programu

Řídicí systém zobrazuje status s následujícími symboly:

Ikona	Význam
	Kontrola je ukončena
	Kontrola je ukončena Simulace programu s aktivní (opce #40)
	Kontrola selhala, např. životnost nástroje uplynula, riziko kolize
	Kontrola ještě není ukončena
	Struktura programu není v pořádku, např. paleta neobsahuje žádné podřízené programy
	Vztažný bod obrobku je definovaný
	Kontrolujte zadání Můžete přiřadit jeden vztažný bod obrobku k paletě nebo ke všem podřízeným NC-programům.

Poznámka

Změna seznamu prací resetuje stav Kontrola kolize je dokončena  na stav Kontrola je dokončena .

22.3 Pracovní plocha Tvar pro palety

Použití

Na pracovní ploše **Tvar** zobrazuje řídicí systém obsah tabulky palet pro vybrané řádky.

Příbuzná témata

- Pracovní plocha **Seznam.zakázek**
Další informace: "Pracovní plocha Seznam.zakázek", Stránka 570
- Obsah tabulky palet
Další informace: "Tabulka palet", Stránka 603
- Nástrojově orientované obrábění
Další informace: "Obrábění orientované podle nástroje", Stránka 578

Popis funkce

The screenshot shows the 'Tvar' software window with the 'Program' tab selected. The interface contains several input fields and controls:

- Program:** A text field containing 'Haus_house.h' with a file selection icon.
- Vztažený bod:** A text field containing '21' with a file selection icon.
- Předvolba palet (PALPRES):** A text field with a file selection icon.
- Zamčený:** A toggle switch currently set to 'off'.
- Stav obrábění? (W-STATUS):** A dropdown menu currently showing 'BLANK'.
- Nulový bod stolu:** A text field with a file selection icon.

Pracovní plocha **Tvar** s obsahy tabulky palet

Jedna tabulka palet se může skládat z následujících typů řádků:

- **Paleta**
- **Upnutí**
- **Program**

Na pracovní ploše **Tvar** zobrazuje řídicí systém obsah tabulky palet. Řídicí systém ukáže příslušné obsahy daných typů řádků pro zvolené řádky.

Nastavení můžete editovat na pracovní ploše **Tvar** nebo v režimu **Tabulky**. Řízení synchronizuje obsahy.

Možnosti zadávání ve formuláři obsahují ve výchozím nastavení názvy sloupců tabulky.

Přepínače ve formuláři odpovídají následujícím sloupcům tabulky:

- Přepínač **Zamčený** odpovídá sloupci **LOCK**
- Přepínač **Obrobitelné** odpovídá sloupci **LOCATION**

Pokud řídicí systém ukáže za zadávací oblastí symbol, můžete zvolit obsah pomocí výběrového okna.

Pracovní plocha **Tvar** je u tabulek palet volitelná v režimech **Editor** a **Běh programu**.

22.4 Obrábění orientované podle nástroje

Použití

Pomocí obrábění orientovaného na nástroj můžete i na stroji bez výměníku palet obrábět společně několik obrobků a tak ušetřit čas na výměnu nástrojů. Tak můžete používat správu palet i na strojích bez výměníku palet.

Příbuzná témata

- Obsah tabulky palet
Další informace: "Tabulka palet", Stránka 603
- Opětovný vstup do tabulky palet se Startem z bloku
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Předpoklady

- Volitelný software #22 Správa palet
- Makro pro výměnu nástroje pro obrábění, orientované podle nástroje
- Sloupec **METHOD** s hodnotami **TO** nebo **TCO**
- NC-programy se stejnými nástroji
Použité nástroje musí být alespoň částečně stejné.
- Sloupec **W-STATUS** s hodnotami **BLANK** nebo **INCOMPLETE**
- NC-programy bez následujících funkcí:
 - **FUNCTION TCPM** nebo **M128** (opce #9)
Další informace: "Kompenzace postavení nástroje s FUNCTION TCPM (opce #9)", Stránka 292
 - **M144** (opce #9)
Další informace: "Výpočtově zohlednit přesazení nástroje M144 (opce #9)", Stránka 435
 - **M101**
Další informace: "Automatická výměna sesterského nástroje pomocí M101", Stránka 439
 - **M118**
Další informace: "Aktivování proložení ručního kolečka pomocí M118", Stránka 422
 - Změna vztažného bodu palety
Další informace: "Paletová tabulka referenčních bodů", Stránka 581

Popis funkce

Následující sloupce tabulky palet platí pro obrábění orientované na nástroje:

- **W-STATUS**
- **METHOD**
- **CTID**
- **SP-X** až **SP-W**

Pro osy můžete zadat bezpečné polohy. Tyto pozice najíždí řídicí systém pouze když je výrobce stroje zapracuje do NC-maker.

Další informace: "Tabulka palet", Stránka 603

Na pracovní ploše **Seznam.zakázek** můžete aktivovat a deaktivovat obrábění orientované podle nástroje pro každý NC-program v kontextovém menu. Při tom řídicí systém aktualizuje sloupec **METHOD**.

Další informace: "Kontextové menu", Stránka 540

Průběh obrábění, orientovaného podle nástroje

- 1 Řídicí systém rozpozná při čtení záznamu TO a CTO, že kvůli těmto řádkům tabulky palet musí následovat obrábění orientované na nástroje
- 2 Řídicí systém zpracovává NC-program se záznamem TO až do TOOL CALL
- 3 W-STAV se změní z BLANK na INCOMPLETE a řídicí systém zanesne hodnotu do políčka CTID
- 4 Řídicí systém zpracovává všechny další NC-programy se záznamem CTO až do TOOL CALL
- 5 Řídicí systém provádí s dalším nástrojem další kroky obrábění, když platí některý z následujících bodů:
 - Další řádek tabulky má záznam PAL
 - Další řádek tabulky má záznam TO nebo WPO
 - Jsou ještě k dispozici řádky tabulky, které ještě nemají záznam ENDED nebo EMPTY
- 6 Při každém obrábění aktualizuje řídicí systém záznam v políčku CTID
- 7 Když mají všechny řádky tabulky záznam ENDED, obrábí řídicí systém další řádky v tabulce palet

Opakovaný vstup se startem z bloku

Po přerušení můžete také znovu vstoupit do tabulky palet. Řídicí systém může předvolit řádku a NC-blok, kde jste práci přerušili.

Řídicí systém ukládá informace o opakovaném vstupu do sloupce **CTID** tabulky palet.

Start z bloku do tabulky palet se provádí s orientací na nástroje.

Po novém vstupu může řízení znovu pracovat s orientací podle nástroje, pokud je definována v následujících řádcích obráběcí metoda orientovaná podle nástroje TO a CTO.

Další informace: "Tabulka palet", Stránka 603

Následující funkce vyžadují především při novém vstupu zvláštní opatrnost:

- Změna strojních stavů s přídatnými funkcemi (např. M13)
- Zapsání do konfigurace (například WRITE KINEMATICS)
- Přepínání rozsahu posuvů
- Cyklus **32**
- Cyklus **800**
- Naklopení roviny obrábění

Upozornění

UPOZORNĚNÍ
Pozor nebezpečí kolize! Ne všechny tabulky palet a NC-programy jsou vhodné pro obrábění s orientací na nástroj. Kvůli obrábění s orientací na nástroje zpracovává řídicí systém NC-programy již nikoliv společně, ale dělí je při vyvolávání nástrojů. Díky rozdělení NC-programů mohou neresetované funkce (strojní stavy) působit v různých programech. Tím vzniká během obrábění riziko kolize! ▶ Dbejte na uvedená omezení ▶ Tabulky palet a NC-programy přizpůsobte obrábění s orientací na nástroje ■ Programové informace naprogramujte znovu po každém nástroji v každém NC-programu (např. M3 nebo M4) ■ Speciální funkce a přídatné funkce resetujte před každým nástrojem v každém NC-programu (např. (Naklopit obráběcí rovinu) nebo M138) ▶ Opatrně testujte tabulku palet s příslušnými NC-programy v režimu Program/provoz po bloku

- Chcete-li obrábění spustit ještě jednou, změňte W-STATUS na BLANK nebo na Bez zadání.

Upozornění ve spojení s opakovaným vstupem

- Záznam v políčku CTID zůstane zachován dva týdny. Poté už není opětový vstup možný.
- Záznam v políčku CTID nesmíte změnit ani smazat.
- Data v políčku CTID ztratí při aktualizaci softwaru platnost.
- Řídicí systém ukládá čísla vztažných bodů pro nový vstup. Pokud tento vztažný bod změníte, posune se také obrábění.
- Po editování NC-programu v rámci obrábění orientovaného na nástroje již není nový vstup možný.

22.5 Paletová tabulka referenčních bodů

Použití

Pomocí vztažných bodů palet lze například jednoduše kompenzovat mechanicky vzniklé rozdíly mezi jednotlivými paletami.

Výrobce stroje definuje paletové tabulky referenčních bodů.

Příbuzná témata

- Obsah tabulky palet
Další informace: "Tabulka palet", Stránka 603
- Správa referenčních bodů obrobku
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Popis funkce

Když je paletový referenční bod aktivní, vztahuje se k němu referenční bod obrobku. Ve sloupci **PALPRES** tabulky palet můžete zadat příslušný referenční bod palety. Můžete tak celkově vyrovnat souřadný systém na paletě např. nastavením vztažného bodu palety do středu upínací věže. Když je referenční bod palety aktivní, neukazuje řídicí systém žádný symbol. Aktivní referenční bod palety a definované hodnoty můžete zkontrolovat v aplikaci **Setup**.
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Poznámka

UPOZORNĚNÍ
Pozor nebezpečí kolize! I přes základní natočení vztažným bodem palety nezobrazuje řídicí systém žádnou ikonu ve stavové indikaci. Během všech následujících osových pohybů vzniká riziko kolize! ▶ Kontrola pojezdů stroje ▶ Vztažný bod palety používejte výlučně ve spojení s paletami

Když se referenční bod palety změní, musíte vztažný bod obrobku znovu nastavit.
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

23

Tabulky

23.1 Režim Tabulky

Použití

V režimu **Tabulky** můžete otevírat a příp. editovat různé tabulky řídicího systému.

Popis funkce

Pokud zvolíte **Přidat**, ukáže řídicí systém pracovní plochy **Rychlý výběr** a **Otevřít soubor**.

Na pracovní ploše **Rychlý výběr** můžete přímo otevírat některé tabulky.

Další informace: "Pracovní plocha Rychlý výběr", Stránka 339

V pracovní ploše **Otevřít soubor** můžete otevřít existující tabulku nebo vytvořit novou.

Další informace: "Pracovní plocha Otevřít soubor", Stránka 339

Může být otevřeno současně i několik tabulek. Řídicí systém zobrazuje tabulku ve vlastní aplikaci.

Pokud je pro chod programu nebo simulaci zvolená tabulka, zobrazí řídicí systém stav **M** nebo **S** v záložce aplikace.

Pracovní plochy **Tabulka** a **Tvar** můžete otevřít v každé aplikaci.

Další informace: "Pracovní plocha Tabulka", Stránka 585

Další informace: "Pracovní plocha Tvar pro tabulky", Stránka 589

V místní nabídce můžete volit různé funkce, např. **Kopírovat**.

Další informace: "Kontextové menu", Stránka 540

Tlačítka

Režim **Tabulky** obsahuje ve funkčním panelu následující tlačítka:

Tlačítko	Význam
Aktivovat předvolbu	Aktivovat zvolenou řádku tabulky vztažných bodů jako referenční bod Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
Zpět	Vrátit poslední změnu
Zopakovat	Obnovit zrušenou změnu
GOTO záznam	Řídicí systém otevře okno Instrukce skoku GOTO . Řídicí systém skočí na číslo řádku, které jste definovali.
Edit	Když je přepínač aktivní, můžete tabulku editovat.
Vložit nástroj	Řízení otevře okno Vložit nástroj , ve kterém můžete přidat nový nástroj do Správy nástrojů. Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování Po aktivaci Checkboxu (zaškrtačkové políčko) Připoj. , vloží řídicí systém nástroj za poslední řádku tabulky.
Vložit řádek	Řídicí systém vloží na konec tabulky řádek.
Resetovat řádek	Řízení resetuje všechna data v řádku.
Smazat nástroj	Řídicí systém smaže nástroj, zvolený ve Správě nástrojů. Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
Smazat řádek	Řídicí systém smaže aktuálně vybraný řádek.
T INSPECT	Řízení kontroluje nástroj.
T OUT	Řízení nástroj vyskladní.
T IN	Řízení nástroj uloží do skladu.

23.1.1 Editace obsahu tabulky

Obsah tabulky editujete takto:

- Zvolte požadovanou buňku



- Aktivujte **Editovat**
- Řídicí systém umožní úpravu hodnot pro obrábění.



Pokud je přepínač **Editovat** aktivní, můžete obsahy na pracovní ploše **Tabulka** a také na ploše **Tvar** editovat.

23.2 Pracovní plocha Tabulka

Použití

V pracovní ploše **Tabulka** zobrazuje řídicí systém obsah tabulky. U některých tabulek řízení zobrazuje vlevo sloupec s filtry a vyhledávací funkcí.

Popis funkce

all tools

tools in magazines

all tool types

milling tools

drilling tools

tapping tools

threadmilling tools

turning tools

touchprobes

dressing tools

grinding tools

undefined tools

Filtr: all tools > all tool types

100%

T	P	NAME	TYP
0		NULLWERKZEUG	MILL_R
1	1.1	MILL_D2_ROUGH	MILL_R
2	1.2	MILL_D4_ROUGH	MILL_R
3	1.3	MILL_D6_ROUGH	MILL_R
4	1.4	MILL_D8_ROUGH	MILL_R
5	1.5	MILL_D10_ROUGH	MILL_R
6	0.0	MILL_D12_ROUGH	MILL_R
7	1.7	MILL_D14_ROUGH	MILL_R
8	1.8	MILL_D16_ROUGH	MILL_R
9	1.9	MILL_D18_ROUGH	MILL_R
10	1.10	MILL_D20_ROUGH	MILL_R
11	1.11	MILL_D22_ROUGH	MILL_R
12	1.12	MILL_D24_ROUGH	MILL_R
13	1.13	MILL_D26_ROUGH	MILL_R
14	1.14	MILL_D28_ROUGH	MILL_R

Jméno nástroje ?Min:Max:

Pracovní plocha **Tabulka**

Pracovní plocha **Tabulka** je v režimu **Tabulky** v každé aplikaci standardně otevřená. Řídicí systém zobrazuje název a cestu k souboru nad záhlavím tabulky. Pokud zvolíte název sloupce, seřadí řídicí systém obsah tabulky podle tohoto sloupce. Pokud to tabulka dovolí, můžete obsahy tabulek v této pracovní ploše také editovat.

Symboly a klávesové zkratky

Pracovní plocha **Tabulka** obsahuje následující symboly nebo klávesové zkratky:

Symbol nebo klávesová zkratka	Funkce
	Otevřít filtr Další informace: "Filtr na pracovní ploše Tabulka", Stránka 587
	Otevřít funkci Hledání Další informace: "Sloupec Hledat na pracovní ploše Tabulka", Stránka 588
100 %	Velikost textu tabulky
 Když zvolíte procento, zobrazí řídicí systém symboly pro zvětšení a zmenšení velikosti písma.	
	Nastavení velikosti písma tabulky na 100 %
	Otevření nastavení v okně Tabulky Další informace: "Nastavení na pracovní ploše Tabulka", Stránka 588
CTRL+A	Označit (vybrat) všechny řádky
CTRL+LEER	Označit aktivní řádek nebo ukončit označování
SHIFT+↑	Označit také řádek výše
SHIFT+↓	Označte také řádek níže

Filtr na pracovní ploše Tabulka

Tabulky nástrojů a **Tabulka kapes** můžete filtrovat.

Filtrování ve Správa nástrojů

Pro filtrování ve Správě nástrojů máte následující možnosti:

- **Všechny nástroje**
- **Zásobník nástrojů**

V závislosti na vaší volbě můžete v této oblasti filtrovat všechny nástroje nebo pouze nástroje v zásobníku podle jejich typu:

- **Všechny typy**
- **Frézovací nástroje**
- **Vrtáky**
- **Závitníky**
- **Závitové nože**
- **Soustruž. nástroje**
- **Dotykové sondy**
- **Orovnávací nástroje**
- **Brusné nástroje**
- **Nedefinované nástroje**

Filtrování v Tabulka kapes

Pro filtrování Tabulky míst máte následující možnosti:

- **Všechny zásobníky**
- **Hlavní zásobník**
- **Vřeteno**

V závislosti na vaší volbě zásobníku nebo vřetena můžete v této oblasti filtrovat ještě podle místa:

- **Všechna místa**
- **Volná místa**
- **Obsazená místa**

Sloupec Hledat na pracovní ploše Tabulka

Tabulky **Správa nástrojů** a **Tabulka kapes** můžete prohledávat.

Ve funkci Hledat můžete definovat několik podmínek.

Každá podmínka obsahuje následující informace:

- Sloupec tabulky, např. **T** nebo **NÁZEV**
Sloupec vyberete v nabídce s výběrem **Hledat v**.
- Operátor, např. **Obsahuje** nebo **Rovno (=)**
Operátor zvolíte v nabídce s výběrem **Operátor**.
- Hledaný termín v zadávacím políčku **Hledat**

Nastavení na pracovní ploše Tabulka

V okně **Tabulky** můžete ovlivnit zobrazovaný obsah v pracovní ploše **Tabulka**.

Okno **Tabulky** obsahuje následující oblasti:

- **Obecně**
- **Pořadí sloupců**

Oblast Obecně

Vybraná nastavení v oblasti **Obecně** platí modálně.

Pokud je aktivní přepínač **Synchronizovat tabulku a tvar**, tak se kurzor pohybuje synchronně. Pokud vyberete například jiný sloupec tabulky na pracovní ploše

Tabulka, přesune řídicí systém kurzor také v pracovní oblasti **Tvar**.

Oblast Pořadí sloupců

Okno **Tabulky**

V oblasti **Pořadí sloupců** definujete náhled pro každou tabulku.

Přepínačem **Použijte standard. formát** zobrazíte všechny sloupce ve standardním pořadí.

Přepínačem **Počet zmrazených sloupců** určíte, kolik sloupců řídicí systém zafixuje na levém okraji. I v případě, že přejdete dále vpravo v tabulce, zůstávají tyto sloupce viditelné.

Řídicí systém ukáže všechny sloupce tabulky pod sebou. Přepínačem zvolíte pro každý sloupec, zda bude zobrazený nebo skrytý.

Po zvoleném počtu zafixovaných sloupců řídicí systém zobrazí čáru. Řídicí systém zafixuje sloupce nad touto čarou.

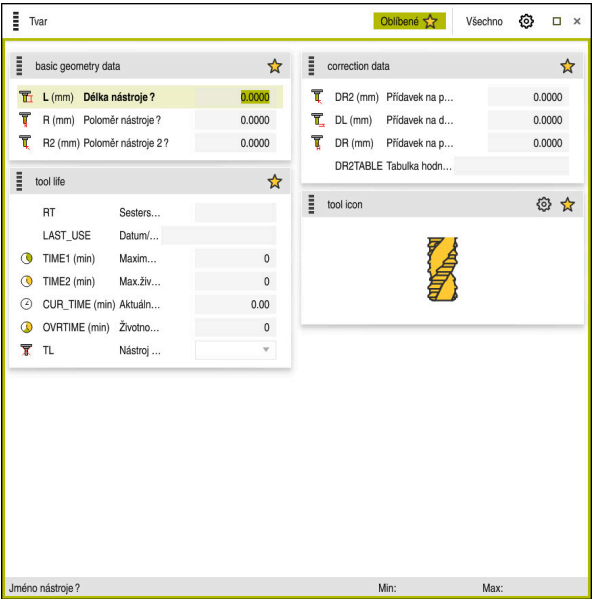
Pokud zvolíte sloupec, ukáže řídicí systém šipky nahoru a dolů. Pomocí těchto šipek můžete změnit pořadí sloupců.

23.3 Pracovní plocha Tvar pro tabulky

Použití

V pracovní ploše **Tvar** zobrazuje řídicí systém celý obsah vybraného řádku tabulky. V závislosti na tabulce můžete zpracovávat hodnoty ve formuláři.

Popis funkce



Pracovní plocha **Tvar** v náhledu **Oblíbené**

Řídicí systém ukazuje u každého sloupce následující informace:

- Příp. symbol sloupce
- Název sloupce
- Popř. jednotky
- Popis sloupce
- Aktuální hodnota

Pokud je zadání neplatné, zobrazí řídicí systém před zadávacím políčkem symbol. Po ťuknutí na symbol ukáže řídicí systém příčinu poruchy, např. **Příliš mnoho znaků**.

Řídicí systém ukazuje obsah určitých tabulek seskupený na pracovní ploše **Tvar**. V náhledu **Vše** ukazuje řídicí systém všechny skupiny. S funkcí **Favoriten** můžete označovat jednotlivé skupiny, pro sestavení individuálního náhledu. Skupiny můžete uspořádat pomocí chapače.

Symboly

Pracovní plocha **Tabulka** obsahuje následující symboly:

Symbol nebo klávesová zkratka	Funkce
	Otevření nastavení v okně Tabulky Další informace: "Nastavení na pracovní ploše Tvar", Stránka 591
	Oblíbené

Nastavení na pracovní ploše Tvar

V okně **Tabulky** můžete zvolit, zda má řídicí systém zobrazovat popis sloupců. Vybrané nastavení platí modálně.



23.4 Přístup k hodnotám v tabulce

23.4.1 Základy

Funkce **TABDATA** vám umožňují přístup k hodnotám v tabulce.

Pomocí těchto funkcí můžete například automaticky měnit korekční data z NC-programu.

Je možný přístup k následujícím tabulkám:

- Tabulka nástrojů ***.t**, přístup pouze pro čtení
- Tabulka korekcí ***.tco**, přístup se čtením a zápisem
- Tabulka korekcí ***.wco**, přístup se čtením a zápisem

Přístup je k právě aktivní tabulce. Přístup se čtením je vždy možný, přístup se zápisem je možný pouze během zpracování. Přístup se zápisem během simulace nebo během startu z bloku není platný.

Řídicí systém nabízí následující funkce pro přístup k údajům v tabulkách:

Syntaxe	Funkce	Další informace
TABDATA READ	Odečtení hodnoty z jedné buňky tabulky	Stránka 592
TABDATA WRITE	Zapsání do jedné buňky tabulky	Stránka 593
TABDATA ADD	Přičíst hodnotu k jedné hodnotě v tabulce	Stránka 593

Pokud mají NC-program a tabulka různé měrové jednotky, řídicí systém převede hodnoty z **MM** na **PALCE** a naopak.

Příbuzná témata

- Základy proměnných
Další informace: "Základy", Stránka 446
- Tabulka nástrojů
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- Korekční tabulky
Další informace: "Tabulky korekcí", Stránka 607
- Čtení hodnot z volně definovatelných tabulek
Další informace: "Čtení volně definovatelné tabulky pomocí FN 28: TABREAD", Stránka 474
- Zápis do volně definovatelných tabulek
Další informace: "Zapsat do volně definovatelné tabulky s FN 27: TABWRITE", Stránka 474

23.4.2 Čtení hodnot z tabulky pomocí TABDATA READ

Použití

Pomocí funkce **TABDATA READ** (Čtení dat z tabulky) načtete hodnotu z tabulky a uložíte ji do Q-parametru.

Funkci **TABDATA READ** můžete použít např. k předběžné kontrole dat použitého nástroje a k zabránění chybovému hlášení během chodu programu.

Popis funkce

V závislosti na typu sloupce, který čtete, můžete pro uložení hodnoty použít **Q**, **QL**, **QR** nebo **QS**.Řídicí systém automaticky převede hodnoty tabulky na měrové jednotky NC-programu.

Zadání

11 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "5"	; Uložit hodnotu řádku 5, sloupec DR z korekční tabulky do Q1
--	--

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
TABDATA	Otvírač syntaxe pro přístup k hodnotám v tabulce
READ	Čtení hodnoty z tabulek
Q/QL/QR nebo QS	Proměnná a číslo, do které řídicí systém uloží hodnotu
TOOL , CORR-TCS nebo CORR-WPL	Čtení hodnoty z tabulky nástrojů nebo korekční tabulky *.tco nebo *.wco
COLUMN	Název sloupce Pevný nebo variabilní název
KEY	Číslo řádku Pevný nebo variabilní název

23.4.3 Zápis hodnoty do tabulky pomocí TABDATA WRITE

Použití

Funkcí **TABDATA WRITE** zapíšete hodnotu z Q-parametru do tabulky.

Po cyklu dotykové sondy můžete např. použít funkci **TABDATA WRITE** pro zadání požadované korekce nástroje do korekční tabulky.

Popis funkce

V závislosti na typu sloupce, kam zapisujete, můžete jako předávací parametry použít **Q**, **QL**, **QR** nebo **QS**.

Zadání

**11 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN
"DR" KEY "3" = Q1**

; Zápis hodnoty z **Q1** do řádku 5, sloupce **DR**
korekční tabulky

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
TABDATA	Otvírač syntaxe pro přístup k hodnotám v tabulce
WRITE	Zapsat hodnotu do tabulky
CORR-TCS nebo CORR-WPL	Zápis hodnoty do korekční tabulky *.tco nebo *.wco
COLUMN	Název sloupce Pevný nebo variabilní název
KEY	Číslo řádku Pevný nebo variabilní název
Q/QL/QR nebo QS	Proměnná a číslo, které obsahují zapisovanou hodnotu

23.4.4 Přičíst hodnotu z tabulky pomocí TABDATA ADD

Použití

Pomocí funkce **TABDATA ADD** (Přidat TABDATA) přidáte hodnotu z Q-parametru ke stávající hodnotě tabulky.

Funkci **TABDATA ADD** můžete použít například pro aktualizaci korekce nástroje v případě opakovaného měření.

Popis funkce

V závislosti na typu sloupce, kam zapisujete, můžete jako předávací parametry použít **Q**, **QL** nebo **QR**.

Pro zápis do korekční tabulky musíte tabulku aktivovat.

Další informace: "Zvolte tabulku korekcí pomocí SEL CORR-TABLE", Stránka 309

Zadání

11 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	; Přičíst hodnotu z Q1 k řádce 5, sloupce DR korekční tabulky
---	--

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
TABDATA	Otvírač syntaxe pro přístup k hodnotám v tabulce
ADD	Přičtení hodnoty k hodnotě v tabulce
CORR-TCS nebo CORR-WPL	Zápis hodnoty do korekční tabulky *.tco nebo *.wco
COLUMN	Název sloupce Pevný nebo variabilní název
KEY	Číslo řádku Pevný nebo variabilní název
Q/QL/QR	Proměnná a číslo, které obsahují přičítanou hodnotu

23.5 Volně definovatelná tabulka

Použití

Do volně definovatelných tabulek můžete ukládat libovolné informace z NC-programu a číst je. K tomuto účelu jsou k dispozici funkce Q-parametrů **FN 26** až **FN 28**.

Příbuzná témata

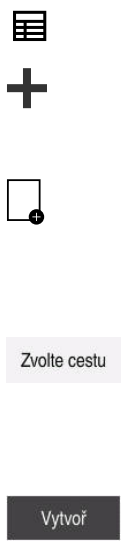
- Funkce proměnných **FN 26** až **FN 28**
Další informace: "Funkce pro volně definovatelné tabulky", Stránka 473

Popis funkce

Když vytváříte volně definovatelnou tabulku, nabízí řídicí systém na výběr různé šablony tabulek.
Výrobce stroje může připravit vlastní předlohy tabulek a uložit je do řídicího systému.

23.5.1 Vytvoření volně definovatelné tabulky

Volně definovatelnou tabulku vytvoříte takto:

- 
- ▶ Zvolte režim **Tabulky**
 - ▶ Zvolte **Přidat**
 - ▶ Řídicí systém otevře pracovní prostory **Rychlý výběr** a **Otevřít soubor**.
 - ▶ Zvolte **Vytvořit novou tabulku**
 - ▶ Řízení otevře okno **Vytvořit novou tabulku**.
 - ▶ Vyberte složku **tab**
 - ▶ Zvolte šablonu tabulky
 - ▶ Vyberte **Zvolte cestu**
 - ▶ Řízení otevře okno **Uložit jako**
 - ▶ Vyberte složku
 - ▶ Zadejte jméno
 - ▶ Zvolte **Vytvoř**
 - ▶ Řízení otevře tabulku.
 - ▶ Popř. tabulku upravte

Další informace: "Pracovní plocha Tabulka", Stránka 585

Poznámka

Názvy tabulek a sloupců musí začínat písmenem a nesmí obsahovat žádné výpočetní znaky, například **+**. Tyto znaky mohou způsobit při načítání nebo čtení dat problémy kvůli SQL-příkazům.

Další informace: "Přístup k tabulce s SQL-příkazy", Stránka 487

23.6 Tabulka bodů

Použití

V tabulce bodů uložíte polohy na obrobku s nepravidelným vzorem. Řízení provádí v každém bodu vyvolání cyklu. Jednotlivé body můžete skrýt a definovat bezpečnou výšku.

Příbuzná témata

- Vyvolání tabulky bodů, účinek s různými cykly

Další informace: Uživatelská příručka Obráběcí cykly

Popis funkce

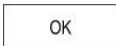
Parametry v tabulkách bodů

Tabulka bodů obsahuje následující parametry:

Parametr	Význam
NR	Číslo řádku v tabulce bodů Rozsah zadávání: 0 ... 99 999
X	Souřadnice X bodu Rozsah zadávání: -99 999,999 9 ... +99 999,999 9
Y	Souřadnice Y bodu Rozsah zadávání: -99 999,999 9 ... +99 999,999 9
Z	Souřadnice Z bodu Rozsah zadávání: -99 999,999 9 ... +99 999,999 9
FADE	ZKRYT? (ano=ENT/ne=NO ENT) Y=Yes: Bod se pro obrábění skryje. Skryté body zůstávají skryté tak dlouho, dokud nejsou znovu ručně zobrazené. N=No: Bod se pro obrábění zobrazí. Výchozí nastavení tabulky bodů je zobrazovat všechny body pro obrábění. Rozsah zadávání: Y, N
CLEARANCE	Bezpečna vyska ? Bezpečná poloha v ose nástroje, na kterou řídicí systém odtáhne nástroj po obrábění. Pokud ve sloupci CLEARANCE nic nedefinujete, použije řídicí systém hodnotu z parametru cyklu Q204 2. BEZPEC.VZDALENOST . Pokud jste definovali hodnoty jak ve sloupci CLEARANCE tak i v parametru Q204 , použije řídicí systém větší hodnotu. Rozsah zadávání: -99 999,999 9 ... +99 999,999 9

23.6.1 Vytvoření tabulky bodů

Tabulku bodů vytvoříte takto:

- | | |
|---|--|
|  | ► Zvolte režim Tabulky |
|  | ► Zvolte Přidat |
|  | ► Řídicí systém otevře pracovní prostory Rychlý výběr a Otevřít soubor . |
|  | ► Zvolte Vytvořit novou tabulku |
| | ► Řízení otevře okno Vytvořit novou tabulku . |
| | ► Vyberte složku pnt |
| | ► Zvolte Výběr |
| | ► Řízení otevře okno Uložit jako |
| | ► Vyberte složku |
| | ► Zadejte jméno |
|  | ► Zvolte Vytvoř |
|  | ► Zvolte OK |
| | ► Řízení otevře tabulku bodů. |



Názvy tabulek a sloupců musí začínat písmenem a nesmí obsahovat žádné výpočetní znaky, například **+**. Tyto znaky mohou způsobit při načítání nebo čtení dat problémy kvůli SQL-příkazům.

Další informace: "Přístup k tabulce s SQL-příkazy", Stránka 487

23.6.2 Skrytí jednotlivých bodů pro obrábění

V tabulce bodů můžete ve sloupci **FADE** označit bod tak, že se může pro obrábění potlačit.

Body skryjete takto:

- Zvolte požadovaný bod v tabulce
 - Zvolte sloupec **FADE**
- | | |
|---|--|
|  | ► Aktivujte Edit |
| | ► Zadejte Y |
| | ► Řídicí systém skryje bod při vyvolání cyklu. |

Pokud zadáte do sloupce **FADE** písmeno **Y** (Yes-Ano), můžete tento bod přeskočit pomocí přepínače **Skip /** v režimu **Běh programu**.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

23.7 Tabulka nulových bodů

Použití

Pozice na obrobku uložíte do tabulky nulových bodů. Abyste mohli používat tabulku nulových bodů, musíte ji aktivovat. Nulové body můžete vyvolat v rámci NC-programu, např. k provádění obrábění na několika obrobcích ve stejné poloze. Aktivní řádek tabulky nulových bodů slouží v NC-programu jako nulový bod obrobku.

Příbuzná témata

- Obsah a tvorba tabulky nulových bodů
Další informace: "Tabulka nulových bodů", Stránka 597
- Editování tabulky nulových bodů během chodu programu
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- Tabulka vztažných bodů
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

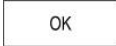
Popis funkce**Parametry tabulky nulových bodů**

Tabulka nulových bodů obsahuje následující parametry:

Parametr	Význam
D	Číslo řádku v tabulce nulových bodů Rozsah zadávání: 0 ... 99 999 999
X	X-souřadnice nulového bodu Rozsah zadávání: -99 999,999 99 ... +99 999,999 99
Y	Y-souřadnice nulového bodu Rozsah zadávání: -99 999,999 99 ... +99 999,999 99
Z	Z-souřadnice nulového bodu Rozsah zadávání: -99 999,999 99 ... +99 999,999 99
A	A-souřadnice nulového bodu Rozsah zadávání: -360,0000000 ... +360,0000000
B	B-souřadnice nulového bodu Rozsah zadávání: -360,0000000 ... +360,0000000
C	C-souřadnice nulového bodu Rozsah zadávání: -360,0000000 ... +360,0000000
U	U-souřadnice nulového bodu Rozsah zadávání: -99 999,999 99 ... +99 999,999 99
V	V-souřadnice nulového bodu Rozsah zadávání: -99 999,999 99 ... +99 999,999 99
W	W-souřadnice nulového bodu Rozsah zadávání: -99 999,999 99 ... +99 999,999 99
DOC	Komentář k posunu ? Rozsah zadávání: Šířka textu 15

23.7.1 Vytvoření tabulky nulových bodů

Tabulku nulových bodů vytvoříte následovně:

-  ► Zvolte režim **Tabulky**
-  ► Zvolte **Přidat**
- Řídicí systém otevře pracovní prostory **Rychlý výběr** a **Otevřít soubor**.
-  ► Zvolte **Vytvořit novou tabulku**
- Řízení otevře okno **Vytvořit novou tabulku**.
- Vyberte složku **d**
-  ► Zvolte **Výběr**
- Řízení otevře okno **Uložit jako**
- Vyberte složku
- Zadejte jméno
-  ► Zvolte **Vytvoř**
-  ► Zvolte **OK**
- Řízení otevře tabulku nulových bodů.



Názvy tabulek a sloupců musí začínat písmenem a nesmí obsahovat žádné výpočetní znaky, například **+**. Tyto znaky mohou způsobit při načítání nebo čtení dat problémy kvůli SQL-příkazům.

Další informace: "Přístup k tabulce s SQL-příkazy", Stránka 487

23.7.2 Editování tabulky nulových bodů

Aktivní tabulku nulových bodů můžete upravovat i za chodu programu.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Tabulku nulových bodů editujete následovně:

-  ► Aktivujte **Edit**
- Zvolte hodnotu
- Editovat hodnotu
- Uložte změnu, např. zvolte jinou řádku

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Řídicí systém bere v úvahu změny v tabulce nulových bodů nebo v korekční tabulce až když jsou hodnoty uloženy. V NC-programu musíte znovu aktivovat nulový bod nebo korekční hodnotu, jinak bude řízení nadále používat předchozí hodnoty.

- Změny v tabulce potvrďte okamžitě, např. tlačítkem **ENT**
- Nová aktivace nulového bodu nebo korekce v NC-programu
- NC-program spouštějte po změně v tabulce opatrně

23.8 Tabulky pro výpočet řezných podmínek

Použití

Pomocí následujících tabulek můžete počítat řezné podmínky pro nástroj v kalkulátoru řezných podmínek:

- Tabulka s materiály obrobku **WMAT.tab**
Další informace: "Tabulka pro materiály obrobků WMAT.tab", Stránka 600
- Tabulka s materiály bříty nástroje **TMAT.tab**
Další informace: "Tabulka pro materiály nástroje TMAT.tab", Stránka 600
- Tabulka řezných podmínek ***.cut**
Další informace: "Tabulka řezných podmínek *.cut", Stránka 601
- Tabulka řezných podmínek, závislých na průměru ***.cutd**
Další informace: "Tabulka řezných podmínek, závislých na průměru *.cutd", Stránka 602

Příbuzná témata

- Kalkulátor řezných dat
Další informace: "Kalkulačka řezných dat", Stránka 545
- Správa nástrojů
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Popis funkce

Tabulka pro materiály obrobků WMAT.tab

V tabulce materiálu pro obrobky **WMAT.tab** definujete materiály obrobku. Tuto tabulku musíte uložit do složky **TNC:\table**.

Tabulka s materiály obrobku **WMAT.tab** obsahuje následující parametry:

Parametr	Význam
WMAT	Materiál obrobku, např. hliník Rozsah zadávání: Šířka textu 32
MAT_CLASS	Třída materiálu Rozdělte materiály do tříd obrobků se stejnými řeznými podmínkami, např. podle DIN EN 10027-2. Rozsah zadávání: Šířka textu 32

Tabulka pro materiály nástroje TMAT.tab

V tabulce materiálu pro nástroje **TMAT.tab** definujete materiály nástroje. Tuto tabulku musíte uložit do složky **TNC:\table**.

Tabulka s materiály nástroje **TMAT.tab** obsahuje následující parametry:

Parametr	Význam
TMAT	Materiál nástroje, např. tvrdokov Rozsah zadávání: Šířka textu 32
ALIAS1	Přídavné označení Rozsah zadávání: Šířka textu 32
ALIAS2	Přídavné označení Rozsah zadávání: Šířka textu 32

Tabulka řezných podmínek *.cut

V tabulce řezných podmínek *.cut přiřazujete materiálům obrobku a řezným materiálům nástroje příslušné řezné podmínky. Tuto tabulku musíte uložit do složky **TNC:\system\Cutting-Data**.

Tabulka řezných podmínek *.cut obsahuje následující parametry:

Parametr	Význam
NR	Pořadové číslo řádků tabulky Rozsah zadávání: 0 ... 999 999 999
MAT_CLASS	Materiál nástroje z tabulky WMAT.tab Další informace: "Tabulka pro materiály obrobků WMAT.tab", Stránka 600 Volba pomocí výběrového okna Rozsah zadávání: 0 ... 9 999 999
MODE	Způsob obrábění, např. hrubování nebo dokončování Rozsah zadávání: Šířka textu 32
TMAT	Řezný materiál nástroje z tabulky TMAT.tab Další informace: "Tabulka pro materiály nástroje TMAT.tab", Stránka 600 Volba pomocí výběrového okna Rozsah zadávání: Šířka textu 32
VC	Řezná rychlost v m/min Další informace: "Řezné podmínky", Stránka 162 Rozsah zadávání: 0 ... 1000
FTYPE	Druh posuvu: ■ FU : Posuv na otáčku FU v mm/ot ■ FZ : Posuv na zub FZ v mm/zub Další informace: "Posuv F", Stránka 164 Rozsah zadávání: FU, FZ
F	Hodnota posuvu Rozsah zadávání: 0,000 0 ... 9,999 9

Tabulka řezných podmínek, závislých na průměru *.cutd

V tabulce řezných podmínek ***.cutd**, závislých na průměru, přiřazujete materiálům obrobku a řezným materiálům nástroje příslušné řezné podmínky. Tuto tabulku musíte uložit do složky **TNC:\system\Cutting-Data**.

Tabulka řezných podmínek ***.cut**, závislá na průměru, obsahuje následující parametry:

Parametr	Význam
NR	Pořadové číslo řádků tabulky Rozsah zadávání: 0 ... 999 999 999
MAT_CLASS	Materiál nástroje z tabulky WMAT.tab Další informace: "Tabulka pro materiály obrobků WMAT.tab", Stránka 600 Volba pomocí výběrového okna Rozsah zadávání: 0 ... 9 999 999
MODE	Způsob obrábění, např. hrubování nebo dokončování Rozsah zadávání: Šířka textu 32
TMAT	Řezný materiál nástroje z tabulky TMAT.tab Další informace: "Tabulka pro materiály nástroje TMAT.tab", Stránka 600 Volba pomocí výběrového okna Rozsah zadávání: Šířka textu 32
VC	Řezná rychlost v m/min Další informace: "Řezné podmínky", Stránka 162 Rozsah zadávání: 0 ... 1000
FTYPE	Druh posuvu: ■ FU : Posuv na otáčku FU v mm/ot ■ FZ : Posuv na zub FZ v mm/zub Další informace: "Posuv F", Stránka 164 Rozsah zadávání: FU, FZ
F_D_0...F_D_9999	Velikost posuvu pro daný průměr Nemusíte definovat všechny sloupce. Je-li průměr nástroje mezi dvěma definovanými sloupci, řídicí systém interpoluje posuv lineárně. Rozsah zadávání: 0,000 0 ... 9,999 9

Poznámka

Řídicí systém obsahuje v příslušné složce vzorové tabulky pro automatický výpočet řezných podmínek. Tabulky můžete přizpůsobit okolnostem, např. zadat použité materiály a nástroje.

23.9 Tabulka palet

Použití

Pomocí tabulek palet definujete, ve kterém pořadí zpracovává řídicí systém palety a které NC-programy se přitom používají.

Bez výměníku palet můžete používat tabulky palet k postupnému zpracování NC-programů s různými vztažnými body s jediným **NC-startem**. Tato aplikace se také nazývá Seznam zakázek.

Paletové tabulky i seznamy zakázek můžete také zpracovávat způsobem, orientovaným na nástroje. Tím redukuje řídicí systém výměnu nástrojů a také dobu obrábění.

Příbuzná témata

- Obrábění tabulek palet v pracovní ploše **Seznam.zakázek**
Další informace: "Pracovní plocha Seznam.zakázek", Stránka 570
- Nástrojově orientované obrábění
Další informace: "Obrábění orientované podle nástroje", Stránka 578

Předpoklad

- Volitelný software #22 Správa palet

Popis funkce

Tabulky palet můžete otvírat v režimech **Tabulky**, **Editor** a **Běh programu**. V režimech **Editor** a **Běh programu** řídicí systém přitom neotevře tabulku palet jako tabulku, ale v pracovní ploše **Seznam.zakázek**.

Výrobce stroje definuje prototyp pro tabulku palet. Když vytvoříte novou tabulku palet, řídicí systém kopíruje prototyp. V důsledku toho nemusí tabulka palet v řídicím systému obsahovat všechny možné parametry.

Prototyp může obsahovat tyto parametry:

Parametr	Význam
NR	Číslo řádku tabulky palet Zadání je potřebné pro zadávací políčko Číslo řádku funkce VÝPOČET BLOKU . Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování Rozsah zadávání: 0 ... 99 999 999
TYPE	Typ palety? Obsah řádku tabulky: ■ PAL: Paleta ■ FIX: Upnutí ■ PGM: NC-program Volba pomocí výběrové nabídky Rozsah zadávání: PAL, FIX, PGM
NÁZEV	Paleta / NC-Program / Fixtura? Název souboru palety, upnutí nebo NC-programu Názvy palet a upnutí definuje příp. výrobce stroje. Názvy NC-programů definujete vy. Volba pomocí výběrového okna Rozsah zadávání: Šířka textu 32

Parametr	Význam
DATUM	TABULKA NULOVÝCH BODU ? V NC-programu použitá tabulka nulových bodů (tabulka počátků). Volba pomocí výběrového okna Rozsah zadávání: Šířka textu 32
PRESET	Referenční bod ? Číslo řádku tabulky vztažných (referenčních) bodů pro vztažný bod obrobku, který má být aktivován. Volba pomocí výběrového okna Rozsah zadávání: 0 ... 999
LOCATION	Průběh-Místo? Záznam MA znamená, že se paleta, nebo upínání nachází v pracovním prostoru stroje a může se obrábět. K zadání MA stiskněte klávesu ENT . Klávesou NO ENT můžete záznam odstranit a tím potlačit obrábění. Je-li sloupec přítomen, je záznam povinný. Odpovídá přepínači Obrobitelné v pracovní ploše Tvar . Volba pomocí výběrové nabídky Rozsah zadávání: Žádná hodnota, MA
LOCK	Zablokován? Zadáním * můžete vyloučit řádek tabulky palet ze zpracování. Stisknutím klávesy ENT označíte řádek se záznamem * . Klávesou NO ENT můžete zablokování opět zrušit. Můžete zablokovat zpracovávání jednotlivých NC-programů, upnutí nebo celých palet. Nezablokované řádky (např. PGM) u zablokované palety se rovněž nebudou obrábět. Volba pomocí výběrové nabídky Rozsah zadávání: Žádná hodnota, *
W-STATUS	Stav obrábění? Relevantní pro obrábění orientované na nástroj. Stav obrábění určuje pokrok obrábění. Pro neobrobený obrobek zadejte BLANK (ČISTÝ). Řídicí systém automaticky změní tento záznam při obrábění. Řídicí systém rozlišuje mezi následujícími záznamy: ■ BLANK / bez zadání: polotovár, nutné obrábění ■ INCOMPLETE: Obrábění není úplné, je třeba další obrábění ■ ENDED: Obrábění je dokončené, již není potřeba žádné další obrábění ■ EMPTY: Prázdné místo, není potřeba žádné obrábění ■ SKIP: Přeskočit obrábění Další informace: "Obrábění orientované podle nástroje", Stránka 578 Rozsah zadávání: Žádná hodnota, BLANK (Bez obsahu), INCOMPLETE (Nekompletní), ENDED (Skončené), EMPTY (Prázdné), SKIP (Přeskočit)
PALPRES	Předvolba palet Číslo řádku tabulky vztažných bodů palety pro vztažný bod palety, který má být aktivován. Je to nutné pouze v případě, že je v řídicím systému vytvořena tabulka vztažných bodů palety. Volba pomocí výběrového okna Rozsah zadávání: -1 ... +999
DOC	Komentář Rozsah zadávání: Šířka textu 15

Parametr	Význam
METHOD	Metoda obrábění? Metoda obrábění Řídicí systém rozlišuje mezi následujícími záznamy: ■ WPO: Orientováno na obrobek (Standard) ■ TO: Orientováno na nástroj (první obrobek) ■ CTO: Orientováno na nástroj (další obrobky) Další informace: "Obrábění orientované podle nástroje", Stránka 578 Volba pomocí výběrové nabídky Rozsah zadávání: WPO, TO, CTO
CTID	ID č. geometrického kontextu? Relevantní pro obrábění orientované na nástroj. Řídicí systém vytvoří identifikační číslo pro nový vstup se Startem z bloku automaticky. Pokud záznam smažete nebo změníte, tak nový vstup již není možný. Další informace: "Obrábění orientované podle nástroje", Stránka 578 Rozsah zadávání: Šířka textu 8
SP-X	Bezpečná výška? Bezpečná poloha v ose X pro obrábění, orientované na nástroj Další informace: "Obrábění orientované podle nástroje", Stránka 578 Rozsah zadávání: -999 999,999 99 ... +999 999,999 99
SP-Y	Bezpečná výška? Bezpečná poloha v ose Y pro obrábění orientované na nástroj Další informace: "Obrábění orientované podle nástroje", Stránka 578 Rozsah zadávání: -999 999,999 99 ... +999 999,999 99
SP-Z	Bezpečná výška? Bezpečná poloha v ose Z pro obrábění orientované na nástroj Další informace: "Obrábění orientované podle nástroje", Stránka 578 Rozsah zadávání: -999 999,999 99 ... +999 999,999 99
SP-A	Bezpečná výška? Bezpečná poloha v ose A pro obrábění orientované na nástroj Další informace: "Obrábění orientované podle nástroje", Stránka 578 Rozsah zadávání: -999 999,999 99 ... +999 999,999 99
SP-B	Bezpečná výška? Bezpečná poloha v ose B pro obrábění orientované na nástroj Další informace: "Obrábění orientované podle nástroje", Stránka 578 Rozsah zadávání: -999 999,999 99 ... +999 999,999 99
SP-C	Bezpečná výška? Bezpečná poloha v ose C pro obrábění orientované na nástroj Další informace: "Obrábění orientované podle nástroje", Stránka 578 Rozsah zadávání: -999 999,999 99 ... +999 999,999 99
SP-U	Bezpečná výška? Bezpečná poloha v ose U pro obrábění orientované na nástroj Další informace: "Obrábění orientované podle nástroje", Stránka 578 Rozsah zadávání: -999 999,999 99 ... +999 999,999 99

Parametr	Význam
SP-V	Bezpečná výška? Bezpečná poloha v ose V pro obrábění orientované na nástroj Další informace: "Obrábění orientované podle nástroje", Stránka 578 Rozsah zadávání: -999 999,999 99 ... +999 999,999 99
SP-W	Bezpečná výška? Bezpečná poloha v ose W pro obrábění orientované na nástroj Další informace: "Obrábění orientované podle nástroje", Stránka 578 Rozsah zadávání: -999 999,999 99 ... +999 999,999 99
COUNT	Počet operací Pro řádky s typem PAL : Aktuální skutečná hodnota žádané hodnoty počítadla palet, definovaná ve sloupci TARGET Pro řádky s typem PGM : Hodnota, o kolik se zvýší skutečná hodnota počítadla palet po zpracování NC-programu Další informace: "Počítadlo palet", Stránka 570 Rozsah zadávání: 0 ... 99 999
TARGET	Celkový počet operací Požadovaná hodnota počítadla palet pro řádky s typem PAL Řízení opakuje NC-programy této palety, až se dosáhne požadované hodnoty. Další informace: "Počítadlo palet", Stránka 570 Rozsah zadávání: 0 ... 99 999

23.9.1 Vytváření a otvírání tabulek palet

Tabulku palet vytvoříte následovně:



- Zvolte režim **Tabulky**



- Zvolte **Přidat**
- > Řídicí systém otevře pracovní prostory **Rychlý výběr** a **Otevřít soubor**.



- Zvolte **Vytvořit novou tabulku**
- > Řízení otevře okno **Vytvořit novou tabulku**.
- Vyberte složku **p**
- Zvolte formát tabulky

Zvolte cestu

- Vyberte **Zvolte cestu**
- > Řízení otevře okno **Uložit jako**
- Vyberte složku
- Zadejte jméno

Vytvoř

- Zvolte **Vytvoř**
- > Řídicí systém otevře tabulku v režimu **Tabulky**.



- Název souboru tabulky palet musí vždy začínat písmenem.
- Přepínačem **Vybrat v Program Run** v režimu **Soubory** můžete otevřít tabulku palet v režimu **Běh programu**. V tomto režimu můžete tabulku palet upravovat a zpracovávat.

Další informace: "Pracovní plocha Seznam.zakázek", Stránka 570

23.10 Tabulky korekcí

23.10.1 Přehled

Řídicí systém nabízí následující korekční tabulky:

Tabulka	Další informace
Korekční tabulka *.tco Korekce v souřadném systému nástroje T-CS	Stránka 607
Tabulka korekcí *.wco Korekce v souřadném systému roviny obrábění WPL-CS	Stránka 609

23.10.2 Korekční tabulka ***.tco**

Použití

Pomocí tabulky korekcí ***.tco** definujete korekční hodnoty pro nástroj v souřadném systému nástroje **T-CS**.

Tabulku korekcí ***.tco** můžete používat pro nástroje všech technologií.

Příbuzná témata

- Používání tabulek korekcí
Další informace: "Korekce nástroje s korekčními tabulkami", Stránka 308
- Obsahy korekční tabulky ***.wco**
Další informace: "Tabulka korekcí ***.wco**", Stránka 609
- Editování korekčních tabulek během chodu programu
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování
- Souřadný systém nástroje **T-CS**
Další informace: "Souřadnicový systém nástroje T-CS", Stránka 232

Popis funkce

Korekce v tabulkách s koncovkou ***.tco** korigují aktivní nástroj. Tabulka platí pro všechny druhy nástrojů, takže při zakládání vidíte i ty sloupce, které případně nebudete pro váš typ nástroje potřebovat.

Zadávejte pouze hodnoty, které mají pro váš nástroj smysl. Řízení vydá chybové hlášení, když korigujete hodnoty, které nejsou u aktivních nástrojů k dispozici.

Tabulka korekcí ***.tco** obsahuje následující parametry:

Parametr	Význam
NO	Číslo řádku tabulky Rozsah zadávání: 0 ... 999 999 999
DOC	Komentář Rozsah zadávání: Šířka textu 16
DL	Přídavek na délku nástroje ? Delta-hodnota k parametru L z tabulky nástrojů Rozsah zadávání: -999,999 9 ... +999,999 9
DR	Přídavek na poloměr nástroje ? Delta-hodnota k parametru R z tabulky nástrojů Rozsah zadávání: -999,999 9 ... +999,999 9
DR2	Přídavek na poloměr nástroje 2 ? Delta-hodnota k parametru R2 z tabulky nástrojů Rozsah zadávání: -999,999 9 ... +999,999 9
DXL	Přídavek na délku nástroje 2? Delta-hodnota k parametru DXL z tabulky soustružnických nástrojů Rozsah zadávání: -999,999 9 ... +999,999 9
DYL	Nadměrná délka nástroje 3? Delta-hodnota k parametru DYL z tabulky soustružnických nástrojů Rozsah zadávání: -999,999 9 ... +999,999 9
DZL	Přídavek na délku nástroje 1? Delta-hodnota k parametru DZL z tabulky soustružnických nástrojů Rozsah zadávání: -999,999 9 ... +999,999 9
DL-OVR	Kompensace přesahu Delta-hodnota k parametru L-OVR z tabulky brusných nástrojů Rozsah zadávání: -999,999 9 ... +999,999 9
DR-OVR	Kompensace poloměru Delta-hodnota k parametru R-OVR z tabulky brusných nástrojů Rozsah zadávání: -999,999 9 ... +999,999 9
DLO	Kompensace celkové délky Delta-hodnota k parametru LO z tabulky brusných nástrojů Rozsah zadávání: -999,999 9 ... +999,999 9
DLI	Kompensace délky k vnitřní hraně Delta-hodnota k parametru LI z tabulky brusných nástrojů Rozsah zadávání: -999,999 9 ... +999,999 9

23.10.3 Tabulka korekcí *.wco

Použití

Korekce v tabulkách s koncovkou ***.wco** působí jako posunutí v souřadném systému obráběcí roviny **WPL-CS**.

Tabulky korekcí ***.wco** se používají hlavně pro soustružení (opce #50).

Příbuzná témata

- Používání tabulek korekcí

Další informace: "Korekce nástroje s korekčními tabulkami", Stránka 308

- Obsahy korekční tabulky ***.tco**

Další informace: "Korekční tabulka *.tco", Stránka 607

- Editování korekčních tabulek během chodu programu

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

- Souřadný systém roviny obrábění **WPL-CS**

Další informace: "Souřadný systém obráběcí roviny WPL-CS", Stránka 227

Popis funkce

Tabulka korekcí ***.wco** obsahuje následující parametry:

Parametr	Význam
NO	Číslo řádku tabulky Rozsah zadávání: 0 ... 999 999 999
DOC	Komentář Rozsah zadávání: Šířka textu 16
X	Posun souřadného systému roviny obrábění WPL-CS v X Rozsah zadávání: -999,999 9 ... +999,999 9
Y	Posun WPL-CS v Y Rozsah zadávání: -999,999 9 ... +999,999 9
Z	Posun WPL-CS v Z Rozsah zadávání: -999,999 9 ... +999,999 9

23.10.4 Vytvoření tabulky korekcí

Tabulku korekcí vytvoříte následovně:

- | | |
|---|--|
|  | ► Zvolte režim Tabulky |
|  | ► Zvolte Přidat |
| | > Řídicí systém otevře pracovní prostory Rychlý výběr a Otevřít soubor . |
|  | ► Zvolte Vytvořit novou tabulku |
| | > Řízení otevře okno Vytvořit novou tabulku . |
| | ► Zvolte složku tco nebo wco |
|  | ► Vyberte Zvolte cestu |
| | > Řízení otevře okno Uložit jako |
| | ► Vyberte složku |
| | ► Zadejte jméno |
|  | ► Zvolte Vytvoř |
| | > Řízení otevře tabulku. |

23.11 Tabulka korekcí *.3DTC

Použití

V tabulce korekcí ***.3DTC** ukládá řídicí systém při frézování kulovou frézou odchylky rádiusu od cílové hodnoty při určitém úhlu naklopení. U dotykové sondy na obrobek ukládá řídicí systém chování při vychýlení dotykové sondy pro určitý úhel snímání. Řídicí systém zohledňuje zjištěná data při zpracování NC-programů a při snímání.

Příbuzná témata

- Korekce rádiusu 3D-nástroje v závislosti na úhlu záběru
Další informace: "3D-korekce rádiusu v závislosti na úhlu záběru (opce #92)",
 Stránka 325
- Kalibrovat 3D-dotykovou sondu
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování a zpracování

Předpoklady

- Volitelný software #9 Rozšířené funkce Skupina 2
- Volitelný software #92 3D-ToolComp

Popis funkce

Tabulka korekcí ***.3DTC** musí být uložena ve složce **TNC:\system\3D-ToolComp**.
 Pak můžete tabulky ve sloupci **DR2TABLE** Správy nástrojů přiřadit danému nástroji.
 Vytvoříte samostatnou tabulku pro každý nástroj.
 Tabulka korekcí obsahuje následující parametry:

Parametr	Význam
NR	Pořadové číslo řádků tabulky korekcí Řízení vyhodnotí maximálně 100 řádků v jedné tabulce korekcí. Rozsah zadávání: 0 ... 9 999 999
ANGLE	Úhel naklopení u nástrojů nebo úhel snímání u dotykové sondy na obrobky Rozsah zadávání: -99999.999999 ... +99999.999999
DR2	Odchylka rádiusu od cílové hodnoty nebo vychýlení dotykové sondy Rozsah zadávání: -99999.999999 ... +99999.999999

24

Přehledy

24.1 Předvolená čísla chyb pro FN 14: ERROR

Pomocí funkce **FN 14:ERROR** můžete chybová hlášení vydávat v NC-programu.

Další informace: "Vydání chybových hlášení s FN 14: ERROR", Stránka 463

Následující chybová hlášení jsou přednastavena společností HEIDENHAIN:

Číslo chyby	Text
1000	Vřeteno?
1001	Chybí osa nástroje
1002	Rádus nástroje je příliš malý
1003	Rádus nástroje je příliš velký
1004	Pracovní rozsah překročen
1005	Výchozí poloha chybná
1006	NATOČENÍ není dovoleno
1007	ZMĚNA MĚŘÍTKA není dovolena
1008	ZRCADLENÍ není dovoleno
1009	POSUNUTÍ není dovoleno
1010	Chybí posuv
1011	Chybná vstupní hodnota
1012	Chybné znaménko
1013	Úhel není dovolen
1014	Bod dotyku není dosažitelný
1015	Příliš mnoho bodů
1016	Rozporné zadání
1017	CYKLUS je neúplný
1018	Chybně definovaná rovina
1019	Programována chybná osa
1020	Chybné otáčky
1021	Korekce rádiusu není definována
1022	Zaoblení není definováno
1023	Rádus zaoblení příliš velký

Číslo chyby	Text
1024	Není definován start programu
1025	Příliš hluboké vnořování
1026	Chybí vztah úhlu
1027	Není definován obráběcí cyklus
1028	Příliš malá šířka drážky
1029	Příliš malá kapsa
1030	Q202 není definován
1031	Q205 není definován
1032	Q218 zadat větší než Q219
1033	CYCL 210 není dovolen
1034	CYCL 211 není dovolen
1035	Q220 je příliš velký
1036	Q222 zadat větší než Q223
1037	Q244 zadat větší než 0
1038	Q245 zadat různý od Q246
1039	Zadat rozsah úhlu < 360°
1040	Q223 zadat větší než Q222
1041	Q214: 0 není povolena
1042	Není definován směr pojezdu
1043	Není aktivní žádná tabulka nulových bodů
1044	Chyba polohy: střed 1. osy
1045	Chyba polohy: střed 2. osy
1046	Díra příliš malá
1047	Díra příliš velká
1048	Čep příliš malý
1049	Čep příliš velký
1050	Příliš malá kapsa: opravit 1.A.
1051	Příliš malá kapsa: opravit 2.A.
1052	Kapsa je příliš velká: zmetek 1.A.
1053	Kapsa je příliš velká: zmetek 2.A.
1054	Čep je příliš malý: zmetek 1.A.
1055	Čep je příliš malý: zmetek 2.A.
1056	Čep je příliš velký: opravit 1.A.
1057	Čep je příliš velký: opravit 2.A.
1058	TCHPROBE 425: chyba max. rozměru
1059	TCHPROBE 425: chyba min. rozměru

Číslo chyby	Text
1060	TCHPROBE 426: chyba max. rozměru
1061	TCHPROBE 426: chyba min. rozměru
1062	TCHPROBE 430: průměr je příliš velký
1063	TCHPROBE 430: průměr je příliš malý
1064	Není definována osa měření
1065	Překročena tolerance zlomení nástroje
1066	Q247 zadat různý od 0
1067	Hodnotu Q247 zadat větší než 5
1068	Tabulka nulových bodů?
1069	Druh frézování Q351 zadat různý od 0
1070	Zmenšit hloubku závitů
1071	Provést kalibraci
1072	Tolerance překročena
1073	Předvýpočet a start z bloku N je aktivní
1074	ORIENTACE není dovolena
1075	3D-ROT není dovoleno
1076	3D-ROT aktivovat
1077	Zadat hloubku zápornou
1078	Q303 v měřicím cyklu není definováno!
1079	Osa nástroje není povolena
1080	Vypočítaná hodnota je chybná
1081	Měřicí body jsou rozporné
1082	Bezpečná výška špatně zadána
1083	Hloubka zanoření je rozporná
1084	Nedovolený cyklus obrábění
1085	Řádek je chráněn proti zápisu
1086	Přídavek je větší než hloubka
1087	Není definován vrcholový úhel
1088	Rozporuplná data
1089	Poloha drážky 0 není povolena
1090	Zadat přísuv různý od 0
1091	Přepnutí Q399 není povoleno
1092	Nástroj není definován
1093	Číslo nástroje není povoleno
1094	Název nástroje není povolen
1095	Volitelný software není aktivní
1096	Restore (Obnovení) kinematiky není možné

Číslo chyby	Text
1097	Funkce není dovolena
1098	Rozměry polotovaru jsou rozporné
1099	Měřicí poloha není dovolena
1100	Přístup do kinematiky není možný
1101	Měřicí pozice není v rozsahu pojezdu
1102	Kompenzace presetu není možná
1103	Rádus nástroje je příliš velký
1104	Způsob zanoření není možný
1105	Úhel zanoření je špatně definován
1106	Úhel otevření není definován
1107	Šířka drážky je příliš velká
1108	Koeficienty změny měřítka nejsou stejné
1109	Nekonzistentní data nástroje
1110	MOVE není možné
1111	Nastavení Preset (Předvolby) není povoleno!
1112	Délka závitu je příliš krátká!
1113	Stav 3D-rot je protichůdný!
1114	Konfigurace neúplná
1115	Není aktivní žádný soustružnický nástroj
1116	Nesoulad orientace nástroje
1117	Úhel není možný!
1118	Poloměr kruhu je příliš malý!
1119	Výběh závitu je příliš krátký!
1120	Měřicí body jsou protichůdné
1121	Příliš mnoho ohraničení
1122	Strategie obrábění s ohraničeními není možná
1123	Směr obrábění není možný
1124	Zkontrolujte stoupání závitu!
1125	Výpočet úhlu není možný
1126	Výstředné soustružení není možné
1127	Není aktivní žádný frézovací nástroj
1128	Délka bříty je nedostatečná
1129	Definice ozubeného kola je nekonzistentní nebo neúplná
1130	Není specifikován žádný přídatek pro obrábění načisto
1131	Řádek není v tabulce k dispozici
1132	Snímání není možné
1133	Funkce propojení není možná
1134	Obráběcí cyklus není v tomto NC-software podporován
1135	Cyklus dotykové sondy není v tomto NC-software podporován

Číslo chyby	Text
1136	NC-program byl přerušen
1137	Data dotykové sondy jsou neúplná
1138	Funkce LAC není možná
1139	Hodnota pro zaokrouhlení nebo zkosení je příliš velká!
1140	Úhel osy není roven úhlu naklopení
1141	Výška znaku není definována
1142	Výška znaku je příliš velká
1143	Chyba tolerance: přepracování obrobku
1144	Chyba tolerance: obrobek je zmetek
1145	Nesprávná definice rozměru
1146	Nepovolený záznam v tabulce korekcí
1147	Transformace není možná
1148	Vřeteno nástroje je nesprávně nakonfigurováno
1149	Offset soustružnického vřetena není znám
1150	Globální nastavení programu jsou aktivní
1151	Nesprávná konfigurace OEM-maker
1152	Kombinace naprogramovaných přídaveků není možná
1153	Měřená hodnota nebyla zjištěna
1154	Kontrola monitorování tolerance
1155	Otvor je menší než snímací kulička dotykové sondy
1156	Nelze nastavit vztažný bod
1157	Otočný stůl není možné vyrovnat
1158	Rotační osy nelze vyrovnat
1159	Přísuv je omezen na délku břitů
1160	Hloubka obrábění je definovaná 0
1161	Typ nástroje není vhodný
1162	Přídavek pro dokončení není definován
1163	Nulový bod stroje nešlo zapsat
1164	Nešlo určit vřeteno pro synchronizaci
1165	V aktivním režimu není funkce možná
1166	Přídavek je definován příliš velký
1167	Počet břitů není definován
1168	Hloubka obrábění se nezvětšuje monotónně
1169	Přísuv neklesá monotónně
1170	Poloměr nástroje není správně definován
1171	Režim pro odjezd do bezpečné výšky není možný
1172	Definice ozubeného kola není správná
1173	Snímaný objekt obsahuje různé typy definovaných rozměrů
1174	Definice rozměru obsahuje zakázané znaky

Číslo chyby	Text
1175	Skutečná hodnota v definici rozměru je chybná
1176	Výchozí bod pro vrtání je příliš hluboko
1177	Definice rozměru: Chybí požadovaná hodnota pro ruční předpolohování
1178	Sesterský nástroj není k dispozici
1179	OEM-makro není definováno
1180	Měření s pomocnou osou není možné
1181	Výchozí poloha modulo osy není možná
1182	Funkce je možná pouze při zavřených dveřích
1183	Počet možných datových záznamů překročen
1184	Nekonzistentní rovina obrábění kvůli úhlu osy při základním natočení
1185	Parametr přenosu obsahuje nepovolenou hodnotu
1186	Šířka bříty RCUTS je definována jako příliš velká
1187	Užitná délka nástroje LU je příliš malá
1188	Definovaný úkos je příliš velký
1189	Úhel úkosu nelze s aktivním nástrojem vytvořit
1190	Přídavky nedefinují žádný úběr materiálu
1191	Úhel vřetena není jednoznačný

24.2 Systémová data

24.2.1 Seznam FN-funkcí

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Informace o programu				
	10	3	-	Číslo aktivního obráběcího cyklu
		6	-	Číslo posledního provedeného cyklu dotykové sondy -1 = žádný
		7	-	Typ volaného NC-programu: -1 = žádný 0 = viditelný NC-program 1 = cyklus / makro, hlavní program je viditelný 2 = cyklus / makro, neexistuje viditelný hlavní program
		8	1	Měrová jednotka přímo volajícího NC-programu (může to být i cyklus). Návratové hodnoty: 0 = mm 1 = Inch -1 = neexistuje odpovídající program
			2	Měrová jednotka NC-programu viditelná v indikaci bloku, ze kterého byl přímo nebo nepřímo vyvolán aktuální cyklus. Návratové hodnoty: 0 = mm 1 = Inch -1 = neexistuje odpovídající program
		9	-	V rámci makra M-funkce: Číslo M-funkce Jinak -1
		103	Číslo Q-parametru	Je relevantní uvnitř NC-cyklů; pro zjištění zda Q-parametr uvedený pod IDX byl explicitně uveden v příslušném CYCLE DEF.
		110	Č. QS-parametru	Existuje soubor s názvem QS(IDX)? 0 = Ne, 1 = Ano Funkce zruší relativní cestu souboru.
		111	Č. QS-parametru	Existuje adresář s názvem QS(IDX)? 0 = Ne, 1 = Ano Je možná pouze absolutní cesta adresáře.

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Systémová adresa skoku				
13	1	-		Číslo návěští nebo jeho název (řetězec nebo QS), na které skočí M2/M30, namísto ukončení aktuálního NC-programu. Hodnota = 0: M2/M30 působí normálně
	2	-		Číslo návěští nebo jeho název (řetězec nebo QS), na které se skočí při FN14: ERROR s reakcí NC-CANCEL, namísto přerušení NC-programu s chybou. Číslo chyby naprogramované v příkazu FN14 se může přechýst pod ID992 NR14. Hodnota = 0: FN14 působí normálně.
	3	-		Číslo návěští nebo jeho název (řetězec nebo QS), na které se skočí při interní chybě serveru (SQL, PLC, CFG) nebo při chybné operaci se souborem (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE nebo FUNCTION FILEDELETE) namísto přerušení NC-programu s chybou. Hodnota = 0: chyba působí normálně.
Indexovaný přístup ke Q-parametru				
15	11	Q-parametr č.		Čte Q(IDX)
	12	Č. QL-parametru		Čte QL(IDX)
	13	Č. QR-parametrů		Čte QR(IDX)
Stav stroje				
20	1	-		Číslo aktivního nástroje
	2	-		Číslo připraveného nástroje
	3	-		Aktivní osa nástroje 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
	4	-		Programované otáčky vřetena
	5	-		Aktivní stav vřetena -1 = Stav vřetena není definovaný 0 = M3 aktivní 1 = M4 aktivní 2 = M5 po M3 aktivní 3 = M5 po M4 aktivní
	7	-		Aktivní převodový stupeň
	8	-		Aktivní stav chladicího prostředku 0=vyp, 1=zap
	9	-		Aktivní posuv
	10	-		Index připraveného nástroje
	11	-		Index aktivního nástroje

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		14	-	Číslo aktivního vřetena
		20	-	Programovaná řezná rychlost při soustružení
		21	-	Režim vřetena při soustružení: 0 = konst. otáčky 1 = konst. řezná rychl.
		22	-	Stav chladiwa M7: 0 = neaktivní, 1 = aktivní
		23	-	Stav chladiwa M8: 0 = neaktivní, 1 = aktivní

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Kanálová data				
	25	1	-	Číslo kanálu
Parametry cyklů				
	30	1	-	Bezpečná vzdálenost
		2	-	Hloubka vrtání / Hloubka frézování
		3	-	Hloubka přísuvu
		4	-	Posuv přísuvu do hloubky
		5	-	První délka strany u kapsy
		6	-	Druhá délka strany u kapsy
		7	-	První délka strany u drážky
		8	-	Druhá délka strany u drážky
		9	-	Rádus kruhové kapsy
		10	-	Posuv při frézování
		11	-	Směr oběhu frézovací dráhy
		12	-	Časová prodleva
		13	-	Stoupání závitu v cyklu 17 a 18
		14	-	Přídavek na dokončení
		15	-	Úhel hrubování
		21	-	Snímací úhel
		22	-	Snímací dráha
		23	-	Posuv při snímání
		49	-	Režim HSC (cyklus 32 Tolerance)
		50	-	Tolerance os natočení (cyklus 32 Tolerance)
		52	Číslo Q-parametru	Druh předávaného parametru v uživatelských cyklech: -1: Parametry cyklu nejsou v CYCL DEF programované 0: Parametry cyklu jsou v CYCL DEF programované numericky (Q-parametry) 1: Parametry cyklu jsou v CYCL DEF programované jako řetězec (Q-parametr)
		60	-	Bezpečná výška (snímací cykly 30 až 33)
		61	-	Kontrola (snímací cykly 30 až 33)
		62	-	Proměření břitu (snímací cykly 30 až 33)
		63	-	Číslo Q-parametru pro výsledek (snímací cykly 30 až 33)
		64	-	Typ Q-parametru pro výsledek (snímací cykly 30 až 33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR
		70	-	Násobitel pro posuv (cyklus 17 a 18)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Modální stav				
	35	1	-	Kótování: 0 = absolutní (G90) 1 = inkrementální (G91)
		2	-	Korekce rádiusu: 0 = R0 1 = RR/RL 10 = Čelní frézování 11 = Periferní frézování
Data do SQL-tabulek				
	40	1	-	Kód výsledku posledního SQL-příkazu Pokud byl poslední kód výsledku 1 (= chyba) tak se předá jako vratná hodnota kód chyby.
Data z tabulky nástrojů				
	50	1	Číslo nástroje	Délka nástroje L
		2	Číslo nástroje	Rádus nástroje R
		3	Číslo nástroje	Rádus nástroje R2
		4	Číslo nástroje	Přídavek na délku nástroje DL
		5	Číslo nástroje	Přídavek na rádus nástroje DR
		6	Číslo nástroje	Přídavek na rádus nástroje DR2
		7	Číslo nástroje	Nástroj zablokován TL 0 = Není zablokovaný, 1 = Zablokovaný
		8	Číslo nástroje	Číslo sesterského nástroje RT
		9	Číslo nástroje	Maximální životnost TIME1
		10	Číslo nástroje	Maximální životnost TIME2
		11	Číslo nástroje	Aktuální životnost CUR.TIME
		12	Číslo nástroje	PLC-stav
		13	Číslo nástroje	Maximální délka bříty LCUTS
		14	Číslo nástroje	Maximální úhel zanoření ANGLE
		15	Číslo nástroje	TT: Počet břitů CUT

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		16	Číslo nástroje	TT: Tolerance opotřebení délky LTOL
		17	Číslo nástroje	TT: Tolerance opotřebení rádiusu RTOL
		18	Číslo nástroje	TT: Směr otáčení DIRECT 0 = kladný, -1 = záporný
		19	Číslo nástroje	TT: Přesazení roviny R-OFFS R = 99999,9999
		20	Číslo nástroje	TT: Přesazení délky L-OFFS
		21	Číslo nástroje	TT: Tolerance zlomení délky LBREAK
		22	Číslo nástroje	TT: Tolerance zlomení rádiusu RBREAK
		28	Číslo nástroje	Maximální otáčky NMAX
		32	Číslo nástroje	Vrcholový úhel T-ANGLE
		34	Číslo nástroje	Odjezd povolen LIFTOFF (0 = Ne, 1 = Ano)
		35	Číslo nástroje	Tolerance opotřebení rádiusu R2TOL
		36	Číslo nástroje	Typ nástroje TYPE (Fréza = 0, brusný nástroj = 1, ... dotyková sonda = 21)
		37	Číslo nástroje	Příslušná řádka v tabulce dotykové sondy
		38	Číslo nástroje	Časový údaj posledního použití
		39	Číslo nástroje	ACC
		40	Číslo nástroje	Stoupání pro závitové cykly
		41	Číslo nástroje	AFC: Referenční zátěž
		42	Číslo nástroje	AFC: Předběžné varování přetížení
		43	Číslo nástroje	AFC: Přetížení NC-stop

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Data z tabulky nástrojů				
	50	44	Číslo nástroje	Překročení doby životnosti nástroje
		45	Číslo nástroje	Čelní šířka řezné destičky (RCUTS)
		46	Číslo nástroje	Užitečná délka frézy (LU)
		47	Číslo nástroje	Poloměr krku frézy (RN)
Data z tabulky pozic				
	51	1	Číslo pozice	Číslo nástroje
		2	Číslo pozice	0= bez speciálního nástroje 1= speciální nástroj
		3	Číslo pozice	0 = bez pevného místa 1 = pevné místo
		4	Číslo pozice	0 = bez zablokované pozice 1 = zablokovaná pozice
		5	Číslo pozice	PLC-stav
Zjistit pozici nástroje				
	52	1	Číslo nástroje	Číslo pozice
		2	Číslo nástroje	Číslo zásobníku nástrojů
Info o souboru				
	56	1	-	Počet řádků tabulky nástrojů
		2	-	Počet řádků aktivní tabulky nulových bodů
		4	-	Počet řádků volně definovatelné tabulky, která byla otevřena s FN26: TABOPEN
Nástrojová data pro T- a S-Strobes				
	57	1	T-Kód	Číslo nástroje IDX0 = T0-Strobe (odložit nástroj), IDX1 = T1-Strobe (vyměnit nástroj), IDX2 = T2-Strobe (připravit nástroj)
		2	T-Kód	Index nástroje IDX0 = T0-Strobe (odložit nástroj), IDX1 = T1-Strobe (vyměnit nástroj), IDX2 = T2-Strobe (připravit nástroj)
		5	-	Otáčky vřetena IDX0 = T0-Strobe (odložit nástroj), IDX1 = T1-Strobe (vyměnit nástroj), IDX2 = T2-Strobe (připravit nástroj)
Hodnoty programované v TOOL CALL				
	60	1	-	Číslo nástroje T

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Hodnoty programované v TOOL CALL				
	60	2	-	Aktivní osa nástroje 0 = X, 1 = Y 2 = Z, 6 = U 7 = V, 8 = W
		3	-	Otáčky vřetena S
		4	-	Přídavek na délku nástroje DL
		5	-	Přídavek na rádius nástroje DR
		6	-	Automatický TOOL CALL 0 = Ano, 1 = Ne
		7	-	Přídavek na rádius nástroje DR2
		8	-	Index nástroje
		9	-	Aktivní posuv
		10	-	Řezná rychlost v [mm/min]
Hodnoty programované v TOOL DEF				
	61	0	Číslo nástroje	Číslo sekvence výměny nástroje: 0 = Nástroj je již ve vřetenu, 1 = Výměna mezi externími nástroji, 2 = Výměna interního za externí nástroj, 3 = Výměna speciálního nástroje za externí nástroj, 4 = Výměna s externím nástrojem, 5 = Výměna externího za interní nástroj, 6 = Výměna interního za externí nástroj, 7 = Výměna speciálního nástroje interním nástrojem, 8 = Výměna s interním nástrojem, 9 = Výměna externího nástroje se speciálním nástrojem, 10 = Výměna speciálního nástroje s interním nástrojem, 11 = Výměna speciálního nástroje za speciální nástroj, 12 = Výměna speciálního nástroje, 13 = Výměna externího nástroje, 14 = Výměna interního nástroje, 15 = Výměna speciálního nástroje
		1	-	Číslo nástroje T
		2	-	Délka
		3	-	Rádius
		4	-	Index
		5	-	Data nástroje naprogramovaná v TOOL DEF 1 = Ano, 0 = Ne

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Hodnoty programované s FUNCTION TURNDATA				
	62	1	-	Přídavek na délku nástroje DXL
Hodnoty programované s FUNCTION TURNDATA				
	62	2	-	Přídavek na délku nástroje DYL
		3	-	Přídavek na délku nástroje DZL
		4	-	Přídavek rádiusu bříty DRS
Hodnoty LAC a VSC				
	71	0	0	Index NC-osy, pro kterou se má provést LAC-vážení, popř. bylo naposledy provedeno (X až W = 1 až 9)
			2	Pomocí LAC-vážení zjištěná celková setrvačnost v [kgm²] (pro rotační osy A/B/C) popř. celková hmotnost v [kg] (pro lineární osy X/Y/Z)
		1	0	Cyklus 957: Odjezd ze závitů
Volné místo v paměti pro cykly výrobce				
	72	0-39	0 až 30	Volné místo v paměti pro cykly výrobce. Hodnoty TNC resetuje pouze při novém startu řídicího systému (= 0). Při Cancel se hodnoty nenastaví na hodnotu, kterou měly v okamžiku provedení. Až do 597110-11 (včetně): pouze NR 0-9 a IDX 0-9 Od 597110-12: NR 0-39 a IDX 0-30
Volné místo v paměti pro cykly uživatele				
	73	0-39	0 až 30	Volné místo v paměti pro cykly uživatele. Hodnoty TNC resetuje pouze při novém startu řídicího systému (= 0). Při Cancel se hodnoty nenastaví na hodnotu, kterou měly v okamžiku provedení. Až do 597110-11 (včetně): pouze NR 0-9 a IDX 0-9 Od 597110-12: NR 0-39 a IDX 0-30
Přečíst minimální a maximální otáčky vřetena				
	90	1	ID vřetena	Minimální otáčky vřetena nejnižšího převodového stupně. Pokud nejsou převodové stupně konfigurovány, tak se vyhodnotí CfgFeedLimits/minFeed prvního bloku parametrů vřetena. Index 99 = aktivní vřeteno
		2	ID vřetena	Maximální otáčky vřetena nejvyššího převodového stupně. Pokud nejsou převodové stupně konfigurovány, tak se vyhodnotí CfgFeedLimits/maxFeed prvního bloku parametrů vřetena. Index 99 = aktivní vřeteno

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Korekce nástrojů				
200		1	1 = bez přídavku 2 = s přídavkem 3 = s přídavkem a přídavek z TOOL CALL	Aktivní rádius
		2	1 = bez přídavku 2 = s přídavkem 3 = s přídavkem a přídavek z TOOL CALL	Aktivní délka
		3	1 = bez přídavku 2 = s přídavkem 3 = s přídavkem a přídavek z TOOL CALL	Rádius zaoblení R2
		6	Číslo nástroje	Délka nástroje Index 0 = aktivní nástroj
Transformace souřadnic				
210		1	-	Základní natočení (ruční)
		2	-	Programované natočení
		3	-	Aktivní osa zrcadlení Bit#0 až 2 a 6 až 8: Osy X, Y, Z a U, V, W
		4	Osy	Aktivní koeficient změny měřítka Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	Rotační osa	3D-ROT Index: 1 - 3 (A, B, C)
		6	-	Naklopení roviny obrábění v režimech programování 0 = není aktivní -1 = aktivní
		7	-	Naklopení roviny obrábění v ručních režimech 0 = není aktivní -1 = aktivní
		8	Č. QL-parametru	Úhel natočení mezi vřetenem a naklo- ným souřadným systémem. Promítné úhel, uložený v parametru QL ze vstupního souřadného systému do nástrojového souřadného systému. Po povolení IDX se promítné úhel 0.

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		10	-	Druh definice aktivního naklopení: 0 = bez naklopení - je vráceno, pokud jak režim Ruční ovládání tak i automatické režimy nemají aktivní naklopení. 1 = axiální 2 = prostorový úhel
		11	-	Souřadnicový systém pro ruční pohyby: 0 = souřadnicový systém stroje M-CS 1 = souřadnicový systém obráběcí roviny WPL-CS 2 = souřadnicový systém nástroje T-CS 4 = souřadnicový systém obrobku W-CS
		12	Osa	Korekce v souřadném systému obráběcí roviny WPL-CS (FUNCTION TURNDATA CORR WPL popř. FUNCTION CORRDATA WPL) Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Aktivní souřadný systém				
	211	–	-	1 = Systém zadávání (výchozí) 2 = REF-systém 3 = Systém výměny nástroje
Speciální transformace při soustružení				
	215	1	-	Úhel precese zadávacího systému v XY-rovině v režimu soustružení. K resetování transformace se musí do úhlu zadat 0. Tato transformace se použije v rámci cyklu 800 (parametr Q497).
		3	1-3	Odečtení prostorového úhlu zapsaného s NR2. Index: 1 - 3 (rotA, rotB, rotC)
Aktivní posunutí nulového bodu				
	220	2	Osy	Aktuální posun nulového bodu v [mm] Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Osy	Rozdíl mezi čtením referenčního a vztažného bodu. Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		4	Osy	Čtení. Index: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Rozsah pojezdu				
	230	2	Osy	Záporný softwarový vypínač Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Osy	Kladný softwarový vypínač Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	-	Softwarový koncový vypínač zapnout nebo vypnout: 0 = zap, 1 = vyp U Modulo-os se musí nastavit horní a spodní hranice nebo žádná hranice.
Čtení cílové polohy v REF-systému				
	240	1	Osy	Aktuální cílová poloha v REF-systému
Čtení cílové polohy v REF-systému včetně offsetů (ručního kolečka atd.)				
	241	1	Osy	Aktuální cílová poloha v REF-systému
Čtení aktuální polohy v aktivním souřadném systému				
	270	1	Osy	Aktuální cílová poloha v zadávacím systému Funkce vydá při vyvolání s aktivní korekcí rádiusu nástroje nekorigované polohy hlavních os X, Y a Z. Pokud se funkce vyvolá s aktivní korekcí rádiusu nástroje pro rotační osu, tak se vydá chybové hlášení. Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
Čtení aktuální polohy v aktivním souřadném systému včetně offsetů (ručního kolečka atd.)				

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
	271	1	Osy	Aktuální cílová poloha v systému zadávání
Číst informace o M128				
	280	1	-	M128 je aktivní: -1 = ano, 0 = ne
		3	-	Stav TCPM po Q-č.: Q-č. + 0: TCPM je aktivní, 0 = ne, 1 = ano Q-č. + 1: OSA, 0 = POS, 1 = SPAT Q-Nr. + 2: PATHCTRL, 0 = OSA, 1 = VEKTOR Q-č. + 3: posuv, 0 = F TCP, 1 = F CONT
Kinematika stroje				
	290	5	-	0: Kompenzace teploty není aktivní 1: Kompenzace teploty je aktivní
		7	-	KinematicsComp: 0: Kompenzace pomocí KinematicsComp není aktivní 1: Kompenzace pomocí KinematicsComp je aktivní
		10	-	Index strojní kinematiky naprogramované s FUNCTION MODE MILL popř. FUNCTION MODE TURN z Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels -1 = Není programovaný
Čtení dat kinematiky stroje				
	295	1	Č. QS-parametru	Čtení názvů os aktivní trojosové kinematiky. Názvy os se zapíší za QS(IDX), QS(IDX+1) a QS(IDX+2). 0 = Operace byla úspěšná
		2	0	Funkce FACING HEAD POS je aktivní? 1 = ano, 0 = ne
		4	Rotační osa	Čtení, zda se uvedená osa natočení podílí na kinematickém výpočtu. 1 = ano, 0 = ne (Osa natočení se může vyloučit z kinematického výpočtu pomocí M138.) Index: 4, 5, 6 (A, B, C)
		5	Vedlejší osa	Čtení, zda je zadaná vedlejší osa použita v kinematice. -1 = Osa není v kinematice 0 = Osa není použita v kinematickém výpočtu:
		6	Osy	Úhlová hlava: vektor posunutí v základním souřadném systému B-CS skrz úhlovou hlavu Index: 1, 2, 3 (X, Y, Z)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		7	Osy	Úhlová hlava: směrový vektor nástroje v základním souřadném systému B-CS Index: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		10	Osy	Zjištění programovatelných os K uvedenému indexu osy zjistit příslušné ID-osy (Index zjistit z CfgAxis/axisList). Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		11	ID-osy	Zjištění programovatelných os K uvedenému ID-osy zjistit index osy (X = 1, Y = 2, ...). Index: ID-osy (index z CfgAxis/axisList)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Změna geometrického chování				
	310	20	Osy	Programování průměru: -1 = zap, 0 = vyp
		126	-	M126: -1 = Zap, 0 = Vyp
Aktuální čas systému				
	320	1	0	Systémový čas v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 00:00:00 hodin (reálný čas).
			1	Systémový čas v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 00:00:00 hodin (předběžný výpočet).
		3	-	Přečíst dobu obrábění aktuálního NC-programu, .
Formátování systémového času				
	321	0	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: DD.MM.RRRR hh:mm:ss
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: DD.MM.RRRR hh:mm:ss
		1	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: D.MM.RRRR h:mm:ss
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: D.MM.RRRR h:mm:ss
		2	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: D.MM.RRRR h:mm
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: D.MM.RRRR h:mm
		3	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: D.MM.RR h:mm
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: D.MM.RR h:mm

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		4	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: RRRR-MM-DD hh:mm:ss
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: RRRR-MM-DD hh:mm:ss
		5	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: RRRR-MM-DD hh:mm
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: RRRR-MM-DD hh:mm
		6	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: RRRR-MM-DD h:mm
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: RRRR-MM-DD h:mm
		7	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: RR-MM-DD h:mm
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: RR-MM-DD h:mm
		8	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: DD.MM.RRRR
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: DD.MM.RRRR
		9	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: D.MM.RRRR
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: D.MM.RRRR

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		10	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: D.MM.RR
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: D.MM.RR
		11	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: RRRR-MM-DD
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: RRRR-MM-DD
		12	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: RR-MM-DD
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: RR-MM-DD
		13	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: hh:mm:ss
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: hh:mm:ss
		14	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: h:mm:ss
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: h:mm:ss
		15	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: h:mm
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: h:mm

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		16	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: DD.MM.RRRR hh:mm
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (výpočet dopředu). Formát: DD.MM.RRRR hh:mm
	20	0	Aktuální kalendářní týdny podle ISO 8601 (reálný čas)	
		1	Aktuální kalendářní týdny podle ISO 8601 (výpočet dopředu)	
Globální nastavení programu GPS: Stav aktivace globální				
	330	0	-	0 = GPS-nastavení není aktivní 1 = libovolné GPS-nastavení je aktivní
Globální nastavení programu GPS: Stav aktivace jednotlivě				
	331	0	-	0 = GPS-nastavení není aktivní 1 = libovolné GPS-nastavení je aktivní
		1	-	GPS: Základní naklopení 0 = vyp, 1 = zap
		3	Osy	GPS: Zrcadlení 0 = vyp, 1 = zap Index: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	-	GPS: Posunutí v modifikovaném systému obrobku 0 = vyp, 1 = zap
		5	-	GPS: Natočení v zadávacím systému 0 = vyp, 1 = zap
		6	-	GPS: Koeficient posuvu 0 = vyp, 1 = zap
		8	-	GPS: Proložení ručním kolečkem 0 = vyp, 1 = zap
		10	-	GPS: Virtuální osa nástroje 0 = vyp, 1 = zap
		15	-	GPS: Volba souřadnému systému ručního kolečka 0 = Strojní souřadný systém M-CS 1 = Souřadný systému obrobku W-CS 2 = modifikovaný souřadný systém obrobku mW-CS 3 = Souřadný systém roviny obrábění WPL-CS
		16	-	GPS: Posunutí v systému obrobku 0 = vyp, 1 = zap
		17	-	GPS: Osový offset 0 = vyp, 1 = zap

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Globální nastavení programu GPS				
332	1	-		GPS: Úhel základního natočení
	3	Osy		GPS: Zrcadlení 0 = nezrcadlené, 1 = zrcadlené Index: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
	4	Osy		GPS: Posunutí v modifikovaném systému obrobku Index: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
	5	-		GPS: Úhel natočení v souřadném systému zadávání I-CS
	6	-		GPS: Koeficient posuvu
	8	Osy		GPS: Proložení ručním kolečkem Maximum hodnoty Index: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
	9	Osy		GPS: Hodnota proložení ručním kolečkem Index: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
	16	Osy		GPS: Posunutí v souřadném systému obrobku W-CS Index: 1 - 3 (X, Y, Z)
	17	Osy		GPS: Osový offset Index: 4 - 6 (A, B, C)
Spínací dotyková sonda TS				
350	50	1		Typ dotykové sondy: 0: TS120, 1: TS220, 2: TS440, 3: TS630, 4: TS632, 5: TS640, 6: TS444, 7: TS740
		2		Řádka v tabulce dotykové sondy
	51	-		Účinná délka
	52	1		Platný poloměr snímací kuličky
		2		Rádus zaoblení
	53	1		Přesazení středu (hlavní osa)
		2		Přesazení středu (vedlejší osa)
	54	-		Úhel orientace vřetena ve stupních (středové přesazení)
	55	1		Rychloposuv
		2		Měřicí posuv
		3		Posuv pro předpolohování: FMAX_PROBE nebo FMAX_MACHINE
	56	1		Maximální dráha měření
		2		Bezpečná vzdálenost
	57	1		Orientace vřetena je možná 0 = ne, 1 = ano
		2		Úhel orientace vřetena ve stupních

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Stolní dotyková sonda pro měření nástroje TT				
	350	70	1	TT: Typ dotykové sondy
			2	TT: Řádek v tabulce dotykové sondy
		71	1/2/3	TT: Střed dotykové sondy (REF-systém)
		72	-	TT: Poloměr dotykové sondy
		75	1	TT: Rychloposuv
			2	TT: Měřicí posuv při stojícím vřetenu
			3	TT: Měřicí posuv při rotujícím vřetenu
		76	1	TT: Maximální dráha měření
			2	TT: Bezpečná vzdálenost pro měření délek
			3	TT: Bezpečná vzdálenost pro měření rádiusu
			4	TT: Vzdálenost spodní hrany frézy od horní hrany snímacího hrotu
		77	-	TT: Otáčky vřetena
		78	-	TT: Směr snímání
		79	-	TT: Aktivovat rádiový přenos
			-	TT: Stop při vychýlení dotykové sondy

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Vztažný bod z cyklu dotykové sondy (výsledky snímání)				
	360	1	Souřadnice	Poslední vztažný bod ručního cyklu dotykové sondy, popř. poslední dotykový bod z cyklu 0 (souřadný systém zadávání). Korekce: Délka, radius a přesazení středu
		2	Osy	Poslední vztažný bod ručního cyklu dotykové sondy, popř. poslední dotykový bod z cyklu 0 (strojní souřadný systém, jako indexy jsou přípustné pouze osy aktivní 3D-kinematiky). Korekce: pouze přesazení středu
		3	Souřadnice	Výsledek měření v systému zadávání cyklů dotykové sondy 0 a 1. Výsledek měření se přečte ve formě souřadnic. Korekce: pouze přesazení středu
		4	Souřadnice	Poslední vztažný bod ručního cyklu dotykové sondy, popř. poslední dotykový bod z cyklu 0 (souřadný systém obrobku). Výsledek měření se přečte ve formě souřadnic. Korekce: pouze přesazení středu
		5	Osy	Hodnoty os, bez korekce
		6	Souřadnice / osa	Odečtení výsledků měření ve formě souřadnic / osových hodnot v zadávacím systému snímání. Korekce: pouze délky
		10	-	Orientace vřetena
		11	-	Chybový status snímání: 0: Snímání bylo úspěšné -1: Bod dotyku nebyl dosažen -2: Snímač byl již na začátku snímání vychýlen

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Čtení, popř. zápis hodnot z aktivní tabulky nulových bodů				
	500	Row number	Sloupec	Čtení, hodnot
Čtení, popř. zápis hodnot z tabulky Preset (základní transformace)				
	507	Row number	1-6	Čtení, hodnot
Čtení, popř. zápis osových offsetů z tabulky Preset				
	508	Row number	1-9	Čtení, hodnot
Data o obrábění palety				
	510	1	-	Aktivní řádek
		2	-	Aktuální číslo palety. Hodnota sloupce NÁZEV posledního záznamu typu PAL. Když je sloupec prázdný nebo neobsahuje žádnou číselnou hodnotu, vrátí se hodnota -1.
		3	-	Aktuální řádka tabulky palet.
		4	-	Poslední řádka NC-programu aktuální palety.
		5	Osy	Obrábění orientované podle nástroje: Bezpečná výška je naprogramována: 0 = ne, 1 = ano Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		6	Osy	Obrábění orientované podle nástroje: Bezpečná výška Hodnota neplatí, když ID510 NR5 dá s příslušným IDX hodnotu 0. Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		10	-	Číslo řádku tabulky palet, ke kterému se hledá při startu z bloku.
		20	-	Způsob obrábění palety? 0 = Orientace podle obrobku 1 = Orientace podle nástroje
		21	-	Automatické pokračování po NC-chybě: 0 = zablokováno 1 = aktivní 10 = Přerušit pokračování 11 = Pokračování s řádkou v tabulce palety, která by se bez NC-chyby provedla jako další 12 = Pokračování s řádkou v tabulce palety, ve které se vyskytla NC-chyba 13 = Pokračování s další paletou

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Čtení dat z tabulky bodů				
	520	Row number	10	Čtení hodnot z aktivní tabulky bodů
			11	Čtení hodnot z aktivní tabulky bodů
			1-3 X/Y/Z	Čtení hodnot z aktivní tabulky bodů
Čtení, popř. zápis do aktivního Presetu				
	530	1	-	Číslo aktivního vztažného bodu v aktivní tabulce vztažných bodů.
Aktivní vztažný bod palety				
	540	1	-	Číslo aktivního vztažného bodu palety. Vráť číslo aktivního vztažného bodu. Pokud není aktivní žádný vztažný bod palety, vrátí funkce hodnotu –1.
		2	-	Číslo aktivního vztažného bodu palety. Jako NR1.
Hodnoty pro základní transformaci vztažného bodu palety				
	547	Row number	Osy	Číst hodnoty základní transformace z Preset tabulky palety.. Index: 1 - 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)
Osové offsety z tabulky vztažných bodů palety				
	548	Row number	Offset	Číst hodnoty osového offsetu z tabulky vztažných bodů palety.. Index: 1 - 9 (X_OFFSETS, Y_OFFSETS, Z_OFFSETS,...)
OEM-Offset				
	558	Row number	Offset	Čtení. Index: 1 - 9 (X_OFFSETS, Y_OFFSETS, Z_OFFSETS,...)
Čtení a zápis stavu stroje				
	590	2	1-30	Volně k dispozici, při volbě programu se nesmaže.
Čtení a zápis stavu stroje				
	590	3	1-30	Volně k dispozici, při výpadku síťového napájení se nesmaže (trvalé uložení).
Čtení, popř. zápis parametru Look-Ahead každé jednotlivé osy (strojní úroveň)				
	610	1	-	Minimální posuv (MP_minPathFeed) v mm/min.
		2	-	Minimální posuv v rozích (MP_minCornerFeed) v mm/min
		3	-	Mezní posuv pro vysokou rychlost (MP_maxG1Feed) v mm/min
		4	-	Max. škrubnutí při nízké rychlosti (MP_maxPathJerk) v m/s ³
		5	-	Max. škrubnutí při vysoké rychlosti (MP_maxPathJerkHi) v m/s ³
		6	-	Tolerance při nízké rychlosti (MP_pathTolerance) v mm

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		7	-	Tolerance při vysoké rychlosti (MP_path-ToleranceHi) v mm
		8	-	Max. odvod škrubnutí (MP_maxPathYank) v m/s ⁴
		9	-	Koeficient tolerance v křivkách (MP_curveTolFactor)
		10	-	Podíl max. přípustného škrubnutí při změně křivosti (MP_curveJerkFactor)
		11	-	Max. škrubnutí při snímacích pohybech (MP_pathMeasJerk)
		12	-	Úhlová tolerance při obráběcím posuvu (MP_angleTolerance)
		13	-	Úhlová tolerance při rychloposuvu (MP_angleToleranceHi)
		14	-	Max. rohový úhel pro polygony (MP_max-PolyAngle)
		18	-	Radiální zrychlení při obráběcím posuvu (MP_maxTransAcc)
		19	-	Radiální zrychlení při rychloposuvu (MP_maxTransAccHi)
		20	Index fyzické osy	Max. posuv (MP_maxFeed) v mm/min
		21	Index fyzické osy	Max. zrychlení (MP_maxAcceleration) v m/s ²
		22	Index fyzické osy	Maximální přechodové škrubnutí osy při rychloposuvu (MP_axTransJerkHi) v m/s ²
		23	Index fyzické osy	Maximální přechodové škrubnutí osy při obráběcím posuvu (MP_axTransJerk) v m/s ³
		24	Index fyzické osy	Předběžné řízení zrychlení (MP_compAcc)
		25	Index fyzické osy	Osové škrubnutí při nízké rychlosti (MP_axPathJerk) v m/s ³
		26	Index fyzické osy	Osové škrubnutí při vysoké rychlosti (MP_axPathJerkHi) v m/s ³
		27	Index fyzické osy	Přesnější sledování tolerance v rozích (MP_reduceCornerFeed) 0 = vypnuto, 1 = zapnuto
		28	Index fyzické osy	DCM: Maximální tolerance pro lineární osy v mm (MP_maxLinearTolerance)
		29	Index fyzické osy	DCM: Maximální úhlová tolerance [°] (MP_maxAngleTolerance)
		30	Index fyzické osy	Monitorování tolerance pro sdružené závity (MP_threadTolerance)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		31	Index fyzické osy	Tvar (MP_shape) filtrů axisCutterLoc 0: Off 1: Průměr 2: Trojúhelník 3: HSC 4: Pokročilé HSC
		32	Index fyzické osy	Frekvence (MP_frequency) filtru axisCutterLoc v Hz
		33	Index fyzické osy	Tvar (MP_shape) filtru axisPosition 0: Off 1: Průměr 2: Trojúhelník 3: HSC 4: Pokročilé HSC
		34	Index fyzické osy	Frekvence (MP_frequency) filtru axisPosition v Hz
		35	Index fyzické osy	Řád filtrů pro režim Ruční provoz (MP_manualFilterOrder)
		36	Index fyzické osy	HSC-režim (MP_hscMode) filtru axisCutterLoc
		37	Index fyzické osy	HSC-režim (MP_hscMode) filtru axisPosition
		38	Index fyzické osy	Osové škunutí při snímání pohybech (MP_axMeasJerk)
		39	Index fyzické osy	Váha chyby filtru pro výpočet odchylky filtru (MP_axFilterErrWeight)
		40	Index fyzické osy	Maximální filtrační délka polohového filtru (MP_maxHscOrder)
		41	Index fyzické osy	Maximální filtrační délka CLP-filtru (MP_maxHscOrder)
		42	-	Maximální posuv osy při obráběcím posuvu (MP_maxWorkFeed)
		43	-	Maximální dráhové zrychlení při obráběcím posuvu (MP_maxPathAcc)
		44	-	Maximální dráhové zrychlení při rychloposuvu (MP_maxPathAccHi)
		45	-	Form Smoothing-Filter (CfgSmoothingFilter/shape) 0 = Off (Vyp) 1 = Average (Průměr) 2 = Triangle (Trojúhelník)
		46	-	Ordnung Smoothing-Filter (pouze liché hodnoty) (CfgSmoothingFilter/order)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		47	-	Typ profilu zrychlení (CfgLaPath/profileType) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		48	-	Typ profilu zrychlení, rychloposuv (CfgLaPath/profileType) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		51	Index fyzické osy	Kompenzace regulační odchylky ve fázi šubnutí (MP_lpcJerkFact)
		52	Index fyzické osy	kv-koeficient regulátoru polohy v 1/s (MP_kvFactor)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Měření maximálního vytížení jedné osy				
	621	0	Index fyzické osy	Ukončit měření dynamického zatížení a uložit výsledek do udaného Q-parametru.
Čtení obsahů SIK				
	630	0	Č. opce	Lze výslovně zjistit, zda je SIK-opce uvedená v IDX nastavená nebo ne. 1 = Opce je povolena 0 = Opce není povolena
		1	-	Lze zjistit, zda a která Feature Content Level (pro funkce Upgradu) je nastavena. -1 = FCL není nastavena <č.> = nastavená FCL
		2	-	Číst sériové číslo SIK -1 = v systému není platný SIK
		10	-	Zjištění typu řídicího systému: 0 = iTNC 530 1 = na NCK založené řídicí systémy (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610, ...)
Všeobecná data brusného kotouče				
	780	2	-	Šířka
		3	-	Výčnělek
		4	-	Úhel alfa (opčně)
		5	-	Úhel gama (opčně)
		6	-	Hloubka (opčně)
		7	-	Rádus zaoblení na hraně "Further" (Vzdálenější - opčně)
		8	-	Rádus zaoblení na hraně "Nearer" (Bližší - opčně)
		9	-	Rádus zaoblení na hraně "Nearest" (Nejbližší - opčně)
		10	-	Aktivní hrana:
		11	-	
		12	-	Vnější nebo vnitřní kotouč?
		13	-	Korekční úhel B-osy (proti základnímu úhlu pozice)
		14	-	Typ šikmého kotouče
		15	-	Celková délka brusného kotouče
		16	-	Délka vnitřní hrany brusného kotouče
		17	-	Minimální průměr kotouče (mez opotřebení)
		18	-	Minimální šířka kotouče (mez opotřebení)
		19	-	Číslo nástroje

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		20	-	Řezná rychlost
		21	-	Maximální povolená řezná rychlost
		27	-	Kotouč základního typu
		28	-	Úhel vybrání na vnější straně
		29	-	Úhel vybrání na vnitřní straně
		30	-	Stav zjišťování
		31	-	Korekce rádiusu
		32	-	Korekce celkové délky
		33	-	Korekce vyložení
		34	-	Korekce délky k nejvnitřnější hraně
		35	-	Poloměr dříku brusného kotouče
		36	-	Počáteční orovnění provedeno?
		37	-	Místo pro počáteční orovnění
		38	-	Nástroj pro počáteční orovnění
		39	-	Změřit brusný kotouč?
		51	-	Nástroj na orovnění na průměru
		52	-	Nástroj na orovnění na vnější hraně
		53	-	Nástroj na orovnění na vnitřní hraně
		54	-	Vyvolat orovnění průměru podle počtu
		55	-	Vyvolat orovnění vnější hrany podle počtu
		56	-	Vyvolat orovnění vnitřní hrany podle počtu
		57	-	Čítač orovnění průměru
		58	-	Čítač orovnění vnější hrany
		59	-	Čítač orovnění vnitřní hrany
		101	-	Poloměr brusného kotouče

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Detailní geometrie (obrys) brusného kotouče				
	783	1	1	Šířka vnějšího zkosení strany kotouče
			2	Šířka vnitřního zkosení strany kotouče
		2	1	Úhel vnějšího zkosení strany kotouče
			2	Úhel vnitřního zkosení strany kotouče
		3	1	Rohový vnější rádius strany kotouče
			2	Rohový vnitřní rádius strany kotouče
		4	1	Vnější délka strany kotouče
			2	Vnitřní délka strany kotouče
		5	1	Vnější délka druhého chodu strany kotouče
			2	Vnitřní délka druhého chodu strany kotouče
		6	1	Vnější úhel druhého chodu strany kotouče
			2	Vnitřní úhel druhého chodu strany kotouče
		7	1	Vnější délka vybrání strany kotouče
			2	Vnitřní délka vybrání strany kotouče
		8	1	Vnější rádius výjezdu strany kotouče
			2	Vnitřní rádius výjezdu strany kotouče
		9	1	Celková vnější hloubka
			2	Celková vnitřní hloubka

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Čtení informace funkční bezpečnosti FS				
	820	1	-	Omezení skrz FS: 0 = Bez funkční bezpečnosti FS, 1 = Ochranná dvířka jsou otevřená SOM1, 2 = Ochranná dvířka jsou otevřená SOM2, 3 = Ochranná dvířka jsou otevřená SOM3, 4 = Ochranná dvířka jsou otevřená SOM4, 5 = Všechna ochranná dvířka jsou zavřená
Zápis dat pro monitorování vyváženosti				
	850	10	-	Aktivovat monitorování vyváženosti 0 = Monitorování vyváženosti není aktivní 1 = Monitorování vyváženosti je aktivní
Čítač				
	920	1	-	Plánované obrobky. Čítač dává obecně v režimu Test programu hodnotu 0.
		2	-	Již hotové obrobky. Čítač dává obecně v režimu Test programu hodnotu 0.
		12	-	Obrobky ještě ke zhotovení. Čítač dává obecně v režimu Test programu hodnotu 0.
Přečíst a zapsat data aktuálního nástroje				
	950	1	-	Délka nástroje L
		2	-	Rádus nástroje R
		3	-	Rádus R2 nástroje
		4	-	Přídavek na délku nástroje DL
		5	-	Přídavek na rádus nástroje DR
		6	-	Přídavek na rádus nástroje DR2
		7	-	Nástroj zablokován TL 0 = Není zablokovaný, 1 = Zablokovaný
		8	-	Číslo sesterského nástroje RT
		9	-	Maximální životnost TIME1
		10	-	Maximální životnost TIME2 při TOOL CALL
		11	-	Aktuální životnost CUR.TIME
		12	-	PLC-stav
		13	-	Délka břitu v ose nástroje LCUTS
		14	-	Maximální úhel zanoření ANGLE
		15	-	TT: Počet břitů CUT
		16	-	TT: Tolerance opotřebení délky LTOL
		17	-	TT: Tolerance opotřebení rádusu RTOL

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		18	-	TT: Směr otáčení DIRECT 0 = kladný, -1 = záporný
		19	-	TT: Přesazení roviny R-OFFS R = 99999,9999
		20	-	TT: Přesazení délky L-OFFS
		21	-	TT: Tolerance délky zlomení LBREAK
		22	-	TT: Tolerance poloměru zlomení RBREAK
		28	-	Maximální otáčky [1/min] (NMAX)
		32	-	Vrcholový úhel T-ANGLE
		34	-	Odjezd povolen LIFTOFF (0=Ne, 1=Ano)
		35	-	Tolerance opotřebení rádiusu R2TOL
		36	-	Typ nástroje (fréza = 0, brusný nástroj = 1, ... dotyková sonda = 21)
		37	-	Příslušná řádka v tabulce dotykové sondy
		38	-	Časový údaj posledního použití
		39	-	ACC
		40	-	Stoupání pro závitové cykly
		41	-	AFC: Referenční zátěž
		42	-	AFC: Předběžné varování přetížení
		43	-	AFC: Přetížení NC-stop
		44	-	Překročení doby životnosti nástroje
		45	-	Čelní šířka řezné destičky (RCUTS)
		46	-	Užitečná délka frézy (LU)
		47	-	Poloměr krku frézy (RN)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Přečíst a zapsat data aktuálního soustružnického nástroje				
	951	1	-	Číslo nástroje
		2	-	Délka nástroje XL
		3	-	Délka nástroje YL
		4	-	Délka nástroje ZL
		5	-	Přídavek na délku nástroje DXL
		6	-	Přídavek na délku nástroje DYL
		7	-	Přídavek na délku nástroje DZL
		8	-	Rádus břitu RS
		9	-	Orientace nástroje TO
		10	-	Orientační úhel vřetena ORI
		11	-	Úhel nastavení P_ANGLE
		12	-	Vrcholový úhel T_ANGLE
		13	-	Šířka zápichu CUT_WIDTH
		14	-	Typ (např. hrubovací, dokončovací, závitový, zapichovací nástroj nebo s kruhovým břitem)
		15	-	Délka břitu CUT_LENGTH
		16	-	Korekce průměru obrobku WPL-DX-DIAM v souřadném systému obráběcí roviny WPL-CS
		17	-	Korekce délky obrobku WPL-DZL v souřadném systému obráběcí roviny WPL-CS
		18	-	Přídavek na šířku zápichu
		19	-	Přídavek rádiusu břitu
		20	-	Natočení o prostorový úhel B pro zahnuté zapichovací nástroje

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Údaje aktivního orovnávače				
	952	1	-	Číslo nástroje
		2	-	Délka nástroje XL
		3	-	Délka nástroje YL
		4	-	Délka nástroje ZL
		5	-	Přídavek délky nástroje DXL
		6	-	Přídavek délky nástroje DYL
		7	-	Přídavek délky nástroje DZL
		8	-	Rádus břitu
		9	-	Délka břitu
		13	-	Šířka břitu pro dlaždice nebo roli
		14	-	Typ (např. diamant, dlaždice, vřeteno, role)
		19	-	Přídavek poloměru břitu
		20	-	Otáčky orovnávacího vřetena nebo válce

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Volné místo v paměti pro správu nástrojů				
	956	0-9	-	Volné místo v datech pro správu nástrojů. Data se při přerušení programu neresetují.
Použití nástrojů a osazení				
	975	1	-	Kontrola použitelnosti nástroje pro aktuální NC-program: Výsledek -2: Kontrola není možná, funkce je v konfiguraci vypnutá Výsledek -1: Kontrola není možná, chybí soubor použití nástroje Výsledek 0: OK, všechny nástroje jsou k dispozici Výsledek 1: Kontrola není OK
		2	Řádek	Kontrolujte dostupnost nástrojů, které jsou potřeba z řádku IDX v aktuální tabulce palety. -3 = V řádku IDX není paleta definována nebo byla funkce vyvolána mimo obrábění palety -2 / -1 / 0 / 1 viz NR1
Odjezd nástroje při NC-stop				
	980	3	-	(Tato funkce je zastaralá – HEIDENHAIN doporučuje: Již nepoužívat. ID980 NR3 = 1 je ekvivalentem k ID980 NR1 = -1, ID980 NR3 = 0 působí ekvivalentně jako ID980 NR1 = 0. Jiné hodnoty nejsou dovoleny.) Povolit odjezd na hodnotu definovanou v CfgLiftOff: 0 = Odjezd zablokovat 1 = Odjezd povolit
Cykly dotykové sondy a transformace souřadnic				
	990	1	-	Chování při nájezdu: 0 = Standardní chování, 1 = Snímací pozici najet bez korekce. Účinný rádius, bezpečná vzdálenost nula
		2	16	Strojní režim Automaticky/Ručně
		4	-	0 = Dotykový hrot není vychýlený 1 = Dotykový hrot je vychýlený
		6	-	Je stolní dotyková sonda TT aktivní? 1 = ano 0 = ne
		8	-	Aktuální úhel vřetena ve [°]
		10	Č. QS-parametru	Zjistit číslo nástroje z názvu nástroje. Vracená hodnota se řídí podle konfigurovaných pravidel pro hledání sesterského nástroje. Pokud existuje několik nástrojů se

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
				stejným názvem, tak se dodá první nástroj z tabulky nástrojů. Je-li nástroj vybraný podle pravidel zablokován, tak se vrátí sesterský nástroj. -1: Žádný nástroj s předaným názvem nebyl v tabulce nástrojů nalezen nebo jsou všechny vhodné nástroje zablokovány.
		16	0	0 = Kontrola předána přes kanál vřetena na PLC, 1 = Převzít kontrolu přes kanál vřetena
			1	0 = Kontrola předána přes vřeteno nástroje na PLC, 1 = Převzít kontrolu přes vřeteno nástroje
		19	-	Potlačení snímacího pohybu v cyklech: 0 = Pohyb bude potlačen (parametr CfgMachineSimul/simMode se nerovná FullOperation nebo není aktivní režim Test programu) 1 = Pohyb se provede (parametr CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, může být zapsán pro účely testování)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Status zpracování				
	992	10	-	Předvýpočet a start z bloku je aktivní 1 = Ano, 0 = Ne
		11	-	Start z bloku - informace ke hledání bloku: 0 = NC-program spuštěn bez STARTu Z BLOKU 1 = Systémový cyklus Iniprog se provede před hledáním bloku 2 = Hledání bloku probíhá 3 = Funkce se provedou později -1 = Cyklus Iniprog před hledáním bloku byl přerušen -2 = Přerušení během hledání bloku -3 = Přerušení STARTu Z BLOKU po fázi hledání, před nebo během aktualizace funkcí -99 = Implicitně Cancel
		12	-	Způsob přerušení k dotazu v rámci makra OEM_CANCEL: 0 = Bez přerušení 1 = Přerušení kvůli chybě nebo Nouzovému zastavení 2 = Explicitní přerušení s interním Stop po Stop uprostřed bloku 3 = Explicitní přerušení s interním Stop po Stop na hranici bloku
		14	-	Číslo poslední chyby FN14
		16	-	Je aktivní pravé zpracování? 1 = Zpracování, 0 = Simulace
		17	-	Je aktivní 2D-programovací grafika? 1 = Ano 0 = Ne
		18	-	Je aktivní souběžné provádění programovací grafiky (softtlačítko Autom. grafika)? 1 = ano 0 = ne
		20	-	Informace o frézování - soustružení: 0 = Frézování (po FUNCTION MODE MILL) 1 = Soustružení (po FUNCTION MODE TURN) 10 = Provedení operací pro přechod ze soustružení na frézování 11 = Provedení operací pro přechod z frézování na soustružení
		30	-	Je interpolace několika os povolena? 0 = ne (například u pravoúhlého řízení) 1 = ano

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		31	-	R+/R- v režimu MDI možné / povolené? 0 = ne 1 = ano
		32	0	Je vyvolání cyklu možné / povolené? 0 = ne 1 = ano
			Číslo cyklu	Jednotlivý cyklus povolen: 0 = ne 1 = ano
		40	-	Kopírovat tabulky v režimu Testu programu ? Hodnota 1 se nastaví při zvolení programu a po stisknutí softklávesy RESET +START . Systémový cyklus iniprog.h pak zkopíruje tabulku a resetuje systémové datum. 0 = ne 1 = ano
		101	-	Je aktivní M101? 0 = ne 1 = ano
		136	-	Je aktivní M136? 0 = ne 1 = ano

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Aktivovat soubor součástky se strojními parametry				
	1020	13	Č. QS-parametru	Je soubor součástky se strojními parametry s cestou z QS-čísla (IDX) nahraný? 1 = ano 0 = ne
Nastavení konfigurace pro cykly				
	1030	1	-	Zobrazit chybové hlášení Vřeteno se netočí ? (CfgGeoCycle/displaySpindleErr) 0 = ne, 1 = ano
		2	-	Zobrazit chybové hlášení Zkontrolujte znaménko hloubky! ? (CfgGeoCycle/displayDepthErr) 0 = ne, 1 = ano
Přenos dat mezi cykly HEIDENHAIN a makry OEM				
	1031	1	0	Monitorování součástí: Čítač měření. Cyklus 238 Měřit strojní data přičítá tento čítač automaticky.
			1	Monitorování součástí: Druh měření -1 = žádné měření 0 = Zkouška kruhového tvaru 1 = Diagram vodopádu 2 = Frekvenční průběh 3 = Spektrum obálky
			2	Monitorování komponentů: Index os z CfgAxes\MP_axisList
			3 – 9	Monitorování komponentů: Další argumenty v závislosti na měření
		100	-	Monitorování komponent: Volitelné názvy monitorovacích úkolů, parametrizovaných v části System\Monitoring\CfgMonComponent . Po dokončení měření jsou zde uvedené monitorovací úkoly postupně prováděny. Při parametrizaci nezapomeňte oddělit uvedené monitorovací úkoly čárkami.
Nastavení uživatele pro rozhraní				
	1070	1	-	Mezní posuv softtlačítka FMAX, 0 = FMAX není aktivní
Test bitu				
	2300	Number	Číslo bitu	Funkce zkontroluje, zda je nastaven bit v čísle. Kontrolované číslo se předá jako NR, hledaný bit jako IDX, přitom označuje IDX0 bit s nejnižší hodnotou. Pro vyvolání funkce pro velká čísla se musí NR předat jako Q-parametr. 0 = bit není nastaven 1 = bit je nastaven

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Čtení programových informací (systémový řetězec)				
	10010	1	-	Cesta aktuálního hlavního programu nebo paletového programu.
		2	-	Cesta NC-programu viditelného v zobrazení bloku.
		3	-	Cesta cyklu zvoleného se SEL CYCLE nebo CYCLE DEF 12 PGM CALL popř. cesta aktuálně zvoleného cyklu.
		10	-	Cesta NC-programu zvoleného pomocí SEL PGM "..." .
Indexovaný přístup ke QS-parametrům				
	10015	20	Č. QS-parametru	Čte QS(IDX)
		30	Č. QS-parametru	Vrátí řetězec, který se získá, když v QS(IDX) bude nahrazeno všechno kromě písmen a číslic za ' _ '.
Čtení kanálových informací (systémový řetězec)				
	10025	1	-	Název obráběcího kanálu (Key)
Čtení údajů o tabulkách SQL (systémový řetězec)				
	10040	1	-	Symbolický název tabulky Preset.
		2	-	Symbolický název tabulky nulových bodů.
		3	-	Symbolický název tabulky vztažných bodů palety.
		10	-	Symbolický název tabulky nástrojů.
		11	-	Symbolický název tabulky míst.
		12	-	Symbolický název tabulky soustružnických nástrojů

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Hodnoty naprogramované ve vyvolání nástroje (systémový řetězec)				
	10060	1	-	Název nástroje
Čtení strojní kinematiky (systémový řetězec)				
	10290	10	-	Symbolický název strojní kinematiky naprogramované s FUNCTION MODE MILL popř. FUNCTION MODE TURN z Channels/ChannelSettings/CfgKin-List/kinCompositeModels.
Přepnutí rozsahu pojezdu (systémový řetězec)				
	10300	1	-	Keyname naposledy aktivovaného pojezdového rozsahu
Čtení aktuálního systémového času (systémový řetězec)				
	10321	1 - 16	-	1: DD.MM.RRRR hh:mm:ss 2 a 16: DD.MM.RRRR hh:mm 3: DD.MM.RR hh:mm 4: RRRR-MM-DD hh:mm:ss 5 a 6: RRRR-MM-DD hh:mm 7: RR-MM-DD hh:mm 8 a 9: DD.MM.RRRR 10: DD.MM.RR 11: RRRR-MM-DD 12: RR-MM-DD 13 a 14: hh:mm:ss 15: hh:mm Alternativně lze s DAT v SYSSTR(...) uvádět systémový čas v sekundách, které se mají použít k formátování.
Čtení údajů o dotykových sondách (TS, TT) (systémový řetězec)				
	10350	50	-	Typ dotykové sondy TS ze sloupce TYPE v tabulce dotykové sondy(tchprobe.tp).
		70	-	Typ stolní dotykové sondy TT z CfgTT/typu.
		73	-	Klíčový název aktivní stolní dotykové sondy TT z CfgProbes/activeTT .
Čtení a zapisování údajů o dotykových sondách (TS, TT) (systémový řetězec)				
	10350	74	-	Sériové číslo aktivní stolní dotykové sondy TT z CfgProbes/activeTT .
Čtení údajů k obrábění palet (systémový řetězec)				
	10510	1	-	Název palety
		2	-	Cesta aktuálně zvolené tabulky palet.
Čtení verze NC-software (systémový řetězec)				
	10630	10	-	Řetězec odpovídá formátu zobrazeného označení verze, takže např. 340590 09 nebo 817601 05 SP1 .
Všeobecná data brusného kotouče				
	10780	1	-	Název řezného kotouče

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Čtení informace o vyvažovacím cyklu (systémový řetězec)				
	10855	1	-	Cesta kalibrační tabulky vyvážení, která patří k aktivní kinematice
Přečíst data aktuálního nástroje (systémový řetězec)				
	10950	1	-	Název aktuálního nástroje
		2	-	Záznam ze sloupce DOC aktivního nástroje
		3	-	Nastavení regulace AFC
		4	-	Kinematika držáku nástroje
		5	-	Záznam ze sloupce DR2TABLE - Název souboru tabulky korekcí pro 3D-ToolComp
Čtení údajů FUNCTION MODE SET (systémový řetězec)				
	11031	10	-	Dává výběr makra FUNCTION MODE SET <OEM-režim> jako řetězce.

Rejstřík

3

3D-korekce nástroje.....	313
Celkový radius nástroje.....	324
Čelní frézování.....	317
Obvodové frézování.....	322
Přímka LN.....	314
3D-korekce nástrojů	
Nástroj.....	315
Základy.....	313
3D-ToolComp.....	325
Tabulka korekcí.....	610

A

Absolutní zadávání.....	169
Adaptivní regulace posuvu AFC.....	362
Advanced Dynamic Prediction	
ADP.....	403
AFC.....	362
Programování.....	364

B

Batch Process Manager.....	574
B-CS.....	224
Bezpečnostní pokyn	
Obsah.....	32
Bezpečnostní pokyny.....	42
Blok.....	103
Přeskočení.....	533
Skrytí.....	533
Bod otáčení nástroje TRP	
Volba.....	296
Bod otočení nástroje TRP.....	158
Bod výměny nástroje.....	100
Broušení.....	122, 136
Orovnání.....	138
Režim orovnávaní.....	140
Souřadnicové broušení.....	138
Struktura programu.....	137
Základy.....	136

C

CAD-model.....	396
CAM.....	391
Volitelný software.....	403
Vydání.....	397
Výstupní formát.....	392
CAM-program.....	391
Korekce.....	313
Zpracování.....	399
Cesta.....	334
Absolutní.....	334
Relativní.....	334
Cesta souboru.....	334
Absolutní.....	334
Relativní.....	334
Cílová skupina.....	30

CR2.....	158
----------	-----

Č

Čelní frézování.....	317
Čelní suport.....	382
Číslo softwaru.....	45
Čítač.....	485
Čítač obrobků.....	485
Členění.....	534
Připravit.....	533
Čtení hodnoty z tabulky.....	592
Čtení systémového data.....	469

D

Další dokumentace.....	31
DCM.....	348
NC-funkce.....	353
Simulace.....	352
Upínací zařízení.....	354
Definice polotovaru.....	144
Definice souřadnic	
Absolutní.....	169
Kartézsky.....	168
Polární.....	168
Přírůstková.....	170
Délka Delta.....	301
Delta poloměr.....	301
Doba prodlení	
Cyklická.....	369
Jednorázová.....	368
Dotyková sonda	
Korekce.....	325
Dráhová funkce	
Kruhová dráha C.....	178
Kruhová dráha CR.....	179
Kruhová dráha CT.....	181
Polární souřadnice.....	184
Přehled.....	175
Přímka L.....	175
Přímka LN.....	314
Střed kružnice.....	178
Základy.....	171
Zaoblení.....	177
Zkosení.....	176

Dráhové funkce

Nájezd a odjezd.....	195
Dynamic Efficiency.....	404
Dynamické monitorování kolize	
DCM.....	348
Dynamic Precision.....	405

E

Editor Klartextu.....	115
Editor programu.....	106

F

FCL.....	52
----------	----

Feature Content Level.....	52
FN 16.....	464
Výstupní formát.....	464
FN 18.....	469
FN 26.....	473
FN 27.....	474
FN 28.....	474
FN 38.....	472
Formát souboru.....	334

Formulář.....	113
FreeTurn.....	132
Frézování	

Soustružení.....	122
FUNCTION DCM.....	353
FUNCTION DRESS.....	140
FUNCTION TCPM.....	292
REFPNT.....	296
Vodící bod nástroje.....	296
Funkce nájezdu.....	195
APPR CT.....	199
APPR LCT.....	200
APPR LN.....	198
APPR LT.....	197
APPR PCT.....	199
APPR PLCT.....	200
APPR PLN.....	198
APPR PLT.....	197
Funkce odjetí.....	195

Funkce odjezdu	
DEP LCT.....	205
DEP PLCT.....	205
Funkce PLANE.....	248
AXIAL.....	278
Definice bodu.....	269
Definice Eulerova úhlu.....	263
Definice prostorového úhlu.....	253
Definice úhlu osy.....	278
Definice úhlu projekce.....	258
Definice vektoru.....	265
EULER.....	263
Inkrementální definice.....	273
MOVE.....	283
POINTS.....	269
Polohování rotační osy.....	282
PROJECTED.....	258
Přehled.....	249
RELATIV.....	273
RESET.....	277
Resetování.....	277
SPATIAL.....	253
STAY.....	284
TURN.....	283
VECTOR.....	265
Funkce souboru.....	338
Funkce STOP.....	408
Programování.....	408
Funkce volby	

Tabulka korekcí.....	309
Tabulka nulových bodů.....	239
Funkce výběru.....	212
NC-program.....	214
Přehled.....	212
Vyvolání NC-programu.....	212

G

Gesta.....	65
GOTO.....	531
Grafické programování.....	507
Export obrysů.....	519
Import obrysů.....	516
První kroky.....	522
Grafika.....	549

H

Hardware.....	52
Hledání syntaxe.....	113
Hodnota Delta.....	300
Hrot nástroje TIP.....	156
Chod programu	
Odjezd.....	358
Chybové hlášení.....	614
Vydání.....	463

I

I-CS.....	230
Integrovaná nápověda k produktu	
TNCguide.....	34
iTNC 530	
Importovat tabulku nástrojů..	340
Přizpůsobit soubor.....	340

K

Kalkulátor.....	544
Kalkulátor řezných dat.....	545
Kalkulátor řezných podmínek	
Tabulka.....	600
Tabulky řezných podmínek....	547
Kartézské souřadnice.....	168
Kartézský souřadný systém.....	221
Když-pak-rozhodnutí.....	462
Klávesnice.....	55
NC-funkce.....	529
Okno.....	528
Text.....	530
Vzorce.....	530
Klávesnice na obrazovce.....	528
Kliknutí pravým tlačítkem.....	540
Kompenzace postavení nástroje.....	292
Koncovka souboru.....	334
Kontakt.....	37
Kontextové menu.....	540
Korekce	
CAM-program.....	313
Kulová fréza.....	325

Soustružnický nástroj.....	311
Úhel záběru.....	325
Korekce délky.....	301
Korekce nástroje.....	300
Soustružnický nástroj.....	311
Tabulka.....	308
Trojrozměrná.....	313
Úhel záběru.....	325
Korekce nástroje v závislosti na	
úhlu záběru.....	325
Korekce nástroje závislá na úhlu	
záběru	
Tabulka korekcí.....	610
Korekce poloměru.....	301
Korekce rádiusu nástroje.....	302
Korekční tabulka.....	308

L

Label.....	208
Definování.....	208
Vyvolání.....	209
Licenční podmínky.....	52
Liftoff.....	358
Limit posuvu	
TCPM.....	297
Lineární blok.....	175

M

M92-Nulový bod M92-ZP.....	100
Materiál nástroje.....	600
Materiál obrobku.....	600
M-CS.....	221
Menu přejetí prstem.....	338
Měření v simulaci.....	561
M-funkce.....	407
Pro dráhové chování.....	414
Pro nástroje.....	439
Pro zadání souřadnic.....	412
Přehled.....	409
Místo používání.....	40
Monitorování kolize.....	348
Simulace.....	352
Upínací zařízení.....	354
Monitorování kolizí	
NC-funkce.....	353
Monitorování komponent	
Heatmap.....	372
Monitorování procesu.....	374
MONITORING SECTION.....	375
Monitorovaný úsek.....	375
Monitorování upínacího zařízení	
Aktivování.....	356
CFG-soubor.....	356
M3D-soubor.....	355
STL-soubor.....	355
Možnosti programování.....	101

N

Nájezd obrysu.....	195
Nakloпенé frézování.....	290
Naklopení	
Bez rotačních os.....	252
Resetování.....	277
Roviny obrábění.....	248
Ručně.....	247
Naklopení roviny obrábění	
Programované.....	248
Ručně.....	247
Základy.....	247
Naklopení roviny obrábění:Rotační	
osa hlavy	
Naklopení roviny obrábění	
Rotační osa stolu.....	248
Rotační osa hlavy.....	248
Nástroj	
Hodnota Delta.....	300
Korekce délky.....	301
Korekce poloměru.....	301
Korekce rádiusu.....	302
Odjezd.....	358
Přehled.....	154
Vztažný bod.....	154
Nástroje.....	153
Natočení	
NC-funkce.....	244
Název souboru.....	334
NC-blok.....	103
Přeskočení.....	533
Skrytí.....	533
NC-program.....	103
Členění.....	534
Editování.....	114
Formulář.....	113
Hledání.....	536
Nastavení.....	109
Obrázek nápovědy.....	109
Ovládání.....	110
Připravit členění.....	533
Výběr.....	214
Vyvolání.....	212
Znázornění.....	108
NC-syntaxe.....	103
NC-základy.....	98
Normálový vektor plochy.....	313
Nulový bod obrobku.....	100
Nulový bod stroje.....	100

O

Oblast pomůcek pro ovládání....	525
Obrábění orientované podle	
nástroje.....	578
Obrábění s nakloпенými	
souřadnicemi.....	290
Obrázek nápovědy.....	109

Obrazovka.....	53	Válec.....	146	Přepnutí rozsahu pojezdu.....	122
Obrys.....	507	Porovnání.....	539	Přeskakování NC-bloků.....	533
Export.....	519	Porovnání modelů.....	563	Příčíst hodnotu z tabulky.....	593
Import.....	516	Porovnání programu.....	539	Přídavná funkce.....	407
První kroky.....	522	Postprocesor.....	397	Přehled.....	409
Obvodové frézování.....	322	Posun nulového bodu.....	240	Základy.....	408
Odjezdová funkce		Posuv.....	164	Přídavné funkce	
DEP CT.....	203	Posuv obrábění.....	164	Pro dráhové chování.....	414
DEP LN.....	202	Použití stroje v souladu s účelem	40	Pro nástroje.....	439
DEP LT.....	202	Pracovní plochy.....	61	Pro zadání souřadnic.....	412
Odrážka.....	533	Přehled.....	62	Přímka L.....	175
Opakování úseku programu.....	211	Pravidlo pravé ruky.....	254	Přímka LN.....	314, 394
Opakující se doba prodlení.....	369	Pravoúhlé souřadnice.....	168	Přímka polárně.....	186
O produktu.....	39	Program.....	103	Přírůstkové zadávání.....	170
Opuštění obrysu.....	195	Členění.....	534	Pulzující otáčky.....	367
Orovnání.....	138	Editování.....	114		
Orovnávání		Formulář.....	113	Q	
Aktivování.....	140	Hledání.....	536	Q-Info.....	450
Otáčky.....	163	Nastavení.....	109	Q-Parameter	
Pulzující.....	367	Obrázek nápovědy.....	109	Vzorec.....	475
Otáčky vřetena.....	163	Ovládání.....	110	Q-parametr.....	446
O uživatelské příručce.....	29	Připravit členění.....	533	Čtení systémového data.....	469
Ovládací prvky.....	65	Q-parametr.....	446	Předvolený.....	452
Označení os.....	98	Znázornění.....	108	Přehled.....	446
P		Programovací technika.....	207	Řetězcový vzorec.....	479
Paleta.....	569	Programovaná doba prodlení.....	368	Skok.....	462
Batch Process Manager.....	574	Programování Klartext.....	102	Úhlová funkce.....	459
Editování.....	570	Programování proměnných.....	445	Vydání textu.....	464
Orientované podle nástroje.....	578	Proložení ručního kolečka		Výpočet kruhu.....	461
Parametr.....	603	M118.....	422	Základní výpočty.....	457
Tabulka.....	603	Proměnná.....	445	Q-parametry	
Paralelní osa.....	378	Čítač.....	485	Základy.....	446
Cyklus.....	381	Čtení systémového data.....	469	R	
Paraxcomp.....	378	Lokální parametry QL.....	448	Referenční bod.....	100
Paraxmode.....	378	Odeslání informací.....	472	Referenční bod obrobku.....	100
PLANE-funkce		Předvolená.....	452	Regulace posuvu.....	362
Druhy transformací.....	288	Přehled.....	446	Režim	
Řešení naklopení.....	285	Řetězcový parametr QS.....	479	Programování.....	104
Počítadlo palet.....	570	Řetězcový vzorec.....	479	Tabulky.....	584
Podprogram.....	210	Skok.....	462	Režim obrábění.....	122
Pokročilé testování.....	357	SQL-příkazy.....	487	RL/RR/R0.....	302
POLARKIN.....	385	Vydání textu.....	464	Rovina obrábění.....	98
Polární kinematika.....	385	Vzorec.....	475	Soustružení.....	124
Polární souřadnice		Proměnné		Rozdělení uživatelské příručky.....	31
Kruhová dráha CP.....	187	Kontrolování.....	450	Rozhraní.....	58
Kruhová dráha CTP.....	188	Permanentní parametry QR.....	448	Rozhraní řídicího systému.....	58, 58
Pól.....	185	Úhlová funkce.....	459	Rychlost simulace.....	565
Přehled.....	184	Výpočet kruhu.....	461		
Přímka.....	186	Základní výpočty.....	457	Ř	
Šroubovice.....	189	Základy.....	446	Řetězcový parametr.....	479
Základy.....	168	Prostorový kruh.....	182	Řetězcový vzorec.....	479
Polotovar.....	144	Provozní režim		Řezná rychlost.....	126
Hranol.....	145	Přehled.....	59	Řezné podmínky.....	162
Rotační.....	147	Soubory.....	330		
Sledování.....	150	Prvek syntaxe.....	103	S	
STL-soubor.....	149	První kroky.....	75	Seznam Q-parametrů.....	450
Trubka.....	146	Programování.....	78	Seznam zakázek.....	569
		Předvolba nástroje.....	165		

Batch Process Manager.....	574	EXECUTE.....	492	závislých na průměru.....	602
Editování.....	570	FETCH.....	497	Tabulky palet	
Orientované podle nástroje.....	578	INSERT.....	503	Vytváření.....	606
Simulace.....	549	Přehled.....	489	TCP.....	157
DCM.....	352	ROLLBACK.....	498	TCPM.....	292 , 427
Kontrola kolize.....	357	SELECT.....	490	REFPNT.....	296
Měření.....	561	UPDATE.....	501	Vodicí bod nástroje.....	296
Náhled řezu.....	562	Start z bloku		T-CS.....	232
Nastavení.....	550	V programu palet.....	574	Textový editor.....	118
Porovnání modelů.....	563	STL-soubor jako polotovár.....	149	TIP.....	156
Rychlost.....	565	STOP.....	408	Tlačítka.....	65
Střed otáčení.....	564	Programování.....	408	TLP.....	157
Vytvoření STL-souboru.....	559	Strojní souřadný systém.....	221	TMAT.....	600
Znázornění nástroje.....	558	Střed kružnice.....	178	TOOL CALL.....	159
Simultánní soustružení.....	129	Střed nástroje TCP.....	157	TOOL DEF.....	165
Skok s GOTO.....	531	Střed rádiusu nástroje 2 CR2.....	158	Touchscreen.....	53
Skrývání NC-bloků.....	533	Symbole obecně.....	71	Transformace.....	240
Sledování polotovaru.....	150	Syntaxe.....	103	Natočení.....	244
Snímač.....	99	Š		Posun nulového bodu.....	240
Snímač délky.....	99	Šroubovice.....	189	Změna měřítka.....	245
Snímač dráhy.....	99	Příklad.....	192	Zrcadlení.....	242
Snímač úhlu.....	99	T		Transformace souřadnic.....	240
Soubor.....	329	TABDATA.....	591	Natočení.....	244
iTNC 530 import.....	340	Tabulka		Posun nulového bodu.....	240
iTNC 530 přizpůsobit.....	340	Přístup z NC-programu.....	591	Změna měřítka.....	245
Otevřít s OPEN FILE.....	343	SQL-přístup.....	487	Zrcadlení.....	242
Spravovat pomocí FUNCTION		Tabulka bodů.....	595	Trigonometrie.....	459
FILE.....	344	Tabulka korekcí.....	607	TRP.....	158
Znaky.....	334	Tabulka korekcí 3DTC.....	610	Tvar bloku.....	144
Souborová funkce		Tabulka nulových bodů.....	597	Typ obrábění Frézování.....	394
V NC-programu.....	343	Tabulka palet.....	603	Typ souboru.....	334
Souřadnicové broušení.....	138	Výpočet řezných podmínek... ..	600	Typy pokynů.....	32
Souřadnicový systém.....	220	Tabulka bodů		U	
Souřadnicový systém nástroje... ..	232	Skrytí bodu.....	597	Určité skupiny dílců.....	458
Souřadnicový systém obrobku... ..	225	Sloupce.....	596	USB-zařízení.....	341
Souřadný systém		Vytvoření.....	597	Odebrat.....	342
Počátek souřadnic.....	221	Tabulka korekcí		V	
Základy.....	221	Aktivování hodnoty.....	310	Vedení pohybu ADP.....	403
Soustružení.....	123	Sloupce.....	607	Vektorový blok.....	394
Čelní suport.....	382	tco.....	309	Virtuální osa nástroje.....	423
FreeTurn.....	132	Volba.....	309	Vložit komentář.....	532
Naklopené souřadnice.....	128	Vytvoření.....	610	Vložit NC-funkci.....	115
Otáčky.....	126	wco.....	309	Vnořování.....	216
Rovina obrábění.....	124	Tabulka korekcí 3DTC.....	610	Vodicí bod nástroje TLP.....	157
Rychlost posuvu.....	128	Tabulka nástrojů		Volba.....	296
Simultánní.....	129	iTNC 530.....	340	Volba funkce	
Sledování polotovaru.....	150	Tabulka nulových bodů.....	238, 597	Soubor.....	343
Vyvažování.....	134	Sloupce.....	598	Volitelný software.....	45
Základy.....	123	Volba.....	239	Volně definovatelná tabulka.....	594
Soustružení s naklopenými		Vytvoření.....	599	Otevřít.....	473
souřadnicemi.....	128	Tabulka palet		Přístup.....	473
Soustružnický nástroj		Sloupce.....	603	Zapsat.....	474
Korekce.....	311	Tabulka řezných podmínek.....	601	Volně definovatelné tabulky	
Správa souborů.....	330	Použití.....	547	Čtení.....	474
Hledání.....	332	Tabulka řezných podmínek,		Vratný zdvih.....	137
SQL.....	487	Tabulka řezných podmínek,		Vydání textu.....	464
BIND.....	489				
COMMIT.....	500				

Vyhledat a nahradit.....	538
Výměna sesterského nástroje....	439
Výpočet kruhu.....	461
Vyrovnání osy nástroje.....	252
Vyvažování.....	134
Vyvolání nástroje	
Výměna nástroje.....	159
Vyvolání programu.....	212
Vyvolání vybraného programu...	214
Vztažný bod	
Aktivovat v NC-programu.....	235
Kopírovat v NC-programu.....	236
Korigovat v NC-programu.....	237
Vztažný bod držáku nástroje.....	155
Vztažný bod obrobku	
Aktivovat v NC-programu.....	235
Kopírovat v NC-programu.....	236
Korigovat v NC-programu.....	237
Správa.....	235
Vztažný systém.....	220
Souřadnicový systém nástroje.....	232
Souřadnicový systém obrobku.....	225
Souřadný systém obráběcí roviny.....	227
Strojní souřadný systém.....	221
Zadávaný souřadnicový systém...	230
Základní souřadný systém.....	224
Vztažný systém obráběcí roviny	227

W

W-CS.....	225
WMAT.....	600
WPL-CS.....	227

Z

Zadávaný souřadnicový systém	230
Základní souřadný systém.....	224
Základy	
Programování.....	102
Základy programování.....	102
Zápis hodnoty do tabulky.....	593
Změna měřítka.....	245
Změna NC-funkce.....	117
Zrcadlení	
NC-funkce.....	242
Zvýraznění syntaxe.....	108

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

NC support ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

APP programming ☎ +49 8669 31-3106

E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Dotykové sondy HEIDENHAIN

vám pomáhají zkrátit vedlejší časy a zlepšit stálost rozměrů hotových obrobků.

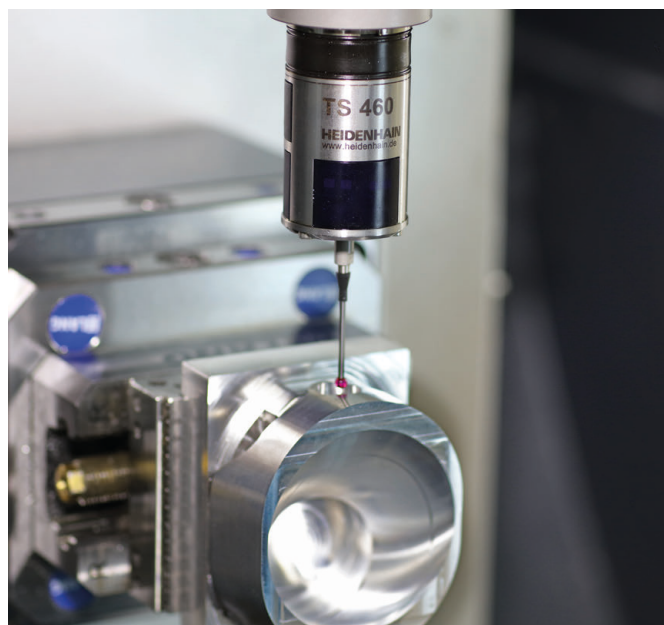
Dotykové sondy na obrobky

TS 150, TS 260, Kabelový přenos signálu
TS 750

TS 460, TS 760 Rádiový nebo infračervený přenos

TS 642, TS 740 Infračervený přenos

- Vyrovnávat obrobky
- Nastavovat vztažné body
- Proměření obrobků



Dotykové sondy na nástroje

TT 160 Kabelový přenos signálu

TT 460 Infračervený přenos

- Proměřování nástrojů
- Monitorování opotřebení
- Zjišťování ulomení nástroje

