

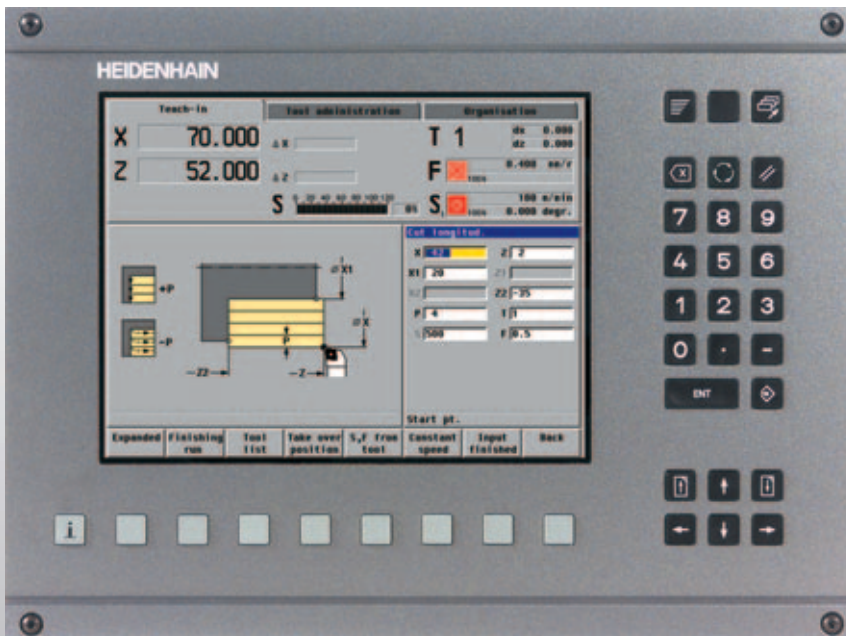


HEIDENHAIN

Příručka uživatele

MANUALplus 4110

NC-software
526 488-xx



Česky (cs)
5/2008



MANUALplus 4110, software a funkce

Tato příručka popisuje funkce, které jsou k dispozici v MANUALplus 4110 s číslem softwaru 507 807-xx, popř. 526 488-xx.

Výrobce stroje přizpůsobuje využitelný rozsah funkcí řídicího systému příslušnému stroji pomocí strojních parametrů. Proto jsou v této příručce popsány rovněž i ty funkce, které nemusí být v každém systému MANUALplus k dispozici.

Takové funkce MANUALplus, které nebývají instalovány na každém stroji, jsou například:

- polohování vřetena (M19) a poháněný nástroj
- obrábění v ose C

Spojte se prosím s výrobcem vašeho stroje, abyste se seznámili s individuální podporou stroje vybaveného tímto řízením.

Mnoho výrobců strojů a i firma HEIDENHAIN nabízí uživatelům řídicích systémů MANUALplus kurzy programování. Účast na takovýchto kurzech se doporučuje proto, abyste se co možná intenzivně seznámili s funkcemi systému MANUALplus.

HEIDENHAIN nabízí sadu programů Datapilot 4110 pro osobní počítače přímo určenou pro řídicí systém MANUALplus 4110. Tento software DataPilot je vhodný zejména pro použití v dílně v blízkosti stroje, pro kancelář mistra, pro přípravu výroby a ke školení. DataPilot se používá na PC s operačním systémem WINDOWS.

Předpokládané místo používání

MANUALplus 4110 odpovídá třídě A podle normy EN 55022 a je určen hlavně pro nasazení v průmyslovém prostředí.



Obsah

Úvod a základy	1
Pokyny pro obsluhu	2
Provozní režim STROJ	3
Programování cyklů	4
ICP - programování	5
Programování podle DIN	6
Provozní režim Správa nástrojů	7
Provozní režim Organizace	8
Příklady	9
Tabulky a přehledy	10

1 Úvod a základy 19

1.1 MANUALplus	20
Osa C	20
1.2 Možnosti systému	21
1.3 Struktura systému MANUALplus	22
Konstrukce soustruhu	22
Ovládací panel stroje	24
1.4 Označení os a souřadný systém	25
Označení os	25
Souřadný systém	25
Absolutní souřadnice	26
Přírůstkové (inkrementální) souřadnice	26
Polární souřadnice	26
1.5 Vztažné body stroje	27
Nulový bod stroje	27
Nulový bod obrobku	27
Referenční bod	27
1.6 Rozměry nástroje	28
Délkové míry nástroje	28
Korekce nástrojů	28
Kompenzace rádiusu břitů (SRK)	28
Kompenzace rádiusu frézy (FRK)	29



2 Pokyny pro obsluhu 31

2.1	Obrazovka MANUALplus	32
2.2	Obsluha, zadávání dat	33
	Provozní režimy	33
	Volba menu	33
	Softklávesy	33
	Zadávání dat	34
	Operace se seznamy	34
	Znaková klávesnice	35
2.3	Chybová hlášení	36
	Přímá chybová hlášení	36
	Indikace chyby	36
	Smazání chybových hlášení	37
	Chyba systému, interní chyba	37
	Chyba PLC, zobrazení stavu PLC	37
	Výstrahy během simulace	38
2.4	Vysvětlení použitých pojmů	39

3 Provozní režim Stroj 41

3.1 Provozní režim Stroj	42
3.2 Zapínání a vypínání	43
Zapnutí	43
Přejetí referencí	43
Monitorování snímačů EnDat	44
Vypnutí	45
3.3 Data stroje	46
Indikace a zadávání strojových dat	46
Vyvolání nástroje	47
Nástroje v různých kvadrantech	48
Posuv	48
Vřetenno	49
3.4 Seřízení stroje	50
Definování nulového bodu obrobku	50
Nastavení bezpečnostního pásma	51
Nastavení bodu výměny nástroje	52
Nastavení hodnot osy C	53
3.5 Nastavení nástrojů	54
Korekce nástrojů	58
Kontrola životnosti nástroje	59
3.6 Režim „Ruční provoz“	60
Výměna nástroje	60
Vřetenno	60
Provoz s ručním kolečkem	60
Popojíždění Jog (křížová páka)	60
Cykly v ručním provozu	61
3.7 Režim „Zaučování“	62
3.8 Režim „Provádění programu“	63
Chybné programy	63
Před provedením programu	63
Hledání bloku startu a provedení programu	64
Korekce během provádění programu	65
Nastavení korekcí ručním kolečkem	66
Chod programu v režimu “Dry Run Modus” (Nasucho)	67



3.9 Grafická simulace	68
Náhledy	70
Prvky grafického znázornění	71
Varování	72
Zvětšování / zmenšování	73
3.10 Výpočet časů	74
3.11 Správa programů	75
Údaje k danému programu:	75
Funkce správy programů	76
3.12 Konverze DIN	77
3.13 Palcový provoz	78

4 Programování cyklů 79

4.1 Práce s cykly	80
Bod startu cyklu	80
Přechody mezi cykly	80
DIN-makra	81
Grafická kontrola (simulace)	81
Tlačítka řízení cyklu	81
Spínací funkce (M-funkce)	82
Komentáře	82
Nabídka cyklů	83
Softklávesy v programování cyklů	84
4.2 Cykly pro neobrobené polotovary	85
Polotovary tyč/trubka	86
Obrys neobrobeného ICP-polotovaru	87
4.3 Cykly samostatných řezů	88
Polohování rychloposuvem	89
Najetí do bodu výměny nástroje	90
Přímkové obrábění axiálně	91
Přímkové obrábění radiálně	92
Přímkové obrábění pod úhlem	93
Kruhové obrábění	94
Zkosená hrana	95
Zaoblení	96
M-funkce	97

4.4 Úběrové cykly	98
Obrábění axiálně/radiálně	101
Obrábění axiálně/radiálně - rozšířené	103
Obrábění načisto axiálně/radiálně	105
Obrábění načisto axiálně/radiálně - rozšířené	107
Obrábění se zanořováním axiálně/radiálně	109
Zanořování axiálně/radiálně - rozšířené	111
Zanořování načisto axiálně/radiálně	113
Zanořování načisto axiálně/radiálně - rozšířené	115
ICP podél obrysu axiálně/radiálně	117
ICP podél obrysu načisto axiálně/radiálně	119
Obrábění ICP axiálně/radiálně	121
Dokončování ICP axiálně nebo radiálně	123
Příklady úběrových cyklů	125
4.5 Zápichové cykly	129
Zapichování radiálně/axiálně	131
Zapichování radiálně/axiálně - rozšířené	133
Zapichování radiálně/axiálně dokončování	135
Zapichování načisto radiálně/axiálně - rozšířené	137
Zapichovací ICP-cykly	139
ICP-zapichování načisto radiálně / axiálně	141
Zapichování a soustružení	143
Zapichování a soustružení radiálně/axiálně	144
Zapichování a soustružení radiálně/axiálně - rozšířené	146
Zapichování a soustružení načisto radiálně/axiálně	148
Zapichování a soustružení načisto radiálně/axiálně - rozšířené	150
Zapichování a soustružení ICP radiálně / axiálně	152
Zapichování a soustružení ICP načisto radiálně/axiálně	154
Odlehčovací zápich tvaru H	156
Odlehčovací zápich tvaru K	157
Odlehčovací zápich tvaru U	158
Upichování	159
Příklady zápichových cyklů	160



4.6 Závítové a zápichové cykly	162
Závítový cyklus (axiální)	165
Závítový cyklus (axiální) - rozšířený	166
Kuželový závit	168
Závit API	170
Doříznutí závitu (axiálně)	172
Rozšířené doříznutí závitu (axiálně)	174
Dořezávání kuželového závitu	176
Dořezávání závitu API	178
Odlehčovací zápich DIN 76	180
Odlehčovací zápich DIN 509 E	182
Odlehčovací zápich DIN 509 F	184
Příklady závitových a zápichových cyklů	186
4.7 Vrtací cykly	190
Vrtání axiálně / radiálně	191
Hluboké vrtání axiálně/radiální	193
Vrtání závitu axiálně / radiálně	195
Frézování závitů axiálně	197
Příklady vrtacích cyklů	199
4.8 Frézovací cykly	201
Polohování rychloposuvem	202
Drážka axiálně	203
Tvar axiálně	204
Obrys ICP axiálně	208
Frézování na čele	211
Drážka radiálně	215
Tvar radiálně	216
Obrys ICP radiálně	220
Šroubovitá drážka radiálně	223
Způsob frézování obrysů a kapes	224
Příklady frézovacích cyklů	226
4.9 Vrtací a frézovací plány	227
Vrtání / frézování - přímkový plán axiálně	228
Vrtání/frézování - kruhový plán axiálně	230
Vrtání/frézování - přímkový plán radiálně	232
Vrtání/frézování - kruhový plán radiálně	234
Příklad obrábění podle plánu	236
4.10 Cykly DIN	239

5 ICP - programování 241

- 5.1 Obrysy ICP 242
- 5.2 Editování ICP-obrysů 243
 - Vytvoření nebo rozšíření ICP-obrysu 244
 - Absolutní nebo přírůstkové okótování 244
 - Přechody u obrysových prvků 245
 - Zobrazování obrysů 246
 - Změna zobrazení ICP-obrysu 247
 - Výběr řešení 248
 - Směr obrysu 249
- 5.3 Importování DXF-obrysů 250
 - Základy 250
 - Import DXF 251
 - Konfigurace importu DXF 252
- 5.4 Programování změn v ICP 254
 - Změna obrysového prvku 254
 - Přidání obrysového prvku 257
 - Smazání obrysového prvku 257
 - Obrys „rozdělení“ 258
 - Vkládání (navazování) tvarových prvků 259
- 5.5 ICP-obrysové prvky soustruženého obrysu 260
 - Zadání přímek soustruženého obrysu 260
 - Zadání oblouku soustruženého obrysu 262
 - Zadání tvarového prvku 263
 - Zkosení/zaoblení soustruženého obrysu 264
 - Soustružené obrysy zápichu 265
- 5.6 ICP-obrysové prvky čelní plochy 268
 - Zadání přímek čelní plochy 269
 - Zadání oblouku čelní plochy 270
 - Zkosení/zaoblení čelní plochy 271
- 5.7 ICP-obrysové prvky plocha pláště 272
 - Zadávání přímek plochy pláště 273
 - Zadání oblouku na plášti 274
 - Zkosení/zaoblení plochy pláště 275



6 Programování podle DIN 277

- 6.1 Programování podle DIN 278
 - Struktura programu a bloku 279
- 6.2 Editace DIN-programu 281
 - Blokové funkce 281
 - Slovní funkce 283
 - Parametr adresy 283
 - Komentáře 284
 - Skupinové funkce 285
 - Struktura nabídky 286
 - Programování G-funkce 287
- 6.3 Popis polotovaru 288
 - Sklíčidlový dílec válec / trubka G20 288
 - Obrys neobrobeného polotovaru G21 289
- 6.4 Pohyby nástroje bez obrábění 290
 - Rychloposuv G0 290
 - Bod výměny nástroje G14 291
- 6.5 Jednoduché přímkové a kruhové pohyby 292
 - Přímý pohyb G1 292
 - Kruhový pohyb G2, G3 - inkrementální kótování středu 293
 - Kruhový pohyb G12, G13 - absolutní kótování středu 295
- 6.6 Posuv, otáčky 297
 - Omezení otáček G26/G126 297
 - Přerušovaný posuv G64 297
 - Posuv na zub G193 298
 - Konstantní posuv G94 (mm/min) 298
 - Posuv na otáčku G95/G195 298
 - Konstantní řezná rychlost G96/G196 299
 - Otáčky G97/G197 299
- 6.7 Kompenzace rádiusu bříty a frézy 300
 - Základy 300
 - G40: vypnutí SRK/FRK 301
 - G41/G42: zapnutí SRK, FRK 301
- 6.8 Korekce 302
 - (Změna) korekce bříty G148 302
 - Aditivní korekce G149 303
 - Započtení pravé špičky nástroje G150
 - Započtení levé špičky nástroje G151 304
- 6.9 Posunutí nulového bodu 305
 - Posunutí nulového bodu G51 305
 - Aditivní posunutí nulového bodu G56 306
 - Absolutní posunutí nulového bodu G59 307



6.10	Přídavky	308
	Přídavek rovnoběžně s osou G57	308
	Přídavek rovnoběžně s obrysem (ekvidistantní) G58	309
6.11	Obrysové cykly soustružení	310
	Popis obrysu	310
	Konec cyklu G80	310
	Hrubování obrysu axiálně G817 / G818	311
	Hrubování obrysu axiálně se zanořováním G819	313
	Hrubování obrysu radiálně G827 / G828	314
	Hrubování obrysu radiálně se zanořením G829	316
	Hrubování podél obrysu G836	317
	Dokončení obrysu G89	318
6.12	Jednoduché cykly soustružení	319
	Hrubování axiálně G81	319
	Hrubování radiálně G82	320
	Jednoduchý opakovací obrysový cyklus G83	321
	Přímka s rádiusem G87	322
	Přímka se zkosením G88	323
6.13	Zápichové cykly	324
	Obrysový zápich axiálně G861/radiálně G862	324
	Dokončovací obrysový cyklus axiálně G863 / radiálně G864	326
	Jednoduchý zápichový cyklus axiální G864 / radiální G866	328
	Dokončení zápichu axiálně G867/radiálně G868	329
	Jednoduchý zápichový cyklus G86	330
6.14	Cykly zapichování a soustružení	331
	Způsob provádění cyklů zapichování a soustružení	331
	Jednoduchý cyklus zapichování a soustružení axiálně G811 / radiálně G821	332
	Cyklus zapichování a soustružení axiálně G815 / radiálně G825	333
6.15	Závitové cykly	335
	Univerzální závitový cyklus G31	335
	Jednoduchý závitový cyklus G32	337
	Závit jediným řezem G33	338
	Metrický závit ISO G35	339
	Jednoduchý jednochodý axiální závit G350	340
	Rozšířený vícechodý axiální závit G351	341
	Kuželový závit API G352	342
	Kuželový závit G353	343



- 6.16 Cykly odlehčovacích zápichů 344
 - Obrys odlehčovacího zápichu G25 344
 - Cyklus odlehčovacích zápichů G85 345
 - Odlehčovací zápich DIN 509 E s obrobením válce G851 347
 - Odlehčovací zápich DIN 509 F s obrobením válce G852 348
 - Odlehčovací zápich DIN 76 s obrobením válce G853 349
 - Odlehčovací zápich tvar U G856 350
 - Odlehčovací zápich tvar H G857 351
 - Odlehčovací zápich tvar K G858 352
- 6.17 Úpichový cyklus 353
 - Úpichový cyklus G859 353
- 6.18 Vrtací cykly 354
 - Vrtací cyklus G71 354
 - Cyklus hlubokého vrtání G74 355
 - Vrtání závitu G36 357
 - Frézování závitů axiálně G799 358
- 6.19 Příkazy osy C 359
 - Posunutí nulového bodu v ose C G152 359
 - Normování osy C G153 359
- 6.20 Obrábění čela 360
 - Bod startu obrysu / rychloposuv G100 360
 - Přímka na čelní ploše G101 361
 - Oblouk na čelní ploše G102/G103 362
 - Přímá drážka na čele G791 363
 - Cyklus frézování obrysu a tvaru na čele G793 364
 - Frézování ploch na čele G797 366
 - Definování tvaru úplný kruh na čele G304 368
 - Definování tvaru obdélníku na čele G305 369
 - Definování tvaru mnohoúhelníku na čele G307 370
- 6.21 Obrábění pláště 371
 - Referenční průměr G120 371
 - Bod startu obrysu / rychloposuv G110 372
 - Přímka na plášti G111 373
 - Kruhový oblouk na plášti G112/G113 374
 - Lineární drážka na plášti G792 376
 - Cyklus frézování obrysu a tvaru na plášti G794 377
 - Frézování šroubovitě drážky G798 379
 - Definování tvaru úplného kruhu na plášti G314 380
 - Definování tvaru obdélníku na plášti G315 381
 - Definování tvaru mnohoúhelníku na plášti G317 382
- 6.22 Obrábění plánů 383
 - Přímkový plán na čele G743 383
 - Kruhový plán na čele G745 385
 - Přímkový plán na plášti G744 387
 - Kruhový plán na plášti G746 389



6.23 Ostatní G-funkce	391
Časová prodleva G4	391
Přesné zastavení G9	391
Inaktivace bezpečnostního pásma G60	391
Čekání na stanovený čas G204	391
6.24 T, S, F nastavení	392
Číslo nástroje, otáčky/ řezná rychlost a posuv.	392
6.25 Vstup dat, výstup dat	393
INPUT	393
WINDOW	394
PRINT	395
6.26 Programování proměnných	396
Základy	396
#-proměnné	397
V-proměnné	399
6.27 Větvení programu, opakování programu	401
IF (...) (podmíněné větvení programu)	401
WHILE (opakování programu)	402
6.28 Proměnné jako parametr adresy	403
6.29 Podprogramy	406
6.30 M-funkce	408



7 Provozní režim Správa nástrojů 411

- 7.1 Provozní režim Správa nástrojů 412
 - Typy nástrojů 412
 - Správa životnosti nástrojů 413
- 7.2 Organizace nástrojů 414
- 7.3 Texty k nástrojům 416
- 7.4 Nástrojová data 418
 - Orientace nástroje 418
 - Vztažný bod 418
 - Editace nástrojových dat 418
 - Nástroje k soustružení 419
 - Zápichové nástroje a nástroje k zapichování a soustružení 421
 - Závitořezné nástroje 422
 - Vrtací nástroje 423
 - Závitníky 424
 - Frézovací nástroje 425
- 7.5 Nástrojová data -
přídavné parametry 426
 - Poháněný nástroj 426
 - Směr otáčení 426
 - Řezné podmínky 426
 - Správa životnosti nástrojů 427



8 Provozní režim Organizace 429

- 8.1 Provozní režim Organizace 430
- 8.2 Parametry 431
 - Aktuální parametry 432
 - Konfigurační parametry 435
- 8.3 Přenos 441
 - Zabezpečení (zálohování) dat 441
 - Výměna dat pomocí programu DataPilot 4110 441
 - Tiskárna 441
 - Rozhraní 442
 - Upozornění pro přenos dat 442
 - Konfigurace přenosu dat 444
 - Přenos (souborů) programů 446
- 8.4 Servis a diagnostika 453
 - Oprávnění k obsluze 453
 - Servis systému 455
 - Diagnostika 455

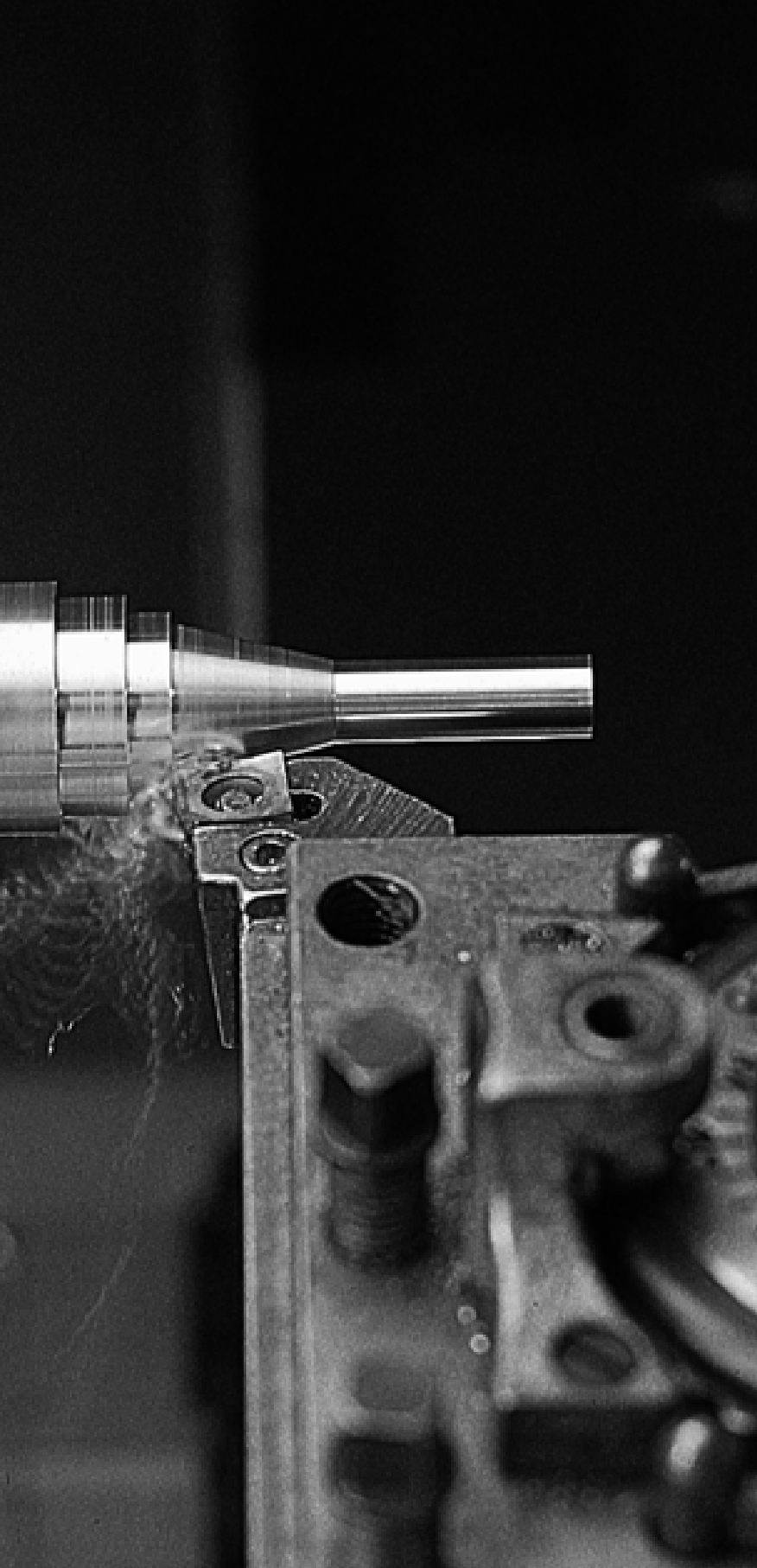
9 Příklady 457

- 9.1 Práce s MANUALplus 458
 - Seřízení stroje 459
 - Zvolení programu cyklů 460
 - Vytvořte program cyklů 461
- 9.2 Příklad ICP „Závitový čep“ 470
- 9.3 Příklad ICP „Matrice“ 483
- 9.4 Příklad ICP „Zapichovací cyklus“ 495
- 9.5 Příklad ICP „Frézování“ 507
- 9.6 Příklad programování DIN „Závitový čep“ 516
- 9.7 Příklad programování DIN „Frézování“ 519

10 Tabulky a přehledy 523

- 10.1 Stoupání závitu 524
- 10.2 Parametry odlehčovacích zápichů 525
 - DIN 76 – parametry odlehčovacích zápichů 525
 - DIN 509 E, DIN 509 F – parametry zápichu 527
- 10.3 Technické informace 528
- 10.4 Rozhraní periferie 532





1

Úvod a základy



1.1 MANUALplus

Systém MANUALplus kombinuje moderní řídicí a pohonnou techniku s možností ručního ovládání obráběcího stroje. Při jednoduchých pracích, jako je axiální nebo radiální soustružení, ovládáte MANUALplus jako konvenční ručně obsluhovaný soustruh. Pojezdové pohyby řídíte ručními kolečky nebo křížovými přepínači. V obtížnějších úsecích, jako jsou kužele, rádiusy, zkosení, odlehčovací zápichy a závity, můžete použít obráběcí cykly. Využitím těchto cyklů dosahujete zároveň vysokou jakost a snížení obráběcího času.

Kromě toho podporuje MANUALplus automatické "učení se" a opakování pracovních operací. Už druhý obrobek můžete zhotovit automaticky a ušetřit tak čas.

MANUALplus vám nabízí široké spektrum obrábění od jednoduchého soustruženého dílce až k velmi složitému obrobku včetně vrtacích a frézovacích operací na čelní ploše i na plášti obrobku.

Můžete volit mezi ručním, poloautomatickým nebo automatickým ovládáním a získáte tak vždy správnou podporu, ať již zhotovujete jednotlivý dílec, vyrábíte sérii nebo opravujete obrobek.



Osa C

Pomocí osy C provádíte vrtací a frézovací operace na čelní straně obrobku i na jeho plášti.

Při použití osy C interpoluje jedna osa lineárně nebo kruhově v zadané rovině obrábění s vřetenem, zatímco třetí osa interpoluje pouze lineárně.

MANUALplus podporuje obrábění v ose C s programováním cyklů i s programováním DIN.



1.2 Možnosti systému

Funkce systému MANUALplus jsou rozděleny do provozních režimů:

■ Provozní režim STROJ

V provozním režimu STROJ jsou zahrnuty funkce k seřizování stroje, obrábění obrobků a vytváření cyklů a programů DIN.

- **Programování cyklů** můžete využít v ručním i automatickém provozu. K dispozici Vám jsou obráběcí cykly pro úběry, zapichování, řezání závitů a vrtací operace.
- **Programování ICP (Interactive Contour Programming – česky: interaktivní programování obrysu)** podporuje vytváření komplexnějších a neúplně okótovaných prvků. Zadáte pouze známé prvky obrysu - přechody, průsečíky - a chybějící údaje si MANUALplus vypočte automaticky. Zadané a vypočtené části obrysu MANUALplus zobrazí graficky. Zpravidla můžete zadat obrys tak, jak je okótován výkres. Popisy obrysů ICP se zahrnou do obráběcích cyklů.
- **Programování DIN** (programování NC podle DIN 66025) umožňuje i technologicky obtížná obrábění. Kromě jednoduchých pojezdových povelů jsou zde k dispozici obráběcí cykly DIN, vrtací a frézovací cykly, zjednodušené programování geometrie s výpočtem chybějících údajů a programování proměnných. Můžete si vytvářet vlastní programy DIN nebo začleňovat do cyklů DIN-makra.
- Pomocí **grafické simulace** si překontrolujete obráběcí procesy, které chcete realizovat pomocí cyklů, programových cyklů nebo programů DIN, ještě **před** vlastním obráběním.

■ Provozní režim Správa nástrojů

MANUALplus spravuje až 99 popisů nástrojů. Do paměti se přitom ukládají ta data nástrojů, která MANUALplus potřebuje k výpočtu kompenzace rádiusu bříty, rozdělení řezů, úhlu zanořování atd.

Spolu s nástrojovými daty spravuje MANUALplus data pro sledování životnosti nástrojů a řezné podmínky - posuv a otáčky včetně.

■ Provozní režim Organizace

Chování systému MANUALplus je řízeno parametry. V provozním režimu Organizace nastavujete parametry a tím přizpůsobujete MANUALplus svým potřebám.

Dále si pak můžete přes spojení Ethernet nebo sériovou linku s jinými systémy (PC, řídicí počítač atd.) vyměňovat a ukládat programy s cykly a programy DIN.

K uvádění systému do provozu a jeho kontrole jsou k dispozici diagnostické funkce.



1.3 Struktura systému MANUALplus

Komunikace mezi obsluhou stroje a řízením probíhá přes:

- Obrazovku
- Softklávesy
- Klávesnici pro zadávání dat
- Ovládací panel stroje

K zobrazování a kontrole zadávaných dat slouží **obrazovka**. Pod touto obrazovkou umístěnými **softklávesami** volíte funkce, přebíráte hodnoty polohy, potvrzujete svá zadání a realizujete další úkony.

Pomocí rovněž pod obrazovkou umístěné **klávesy Info** získáte informace o chybách a PLC a aktivujete diagnostiku PLC.

Zadávací klávesnice (ovládací panel) slouží k zadávání strojových dat, polohovacích údajů atd. MANUALplus nepotřebuje abecedně číslicovou klávesnici. Potřebujete-li zadat označení nástrojů, popisy programů nebo komentáře v programech DIN, zobrazí se znaková klávesnice (s abecedou) na obrazovce.

Ovládací panel stroje obsahuje všechny ovládací prvky potřebné k manuálnímu ovládání soustruhu.

Vlastní „řídící systém“ zůstává obsluze stroje skryt. Je však třeba, abyste věděli, že zadané programové cykly, obrysy ICP a programy DIN se ukládají na vestavěném pevném disku. To má tu výhodu, že lze uložit velký počet programů.

Pro výměnu a zálohování dat je k dispozici **sériové rozhraní (RS232)** nebo **rozhraní Ethernet**.

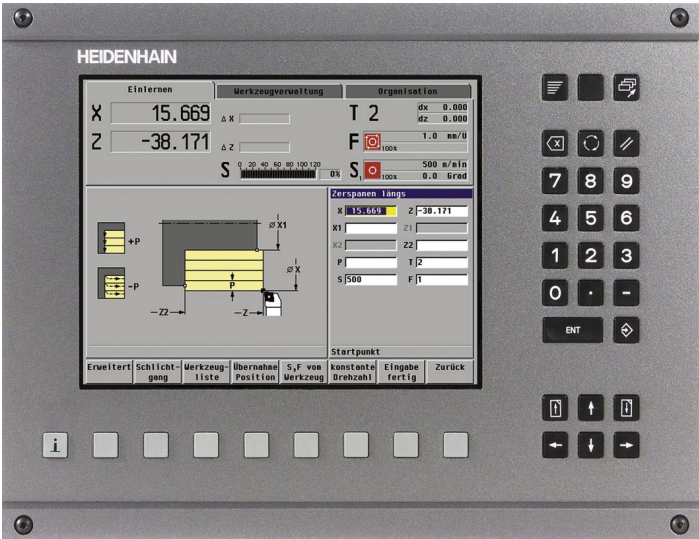
Konstrukce soustruhu

Výrobce stroje konfiguruje MANUALplus pro „soustružení před středem rotace“, „soustružení za středem rotace“ nebo jako „karuselový soustruh“ – podle polohy držáků nástrojů, popř. konstrukce soustruhu. Symboly menu, pomocná vyobrazení a grafická zobrazení při ICP a při simulaci berou ohled na uspořádání soustruhu.

Popisy a zobrazení v této příručce pro uživatele se vztahují k soustruhu s nástrojovým suportem (nosičem nástrojů) před středem rotace.

Klávesnice pro zadávání dat	Symbol
Menu Vývolání „Hlavního menu“	
Proces Volba nového provozního režimu	
Backspace Smaže znak vlevo od kurzoru	
Klávesa s prstencem Přepínání pomocných obrázků vnitřního a vnějšího obrábění	
Clear Smaže chybová hlášení	
Číslice (0..9) K zadávání hodnot a výběru kláves menu	0 9
Desetinná tečka	.
Minus K zadávání znaménka	-

Klávesnice pro zadávání dat	Symbol
Enter Potvrzení zadaných hodnot	ENT
Store (Uložit) Ukončení zadávání dat s převzetím hodnot	
Kurzorové klávesy	
Listování dopředu/zpět Zobrazení předchozí/následující strany na obrazovce; přepínání mezi dvěma zadávacími okny	
Info K aktivování indikace chyb resp. zobrazení stavu PLC	



Ovládací panel stroje

Výrobce stroje přizpůsobuje ovládací panel stroje danému soustruhu. Proto se může provedení tohoto panelu na vašem stroji případně lišit od toho, které je zde uvedeno. Další informace najdete v dokumentaci ke stroji.

Ovládací prvky:

- 1 Rozlišení ručního kolečka**
nastaví rozlišení ručního kolečka na 1/20 mm, 1/100 mm nebo 1/1000 mm na čárku – nebo na jiné rozlišení, stanovené výrobcem stroje.
- 2 Proložení polohování ručním kolečkem u závitových cyklů**
přepne ruční kolečko na „proložení u závitových cyklů“
- 3 Ruční kolečko X**
k polohování příčného suportu (radiálně = směr X)
- 4 Korekce posuvu**
ovlivňuje programovaný posuv (Feed-Override)
- 5 Korekce otáček**
ovlivňuje zadané otáčky (Speed-Override)
- 6 Nouzový vypínač**
- 7 Ruční kolečko Z**
k polohování podélného suportu (axiálně = směr Z)

8 Výměna nástrojů

potvrzení výměny nástrojů

9 ZAP/VYP chladicího prostředku

zapíná chladicí prostředek

10 Křížová páka

k lineárnímu pojiždění saněmi posuvem nebo rychloposuvem; spínač k zapnutí rychloposuvu je vestavěn.

11 Vřetenový přepínač

přepíná vřeteno na chod doprava (CW), chod doleva (CCW) nebo na stop (M05)

12 Stop cyklu

zastaví jezdové pohyby a provádění cyklu (vřeteno zůstává v provozu)

13 Start cyklu

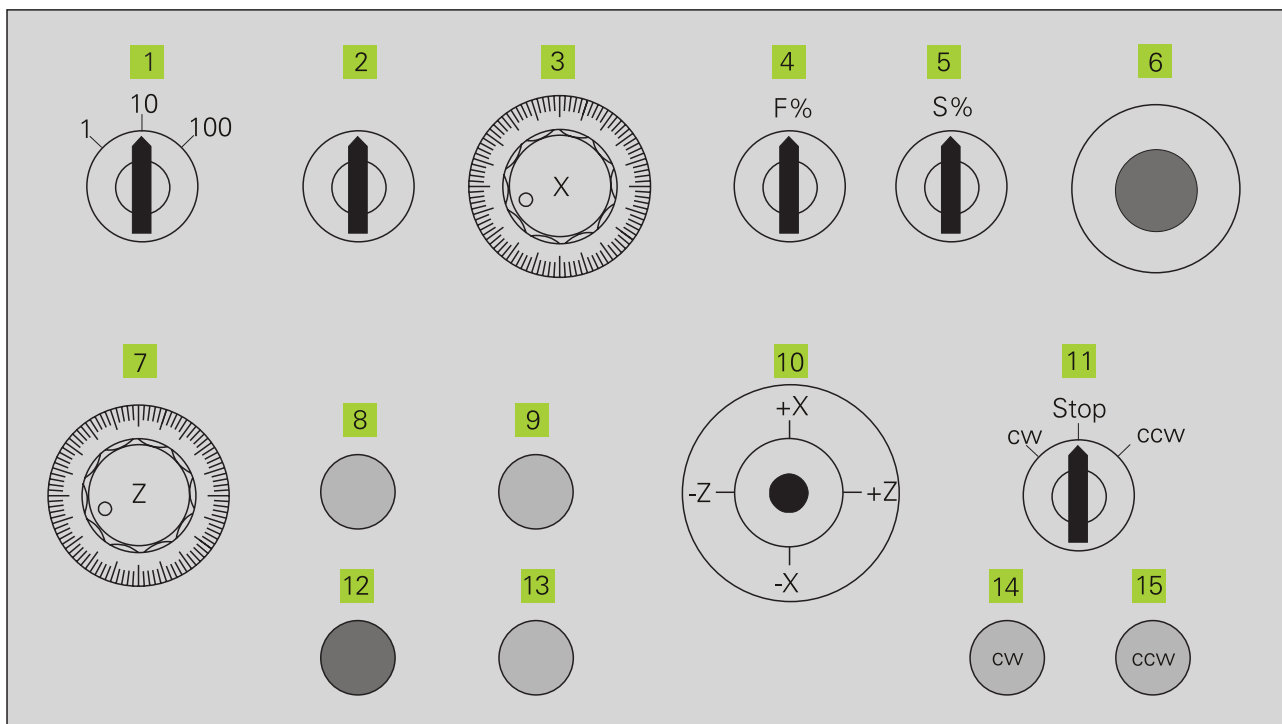
spouští cykly, programové cykly nebo NC-programy

14 Krokování vřetena CW

otáčí vřetenem pomalu doprava (CW)

15 Krokování vřetena CCW

otáčí vřetenem pomalu doleva (CCW)



1.4 Označení os a souřadný systém

Označení os

Příčné saně jsou označeny jako **osa X** a podélné saně jako **osa Z** (obrázek vpravo nahoře).

Všechny zobrazované a zadávané hodnoty X se interpretují jako **průměr**.

Pro pojezdové pohyby platí:

- pohyby ve **směru +** směřují pryč od obrobku
- Pohyby ve **směru –** míří směrem k obrobku

Souřadný systém

Souřadnicemi X a Z jsou popsány polohy ve dvojrozměrném souřadném systému. Jak je znázorněno na obrázku, je poloha špičky nástroje jednoznačně popsána polohou X a Z.

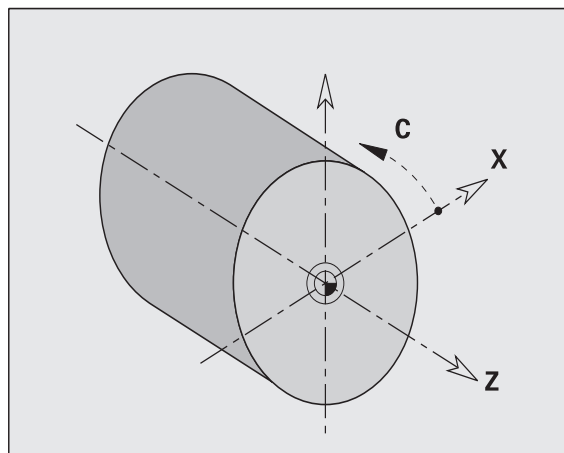
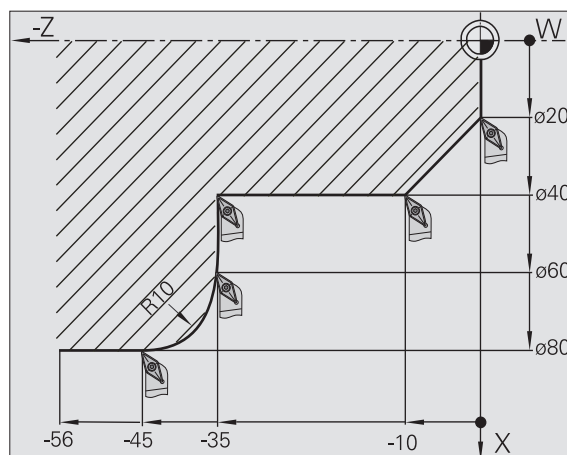
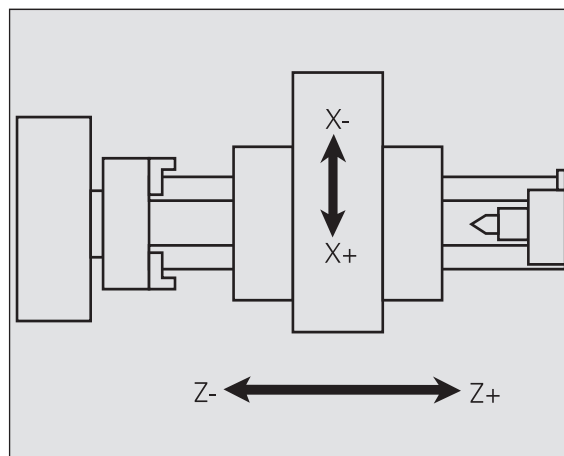
MANUALplus zná mezi programovanými body přímkové nebo kruhové pojezdové pohyby (interpolace). Obrábění dílce můžete naprogramovat postupným zadáváním souřadnic a lineárního/ kruhového pojezdového pohybu.

Tak jako při pojezdových pohybech lze i obrys obrobku jednoznačně popsat souřadnicemi jednotlivých bodů a zadáním lineárních nebo kruhových pojezdových pohybů.

Údaje souřadnic **os X a Z** se vztahují k nulovému bodu obrobku (obrázek vpravo uprostřed).

Úhlové údaje pro **osu C** se vztahují k „nulovému bodu osy C“ (obrázek vpravo dole).

Polohy můžete zadávat s přesností 1 μm (0,001 mm). Se stejnou přesností se také zobrazují.



Absolutní souřadnice

Jestliže se souřadnice určité polohy vztahují k nulovému bodu obrobku, pak se označují jako absolutní souřadnice. Absolutními souřadnicemi je každá poloha obrobku jednoznačně definována (obrázek vpravo nahoře).

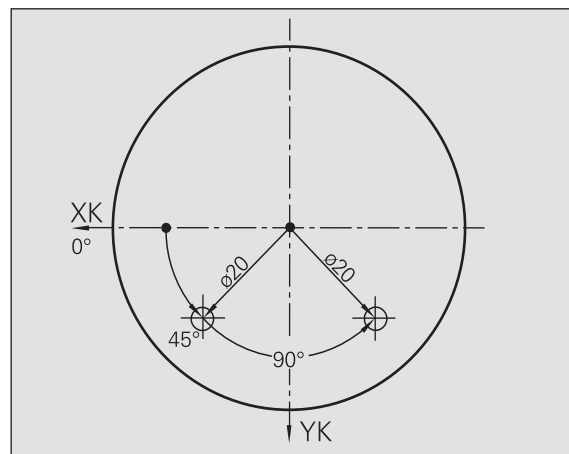
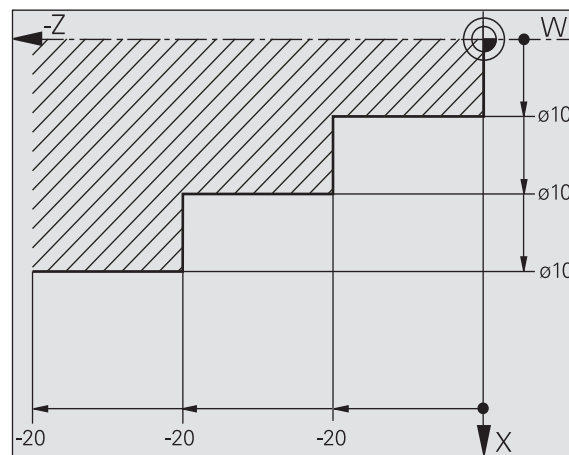
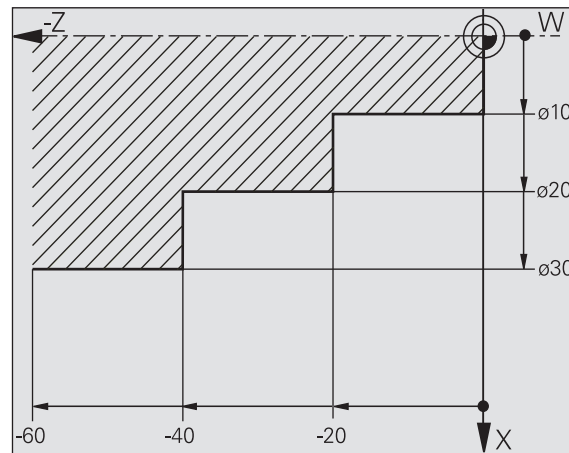
Přírůstkové (inkrementální) souřadnice

Přírůstkové (inkrementální) souřadnice se vztahují vždy k naposledy naprogramované poloze. Přírůstkové souřadnice udávají vzdálenost mezi poslední a za ní následující polohou. Přírůstkovými souřadnicemi je každá poloha na obrobku jednoznačně definována (obrázek vpravo uprostřed).

Polární souřadnice

Údaje o poloze na čelní (licní) ploše nebo na plášti můžete zadávat buď v kartézských souřadnicích nebo v polárních souřadnicích.

Při kótování polárními souřadnicemi je každá poloha na obrobku jednoznačně definována udáním průměru a úhlu (obrázek vpravo dole).



1.5 Vztažné body stroje

Nulový bod stroje

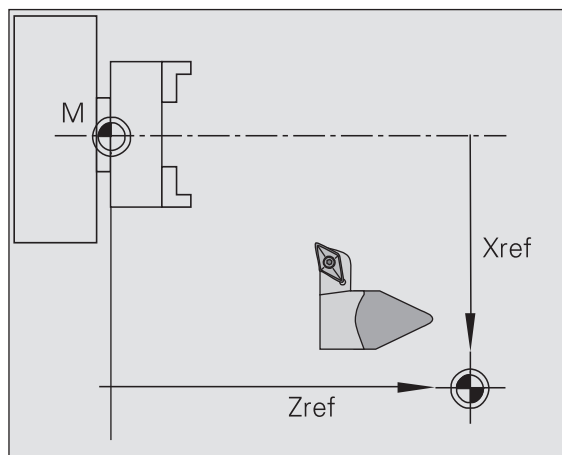
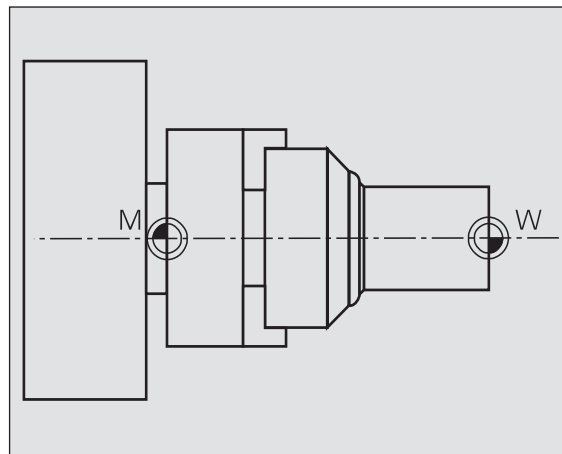
Průsečík osy X a Z se nazývá „nulový bod stroje“. U soustruhů je to zpravidla průsečík osy vřetena a čela vřetena. Označuje se písmenem „M“ (obrázek vpravo nahoře).

Nulový bod obrobku

Pro obrábění dílců je jednodušší umístit vztažný bod na obrobek tak, jak je kótován výkres obrobku. Tento bod se nazývá „nulový bod obrobku“. Označuje se písmenem „W“ (obrázek vpravo uprostřed).

Referenční bod

Závisí na použitých měřicích systémech, zda řízení při vypnutí „zapomene“ svou polohu. Je-li tomu tak, musíte po zapnutí MANUALplus přejít pevné referenční body. Systém zná vzdálenosti těchto referenčních bodů od nulového bodu stroje (obrázek vpravo dole).



1.6 Rozměry nástroje

K polohování v osách, pro výpočet kompenzace rádiusu břitu, rozdělení řezů u cyklů atd. potřebuje MANUALplus údaje o nástrojích.

Délkové míry nástroje

Všechny programované a indikované hodnoty poloh se vztahují ke vzdálenosti mezi špičkou nástroje a nulovým bodem obrobku. Interně však systém zná pouze absolutní polohu nástrojového suportu (saní). K zjištění a zobrazení polohy špičky (hrotu) nástroje potřebuje MANUALplus znát rozměry XWz a ZWz (obrázek vpravo nahoře).

Korekce nástrojů

Břit nástroje se během obrábění opotřebovává. Ke kompenzaci tohoto opotřebení pracuje MANUALplus s korekčními mírami. Tyto korekční hodnoty se spravují nezávisle na délkových mírách. Systém tyto hodnoty k délkovým mírách připočítává.

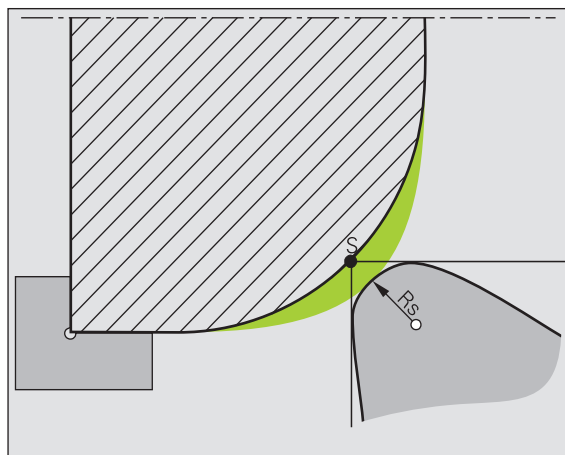
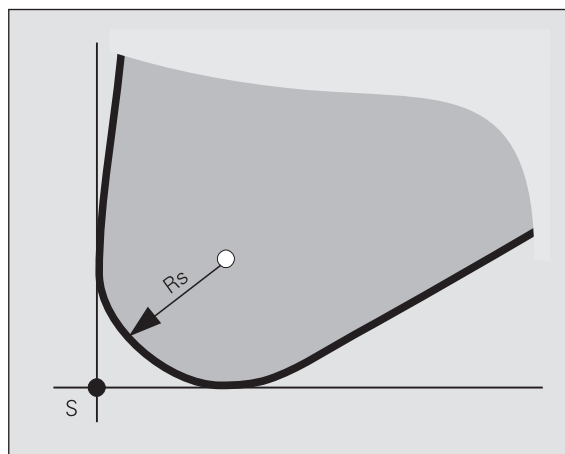
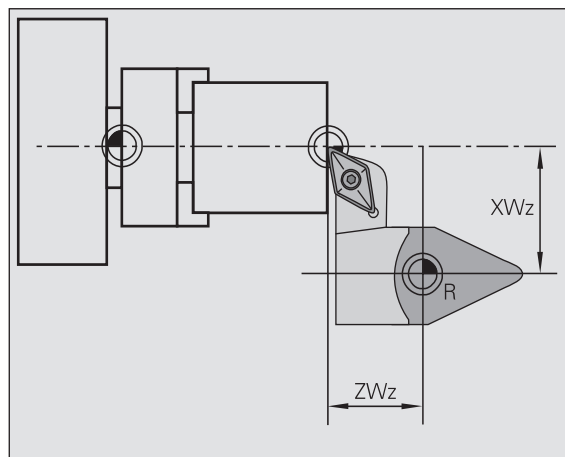
Kompenzace rádiusu břitu (SRK)

Soustružnické nástroje (nože) jsou na špičce opatřeny zaoblením (rádiusem). Při obrábění kuželů, zkosení a zaoblení tím vznikají nepřesnosti, které MANUALplus odstraňuje kompenzací rádiusu břitu.

Naprogramované pohyby se vztahují teoretické špičce břitu S (obrázek vpravo uprostřed). U obrysů, které nejsou paralelní s osou, to způsobuje nepřesnosti.

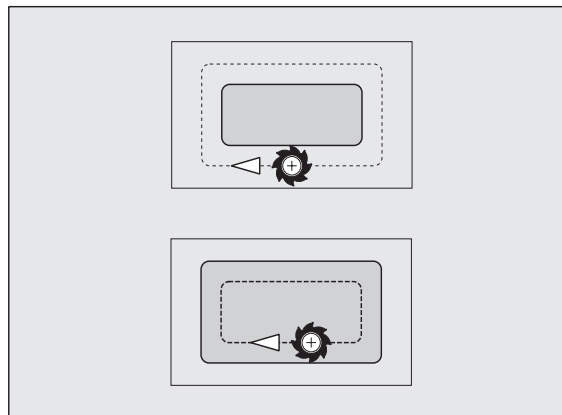
SRK vypočte novou dráhu pojezdu, **ekvidistantu**, a tím tuto chybu vykompenzuje (obrázek vpravo dole).

MANUALplus vypočte SRK při programování cyklů. V rámci DIN-programování se také bere při obráběcích cyklech ohled na SRK. Při programování DIN můžete navíc SRK zapínat a vypínat, když pracujete s jednotlivými úběry.



Kompenzace rádiusu frézy (FRK)

Pro zhotovení obrysu při frézování je důležitý vnější průměr frézy. Bez FRK je vztažným bodem střed frézy. FRK vypočte novou dráhu pojezdu, **ekvidistantu**, a tím tuto chybu vykompenzuje.





2

Pokyny pro obsluhu



2.1 Obrazovka MANUALplus

MANUALplus zobrazuje příslušné informace v **oknech**. Některá okna se objeví pouze v případě potřeby, např. během zadávání dat.

Navíc se na obrazovce nachází **řádek provozních režimů a indikace softkláves**. Pole zobrazení softkláves korespondují se softklávesami umístěnými pod obrazovkou.

Použitá okna

■ Indikace stroje

Indikace polohy, indikace strojních dat, stavu (statusu) stroje atd.

■ Okno seznamů a programů

Zobrazuje seznamy programů, nástrojů, parametrů atd. V takovéto sestavě „navigujete“ (procházíte) pomocí kurzorových kláves a volíte si tak ty prvky seznamu, s nimiž hodláte pracovat.

■ Okno menu

Indikace symbolů menu. Toto okno je na obrazovce pouze během fáze menu.

■ Vstupní (zadávací) okno

Pro zadávání parametrů cyklu, prvků ICP, příkazů DIN, atd.. Zde můžete data zadávat, existující data si prohlížet, data mazat a měnit. Toto okno se využívá též k indikaci dat.

■ Pomocný obrázek

Pomocný obrázek vysvětluje zadávání dat (parametry cyklu, data nástroje, atd.). Klávesou s prstencem přepínáte mezi pomocnými obrázky pro vnitřní resp. vnější obrábění.

■ Simulační okno

Pomocí grafického zobrazení částí obrysu a simulací pohybů nástroje si v tomto okně překontrolujete cykly, programy cyklů a programy DIN.

■ Zobrazení obrysu ICP

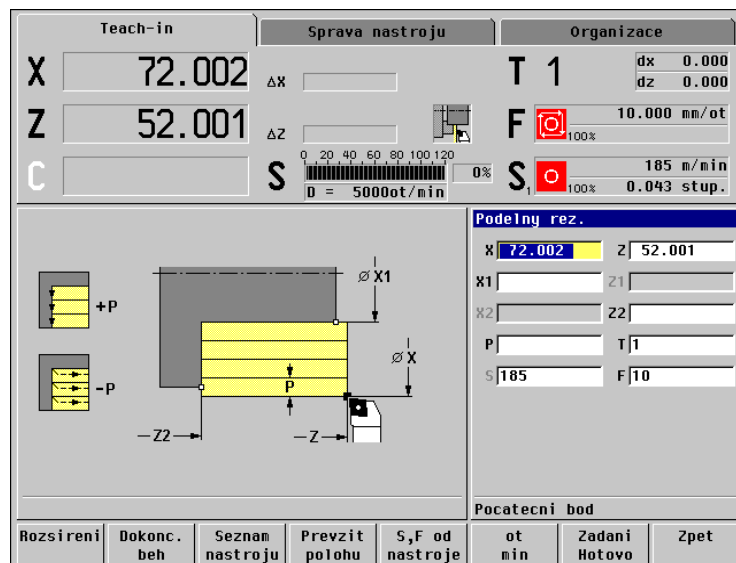
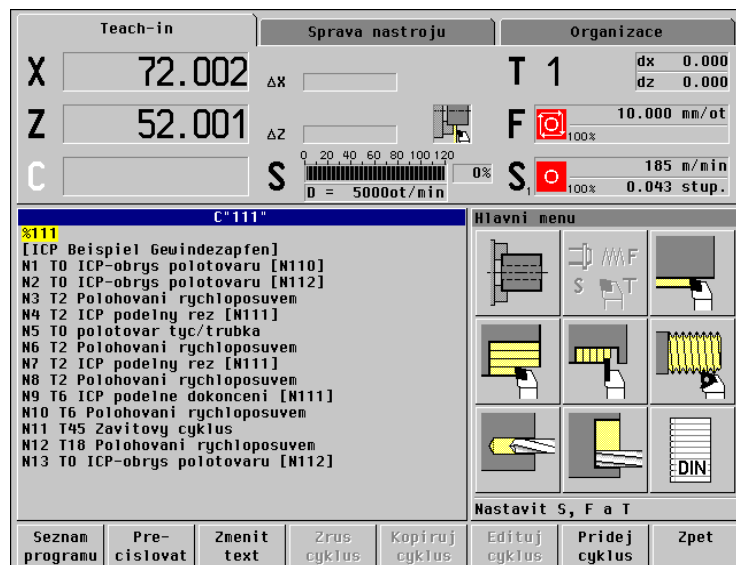
Zobrazení obrysu během programování ICP.

■ Editační okno DIN

Zobrazení programu DIN při programování DIN. Překrývá „Indikaci stroje“.

■ Chybové okno

Indikace vzniklých chyb a výstrah.



2.2 Obsluha, zadávání dat

Provozní režimy

Aktivní provozní režim je označený. MANUALplus rozlišuje tyto provozní režimy:

- Stroj – s podřízenými provozními režimy:
 - ruční provoz (indikace: „Stroj“)
 - učení
 - provádění programů
- Správa nástrojů
- Organizace

Provozní režimy přepínáte **klávesou Proces**. Při prvním stisknutí této klávesy se přepne na „řádek provozních režimů“. Pak navolíte požadovaný provozní režim kurzorovými klávesami a klávesou Proces jej aktivujete.



Klávesa Proces je funkční pouze tehdy, když je aktivní hlavní menu daného provozního režimu. Do hlavního menu se dostanete klávesou **Zpět**, příp. klávesou „Menu“.

Volba menu

Číslicové klávesy používáte jak k výběru menu, tak i k zadávání dat. Přitom se menu zobrazují v devítkovém poli. Toto pole odpovídá bloku číslicových kláves, přičemž je rozhodující poloha číslicové klávesy. Funkce, cykly, nástroje atd. se zobrazují symboly. Spodní řádek okna menu udává význam navoleného bodu menu.

Bud'to stiskněte příslušnou číselnou klávesu nebo zvolte symbol směrovými tlačítky a stiskněte „Enter“.

Softklávesy

- U některých funkcí systému je výběr softkláves několikastupňový.
- Některé softklávesy působí jako „přepínač“. Daný modus je zapnut, je-li příslušné pole přepnuto na „aktivní“ (barevný podklad). Toto nastavení zůstane zachováno, dokud danou funkci opět nevypnete.
- Funkce jako **Převzetí polohy** nahrazují ruční zadávání hodnot. Data se zapíší do příslušných vstupních polí.
- Zadávání údajů se uzavírá teprve při stisku softklávesy **Uložit** nebo **Konec zadání**.
- Klávesou **Zpět** přepnete o jeden stupeň ovládání zpět.



Zadávání dat

Vstupní (zadávací) okno obsahuje řadu **vstupních (zadávacích) polí**. Klávesami „šipka nahoru/šipka dolů“ nastavíte kurzor na požadované vstupní (zadávací) pole. Spodní řádek okna udává význam navoleného pole.

Přejete-li si zadat údaje, postavte kurzor do příslušného políčka. Případně zde již existující data se přepíší. Klávesami „šipka doleva/šipka doprava“ nastavíte kurzor na požadovanou polohu **uvnitř** zadávacího pole, abyste mohli existující znaky mazat nebo nové doplňovat.

Zadávání dat do vstupního pole ukončíte klávesami „šipka nahoru/šipka dolů“ nebo „Enter“.

Pokud počet vstupních políček přesáhne kapacitu okna, tak se použije druhé vstupní okno. To poznáte podle symbolu v řádku zápatí vstupního okna. Mezi těmito vstupními okny přepínáte klávesami „listování dopředu/zpět“.



Po stisknutí klávesy **Konec zadávání** popř. **Uložit** se převezmou zadané/upravené údaje – **Zpět** zruší zadání nebo změny.

Operace se seznamy

Programy cyklů, programy DIN, seznamy nástrojů atd. se zobrazují ve formě seznamů (sestav). V takovém seznamu „navigujete“ (procházíte) kurzorovými klávesami, abyste si mohli prohlédnout data nebo vybrat prvky seznamu pro operace mazání, kopírování, změny atd.

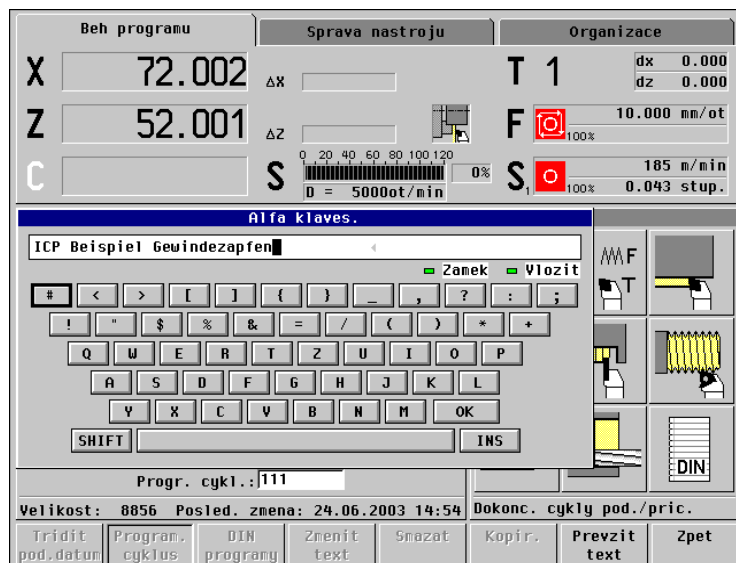
Znaková klávesnice

Popisy programů, popisy nástrojů, komentáře atd. zadáváte ze znakové klávesnice promítnuté na obrazovce. K tomu si navolíte požadované znaky kurzorovými klávesami a pokaždé stisknete „Enter“. Psaní malých a velkých písmen můžete nastavit políčkem „Shift“.

Chcete-li opravit nebo doplnit existující text, nastavíte kurzor na požadovanou polohu. K tomu tiskněte klávesu „šipka nahoru“ tak dlouho, až se kurzor dostane na vstupní řádek. Potom vyhledejte klávesami „šipka doleva/šipka doprava“ požadovanou polohu a text doplňte, smažte nebo přepište.

Klávesou „INS“ (na znakové klávesnici) nastavíte, zda se mají znaky vkládat nebo přepisovat. Poloha tohoto přepínače „Insert“ (insert = anglicky vložit) se indikuje pod vstupním řádkem.

Číslice se vždy vkládají z klávesnice pro zadávání dat.



2.3 Chybová hlášení

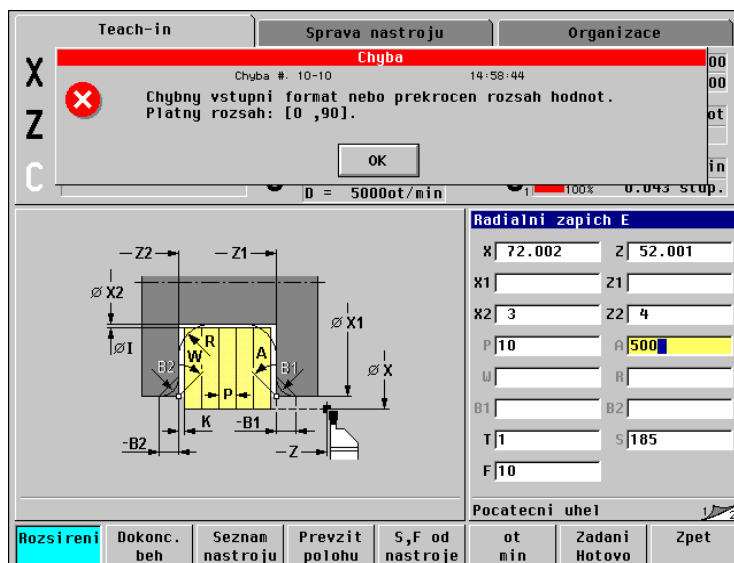
Forma a způsob chybových hlášení jsou v systému MANUALplus přizpůsobeny právě dané situaci při obsluze.

Přímá chybová hlášení

MANUALplus používá přímá chybová popř. výstražná hlášení, je-li možná okamžitá korekce (například: hodnota zadání parametru cyklu mimo platný rozsah). Toto hlášení potvrdíte klávesou „Enter“ a chybu opravíte (obrázek vpravo nahoře).

Informace přímého chybového hlášení:

- **Popis chyby** vysvětluje vzniklou chybu.
- **Číslo chyby** musíte uvést při dotazech u dodavatele.
- **Čas** udává, kdy tato chyba vznikla.



Význam symbolů

Výstraha: chod programu/ovládání systému probíhá nadále. MANUALplus Vás upozorňuje na nějaký „problém“.



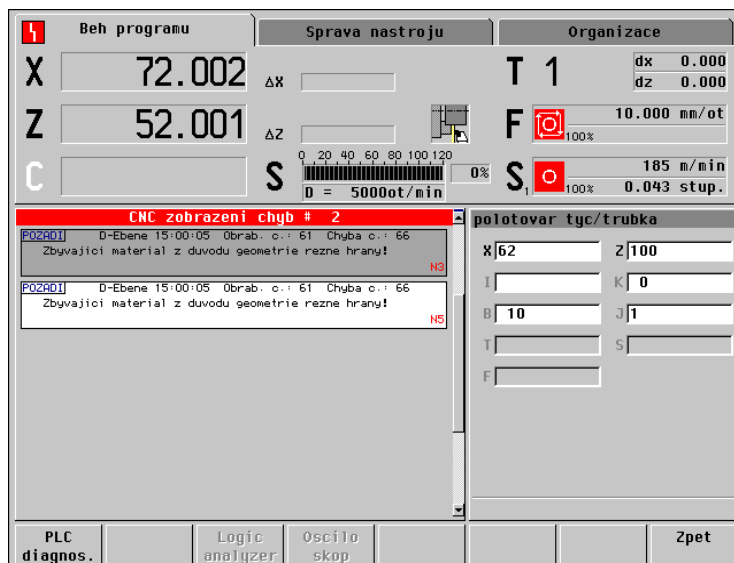
Chyba: chod programu/ovládání systému se zastaví. Dříve než můžete pokračovat v práci, musíte chybu opravit.



Indikace chyby

Vyskytnou-li se při startu systému, za provozu nebo při provádění programu chyby / hlášení, tak tyto se ukládají do paměti a signalizují symbolem chyby (vlevo v řádce záhlaví). Klávesou **Info** si nyní otevřete okno chyb, abyste si mohli vzniklá hlášení prohlédnout.

Pokud se vyskytlo více chybových hlášení, než lze v okně chyb zobrazit, prolistujte si indikaci chyb kurzorovými klávesami a „listováním dopředu/zpět“.



Smazání chybových hlášení

Klávesou „Backspace“ smažete chybové hlášení, na němž je právě kurzor, klávesou „Clear“ smažete všechna chybová hlášení.

Symbol chyby zůstane v záhlaví tak dlouho, dokud nejsou smazány všechny chyby.

Bez smazání hlášení opustíte okno chyb klávesou **Zpět**.

Informace v chybovém hlášení:

- **Popis chyby** vysvětluje vzniklou chybu.
- **Číslo chyby**, údaj úrovně (úroveň D, úroveň K) a „Číslo BA“ je nutno uvádět při dotazech u dodavatele.
- **Čas** udává, kdy tato chyba vznikla.
- **Třída chyby** je uvedena v zarámovaném políčku (v hlášení vlevo nahoře). Není-li toto políčko zobrazeno, jedná se o „výstrahu“.
 - **Pozadí:** toto hlášení slouží k informaci nebo znamená, že vznikla „malá“ chyba.
 - **Přerušení:** probíhající proces (provádění cyklu, pojezdový příkaz atd.) se přeruší. Po odstranění chyby můžete pokračovat v práci.
 - **Nouzový stop:** v důsledku chyby byly zastaveny všechny pojezdové pohyby a provádění programů cyklů nebo programů DIN bylo zrušeno. Po odstranění chyby můžete pokračovat v práci.
 - **Reset:** v důsledku chyby byly zastaveny všechny pojezdové pohyby a provádění programů cyklů nebo programů DIN bylo zrušeno. Vypněte na chvíli systém a pak ho znovu spust'íte. Bude-li se chyba opakovat, obraťte se na svého dodavatele.

Chyba systému, interní chyba

Pokud by se výjimečně vyskytla chyba systému nebo interní chyba, poznamenejte si všechny informace z tohoto hlášení a informujte svého dodavatele. Tyto chyby nemůžete odstranit. Vypněte řízení a znovu je spust'íte.

Chyba PLC, zobrazení stavu PLC

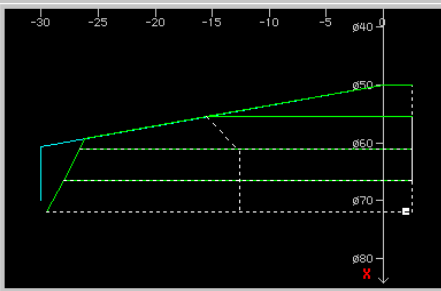


Softklávesami **PLC-diagnostika** a **CNC-diagnostika** přecházíte mezi zobrazením chyby a oknem PLC.

Okno PLC se používá pro hlášení PLC a k diagnostice PLC. Bližší informace najdete v příručce ke stroji.



Výstrahy během simulace

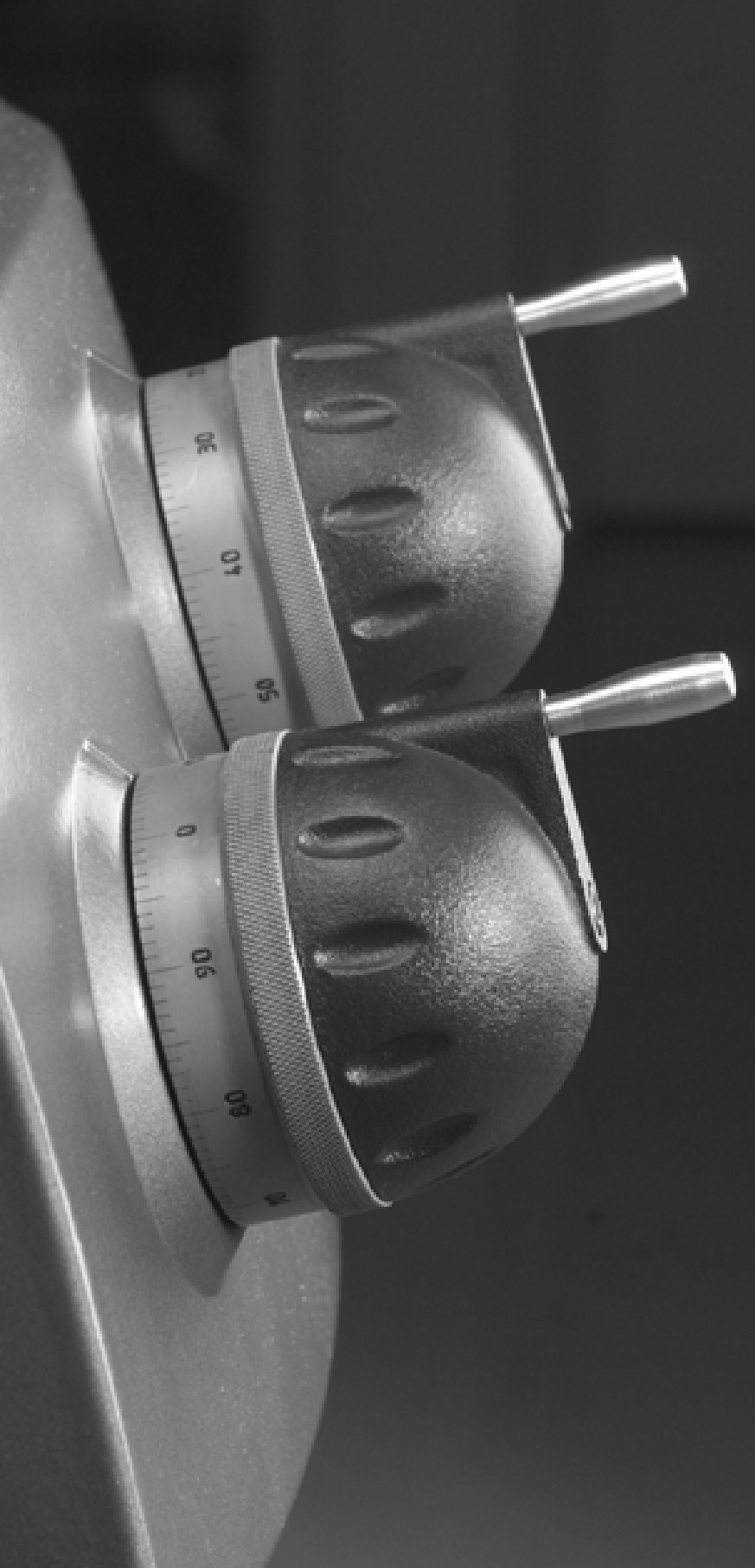
Problémy, které se zjistí při simulaci cyklu příp. programu cyklu nebo programu DIN, indikuje MANUALplus v krajní levé softklávese (obrázek vpravo dole). Tato hlášení si vyvoláte touto softklávesou.

Teach-in		Sprava nástroju		Organizace	
X	72.002	ΔX		T	1
Z	52.001	ΔZ		F	10.000 mm/ot
C		S	0 20 40 60 80 100 120 D = 5000ot/min	S	185 m/min
					0.043 stup.
				Podélný rez E	
N 1 X 72.002 Z 2.000 C 0.000 T 6				X 72.002 Z 2	
Varovani c.: 1				X1 50 Z1 0	
Po bloku				X2 70 Z2 -30	
				P 3 P 10	
				U B	
Extra funk.				K T 6	
Pre-psat				S 185 F 10	
Zpet					

2.4 Vysvětlení použitých pojmů

- **Kurzor:** v seznamech nebo při zadávání dat se označuje prvek seznamu, vstupní pole nebo znak. Toto „označení“ se nazývá **kurzor**. Zadávání nebo operace jako kopírování, mazání, vložení nového prvku atd. se vztahují k poloze kurzoru.
- **Kurzorové klávesy:** kurzorem pohybujete klávesami „se šipkami“ a klávesami „listování dopředu/zpět“.
- **Klávesy Page (stránka):** klávesy „listování dopředu/zpět“ se nazývají též klávesy „Page“ (page = anglicky stránka).
- **Navigování:** v seznamu (sestavě) nebo vstupním (zadávacím) poli pohybujete kurzorem, abyste vybrali tu pozici, kterou si chcete pohlédnout, změnit nebo smazat. Tedy „navigujete“ (procházíte) seznamem.
- **Aktivní/neaktivní okno, funkce, body menu:** pouze jedno z oken zobrazených na obrazovce je **aktivní**. To znamená, že zadávání z klávesnice působí pouze na toto aktivní okno. Aktivní okno má barevnou řádku záhlaví. U neaktivních oken je řádek záhlaví zobrazen „vybledle“.)
Inaktivní funkční klávesy nebo menu jsou také zobrazované „vybledle“.
- **Menu, klávesy menu:** MANUALplus zobrazuje funkce/funkční skupiny v devítkovém poli. Toto pole se nazývá „menu“ (nabídka). Každý jednotlivý symbol je „klávesa menu“.
- **Editování:** změny, doplňování a mazání parametrů, příkazů atd. v programech, nástrojových datech nebo parametrech se označují jako „editování“.
- **Standardní (implicitní) hodnota:** jsou-li parametry cyklů nebo parametry příkazů DIN předvoleny s určitými hodnotami, pak se hovoří o „standardních (implicitních) hodnotách“ (též anglicky „default“). Tyto hodnoty platí, pokud nezádáte jiné parametry.
- **Byte:** kapacita disků se udává v „bytech“. Protože systém MANUALplus je vybaven pevným diskem, udává se i délka programů v bytech.
- **Přípona:** jména souborů se skládají z vlastního „jména“ a z „přípony“. Jméno a přípona jsou od sebe odděleny tečkou „.“. Příponou se udává typ souboru. Příklady:
 - „*.NC“Programy DIN
 - „*.NCS“Podprogramy DIN (DIN-makra)
 - „*.MAS“Strojní parametry





3

Provozní režim Stroj



3.1 Provozní režim Stroj

V provozním režimu Stroj jsou zahrnuty funkce k seřizování stroje, obrábění obrobků, vytváření cyklů a programů DIN.

- **Seřízení stroje**
Přípravné práce jako nastavení hodnot os (definování nulového bodu obrobku), proměřování nástrojů nebo nastavení bezpečnostního pásma.
- **Ruční provoz**
Ruční nebo poloautomatická výroba dílce.
- **Režim „Zaučování“**
„Učení se“ nového programu cyklů, změny existujícího programu, grafické testování cyklů.
- **Programování podle DIN**
Vytváření, změny a mazání programů DIN.
- **Provádění programů**
Grafické testování existujících programů cyklů nebo programů DIN a jejich využití k výrobě dílců.

Stejně jako u konvenčního soustruhu můžete pojezdové pohyby v osách řídit ručními kolečky a ovládači JOG (křížový knipl) a tak zhotovit obrobek. Zpravidla je ovšem výhodnější použít k tomu cykly systému MANUALplus.

Cyklus je předem naprogramovaná pracovní operace. To může stejně tak dobře být jeden samostatný řez i složitý obráběcí postup, jako je řezání závitů. Je to však vždy takový pracovní pochod, který lze úplně provést. V cyklu definujete obrábění několika málo parametry.

V „ručním provozu“ se cykly **neukládají** do paměti. V „zaučovacím provozu“ se provede každý pracovní pochod s cykly, shrne se do jednoho **programu cyklu** a uloží se do paměti. V režimu „Provádění programu“ je pak tento Program cyklu k dispozici pro výrobu dílců.

Při **programování ICP** definujete libovolné obrysy přímkovými/kruhovými prvky obrysu a spojovacími (navazujícími) prvky (zkosení, zaoblení, výběhy). Tyto popisy obrysů se pak zahrnou do cyklů ICP (viz "Obrysy ICP" na straně 242).

V rámci **programování DIN** jsou k dispozici příkazy pro jednoduché pojezdové pohyby, cykly DIN pro složité úlohy obrábění, spínací funkce, matematické operace a programování proměnných.

Vytvářet můžete buď „samostatné“ programy, které obsahují všechny potřebné spínací a pojezdové povely a provedou se v režimu provádění programu, nebo **DIN-makra**, která se vkládají do cyklů. Jaké příkazy v DIN-makru použijete, závisí na dané úloze. I pro DIN-makra je k dispozici úplná sada příkazů.

Programy cyklů můžete **konvertovat** na programy DIN. Tak využijete předností jednoduchého programování cyklů a optimalizujete nebo doplníte po „konverzi DIN“ NC-program.



3.2 Zapínání a vypínání

Zapnutí

MANUALplus zobrazuje v řádku záhlaví jednotlivé kroky startu systému. Po ukončení všech testů a inicializaci se aktivuje provozní režim Stroj. Indikace nástrojů ukazuje naposledy použitý nástroj. Zda je nutné **přejetí referencí** závisí na druhu odměřovacího systému.

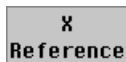
Chyby během startu systému jsou hlášeny **symbolem chyby**. Jakmile je systém připraven k provozu, můžete si tato chybová hlášení zkontrolovat (viz "Chybová hlášení" na straně 36).



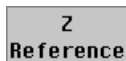
MANUALplus vychází z toho, že při startu systému je upnutý naposledy používaný nástroj. Pokud tomu tak není, oznamte pomocí výměny nástroje nový nástroj.

Přejetí referencí

Přejetí referencí



Zvolte **X-referenci**



Zvolte **Z-referenci**



Stiskněte „Start cyklu“ – přejedou se referenční body

MANUALplus aktivuje indikaci polohy a zapne nabídku a lištu softkláves na „Hlavní nabídce“.

Přejetí referencí závisí na odměřovacích systémech:

- Snímače EnDat: přeježdění referencí není nutné
- Distančně kódované snímače: poloha os se zjistí po krátkém přejetí referencí

Reference		Sprava nástroju		Organizace	
X	72.002	ΔX		T 1	dx 0.000
Z	52.001	ΔZ		F	dz 0.000
C		S	0 20 40 60 80 100 120	10.000 mm/ot	
		0 = 5000ot/min		100%	
				185 m/min	
				0.043 stup.	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> X Reference Z Reference Zpet </div>					



- Standardní snímač: osy jedou na známé, pevně definované body stroje. Při najetí na takový referenční bod dostane řídicí systém signál. Protože systém zná vzdálenost od nulového bodu stroje, pozná také polohu osy.



- Přejíždíte-li reference v osách X a Z odděleně, proběhne pohyb pouze ve směru X, resp. Z.

Monitorování snímačů EnDat

U snímačů EnDat ukládá řídicí systém osovou polohu při vypnutí stroje. Při zapnutí stroje porovná MANUALplus polohu každé osy s uloženou polohou při vypnutí.

Při rozdílech se vydá některé z těchto hlášení:

- „Poloha v ose se po vypnutí stroje změnila.“
Zkontrolujte a potvrďte aktuální polohu, pokud se poloha v ose skutečně změnila.
- „Uložená poloha osového odměřování je neplatná.“
Toto hlášení je správné, je-li řízení zapnuto poprvé, či byl-li vyměněn snímač nebo jiné zúčastněné komponenty řízení.
- „Byly změněny parametry. Uložená poloha osového odměřování je neplatná.“
Toto hlášení je správné, pokud došlo ke změně konfiguračních parametrů.

Příčinou některého z výše uvedených hlášení může být též defekt ve snímači nebo v řízení. Objeví-li se tento problém opakovaně, pak se spojte s dodavatelem vašeho stroje.

Vypnutí



Řádné vypnutí se zaznamená v chybovém protokolu.

Vypnutí



Nastavte hlavní úroveň v provozním režimu "Stroj"

vy-
pnout

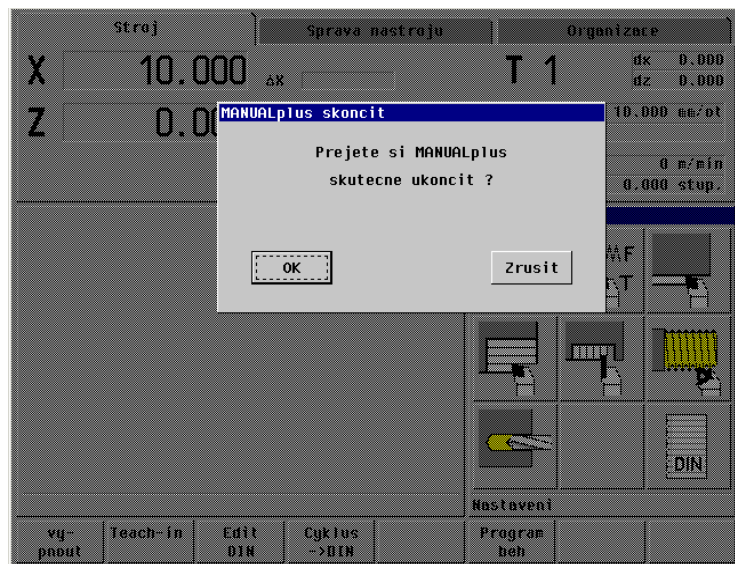
Stiskněte softklávesu **Vypnout**

MANUALplus se pro jistotu zeptá, zda se má provoz ukončit.

ENT

„Enter“ ukončí provoz

Počkejte, až vás MANUALplus vyzve k vypnutí stroje.



3.3 Data stroje

Indikace a zadávání strojových dat

V ručním provozu zadáváte při „**nastavení T, S, F**“ strojová data nástroje, otáčky vřetena a posuv. V programech cyklů a DIN jsou strojová data součástí parametrů cyklů, popř. NC-programu.

V „**nastavení T, S, F**“ definujete dodatečně maximální otáčky“ a úhel zastavení“.

Řezné podmínky (otáčky vřetena, posuv) můžete ukládat do paměti společně s nástrojovými daty a přebírat je softklávesou **S, F z nástroje** (viz "Nástrojová data - přídatné parametry" na straně 426).

Indikace strojových dat



Indikace strojových dat je konfigurovatelná. Proto se může vaše indikace lišit od zde uvedeného příkladu.

Zadávání strojových dat



Zvolte „Nastavení S, F, T“ (je možné pouze v ručním provozním režimu)

Zadejte parametry

U10z

Ukončete zadávání dat

The screenshot shows a control panel with several sections:

- Stroj (Machine):** Displays coordinates X (72.002), Z (52.001), and C (empty).
- Správa nástroje (Tool Management):** Includes fields for ΔX, ΔZ, a scale from 0 to 120, and a value of 5000 ot/min.
- Organizace (Organization):** Shows tool number T 1, feed rate F 10.000 mm/ot, and spindle speed S 185 m/min.
- Nastavení T, S, F (Settings):** A sub-menu with fields for T (185), F (10), and S (5000).
- Buttons at the bottom:** Korekce nástroje, Měření nástroje, Seznam nástroje, S, F od nástroje, mm min, ot min, Uložit, and Zpet.

Prvky indikace stroje

Indikace polohy X, Z: vzdálenost hrot nástroje – nulový bod obrobku.

- Bílé písmenko označení osy: bez „povolení“

Indikace polohy C: poloha osy C

- Prázdné políčko: osa C není aktivní
- Bílé písmenko označení osy: bez „povolení“

Indikace zbývajících dráhy X, Z, C: rozdíl mezi momentální polohou a koncovou polohou aktuálního příkazu k pojezdu.

Zobrazení zbývajících dráhy Z a stavu ochranné zóny: zobrazení zbývajících dráhy a zobrazení stavu monitorování ochranných zón.

Vytížení vřetena: vytížení motoru hlavního vřetena vzhledem ke jmenovitému točivému momentu.

Vytížení vřetena a maximální otáčky: vytížení motoru hlavního vřetena a dodatečné zobrazení platných **maximálních otáček**.

Vyvolání nástroje

T je rozlišovací znak pro nástrojová data. V závislosti na použitém nosiči nástrojů následují za tímto „T“ 2 nebo 4 číslice.

- **jeden držák nástrojů** (příklad: Multifix):
vyvolání: „Tdd“
- **více držáků nástrojů** (příklad: revolver): Vyvolání:
„Tddpp“
- dd: pozice v souboru nástrojů (seznamu nástrojů)
- pp: pozice držáku nástroje (pozice revolveru)

V ručním provozu zadejte T-číslo při „Nastavení T, S, F“ – v zaučovací provozu je „T“ parametrem cyklu.

Poháněné nástroje

- Poháněný nástroj je definován v popisu nástrojů.
- U poháněných nástrojů se data indikovaná pro vřetenou vztahují k nástroji.
- Je-li aktivní poháněný nástroj, platí tyto vstupní parametry pro vřetenou 1:
 - otáčky vřeten / konstantní řezná rychlost
 - maximální otáčky
 - posuv na otáčku při „Nastavení S, F, T“.

Prvky indikace stroje

T - indikace

- T-číslo použitého nástroje
- Korekční hodnoty nástrojů
- „T“ je barevně zvýrazněno: je aktivní „zrcadlené obrábění“

S-indikace

- Symbol pro stav vřeten
- horní políčko: naprogramovaná hodnota
- spodní políčko: nastavení regulátoru „override“ a skutečné otáčky vřeten - při regulaci polohy (M19): poloha vřeten
- Převodový stupeň (malé číslo vedle „S“)
- „S“ je barevně zvýrazněno: indikace platí pro poháněný nástroj

F - indikace

- Symbol pro stav cyklu
- horní políčko: naprogramovaná hodnota
- spodní políčko: nastavení regulátoru „override“ a skutečný posuv

Softklávesy při „Nastavení T, S, F“

Korekce nástroje	viz: "Korekce nástrojů" na straně 58
Měření nástroje	viz: "Nastavení nástrojů" na straně 54
Seznam nástroju	Vyvolat „seznam nástrojů“ – převzetí T-čísel ze seznamu nástrojů je možné.
S, F od nástroje	Převzetí otáček vřeten a posuvu z nástrojových dat.
mm min	ZAP: posuv za minutu (mm/min) Vyp: posuv na otáčku (mm/ot)
ot min	ZAP: konstantní otáčky vřeten (1/min) Vyp: konstantní řezná rychlost (m/min)





- U poháněných nástrojů se vztahují otáčky vřetena a omezení otáček na nástroj.
- V dokumentaci ke stroji zjistíte, zda je možno poháněný nástroj provozovat s posuvem na otáčku.

Nástroje s více břity

U speciálních nástrojů s více břity platí rozdílné parametry nástroje (seřizovací míra, rádius bříty, atd.). Založte několik datových vět nástrojů pro tyto nástroje. U 4 místného T-programování (Tddpp) programujete nové „dd“ při stejném „pp“ pokud se použije jiný břit speciálního nástroje.

Nástroje v různých kvadrantech

Příklad: „Hlavní držák nástroje“ vašeho soustruhu je uložen před středem soustružení (standardní kvadrant). Za středem soustružení je umístěn „dodatečný držák nástroje“.

Při konfigurování MANUALplus se definuje pro každý držák nástroje, zda se musí zrcadlit rozměr X a směr otáčení u kruhových oblouků. V uvedeném příkladu dostane dodatečný držák nástroje atribut „zrcadlit“.

Při tomto principu se všechno obrábění programuje „normálně“ – nezávisle na tom, který držák nástroje obrábění provede. Také simulace ukazuje všechna obrábění ve „standardních kvadrantech“.

Nástroje se také popisují a proměřují pro „standardní kvadranty“ – i když jsou umístěny v „dodatečném držáku nástroje“.

Zrcadlení se provádí až při obrábění obrobku, pokud se pracuje s „přídavným držákem nástroje“.

Posuv

„F“ je rozlišovací znak pro údaje posuvu. V závislosti na poloze softklávesy **Minutový posuv** se zadání provádí v:

- milimetrech na otáčku vřetena (posuv na otáčku)
- milimetrech za minutu (posuv za minutu).

Na indikaci poznáte podle uvedené měrové jednotky, s jakým druhem posuvu se pracuje.

Korekčním regulátorem posuvu (Feed-Override) můžete měnit hodnotu posuvu (rozsah: 0 % až 150 %).

Symbody posuvu (indikace F)

Ikona

Stav „Cyklus ZAP“

Provádění cyklu nebo programu je aktivní



Stav „Cyklus VYP“

Cyklus nebo program se neprovádí



Vřeteno

„S“ je rozlišovací znak pro údaje vřetena. V závislosti na poloze softklávesy **konstantní otáčky** se zadání provádí v:

- otáčkách za minutu (konstantní otáčky), nebo
- metrech za minutu (konstantní řezná rychlost)

Otáčky jsou omezeny maximálními otáčkami vřetena. Omezení otáček definujete v „Nastavení S, F, T“, ve strojních parametrech 805/855 nebo při programování DIN příkazem G26.

Omezení otáček platí tak dlouho, až je přepsáno jiným omezením otáček.

Korekčním regulátorem otáček (Speed-Override) můžete měnit hodnotu otáček vřetena (rozsah: 50 % až 150 %).

Číslo dolního indexu za rozlišovacím znakem „S“ udává **převodový stupeň**.



- Při konstantní řezné rychlosti, vypočítává MANUALplus otáčky vřetena v závislosti na poloze špičky nástroje. Při menším průměru se otáčky vřetena zvyšují, přičemž se však nepřekročí „maximální otáčky vřetena“.
- Symboly vřetena ukazují smysl otáčení z pohledu obsluhujícího, který stojí před strojem a hledí na vřeteno.

Symboly vřetena (indikace S)	Ikona
Smysl otáčení vřetena M3	
Smysl otáčení vřetena M4	
Vřeteno je zastaveno	
Vřeteno je v regulaci polohy (M19)	

3.4 Seřízení stroje

Nezávisle na tom, zda budete dílec obrábět ručně nebo automaticky, musíte stroj „připravit“. V ručním provozu můžete přes bod nabídky „Nastavení“ použít následující funkce:

- Nastavení hodnot os (definování nulového bodu obrobku)
- Nastavení bezpečnostního pásma
- Nastavení bodu výměny nástroje
- Nastavení hodnot osy C

Definování nulového bodu obrobku



Zvolte „Nastavit“



„Zvolte „Nastavení hodnot os““

Naškrábnout nulový bod dílce (čelo).

Z=0

Definovat polohu naškrábnutí jako „Nulový bod obrobku Z“

Zadejte vzdálenost mezi nástrojem a nulovým bodem obrobku jako „souřadnici měřeného bodu Z“

Uloz

MANUALplus vypočítá „Nulový bod obrobku Z“

Zrusit Z
offset

Strojní nulový bod Z = nulový bod obrobku Z
(přesazení = 0)

Zrusit X
offset

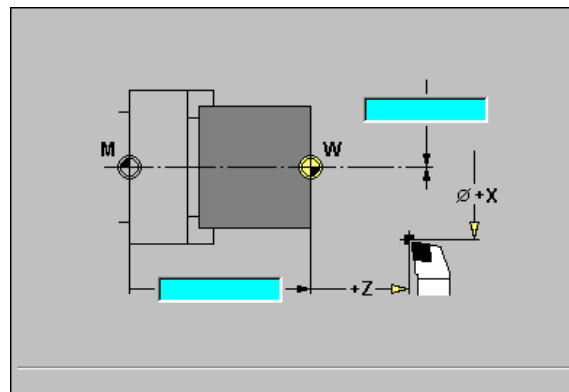
Strojní nulový bod X = nulový bod obrobku X
(přesazení = 0)

V pomocném obrázku zobrazí MANUALplus vzdálenost nulový bod stroje - nulový bod obrobku (nazývá se též „přesazení“).

Při změně nulového bodu obrobku dostanete nové indikované hodnoty.



Chcete-li změnit nulový bod obrobku ve směru X, zadejte jako „souřadnici měřeného bodu X“ hodnotu průměru. Indikace v pomocném obrázku zobrazí vzdálenost „nulový bod stroje X - nulový bod obrobku“ jako rozměr rádius (poloměru).

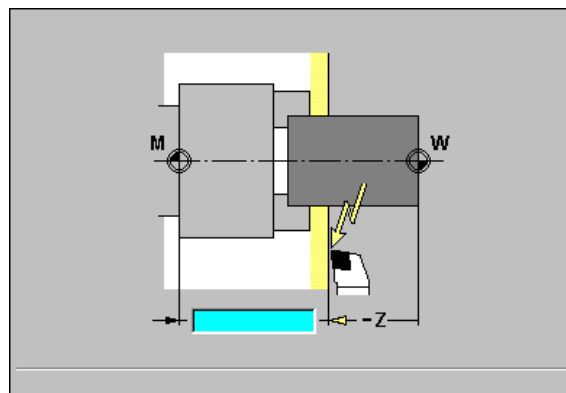


Nastavení bezpečnostního pásma

MANUALplus kontroluje při každém pojezdu, zda nedochází k narušení "bezpečnostního pásma" (ve směru -Z). Stane-li se to, pohyb se zastaví a ohlásí se chyba.

Pomocný obrázek ukazuje aktuální nastavení bezpečnostního pásma:

- vzdálenost nulový bod stroje - bezpečnostní pásmo
- „-99999,000“ znamená: bezpečnostní pásmo (ve směru -Z) se nekontroluje



Nastavení bezpečnostního pásma / vypnutí kontroly



Zvolte „Nastavit“



Zvolte „Nastavení bezpečnostního pásma“

Tlačítkem Jog popř. ručním kolečkem jed'te do „Bezpečnostního pásma“.

**Prevzít
polohu**

definuje tuto polohu jako bezpečnostní pásmo

Zadejte polohu bezpečnostního pásma ve vztahu k nulovému bodu obrobku (políčko: „Souřadnice měřeného bodu – Z“)

Uloz

Převezme zadanou polohu jako bezpečnostní pásmo

**Ochrana
vyp**

Vypnutí kontroly bezpečnostní zóny

Zobrazení stavu bezpečnostního pásma

Zobrazovací prvek 9 indikace stroje ukazuje **Aktuální stav monitorování bezpečnostního pásma** (viz "Konfigurační parametry" na straně 435 – parametr řízení 301).



- Při otevřeném vstupním okně „Nastavení bezpečnostního pásma“ není kontrola bezpečnostního pásma aktivní.
- V programování DIN můžete kontrolu bezpečnostního pásma vypnout funkcí M417 a opět zapnout funkcí M418.

Stav bezpečnostního pásma

Ikona

Monitorování bezpečnostního pásma je aktivní



Monitorování bezpečnostního pásma není aktivní



Nastavení bodu výměny nástroje

V cyklu „Najetí bodu výměny nástroje“ nebo při příkazu DIN „G14“ jede suport do „bodu výměny nástroje“. Tato poloha má být natolik vzdálena od obrobku, abyste mohli nástroje bez problému vyměnit.

Nastavení bodu výměny nástroje



Zvolte „Nastavit“



Zvolte „Bod výměny nástroje“

Najetí do bodu výměny nástroje

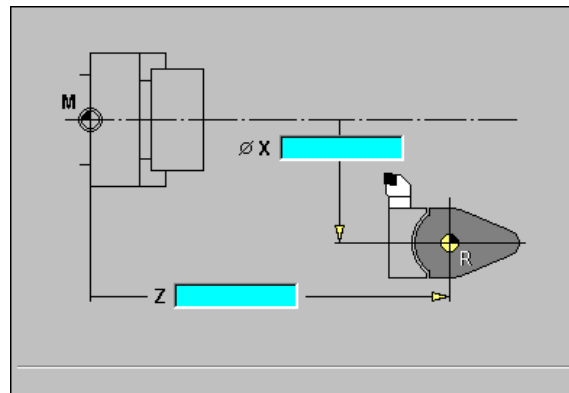
Tlačítky („Jog“) příp. ručním kolečkem najedete na „bod výměny nástroje“.

**Prevzít
polohu**

Definuje tuto polohu jako bod výměny nástroje



Souřadnice bodu výměny nástroje se zadávají a indikují jako vzdálenost nulový bod stroje - vztažný bod držáku nástroje. Protože se tyto hodnoty nezobrazují, doporučuje se najet na bod výměny nástroje a parametry definovat pomocí **Převzetí polohy**.



Nastavení hodnot osy C

Nulový bod osy C můžete nastavit takto:

Stanovení nulového bodu osy C



Zvolte „Nastavit“



Zvolte „Nastavení hodnoty osy C“

Napoložování osy C

C=0

Definujte polohu jako „Nulový body osy C“.

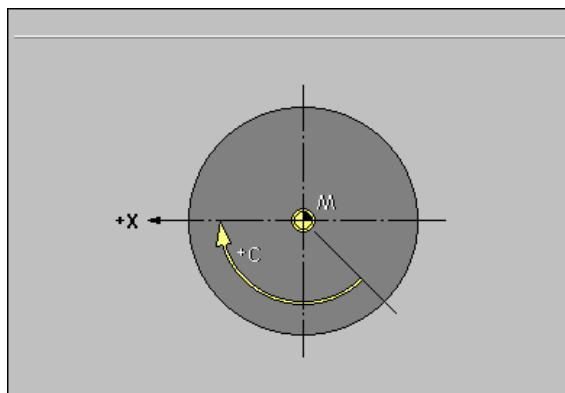
Zadejte „Posunutí nulového bodu osy C“

Uloz

Převezměte zadání – MANUALplus vypočítá „nulový bod osy C“.

**Zrusit C
offset**

Vymažte posunutí nulového bodu osy C



3.5 Nastavení nástrojů

MANUALplus podporuje proměření nástroje s naškrábnutím a dotykovým nebo optickým měřidlem. Postup měření nastavte ve strojním parametru 6.

U kótovaných nástrojů zadejte míry nastavení v „Provozním režimu správy nástrojů“.

Zjištění rozměrů nástroje naškrábnutím

Nástroj, který se má proměřovat, запиšte do tabulky nástrojů (viz "Nástrojová data" na straně 418)



Nasadte proměřený nástroj a zadejte číslo T do „Nastavení S, F, T“.

Orovnejte čelní plochu a tuto polohu definujte jako nulový bod obrobku.

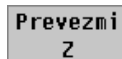


Zpět do „Nastavení S, F, T“, nasadte nástroj, který se má měřit, a zadejte příslušné číslo T.

Měření nástroje

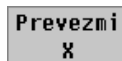
Aktivujte **Měření nástroje**

Naškrábněte čelní plochu. Zadejte „0“ jako „souřadnici Z měřeného bodu“ (nulový bod obrobku).



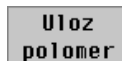
Uložte rozměr obrobku (hodnota korekce se vymaže)

Osoustružte měřený průměr. Zadejte rozměr průměru jako „souřadnici X měřeného bodu“.

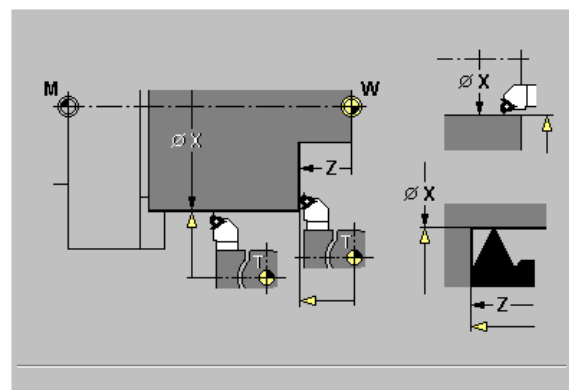
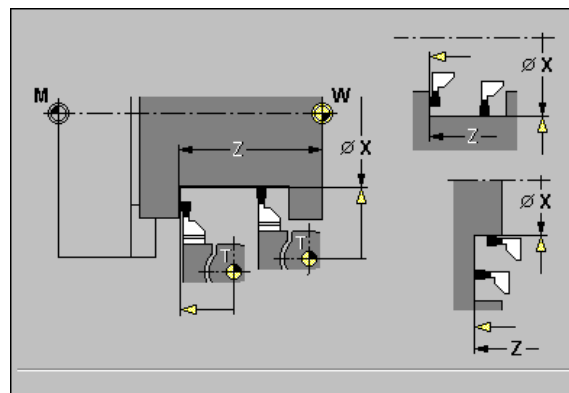
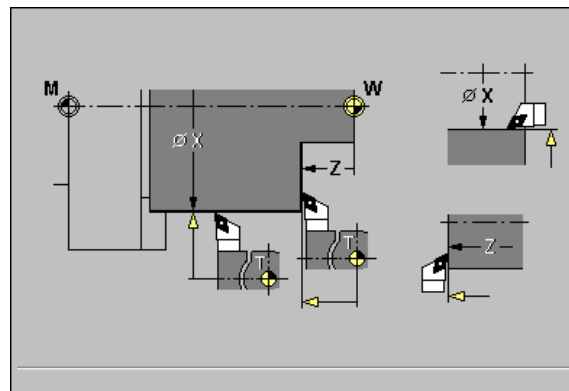


Uložte rozměr obrobku (hodnota korekce se vymaže)

Zadejte rádius bříty



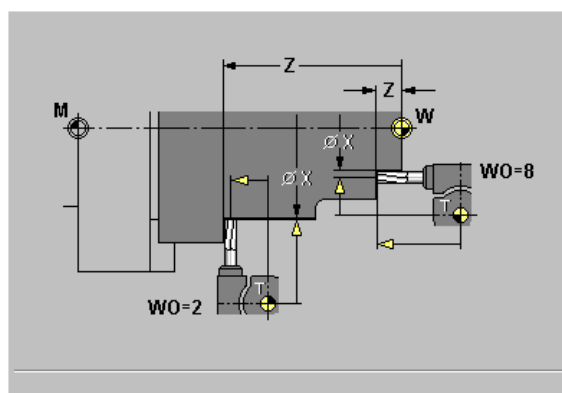
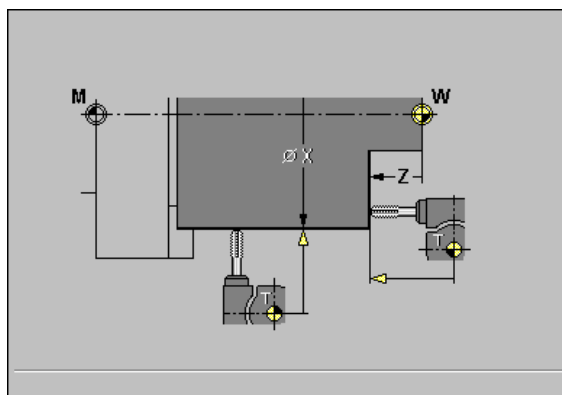
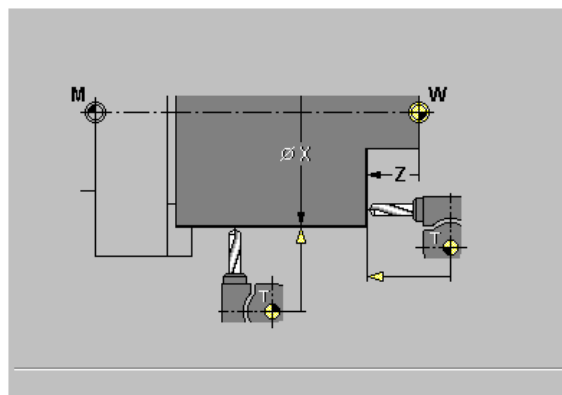
Převzmete rádius bříty do tabulky nástrojů



Existují různé cesty, jak zjišťovat rozměry nástrojů. Popsaný postup zjišťuje délkové rozměry ve vztahu k **proměřenému nástroji**.



Pomocné obrázky ukazují podrobnosti proměrování nástroje v závislosti na jeho typu a orientaci.



3.5 Nastavení nástrojů



Zjištění rozměrů nástroje dotykovým měřidlem

Nástroj, který se má proměřovat, zapište do tabulky nástrojů (viz "Nástrojová data" na straně 418)



Nasadte nástroj a zadejte číslo T do „Nastavit S, F, T“.

Měření nástroje

Aktivujte **Měření nástroje**

Předpolohování nástroje pro první směr měření

-Z

Stiskněte softklávesu odpovídající směru měření (například směru Z)

+Z



Stiskněte Start cyklu - nástroj pojede ve směru měření. Při kontaktu s dotykovým měřidlem se zjistí a uloží míra nastavení. Hodnota korekce se vymaže.

Předpolohování nástroje pro druhý směr měření

-X

Stiskněte softklávesu odpovídající směru měření (například směru X)

+X

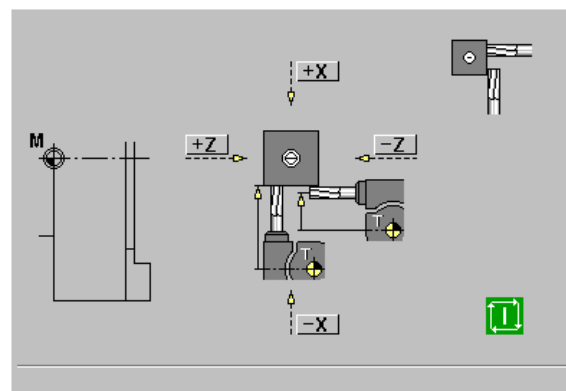
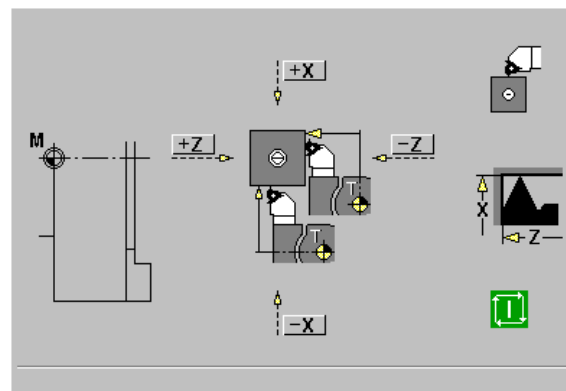
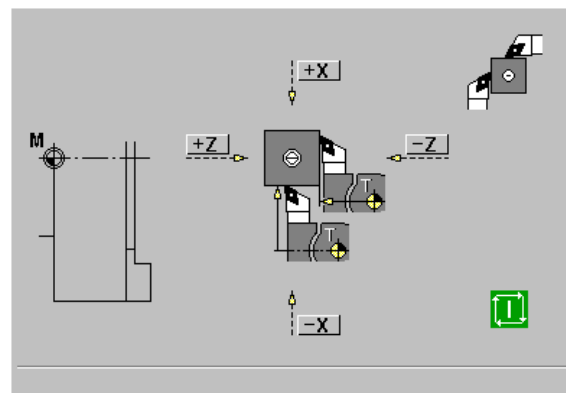


Stiskněte Start cyklu - nástroj pojede ve směru měření. Při kontaktu s dotykovým měřidlem se zjistí a uloží míra nastavení. Hodnota korekce se vymaže.

Zadejte rádius břitu

Ulož
polomer

Převezměte rádius břitu do tabulky nástrojů



Zjištění rozměrů nástroje v optickém měřidle

Nástroj, který se má proměřovat, zapište do tabulky nástrojů (viz "Nástrojová data" na straně 418)



Nasadte nástroj a zadejte číslo T do „Nastavit S, F, T“.

Měření nástroje

Aktivujte **Měření nástroje**

Polohujte nástroj ručním tlačítky směru, popř. ručním kolečkem do nitkového kříže optického měřidla.

Prevezmi Z

Uložit rozměr obrobku Z (hodnota korekce se vymaže)

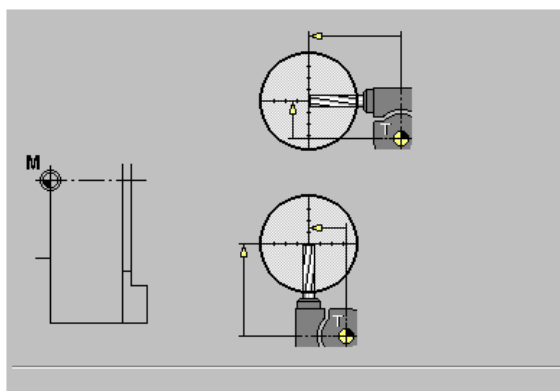
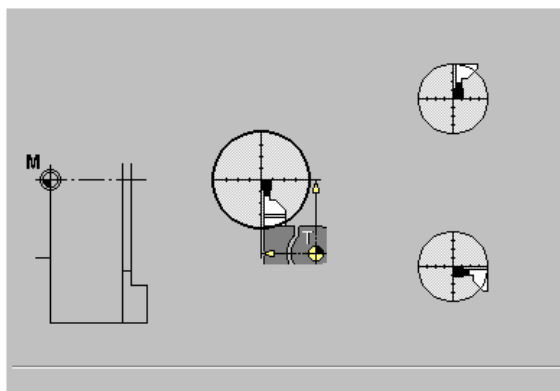
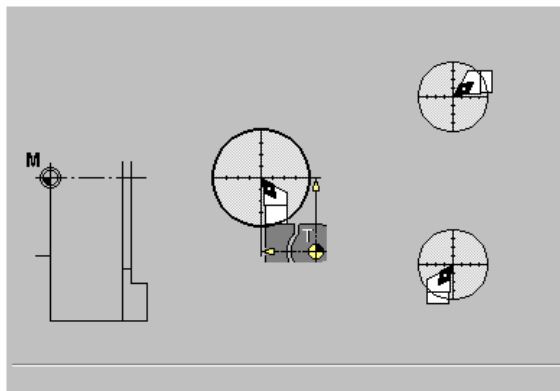
Prevezmi X

Uložit rozměr obrobku X (hodnota korekce se vymaže)

Zadejte rádius bříty

Ulož polomer

Převzít rádius bříty do tabulky nástrojů



Korekce nástrojů

Korekce nástrojů ve směru X a Z jakož i „Speciální korekce“ u zapichovacích nástrojů kompenzují opotřebení břitu nástrojů.



Korekční hodnota nesmí překročit 99 mm.

Zápis korekce nástroje



Zvolte „Nastavení S, F, T“ (je možné pouze v ručním provozním režimu)

Korekce nástroje

Stiskněte **Korekci nástroje**.

X offset nástroje

Stiskněte **X-Kor. nástroje**

Zjištění hodnoty korekce pomocí ručního kolečka – indikace se provádí v zobrazení zbývající dráhy.

Ulož

Převezměte hodnotu korekce do „tabulky nástrojů“.

T-zobrazení ukazuje nové hodnoty korekce.

Zobrazení zbývající dráhy se vymaže.

Postup zopakujte pro „Korekci nástroje Z“ a pro „Speciální korekci“.

Smazání korekce nástroje



Zvolte „Nastavení S, F, T“ (je možné pouze v ručním provozním režimu)

Korekce nástroje

Volba **Korekce nástroje**

Zrusit X-offset

Smaže korekční hodnotu zapsanou v X.

Postup zopakujte pro „Korekci nástroje Z“ a pro „Speciální korekci“.

Kontrola životnosti nástroje

MANUALplus sleduje - na přání - životnost nástrojů nebo počet obrobků zhotovených jedním nástrojem.

Kontrola doby životnosti počítá dobu, kdy je nástroj používán „v posuvu“. Kontrola počtu kusů počítá počet zpracovaných obrobků. Tyto hodnoty se porovnávají s údaji v datech nástrojů.

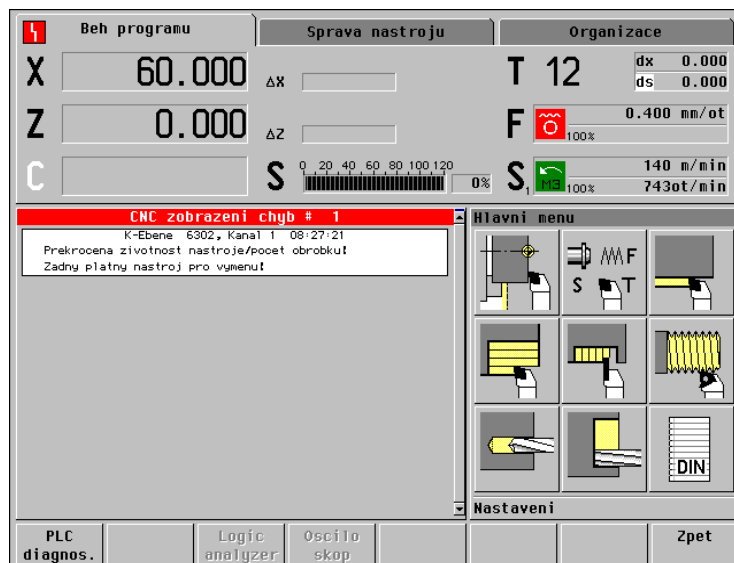
Jestliže životnost (doba nasazení) uplynula nebo bylo dosaženo počtu kusů, vydá MANUALplus chybové hlášení a zastaví provádění programu **po** jeho ukončení. Pracujete-li s opakováním programu (M99 u programů DIN), zastaví se systém po tomto průběhu programu.

Kontrolu životnosti můžete zajistit pro každý použitý nástroj.

Údaje monitorování životnosti nástrojů (druh kontroly, maximální životnost/zbývající životnost popř. počet kusů / zbývající počet kusů) se evidují v nástrojových datech. Zde se také realizuje editování a indikace (viz "Nástrojová data - přídatné parametry" na straně 426).

Správu životnosti nástrojů aktivujete/deaktivujete v „Aktuálních parametrech - Seřizovací parametry - Monitorování nástrojů“.

Vyměníte-li břitovou destičku nástroje, musíte také aktualizovat údaje o životnosti/počtu kusů v provozním režimu správy nástrojů.



3.6 Režim „Ruční provoz“

Při **ručním obrábění obrobku** pojíždíte osami ručními kolečky nebo ovladači Jog. K provedení složitějších obráběcích pochodů můžete použít též cykly (poloautomatický provoz). Dráhy pojezdu a cykly se **neukládají** do paměti.

Po zapnutí a přejetí referencí se MANUALplus nachází v provozním režimu „Ruční provoz“. Tento režim zůstane v platnosti, dokud nezvolíte **Zaučování**, nebo **Zpracování programu**. Zpět do ručního provozu přepnete klávesou „Nabídka“. Indikace „Stroj“ v řádce záhlaví ukazuje „Ruční provoz“.

Před začátkem obrábění definujte nulový bod obrobku (viz „Seřízení stroje“ na straně 50) a zadejte strojová data (viz „Data stroje“ na straně 46).

Výměna nástroje

Zadejte **Číslo T** a překontrolujte nástrojové parametry.

„T0“ nedefinuje žádný nástroj. Nejsou zde tedy také uloženy žádné délkové rozměry, radius bříty atd.

Vřeteno

Otáčky vřetena zadáte v „Nastavení S, F, T“. Zapínání a zastavování vřetena se provádí spínačem na ovládacím panelu stroje.

Napohování vřetena provedete zadáním „úhlu zastavení A“ (vstupní okno „Nastavení S, F, T“).



Mějte na paměti maximální otáčky (definovatelné pomocí „Nastavení S, F, T“).

Provoz s ručním kolečkem

Nastavte dráhu jednotkového inkrementu ručního kolečka voličem **Rozlišení ručního kolečka** na ovládacím pultu stroje.

Popojíždění Jog (křížová páka)

Ovladači Jog pojíždíte osami posuvem nebo rychloposuvem.

Rychlost posuvu zadáváte v „Nastavení S, F, T“, rychlost rychloposuvu v „Aktuální parametry – Strojní parametry – Posuvy“.

Cykly v ručním provozu

- ▶ Nastavení otáček vřetena
- ▶ Nastavení posuvu
- ▶ Založte nástroj, definujte číslo T a překontrolujte nástrojová data („T0“ není dovoleno)
- ▶ Najed'te na bod startu cyklu
- ▶ Vyberte cyklus a zadejte parametry cyklu.
- ▶ Průběh cyklu graficky překontrolujte
- ▶ Proveďte cyklus



3.7 Režim „Zaučování“

V režimu **Zaučování** (provozní režim cyklů) provádíte obrábění obrobku krok za krokem pomocí cyklů. MANUALplus se toto obrábění obrobku „naučí“ a uloží si potřebné pracovní kroky do programu cyklů, který můžete kdykoli znovu použít.

Režim „Zaučování“ se zapíná softklávesou a zobrazí se v záhlaví obrazovky.

Každý **program cyklů** má své číslo a krátké označení. Každý cyklus je zobrazen v jednom očíslovaném bloku. Číslo bloku nemá pro zpracování programu žádný význam, cykly se zpracovávají postupně za sebou. Stojí-li kurzor na bloku některého cyklu, zobrazuje MANUALplus parametry tohoto cyklu.

Blok cyklů obsahuje:

- Číslo bloku
- Použitý nástroj
- Označení cyklu
- Číslo obrysu ICP, popř. DIN-makra (v [...])

Programování cyklů

Vytváříte-li nový program cyklů, pak se to děje pro každý cyklus metodou „Zadání - simulace - provedení - uložení do paměti“. Jednotlivé po sobě prováděné cykly vytvoří program cyklů.

Stávající programy cyklů změníte úpravou parametrů cyklů, smazáním existujících cyklů a vkládáním nových cyklů.

Když režim „Zaučování“ opustíte nebo vypnete stroj, zůstane program cyklů zachován.

Do editoru k vytváření obrysů ICP se dostanete softklávesou, když vyvoláte cyklus ICP (viz „Editování ICP-obrysů“ na straně 243).

DIN-makra naprogramujete v editoru DIN a zařadíte je pak do cyklu DIN. Do editoru DIN se dostanete softklávesou, když navolíte cyklus DIN nebo když je navolena „Hlavní nabídka“ (viz „Programování podle DIN“ na straně 278).

Teach-in		Správa nástroju		Organizace	
X	72.002	ΔX		T 1	dx 0.000
Z	52.001	ΔZ		F	10.000 mm/ot
C		S	0 20 40 60 80 100 120	S	185 m/min
		D = 5000ot/min		0.043 stup.	
C"333"					
%333					
[ICP Beispiel "Stechzyklus"]					
N1 T30 ICP radialni rez [N333]					
N2 T30 ICP rez, radialni dokonceni [N333]					
N3 T30 Polohovani rychloposuvem					
ICP radialni rez					
X	62	Z	2		
P		I	0.2		
K	0.2	M	333		
DX		DZ			
Q		T	30		
S	180	F	0.2		
Seznam programu		Pre-cislovat		Zmenit text	
Zrus cyklus		Kopiruj cyklus		Edituj cyklus	
Pridej cyklus		Zpet			

Softklávesy

Seznam programu	Přepnutí na „Výběr programů cyklů“ (viz „Správa programů“ na straně 75).
Pre-cislovat	Znovu očíslovat bloky cyklů.
Zmenit text	Vyvolat znakovou klávesnici k zadávání nebo změně popisu programu.
Zrus cyklus	Vymazat zvolený cyklus.
Kopiruj cyklus	Dočasně uložit parametr cyklu. Následující „Přidat cyklus“ převezme údaje (příklad: převzetí parametrů hrubovacího cyklu do dokončovacího cyklu).
Edituj cyklus	Změna parametrů nebo režimu cyklu (typ cyklu nelze změnit).
Pridej cyklus	Vložit nový cyklus na místo kurzoru.

3.8 Režim „Provádění programu“

Při provádění programu využijete pro výrobu dílců programy cyklů nebo programy DIN. V této větvi nemůžete programy měnit, pomocí „grafické simulace“ však máte možnost kontroly **před** provedením programu. Navíc podporuje MANUALplus „Najetí“ do obrábění dílce pomocí „Režimu provádění programu po blocích“.

Program cyklu nebo DIN můžete spustit v libovolném bloku a tak pokračovat v přerušném obrábění.

Režim „Provádění programu“ se zapíná softklávesou a zobrazí se v záhlaví obrazovky.

Po stisknutí **Provádění programu** nahraje MANUALplus naposledy používaný, nebo v editačním režimu zpracovávaný program. Alternativně zvolíte ze **Seznamu programů** jiný program (viz „Správa programů“ na straně 75).

Chybné programy

MANUALplus programy během zavádění kontroluje. Zjistí-li se chyba (příklad: naprogramovaný nástroj není v seznamu nástrojů), objeví se v záhlaví obrazovky symbol chyby. Po stisknutí klávesy „Info“ dostanete podrobné informace o chybě.

Chybné cykly MANUALplus nepřeloží. Na této pozici se vloží „Stop cyklu“. Bezvadné cykly tohoto programu se však přeloží.



Pozor - nebezpečí kolize

U programů s chybnými cykly přezkontrolujte, zda je provedení programu možné bez nebezpečí kolize.

Před provedením programu

- **Kontrola cyklů a jejich parametrů**
MANUALplus vypíše seznam cyklů / programů DIN. U programů cyklů se zobrazí parametry toho cyklu, na němž je kurzor.
- **Grafická kontrola**
Provádění programu zkontrolujte pomocí „grafické simulace“ (viz „Grafická simulace“ na straně 68).



Hledání bloku startu a provedení programu

Předpoklady pro hledání bloku startu:

- MANUALplus musí být výrobcem stroje připraven na hledání bloku startu.
- Hledání bloku startu musí být aktivní (druh provozu Organizace: „Aktuální parametr– NC-spínač – Nastavení“ nebo parametr řídicího systému 1).

MANUALplus spouští chod programu od pozice kurzoru. Mezitím prováděná simulace pozici startu nemění.



Při výběru bloku startu v programech DIN musíte dbát na to, aby před provedením prvního pojezdového příkazu proběhly příkazy k definování strojových dat (T, S, F).


Provedení programu

Zavedený program cyklů nebo program DIN se provede, jakmile stisknete „Start cyklu“. „Stop cyklu“ zastaví obrábění kdykoliv.

Během provádění cyklu stojí kurzor na tom cyklu nebo bloku DIN, který se právě provádí. U programu cyklů vidíte parametry právě probíhajícího cyklu ve vstupním okně.

Provádění programu ovlivňujete pomocí softkláves – viz tabulka.

Softklávesy

Seznam programu	Zvolte program cyklů nebo DIN-program (viz "Správa programů" na straně 75)
Nepřetrz. běh	<p>Program cyklů</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Zap: zpracovat cykly až do další výměny nástroje. ■ Vyp: stop po každém cyklu – start následujícího cyklu: „Cyklus ZAP“ <p>Program DIN</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Zap: provedení programu bez přerušení. ■ Vyp: stop před „příkazem M01“.
Po bloku	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zap: stop po každém pojezdu – start následující dráhy: „Cyklus ZAP“. (Doporučení: používejte jednotlivé bloky spolu se zobrazením základních bloků). ■ Vyp: příkazy cyklů / DIN zpracovat bez přerušení.
Adit. kor nástroje	Zadávání korekcí nástrojů nebo přičítaných korekcí
	Zapnutí grafické simulace
Základní bloky	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vyp: zobrazit příkazy pojezdu a zapnutí ve „formátu DIN“ (základní bloky). ■ Vyp: zobrazit program cyklů nebo DIN
Start programu	Kurzor skočí na první blok programu cyklů nebo programu DIN.

Korekce během provádění programu



Korekce můžete zadávat **během** provádění programu. Zadávané hodnoty se k existujícím korekčním hodnotám **připočtou** a jsou okamžitě účinné.

Zadání korekce nástroje

Adit. kor
nástroje

Aktivace „Korekce nástroje“

Korekce
nástroje

Zadání čísla nástroje

Ulož

Stiskněte **Uložit** - platné hodnoty korekcí se zobrazí (ve vstupním okně).

Zadání korekčních hodnot

Ulož

Převzetí korekčních hodnot (viz „Nastavení nástrojů“ na straně 54).

Zadání aditivních korekcí

Adit. kor
nástroje

Aktivace „Aditivní korekce“

Aditivní
korekce.

Zadejte číslo aditivní korekce

Ulož

Stiskněte **Uložit** - platné hodnoty korekcí se zobrazí.

Zadání korekčních hodnot

Ulož

Stiskněte **Uložit**.

MANUALplus vede 16 aditivních hodnot korekcí jako „Parametry“. Korekce můžete editovat v „Provozním režimu Organizace – Aktuální parametry“. V programu či makru DIN aktivujete aditivní korekce pomocí „G149“.

Beh programu		Sprava nástroju		Organizace	
X	72.002	ΔX		T 1	dx 0.000
Z	52.001	ΔZ		F	10.000 mm/ot
C		S	0 20 40 60 80 100 120 0 = 5000ot/min	S ₁	185 m/min
					0.043 stup.
%1110 [ICP Beispiel Gewindezapfen] N1 T0 polotovar tyc/trubka N2 T2 Polohování rychloposuvem N3 T2 ICP podélný rez [N111] N4 T2 Polohování rychloposuvem N5 T6 ICP podélné dokončení [N111] N6 T6 Polohování rychloposuvem N7 T45 Zavitový cyklus N8 T45 Poloha výměny nástroje				Nastavení korekce nástroje T 2 DX 0 + 0.2 DZ 0 + 0.1	
				Císlo nástroje	
Korekce nástroje	Aditivní korekce.	Seznam nástroju		Uložit	Zpet

Beh programu		Sprava nástroju		Organizace	
X	72.002	ΔX		T 1	dx 0.000
Z	52.001	ΔZ		F	10.000 mm/ot
C		S	0 20 40 60 80 100 120 0 = 5000ot/min	S ₁	185 m/min
					0.043 stup.
%1110 [ICP Beispiel Gewindezapfen] N1 T0 polotovar tyc/trubka N2 T2 Polohování rychloposuvem N3 T2 ICP podélný rez [N111] N4 T2 Polohování rychloposuvem N5 T6 ICP podélné dokončení [N111] N6 T6 Polohování rychloposuvem N7 T45 Zavitový cyklus N8 T45 Poloha výměny nástroje				Nastavení přídavné korekce 0 901 X 0 + 0.2 Z 0 +	
				Císlo přídavné korekce	
Korekce nástroje	Aditivní korekce.	Seznam nástroju		Uložit	Zpet



Nastavení korekcí ručním kolečkem



Funkce „Korekce ručním kolečkem“ je k dispozici pouze tehdy, je-li nastaven **bit 13 identifikátoru rozšíření** (MP 18 – konfigurace řízení).

Zadání korekce ručním kolečkem



Chod programu přerušte pomocí **Stop cyklu**

Korekce
nastroje

Stiskněte **Korekci nástroje**.

X offset
nastroje

Stiskněte **X-Kor. nástroje** (nebo **Z-Kor. nástroje**)

Zjištění hodnoty korekce pomocí ručního kolečka –
indikace se provádí v zobrazení zbývající dráhy.

Ulož

Převzmete hodnotu korekce do „Tabulky nástrojů“.

T-zobrazení ukazuje nové hodnoty korekce.

Zobrazení zbývající dráhy se vymaže.

Smazání korekce nástroje



Chod programu přerušte pomocí **Stop cyklu**

Korekce
nastroje

Volba **Korekce nástroje**

Zrusit
X-offset

Stiskněte **X-Kor. smazat** (nebo **Z-Kor. smazat**) –
zapsaná korekční hodnota se vymaže

Chod programu v režimu “Dry Run Modus” (Nasucho)

Režim “dry run modus” se používá k rychlému odpracování programu až k pozici opětného vstupu do programu. Předpoklady pro tento “dry run” (chod nasucho) jsou:

- MANUALplus musí být pro “dry run” připraven výrobcem stroje. (Tato funkce se zpravidla aktivuje klíčkovým přepínačem nebo tlačítkem.)
- Musí být aktivní režim “Provádění programu”.

V režimu “dry run modus” se všechny posuvové dráhy (vyjma řezání závitů) projedou rychloposuvem. Rychlost pojiždění můžete snížit úpravou posuvu proložením. V režimu “dry run modus” se smějí provádět pouze “řezy ve vzduchu”.

Při aktivaci režimu “dry run” se stav vřetena resp. otáčky vřetena “zmrazí”. Po deaktivaci režimu “dry run” pracuje MANUALplus opět s programovanými posuvy a programovanými otáčkami vřetena.



Používejte **dry run** výlučně k “řezům ve vzduchu”.

3.9 Grafická simulace

Pomocí grafické simulace si zkontrolujete průběh obrábění, rozdělení úběru třísek a výsledný obrys **před** vlastním obráběním.

V režimech „Ruční provoz“ a „Zaučování“ si přezkontrolujete průběh jednotlivého cyklu - v „Provádění programu“ kontrolujete celý program cyklů nebo program DIN.

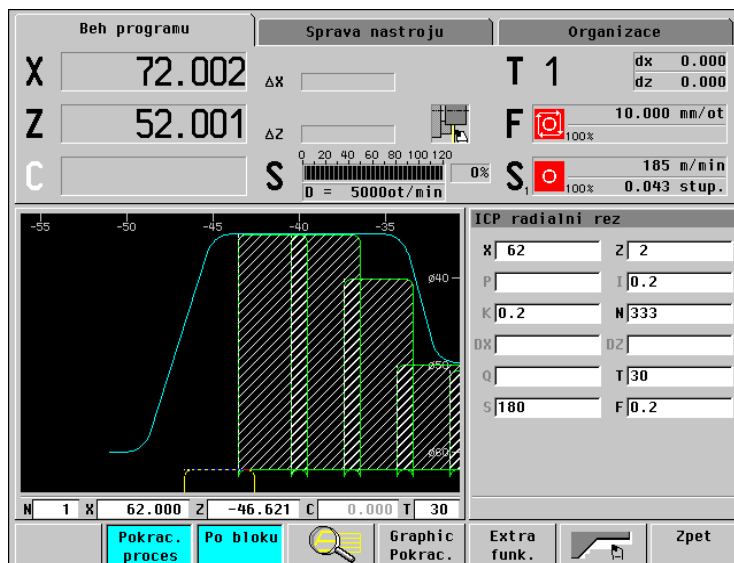
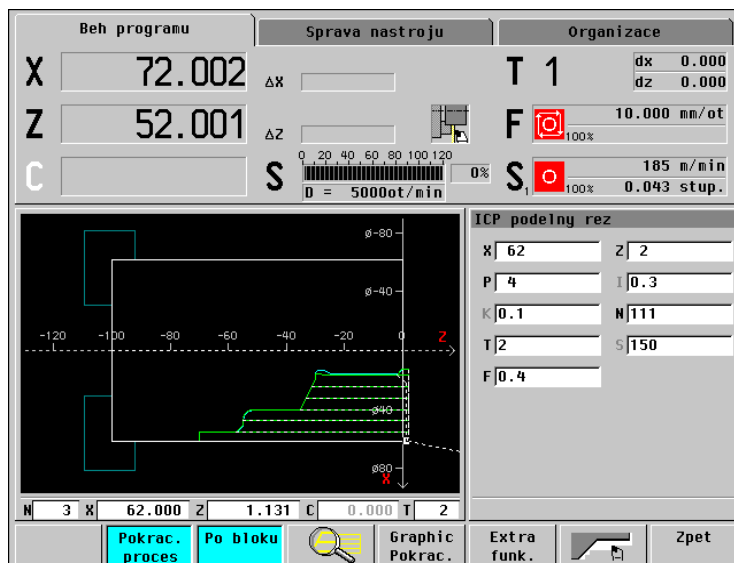
V simulaci se zobrazí naprogramovaný neobrobený polotovar. MANUALplus simuluje i taková obrábění, která provádíte na čele nebo na plášti (napolohované vřeteno nebo osa C) To umožňuje kontrolu celého procesu obrobení.

V ručním provozu a v režimu „Zaučování“ se simuluje ten cyklus, který právě zpracováváte. V režimu provádění programu začíná simulace od polohy kurzoru. Programy DIN se simulují od začátku programu.

Můžete zvolit mezi čárovým zobrazením a zobrazením stopy řezu. Pro obrábění soustružením je navíc k dispozici simulace pohybů (odmazávací grafika). Tato grafická kontrola se doporučuje především v režimu „Provádění programu“, protože poskytuje dobrý přehled o průběhu obrábění.

Toto **čárové zobrazení** je vhodné k získání rychlého přehledu o rozdělení řezů (úběrů). K přesné kontrole obrysů se však hodí méně, jelikož dráha teoretické špičky břitu nástroje neodpovídá obrysu obrobku. V řízení CNC se toto „zkreslení“ kompenzuje korekcí rádiusu břitu.

Zobrazení stopy řezu bere zřetel na geometrii břitu. Můžete kontrolovat, zda materiál zůstal, zda nebyl porušen obrys nebo zda překrývání řezů není příliš velké. Zobrazení stopy řezu je zajímavé zejména při zápichových, vrtacích a frézovacích operacích, protože zde je tvar nástroje pro výsledek rozhodující.

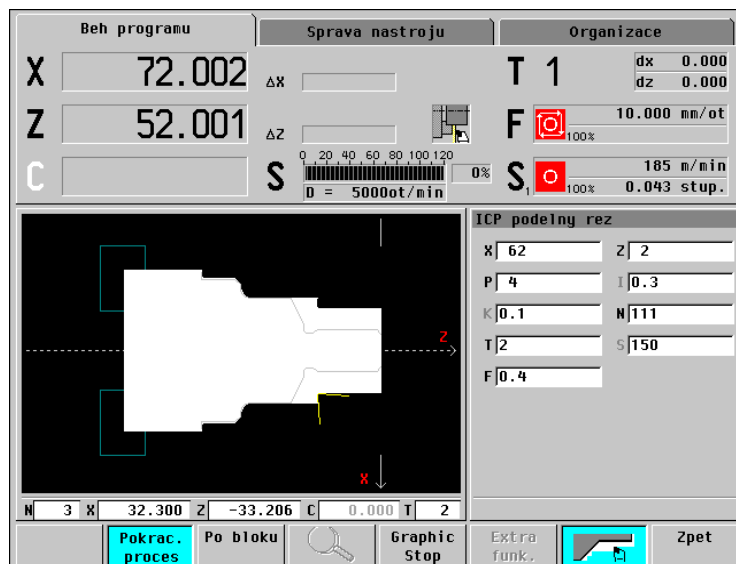


Simulace pohybů zobrazuje neobrobený polotovár jako „vyplněnou plochu“ a během simulace ji „ubírá“ (odmazávací grafika). Nástroje pojiždějí programovanou rychlostí posuvu („v reálném čase“).

Přepnete-li při probíhající simulaci na simulaci pohybu, provede se tato forma simulace teprve při novém startu.

Simulaci pohybů můžete kdykoli zastavit, i uvnitř NC-bloku. Indikace pod simulačním oknem zobrazuje cílovou polohu aktuální dráhy.

Při používání simulace pohybu k testování jednotlivých cyklů si pamatujte, že ne všechny cykly znají „polotovár“. V těchto případech vidíte sice pohyby nástroje, avšak nikoli postup obrábění.



Náhledy

Obrábění polohovatelným vřetenem nebo v ose C kontrolujete „Čelním pohledem nebo pohledem na pláš“ (pod „přídavnými funkcemi“). „Pohled při soustružení, čelní pohled nebo pohled na pláš“ se zobrazují alternativně.

■ Pohled při soustružení

Zobrazení v rovině X-Z.

■ Čelní pohled

Zobrazení roviny XK – YK. Osový kříž je kótován v kartézských souřadnicích. Nulový bod leží ve středu rotace, úhel C = 0° na kladné větvi čáry XK (viz obrázek vpravo nahoře).

■ Pohled na pláš

Zobrazení „rozvinuté plochy pláště“ (rovina Z-CY). Osový kříž je kótován v kartézských souřadnicích. Ve vodorovném směru jsou zakresleny souřadnice Z a ve svislém směru souřadnice CY (viz obrázek vpravo dole). Horní/dolní čáry tohoto „obrobku“ odpovídají úhlové poloze C = -180°/+180°. Všechny vrtací a frézovací operace se zobrazí v rozsahu -180° až +180°.

■ Program cyklů nebo DIN:

Základem pro „Rozvinutí obrobku“ jsou rozměry parametru „Standardní polotovary“ (Aktuální parametry – parametry grafiky – standardní polotovary).

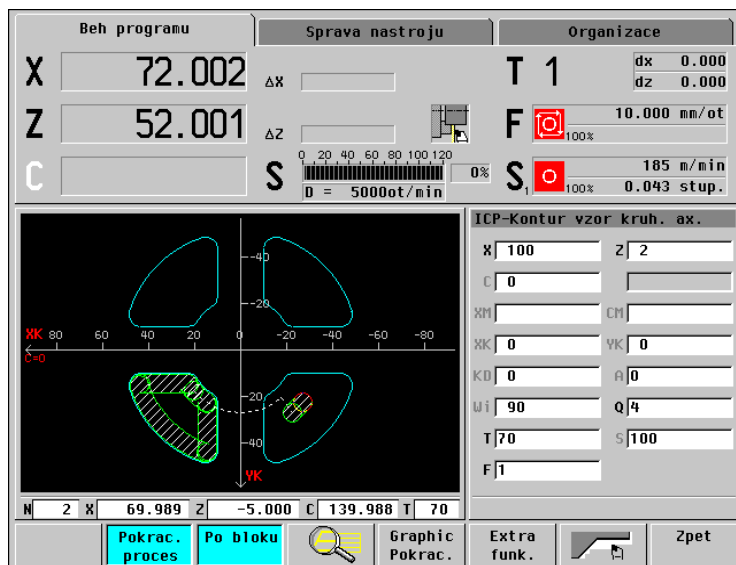
■ Jednotlivý cyklus nebo zaučování

Základem pro „Rozvinutí obrobku“ je výřez obrobku, který tento cyklus popisuje (roztážení v ose Z a omezovací průměr X).



■ Softklávesy „Čelní pohled / Pohled na pláš“ jsou ovladatelné pouze tehdy, je-li aktivován cyklus/program cyklů s vrtacími/frézovacími funkcemi nebo program DIN.

■ Hloubku axiální díry / frézovacích operací přezkontrolujete v pohledu při soustružení; hloubku radiálních děr / frézovacích operací v čelním pohledu.

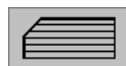


Prvky grafického znázornění

Při simulaci zobrazuje MANUALplus v okně grafiky tyto prvky a pohyby nástroje:

- **Osový kříž**
Nulový bod osového kříže odpovídá nulovému bodu obrobku.
- **Obrysy**
Na začátku simulace cyklu se programovaný obrys tohoto cyklu vykreslí v „modrozelené“ barvě. V režimu „Zaučování“ si můžete dát zobrazit předchozí obrysy programu cyklu (funkce "Zobrazit obrysy").
- **Světelný bod**
Světelný bod (malý bílý čtvereček) představuje teoretickou špičku nástroje.
- **Dráhy projížděné posuvem**
Zobrazují se plnou zelenou čarou. Představují teoretickou dráhu špičky nástroje („čárové zobrazení“).
- **Dráhy projížděné rychloposuvem**
Zobrazují se bílou čárkovanou čarou.
- **Břit nástroje (břit)**
Namísto světelným bodem zobrazuje MANUALplus „řeznou oblast“ nástroje žlutou obrysovou čarou. To znamená, že vidíte skutečný rádius břítu, šířku břítu a polohu břítu. V situacích jako zapichování, obrábění zkosení/zaoblení tak můžete průběh obrábění kontrolovat přesněji než pomocí světelného bodu. Základem pro toto zobrazení jsou nástrojová data. Není-li nástroj popsán dostatečně, zobrazí se světelný bod.
- **Stopa řezu**
Při „zobrazení stopy řezu“ zobrazuje MANUALplus plochu projetou „řeznou oblastí“ nástroje šrafovaně. To znamená, že vidíte skutečnou obrobenou oblast s přihlédnutím k rádiusu břítu, šířce břítu a poloze břítu. Základem pro toto zobrazení jsou nástrojová data.

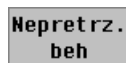
Softklávesy



Zapnutí grafické simulace



Zvětšení, zmenšení, posunutí pohledu atd.



Program cyklů

- **Zap:** simulovat cykly až do další výměny nástroje.
- **Vyp:** stop po každém cyklu – start následujícího cyklu: **Grafika dále**

Program DIN

- **Zap:** provedení programu bez přerušení.
- **Vyp:** stop před „příkazem M01“.

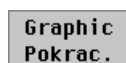


■ **Zap:** stop po každém pojezdu – start následující dráhy: **Grafika dále**. (Doporučení: používejte jednotlivé bloky spolu se zobrazením základních bloků).

■ **Vyp:** příkazy cyklů/DIN simulovat bez přerušení.



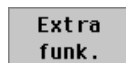
Zadržet simulaci



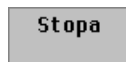
Pokračovat v simulaci



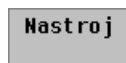
Zapnutí simulace pohybů



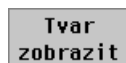
Přepnutí na softklávesy „Přídavné funkce“



- **Vyp:** zobrazit dráhy nástroje v „Zobrazení stop řezu“.
- **Vyp:** zobrazit dráhy nástroje v „Čárovém zobrazení“.



- **Vyp:** zobrazit břit nástroje.
- **Vyp:** „Světelný bod“ představuje břit nástroje.



V režimu „Zaučování“ zobrazuje obrys neobrobeného polotovaru (je-li naprogramován) a definované obrysy všech cyklů od začátku programu až k poloze kurzoru.



Indikace pod oknem grafiky:

- **Pole „N“**
Číslo simulovaného bloku.
- **Pole „X“ a „Z“**
Cílové souřadnice simulované dráhy rychloposuvu nebo posuvu.
- **Pole „C“**
Úhel vřetena při polohovaném vřetenu (M19) nebo osa C.
- **Pole „T“**
Simulovaný nástroj (programované číslo T).
- **Zadávací okno**
U programů cyklů se zobrazuje označení cyklu a parametry.

Varování

Simulace kontroluje program cyklů nebo program DIN. Případné výstrahy se hlásí krajní levou softklávesou (viz "Chybová hlášení" na straně 36). Při stisknutí této softklávesy se výstraha zobrazí.

Softklávesy

Obrab. cas	Vyvolání „Výpočtu času“ (viz "Výpočet časů" na straně 74).
Celo pohled	Přepnout na čelní pohled (jsou-li dány vrtací/frézovací cykly na čelní ploše).
Povrch pohled	Přepnout na pohled na pláš (jsou-li dány vrtací/frézovací cykly na plášti).

Zvětšování / zmenšování

U programů cyklů volí simulace rozsah zobrazení tak, aby byly zobrazeny všechny dráhy pojezdu. U programů DIN a DIN-maker se rozsah zobrazení přebírá z „Aktuálních parametrů - parametrů grafiky - standardní velikosti okna / standardní neobrobený polotovár“. Tento postup platí též pro čelní pohled a pohled na plášť.

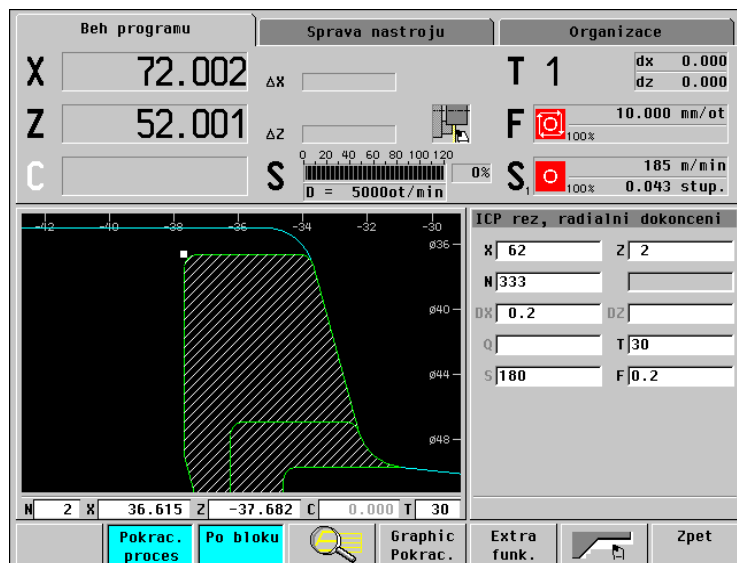
Pro změnu tohoto nastavení existují dvě cesty k zvětšení/zmenšení obrazu a k volbě výřezu obrazu.:

- 1 Při stisknutí klávesy „Lupa“ se objeví „červený obdélník“ k výběru požadovaného výřezu obrazu. Tento obdélník můžete posunovat kurzorovými klávesami, zvětšíte ho klávesou „Listování dopředu“ a zmenšíte klávesou „Listování zpět“. Klávesou **Převzít** se zvolený výřez obrazu zobrazí.

Kromě toho máte ještě tyto možnosti ovládání:

- **Rozšíření pohledu:** zmenšením obrobku se zobrazí větší oblast pracovního prostoru. Tuto funkci můžete použít, jestliže část obrobku, které chcete předvolit „červeným obdélníkem“, nejsou zobrazeny v okně grafiky.
 - **Lupa VYP:** všechny definované části obrysu („obrobek“) a dráhy pojezdu se zobrazí v maximální velikosti.
 - **Poslední lupa:** zpět k naposledy nastavené lupě.
- 2 „Listováním dopředu/zpět“ zvětšujete/zmenšujete zobrazení, kurzorovými klávesami posouváte výřez obrazu. Během simulace jsou tyto funkce stále k dispozici.

Postupem **1** můžete požadovaný výřez obrazu přesně navolit a pak zobrazit, zatímco postupem **2** „spontánně“ obraz posouváte, zvětšujete nebo zmenšujete. Podle okolností však budete potřebovat několik kroků, aby se vám požadovaný výřez obrazu objevil ve správné velikosti.



3.10 Výpočet časů

Během simulace se vypočítávají hlavní a vedlejší časy. MANUALplus zobrazuje časy obrábění ve větvi „Přidavné funkce - Doby obráb. (Doby obrábění)“.

Tabulka „Výpočet časů“ zobrazuje hlavní, vedlejší a celkové časy (zeleně: hlavní časy; žlutě: vedlejší časy). V programech cyklů se každý cyklus zobrazí v jednom řádku. U programů DIN představuje každý řádek využití nově nasazeného nástroje (rozhodující je vyvolání T).

Překročí-li počet zápisů v tabulce počet řádků zobrazitelných na jedné stránce obrazovky, můžete si kurzorovými klávesami a „Listováním dopředu/zpět“ vyvolat další časové informace. „Šipky“ v řádku záhlaví označují, že v tabulce existují další zápisy.

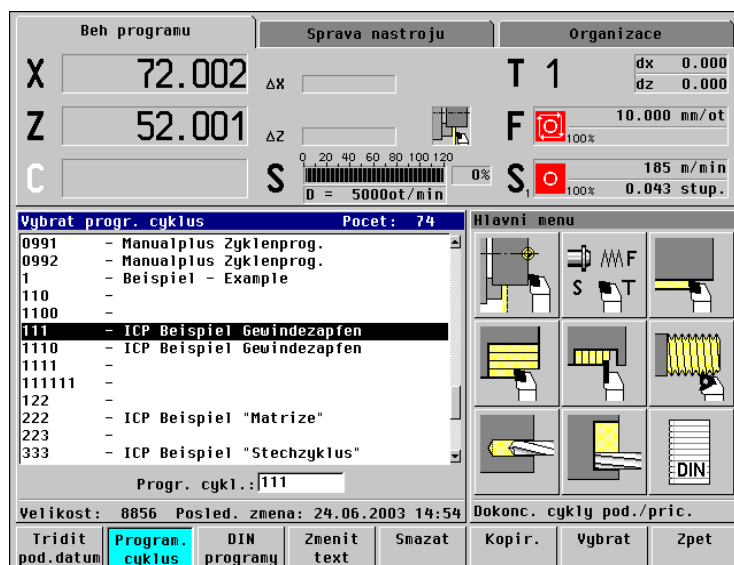
Přehled „Výpočet časů“ si můžete dát vytisknout.

Beh programu		Sprava nástroju		Organizace	
X	72.002	ΔX		T 1	dx 0.000 dz 0.000
Z	52.001	ΔZ		F	10.000 mm/ot
C		S	0 20 40 60 80 100 120 D = 5000ot/min	S	185 m/min 100% 0.043 stup.
Citac casu					
	Hl. cas	Vedlejsi cas	Celken	(hh:mm:ss)	
T 2	0:00.0	0:00.7	0:00.7	[Green bar]	
T 2	0:39.1	0:03.1	0:42.2	[Green bar]	
T 2	0:00.0	0:00.4	0:00.4	[Green bar]	
T 6	0:11.9	0:01.2	0:13.1	[Green bar]	
T 6	0:00.0	0:00.4	0:00.4	[Green bar]	
T 45	0:11.2	0:02.8	0:14.0	[Green bar]	
Celkovy vyrobní cas					
	1:02.2	0:08.5	1:10.7	[Green bar]	
<div>Tisk Prerušit tisk Zpet</div>					

3.11 Správa programů

MANUALplus rozlišuje tyto skupiny programů:

- Programy cyklů
- Obrisy ICP
- Programy DIN
- DIN-makra



Údaje k danému programu:

- **Číslo programu**
(1 až 8 číslic) slouží k jednoznačnému označení v rámci dané skupiny programů. Počáteční nuly tvoří součást čísla programu.
- **Popis programu**
Program můžete „popsat“ pomocí až 35 abecedně číslicových znaků. Tento popis programu se zobrazuje v seznamu programů.
- **Datum, čas**
Okamžik poslední změny programu se registruje a zobrazí při „třídění podle data“.
- **Délka programu**
Podle délky programu můžete odhadnout rozsah programu. Uvádí se bytech – jako směrná hodnota platí: 1 cyklus nebo prvek obrisy ICP obsahuje cca 165 bytů; každý znak programu nebo DIN-makra zabírá 1 byte.

Funkce správy programů

Nejdříve si navolíte požadovaný program a pak vyvoláte funkci. Zvolený program se zobrazí pod „Číslem programu“.

- **Třídění** Seznamu programů
Programy jedné skupiny jsou uvedeny v seznamu podle „abecedního pořadí“ nebo „podle data“.
- **Volba programu**
Požadovaný program si můžete vybrat ze seznamu programů nebo zapíšete „číslo programu“.
- **Volba programu**
Při stisknutí klávesy **Volba programu** přepne systém zpět na předchozí větev ovládání. Program uvedený v poli „Číslo programu“ se „aktivuje“.
- **Vytvoření nového programu**
Zadejte „nové číslo programu“ a stiskněte **Volbu programu**.
- **Kopírování programu**
Zvolený program se zkopíruje. „Kopii“ programu přiřadíte nové číslo programu. Ostatní „údaje“ týkající se programu a jeho obsah se nezmění.
- **Smazání programu**
Zvolený program se odstraní ze systému.
- **Změna popisu programu**
Pomocí **Změny textu** vyvoláte znakovou klávesnici, abyste mohli zapsat nebo změnit popis programu.

Nachází-li se kurzor v poli „Číslo programu“, můžete zadat požadované číslo. Pokud neznáte přesné číslo programu, zadejte „neúplné“ číslo a klávesou „Enter“ přejděte do seznamu programů. Kurzor pak stojí na prvním čísle programu, které odpovídá Vašemu zadání.

Nachází-li se kurzor v seznamu programů, můžete k vyhledání požadovaného programu tímto seznamem „navigovat“. Při zadání první číslice čísla programu, skočí kurzor na **nejbližší** program, který touto číslicí začíná.

Pomocí „Enter“ (nebo Šipka nahoru/Šipka dolů) přejdete z „Číslo programu“ do „Seznamu programů“. Obráceně ze „Seznamu programů“ do „Číslo programu“ přejdete opět klávesou „Enter“ (nebo „šipka doprava/šipka doleva“).



Chcete-li změnit číslo programu, vytvořte kopii s novým číslem programu a dosavadní program smažte.

3.12 Konverze DIN

Jako „Konverze DIN“ se označuje přeměna programu cyklů na program DIN se stejnou funkcí. Takovýto program DIN můžete optimalizovat, rozšiřovat atd.

Konverze DIN

Cyklus
->DIN

Stiskněte **Zyklus --> DIN** (hlavní nabídka)

Vyberte program, který se má konvertovat.

Vytvorit
DIN prog.

Stiskněte **DIN Prog vytvořit**

Vytvořený program DIN dostane číslo programu cyklů.

Zjistí-li MANUALplus během konvertování chyby, ohlásí je a konvertování se zruší.



3.13 Palcový provoz

MANUALplus provozujete v „metrickém“ nebo „palcovém“ systému měrných jednotek (palcový provoz viz obrázek vpravo).

Jednotky v Palcovém provozu:

- Souřadnice, údaje délek, informace o drahách: palce
- Posuv: palce/otáčku popř. palce/min
- Řežná rychlost: stop/min (stop/minutu)

Nastavení palcové/metrické se vyhodnocuje též při indikaci a zadáních pro správu nástrojů a pro parametry.

Přesnost pro zobrazování a zadávání: viz tabulka vpravo.

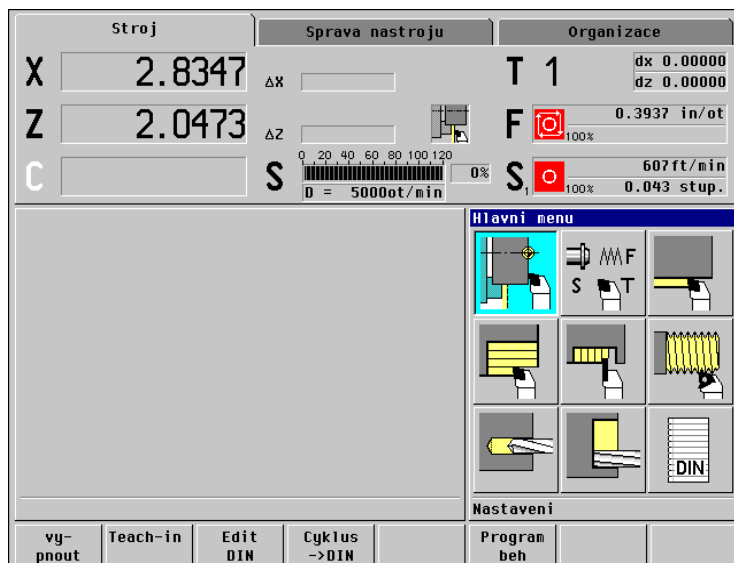
Nastavení metricky/palcově se provádí v „Aktuální parametry - NC-spínač – Nastavení“. Změna nastavení metricky/palcově je účinná teprve po novém startu řízení.

Programy cyklů

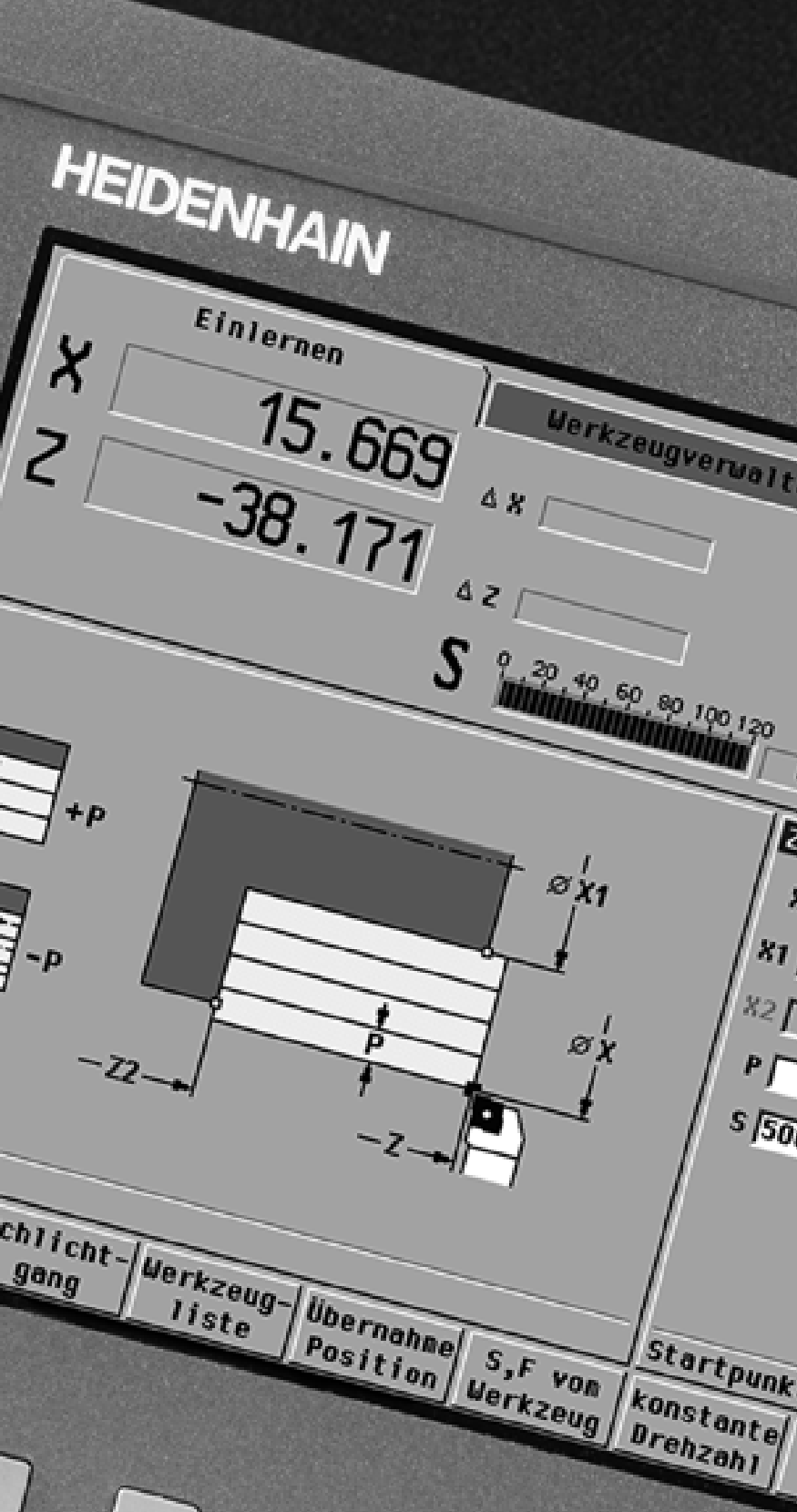
Programy cyklů se ukládají do paměti v metrické měrové soustavě - nezávisle na tom, zda byly vytvořeny v metrické nebo palcové měrové soustavě. Zavedete-li program cyklů v palcovém režimu, MANUALplus parametry cyklu přepočte. Zobrazení a vstup parametrů cyklu pak proběhne „v palcích“ („inch“).



- **Programy DIN**, které byly vytvořeny v metrickém režimu, lze také vykonávat pouze v tomto režimu. Totéž platí pro palcový režim. MANUALplus při provádění programu DIN **nekontroluje**, zda byl tento program vytvořen v palcovém nebo metrickém režimu.
- Jestli a popř. jak se může změnit nastavení **rozlišení ručního kolečka** na palcový měrový systém můžete zjistit v příručce ke stroji.



Počet desetinných míst	metricky	palce
pro údaje souřadnic a dráhové informace:	3	4
pro korekční hodnoty:	3	5



4

Programování cyklů



4.1 Práce s cykly

Než použijete cykly, musíte nastavit nulový bod obrobku a přesvědčit se, zda jsou popsány používané nástroje. Strojová data (nástroj, posuv, otáčky vřetena) se zadávají v režimu zaučení spolu s ostatními parametry cyklu. V ručním provozu se strojová data nastaví před vyvoláním cyklu.

Jednotlivé cykly definujete takto:

- špičku nástroje nastavíte ručním kolečkem nebo ukacími tlačítky (Jog) na bod startu cyklu (pouze v ručním provozu)
- zvolíte a naprogramujete cyklus
- grafická kontrola průběhu cyklu
- provedení cyklu
- uložení cyklu do paměti (pouze v režimu učení)

Bod startu cyklu

V ručním provozu začíná provádění cyklu z „aktuální polohy nástroje“.

V režimu Zaučení zadáte „Bod startu“ jako parametr. MANUALplus najede do tohoto bodu **před prováděním cyklu** „nejkratší cestou“ (diagonálně) rychloposuvem.



Pozor - nebezpečí kolize

Nemůže-li nástroj dosáhnout příští bod startu bez nebezpečí kolize, musíte pomocí cyklu „Polohování rychloposuvem“ definovat mezipolohu.

Přechody mezi cykly

Dokončovací cykly v rozšířeném modu se zastaví v „koncovém bodu obrysu“. K dokončení souvislého úseku obrysu tak můžete propojit několik dokončovacích cyklů.

MANUALplus však zná pouze ten úsek obrysu cyklu, který se právě obrábí. Jakmile se tento úsek obrysu dokončí, napolohuje se nástroj na následující horizontální obrysový prvek. Není-li následující prvek horizontální, napolohuje se nástroj před dokončováním definovaného úseku obrysu do „výchozího bodu obrysu“. Tyto polohovací pochody probíhají posunovou rychlostí.

Pomocné obrázky

Pomocné obrázky vysvětlují funkčnost a parametry cyklů. Ukazují zpravidla vnější obrábění. „Klávesou s prstencem“ přepnete do pomocného obrázku pro vnitřní obrábění,



► „klávesou s prstencem“ přepínáte mezi pomocnými obrázky pro vnější a vnitřní obrábění.

Zobrazení na pomocných obrázcích:

- čárkovaná čára: dráha rychloposuvem
- plná čára: dráha (pracovním) posuvem
- kótovací čára s kótovací šipkou na jedné straně: „směřovaný rozměr“ – znaménko určuje směr
- kótovací čára s kótovací šipkou na obou stranách: „absolutní rozměr“ – znaménko nemá význam

DIN-makra

Do programů cyklů můžete vkládat DIN-makra. DIN-makra nesmí obsahovat posuny nulového bodu.



Pozor - nebezpečí kolize

Programování cyklů: u DIN-maker se posun nulového bodu na konci cyklu zruší. Proto nepoužívejte při programování cyklů DIN-makra s posunem nulového bodu.

Grafická kontrola (simulace)

Než cyklus provedete, přezkontrolujte si graficky detaily obrysu a průběh obrábění (viz "Grafická simulace" na straně 68).

Tlačítka řízení cyklu

Naprogramovaný cyklus se provede stisknutím tlačítka **Start cyklu**. **Stop cyklu** probíhající cyklus přeruší. Při řezání závitů se před zastavením průběhu cyklu ještě úplně dokončí právě probíhající řez.

Během přerušení cyklu můžete:

- pokračovat ve zpracování cyklu tlačítkem „Start cyklu“. Přitom se ve zpracování cyklu pokračuje vždy z místa přerušení - i když jste mezitím pojížděli osami.
- pojíždět osami ukacímí tlačítka (Jog) nebo ručními kolečky.
- ukončit obrábění softklávesou **Přerušit**.



Spínací funkce (M-funkce)

Zda se spínací funkce provádějí automaticky nebo zda se musí realizovat ručně, to závisí na vašem stroji. MANUALplus generuje spínací funkce potřebné k provedení daného cyklu.

Směr otáčení vřetena zadáte v nástrojových parametrech. Na základě těchto nástrojových parametrů generují cykly spínací funkce vřetena (M3 nebo M4).



O automaticky prováděných spínacích funkcích se informujte ve vaší příručce ke stroji.

Komentáře

Existujícímu cyklu můžete přiřadit komentář. Komentář se umístí pod cyklus do závorek „[...]“.

PŘIDÁNÍ NEBO ZMĚNA KOMENTÁŘE

Vytvořte/zvolte cyklus

Zmenit
text

Zvolte **Změnit text**

Pomocí zobrazené znakové klávesnice zadejte komentář

Ulož

Potvrďte převzetí komentáře

Nabídka cyklů

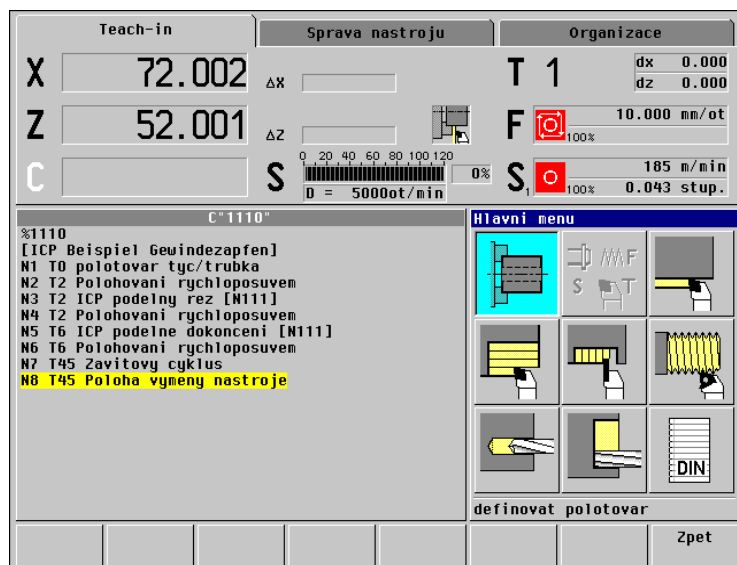
Hlavní nabídka zobrazuje skupiny cyklů. Po navolení skupiny cyklů se objeví nabídka kláves cyklů.

Pro složité obrysy použijte **ICP-cykly** a pro technologicky obtížná obrábění **DIN-makra** (viz "Obrysy ICP" na straně 242 a "Programování podle DIN" na straně 278). Čísla obrysů ICP, popř. DIN-maker, jsou v programu cyklů uvedena na konci řádku cyklu.

Některé cykly mají **volitelné parametry**. Příslušné obrysové prvky se zhotoví pouze tehdy, jestliže tyto parametry zadáte. Rozlišovací znaky volitelných, příp. předvolených parametrů se zobrazují šedým písmem.

Následující parametry se používají pouze v **Zaučovacím provozu**:

- bod startu X, Z
- strojová data S, F a T



Skupiny cyklů

Klávesa nabídky

Polotovary

Definování standardního polotovaru nebo ICP-polotovaru.



Samostatné řezy

Polohování rychloposuvem, lineární a kruhové samostatné řezy, zkosení a zaoblení.



Úběrové cykly axiálně/radiálně

Hrubovací a dokončovací cykly pro axiální a radiální obrábění.



Zápichové cykly a cykly zapichování/soustružení

Cykly pro zapichování, obrysové a odlehčovací zapichování a upichování.



Řezání závitů

Závitové cykly, volné soustružení a dořezávání závitů.



Vrtání

Vrtací cykly a obrábění plánů (rastrů) na čelní ploše a na plášti



Frézování

Frézovací cykly a obrábění plánů (rastrů) na čelní ploše a na plášti



DIN-makra

V jazyce DIN napsané části programu se začleňují do programu cyklů.



Softklávesy v programování cyklů

V závislosti na druhu cyklu nastavte softklávesou „Varianty“ cyklu. Následující tabulka vysvětluje softklávesy používané při programování cyklů.

Softklávesy v programování cyklů

Edit ICP	Vyvolání editoru ICP
T-nastr. Nabeh	Najetí do bodu výměny nástroje
Vřeteno-stop M19	Aktivování polohování vřetena (M19)
S navratem	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zap:Nástroj se vrátí zpět do bodu startu ■ Vyp:Nástroj zůstane na konci cyklu stát
Lineární předloha	Přímkové plány děr na čele nebo na plášti
Kruhová předloha	Kruhové plány děr na čele nebo na plášti
Opravný rez	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zap: doříznutí daného závitu ■ Vyp: řezání nového závitu
Poslední rez	Opakování posledního řezu závitu
Seznam nástroje	Vyvolat „Seznam nástrojů“ – můžete převzít T-čísla ze seznamu nástrojů
Převzít polohu	Převzetí aktuální polohy X, Z
S, F od nástroje	Převzetí otáček vřetena a posuvu z nástrojových dat.
ot min	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zap: konstantní otáčky (1/min) ■ Vyp: konstantní řezná rychlost (m/min)
Vnitřní závit	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zap: vnitřní závit ■ Vyp: vnější závit
Vstup dokončení	Převzetí zadaných / změněných hodnot
Zpet	Přerušit probíhající dialog



4.2 Cykly pro neobrobené polotovary



Cykly polotovarů popisují polotovar a situaci upnutí. Na obrábění nemají vliv. Tyto informace se zobrazují při simulaci obrábění.

Teach-in

Sprava nástroju

Organizace

X 72.002

Z 52.001

C

ΔX

ΔZ

S

T 1

F 10.000 mm/ot

S 185 m/min

dx 0.000

dz 0.000

0.043 stup.

0 20 40 60 80 100 120

0 = 5000ot/min

00101

[]

C°00101°

definovat polotovar

polotovar tyč/trubka

Zpet

Polotovar	Ikona
Polotovar-tyč/trubka Definování standardního neobrobeného polotovaru	
Obrys neobrobeného ICP-polotovaru Popis polotovaru s ICP	



Polotovary tyč/trubka



Zvolte „Definování neobrobeného polotovaru“

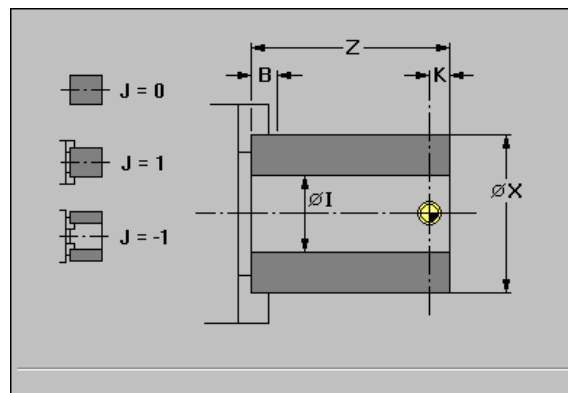


Zvolte „Polotovary tyč/trubka“

Tento cyklus popisuje daný polotovar a situaci upnutí. Tyto informace se vyhodnocují v simulaci.

Parametry cyklu

- ▶ **X vnější průměr**
- ▶ **Délka Z** - včetně axiálního přídavku a oblasti upnutí.
- ▶ **Vnitřní průměr I** u polotovaru typu „trubka“
- ▶ **Pravá hrana K** (čelní přídavek)
- ▶ **Rozsah upínání B**
- ▶ **Druh upnutí J**
 - 0: není upnuto
 - 1: upnuto zvenku
 - 2: upnuto zevnitř



Obrys neobrobeného ICP-polotovaru



Zvolte „Definování neobrobeného polotovaru“

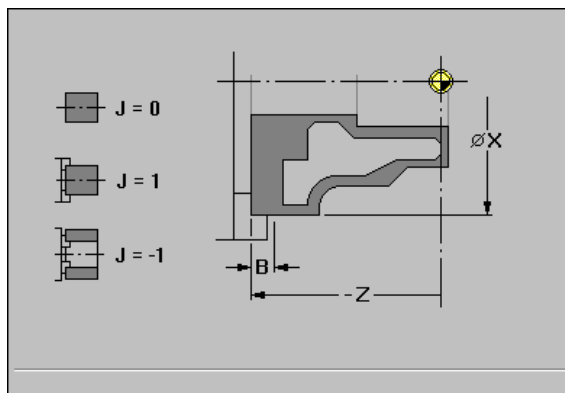


Zvolte „Obrys ICP-polotovaru“

Tento cyklus zahrne polotovar popsany pomocí ICP a popíše situaci upnutí. Tyto informace se vyhodnocují v simulaci.

Parametry cyklu

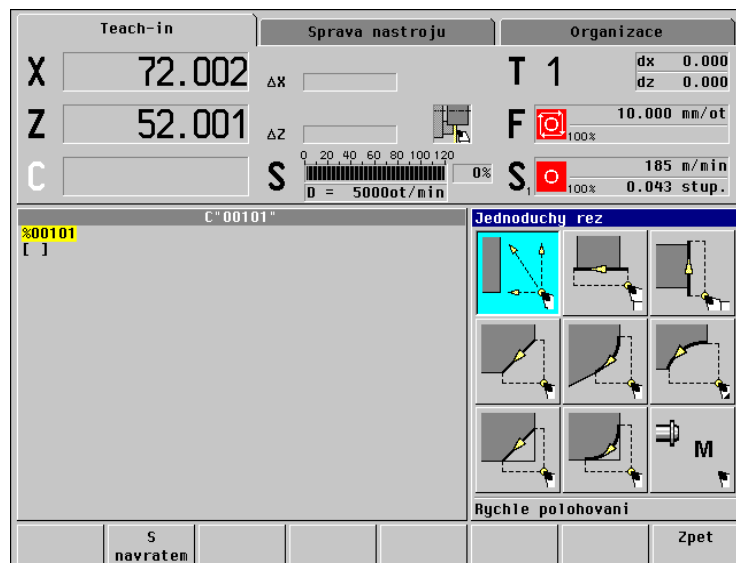
- ▶ **Upínací průměr X**
- ▶ **Z pozice upnutí v Z**
- ▶ **Rozsah upínání B**
- ▶ **Druh upnutí J**
 - 0: není upnuto
 - 1: upnuto zvenku
 - 2: upnuto zevnitř
- ▶ **N Číslo obrysu ICP**



4.3 Cykly samostatných řezů



Cykly samostatných řezů polohujete rychloposuvem, provádíte jednotlivé přímkové (lineární) nebo kruhové řezy a vytváříte zkosení nebo zaoblení a zadáváte M-funkce.



Samostatné řezy

Ikona

Polohování rychloposuvem



Najetí do bodu výměny nástroje



Přímkové obrábění radiálně/axiálně
jednotlivý řez axiálně / radiálně



Přímkové obrábění pod úhlem
jednotlivý šikmý řez



Kruhové obrábění
jednotlivý kruhový řez (směr řezu viz klávesa nabídky)



Vytvořit **Zkosení**



Vytvořit **Zaoblení**



Vyvolat **M-funkci**



Polohování rychloposuvem



Zvolte „Samostatné řezy“

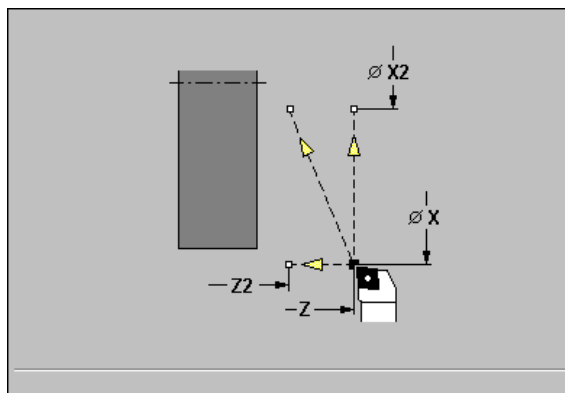


Zvolte „Polohování rychloposuvem“

Nástroj jede rychloposuvem ze startovního bodu do cílového bodu.

Parametry cyklu

- ▶ **X, Z** Bod startu
- ▶ **X2, Z2** Cílový bod
- ▶ **T** Číslo nástroje



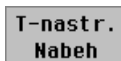
Najetí do bodu výměny nástroje



Zvolte „Samostatné řezy“



Zvolte „Polohování rychloposuvem“

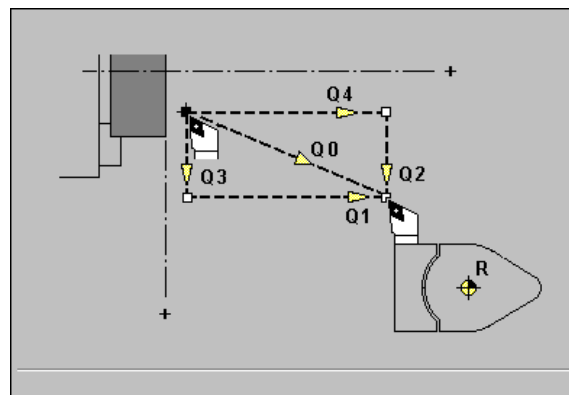


Současně zapněte **Najetí T-výměny**

Nástroj jede rychloposuvem z aktuální polohy do bodu výměny nástroje (viz "Nastavení bodu výměny nástroje" na straně 52).

Parametry cyklu

- **Q Pořadí** - standardně: 0
 - 0: dráha po diagonále
 - 1: nejprve směr X, pak směr Z
 - 2: nejprve směr Z, pak X
 - 3: jen směr X
 - 4: jen směr Z
- **T-číslo nástroje**: po dosažení bodu výměny nástroje se přepne na „T“.



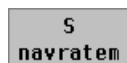
Přímkové obrábění axiálně



Zvolte „Samostatné řezy“



Zvolte „Přímkové obrábění axiálně“



Softklávesa **S návratem**:

Vyp: na konci cyklu zůstane nástroj stát.

Zap: nástroj odjede zpět do bodu startu.

Přímkové obrábění axiálně

Nástroj jede z bodu startu posuvem do „Koncového bodu obrysu“ a na konci cyklu zůstane stát.

Obrys lineárně axiálně („s návratem“)

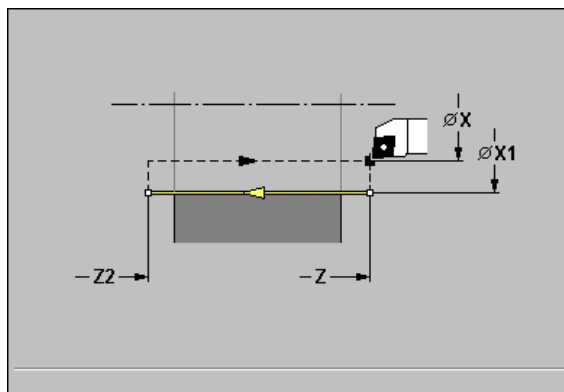
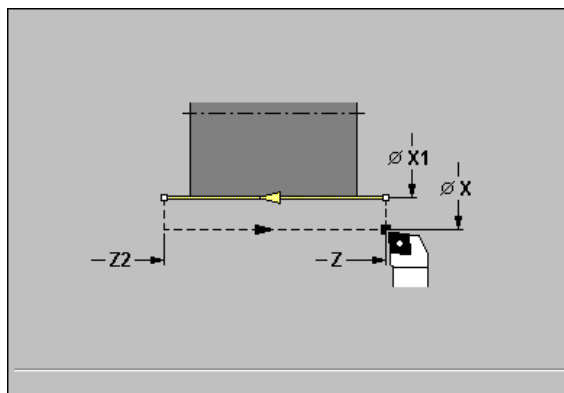
Nástroj najede, provede axiální řez a na konci cyklu se vrátí zpět do bodu startu (obrázek vpravo).

Parametry cyklu

- ▶ **X, Z** Bod startu
- ▶ **X1** Počáteční bod obrysu
- ▶ **Z2** Koncový bod obrysu
- ▶ **T** Číslo nástroje
- ▶ **S** Otáčky / řezná rychlost
- ▶ **F** Posuv na otáčku

Provedení cyklu „S návratem“

- 1 jede z "X, Z" do „výchozího bodu X1“
- 2 jede posuvem do „Koncového bodu Z2“
- 3 odsune se a jede rovnoběžně s osou zpět do bodu startu



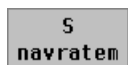
Přímkové obrábění radiálně



Zvolte „Samostatné řezy“



Zvolte „Přímkové obrábění radiálně“



Softklávesa **S návratem**:

Vyp: na konci cyklu zůstane nástroj stát.

Zap: nástroj odjede zpět do bodu startu.

Přímkové obrábění radiálně

Nástroj jede z bodu startu posuvem do „Koncového bodu obrysu“ a na konci cyklu zůstane stát.

Obrys lineárně radiálně („s návratem“)

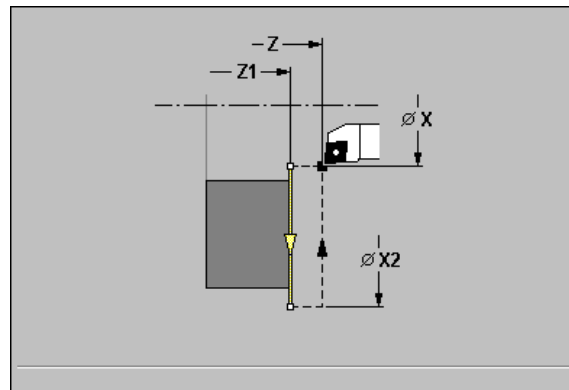
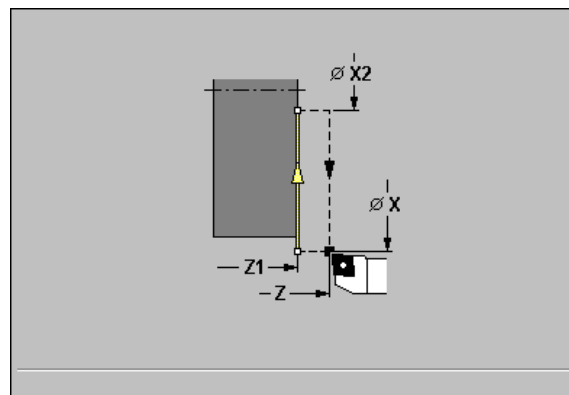
Nástroj najede, provede radiální řez a na konci cyklu se vrátí zpět do bodu startu (obrázek vpravo).

Parametry cyklu

- **X, Z Bod startu**
- **Z1 Bod startu obrysu** („s návratem“)
- **X2 Koncový bod obrysu**
- **T Číslo nástroje**
- **S Otáčky / řezná rychlost**
- **F Posuv na otáčku**

Provedení cyklu „S návratem“

- 1 jede z "X, Z" do „výchozího bodu Z2“
- 2 jede posuvem do „Koncového bodu X2“
- 3 odsune se a jede rovnoběžně s osou zpět do bodu startu



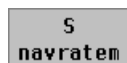
Přímkové obrábění pod úhlem



Zvolte „Samostatné řezy“



Zvolte „Přímkové obrábění pod úhlem“



Softklávesa **S návratem**:

Vyp: na konci cyklu zůstane nástroj stát.

Zap: nástroj odjede zpět do bodu startu.

Přímkové obrábění pod úhlem

MANUALplus vypočítá cílovou polohu a jede po přímce z bodu startu posuvem do „Cílové polohy“. Na konci cyklu zůstane nástroj stát.

Obrys lineárně pod úhlem („S návratem“)

MANUALplus vypočte cílovou polohu. Pak nástroj najede, provede přímkový řez a na konci cyklu se vrátí zpět do bodu startu (obrázek vpravo). Korekce rádiusu bříty se zohlední.

Parametry cyklu

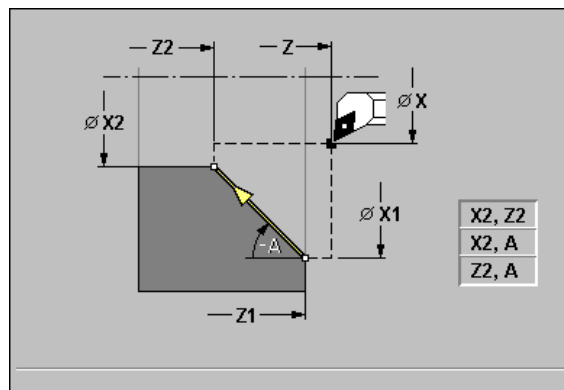
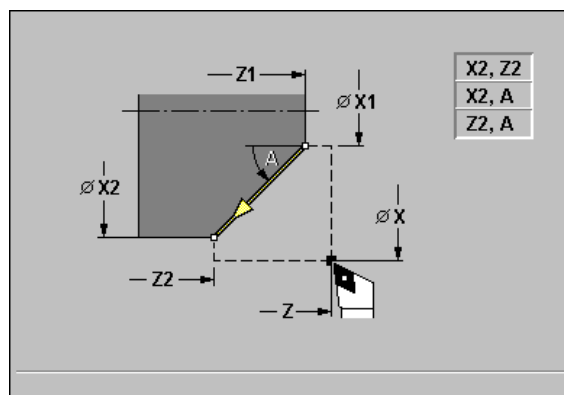
- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **X1, Z1 Bod startu obrysu** („S návratem“)
- ▶ **X2, Z2 Koncový bod obrysu**
- ▶ **A Výchozí úhel** - rozsah: $-180^\circ < A < 180^\circ$
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**

Kombinace parametrů cílového bodu:

- X2, Z2
- X2, A
- Z2, A

Provedení cyklu „S návratem“

- 1 vypočte cílovou polohu
- 2 jede po přímce z „X, Z“ do „výchozího bodu X1, Z1“
- 3 jede posuvem do cílové polohy
- 4 odsune se a jede rovnoběžně s osou zpět do bodu startu



Kruhové obrábění



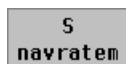
Zvolte „Samostatné řezy“



Zvolte „Kruhové obrábění“ (pravotočivé)



Zvolte „Kruhové obrábění“ (levotočivé)



Softklávesa **S návratem**:

Vyp: na konci cyklu zůstane nástroj stát.

Zap: nástroj odjede zpět do bodu startu.

Kruhové obrábění

Nástroj jede z bodu startu po kruhu posuvem do „Koncového bodu obrysu“ a na konci cyklu zůstane stát.

Obrys kruhově („S návratem“)

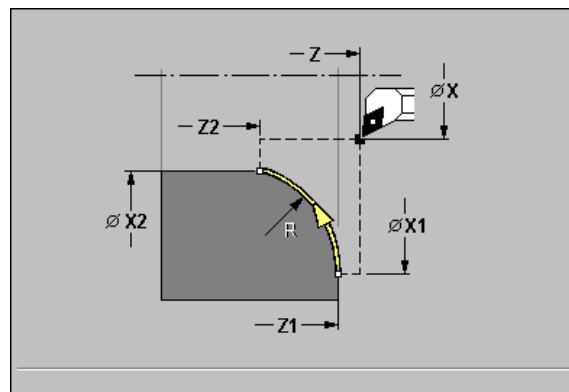
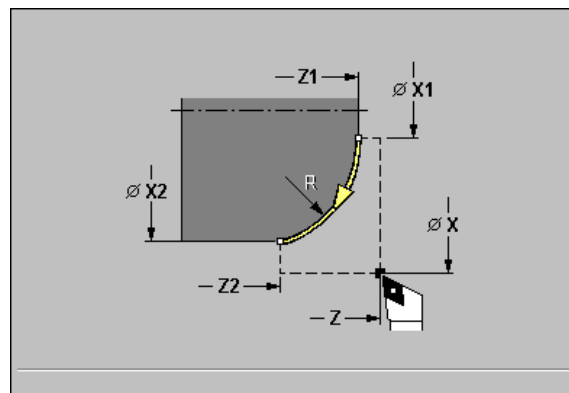
Nástroj najede, provede kruhový řez a na konci cyklu se vrátí zpět do bodu startu. Korekce rádiusu bříty se zohlední (obrázek vpravo).

Parametry cyklu

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **X1, Z1 Bod startu obrysu** („S návratem“)
- ▶ **X2, Z2 Koncový bod obrysu**
- ▶ **R Rádus** zaoblení
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**

Provedení cyklu „S návratem“

- 1 jede rovnoběžně s osou z „X, Z“ do „výchozího bodu X1, Z1“
- 2 jede kruhově posuvem do „Koncového bodu X2, Z2“
- 3 odsune se a jede rovnoběžně s osou zpět do bodu startu



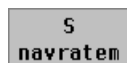
Zkosená hrana



Zvolte „Samostatné řezy“



Zvolte „Zkosení“



Softklávesa **S návratem**:

Vyp: na konci cyklu zůstane nástroj stát.

Zap: nástroj odjede zpět do bodu startu.

Zkosená hrana

Tento cyklus zhotoví zkosení dimenzované relativně k rohu obrysu. Na konci cyklu zůstane nástroj stát.

Obrys zkosení („S návratem“)

Nástroj najede, provede zkosení dimenzované relativně k rohu obrysu a na konci cyklu se vrátí zpět do bodu startu. Korekce rádiusu bříty se zohlední (obrázek vpravo).

Parametry cyklu

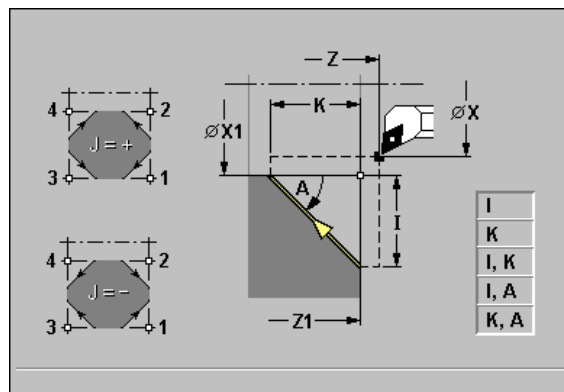
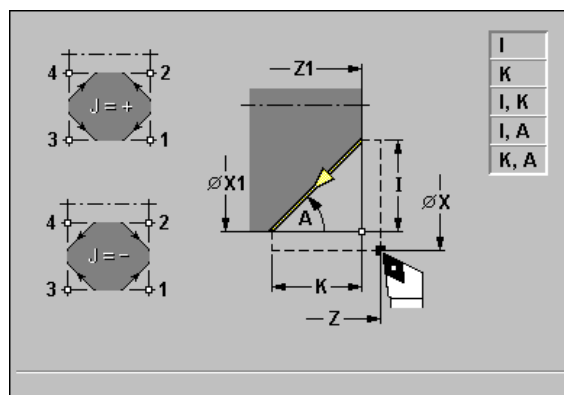
- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **X1, Z1 Rohový bod obrysu**
- ▶ **A Výchozí úhel:** rozsah úhlu zkosení: $0^\circ < A < 90^\circ$
- ▶ **I, K Šířka zkosení (v X, Z)**
- ▶ **J Poloha prvku** (viz pomocný obrázek) – standardně: 1
 - Poloha relativně vůči „X1, Z1“
 - znaménko určuje směr obrábění
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**

Kombinace parametrů zkosení:

- I (45° zkosení)
- K (45° zkosení)
- I, K
- I, A
- K, A

Provedení cyklu „S návratem“

- 1 vypočte "Počáteční a koncový bod zkosení"
- 2 jede rovnoběžně s osou z „X, Z“ na „Výchozí bod zkosení“
- 3 jede posuvem do „Koncového bodu zkosení“
- 4 odsune se a jede rovnoběžně s osou zpět do bodu startu



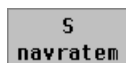
Zaoblení



Zvolte „Samostatné řezy“



Zvolte „Zaoblení“



Softklávesa **S návratem**:

Vyp: na konci cyklu zůstane nástroj stát.

Zap: nástroj odjede zpět do bodu startu.

Zaoblení

Tento cyklus zhotoví zaoblení dimenzované relativně k rohu obrysu. Na konci cyklu zůstane nástroj stát.

Obrys zaoblení („S návratem“)

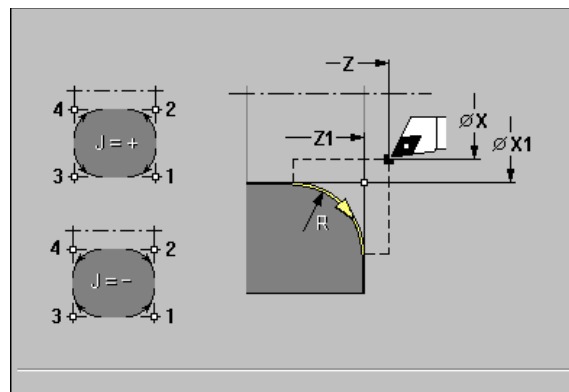
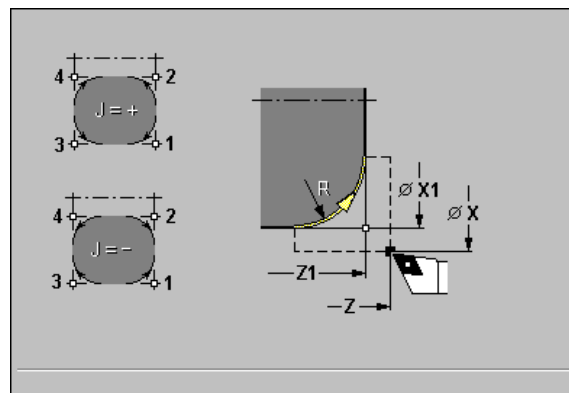
Nástroj najede, provede zaoblení dimenzované relativně k rohu obrysu a na konci cyklu se vrátí zpět do bodu startu. Korekce rádiu bříty se zohlední (obrázek vpravo).

Parametry cyklu

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **X1, Z1 Rohový bod obrysu**
- ▶ **R Zaoblení** Rádus zaoblení
- ▶ **I, K Šířka zkosení** (v X, Z)
- ▶ **J Poloha prvku** (viz pomocný obrázek) – standardně: 1
 - Poloha relativně vůči „X1, Z1“
 - Znaménko určuje směr obrábění
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**

Provedení cyklu „S návratem“

- 1 vypočte „Počáteční a koncový bod zaoblení“
- 2 jede rovnoběžně s osou z „X, Z“ na „Výchozí bod zaoblení“
- 3 jede kruhově posuvem do „Koncového bodu zaoblení“
- 4 odsune se a jede rovnoběžně s osou zpět do bodu startu



M-funkce

Strojové příkazy (M-funkce) se provedou až po stisknutí „Start cyklu“. Význam M-funkcí zjistíte z Příručky ke stroji (viz "M-funkce" na straně 408).

M-FUNKCE

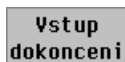


Zvolte „Samostatné řezy“



Zvolte „M-funkce“

Zadejte číslo M-funkce



Ukončete zadání



Stiskněte „Start cyklu“

ZASTAVENÍ VŘETENA M19 (POLOHOVÁNÍ VŘETENA)



Zvolte „Samostatné řezy“

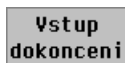


Zvolte „M-funkce“



Současně zapněte M19

Zadejte úhel zastavení



Ukončete zadání



Stiskněte „Start cyklu“

4.4 Úběrové cykly



Úběrové cykly hrubují a dokončují jednoduché obrysy v „Normálním režimu“ a složité obrysy v „Rozšířeném režimu“.

Obráběcí cykly ICP obrábí obrysy popsané pomocí „ICP“ (viz „Editování ICP-obrysů“ na str. 243)












- **Rozdělení řezů:** MANUALplus vypočte přísuv, který \leq „hloubka přísuvu P“. Zamezí se tím „klouzavému řezu“.
- **Přidavky:** v „Rozšířeném režimu“
- **Korekce rádiusu bříty:** provádí se
- **Bezpečná vzdálenost** po každém řezu:
 - normální režim: 1 mm
 - rozšířený režim: nastavuje se odděleně pro vnitřní a vnější obrábění v „Aktuálních parametrech – Obrábění – Bezpečné vzdálenosti“

Směry obrábění a přísuvu u úběrových cyklů

MANUALplus si zjistí směr obrábění a přísuvu z parametrů cyklu.

- **normální režim:** parametry „Startovní bod X, Z“ (ruční provoz: „Momentální poloha nástroje“) a „Počátek obrysu X1 / Konec obrysu Z2“ jsou rozhodující.
- **rozšířený režim:** parametry „Výchozí bod obrysu X1, Z1“ a „Koncový bod obrysu X2, Z2“ jsou rozhodující.
- **ICP-cykly:** parametry „Startovní bod X, Z“ (ruční provoz: „momentální poloha nástroje“) a „Počátek ICP-obrysu“ jsou rozhodující.

Teach-in		Sprava nástroju		Organizace	
X	72.002	ΔX		T 1	dx 0.000
Z	52.001	ΔZ		F	dz 0.000
C		S	0 20 40 60 80 100 120	F	10.000 mm/ot
		S	0%	S	185 m/min
			D = 5000ot/min	S	0.043 stup.
C° 00101°					
%00101					
Dokonc. cykly pod./pric.					
  					
  					
  					
Podelný rez					
Rozsireni	Dokonc. beh				Zpet

Úběrové cykly

Ikona

Obrábění axiálně/radiálně

Hrubovací a dokončovací cykly pro jednoduché obrysy



Zanořování axiálně/radiálně

Hrubovací a dokončovací cykly pro jednoduché obrysy



ICP podél obrysu axiálně/radiálně

Hrubovací a dokončovací cykly pro libovolné obrysy



Obrábění ICP axiálně/radiálně

Hrubovací a dokončovací cykly pro libovolné obrysy



Poloha nástroje

U rozšířených úběrových cyklů věnujte pozornost polohám nástroje (startovní bod X, Z) před provedením cyklu. Pravidla platí pro všechny obráběcí a přírůvkové směry a pro hrubování a dokončování (viz příklad pro axiální cykly – obrázky vpravo).

- Bod startu nesmí ležet ve šrafované oblasti.
- Obráběná oblast začíná od „Bodu startu X, Z“, stojí-li nástroj „před“ úsekem obrysu. Jinak se obrobí pouze definovaný úsek obrysu.
- Leží-li při vnitřním obrábění „Bod startu X, Z“ nad středem soustružení, obrobí se pouze definovaný úsek obrysu.

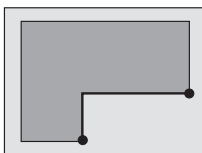
(A = počáteční bod obrysu X1, Z1; E = koncový bod obrysu X2, Z2)

Formy obrysu

Obrysové prvky u úběrových cyklů

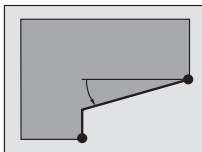
Normální režim

Obrobení pravoúhlé oblasti



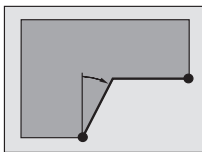
Rozšířený režim

Úkos na začátku obrysu



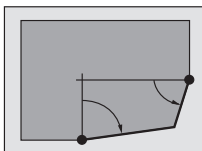
Rozšířený režim

Úkos na konci obrysu



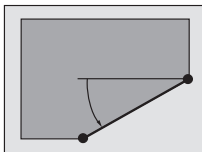
Rozšířený režim

Úkosy na začátku a konci obrysu s úhlem > 45°



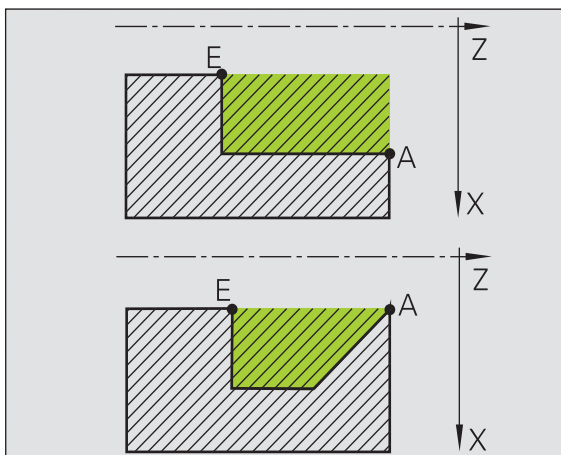
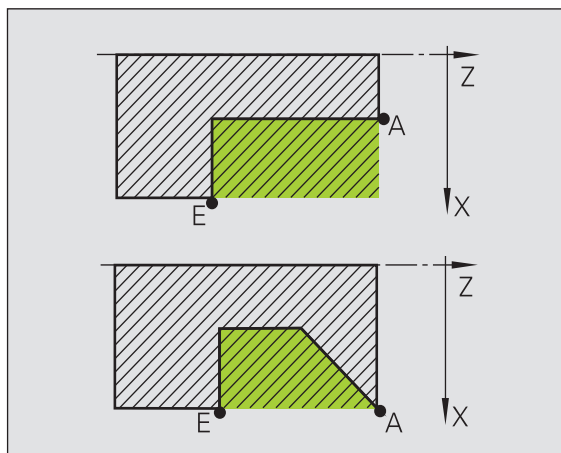
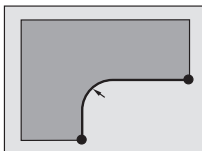
Rozšířený režim

Úkos (pomocí zadání „Výchozího bodu obrysu“, „Koncového bodu obrysu“ a „Výchozího úhlu“)



Rozšířený režim

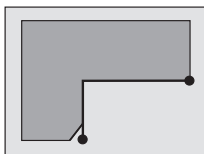
Zaoblení



Obrysové prvky u úběrových cyklů

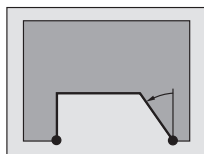
Rozšířený režim

Zkosení (nebo zaoblení) na konci obrysu



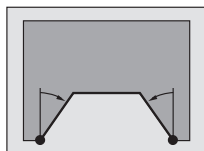
Normální režim

Obrábění s klesajícím obrysem



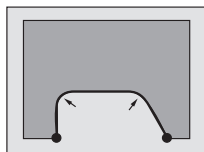
Normální režim

Úkos na konci obrysu



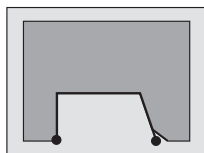
Rozšířený režim

Vnitřní zaoblení na dně obrysu (v obou rozích)



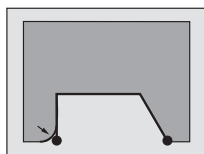
Rozšířený režim

Zkosení (nebo zaoblení) na začátku obrysu



Rozšířený režim

Zkosení (nebo zaoblení) na konci obrysu



Obrábění axiálně/radiálně



Zvolte „Úběrové cykly axiálně/radiálně“



Zvolte „Obrábění axiálně“ (obrázky vpravo)



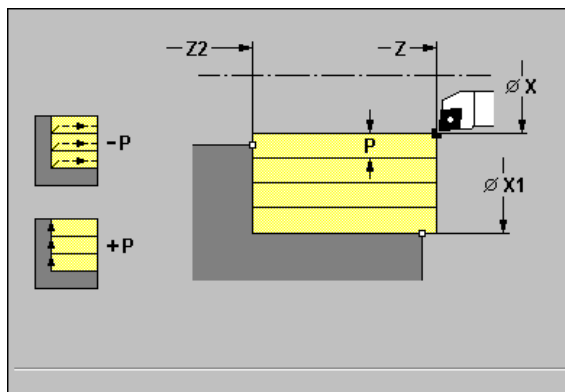
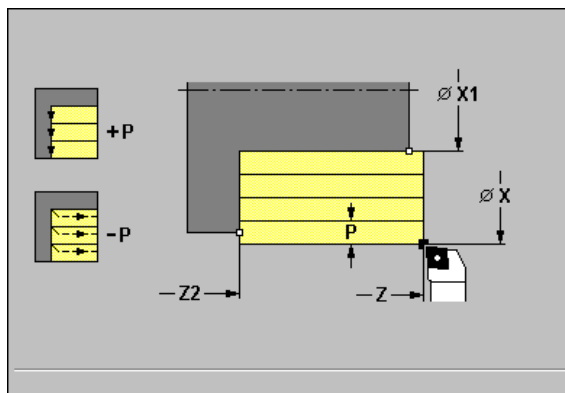
Zvolte „Obrábění radiálně“ (obrázky na další straně)

Cyklus „Obrábění axiálně“ obrobí nahrubo obdélník, popsany pomocí „X, Z“ a „X1, Z2“.

Cyklus „Obrábění radiálně“ obrobí nahrubo obdélník, popsany pomocí „X, Z“ a „X2, Z1“.

Parametry cyklu

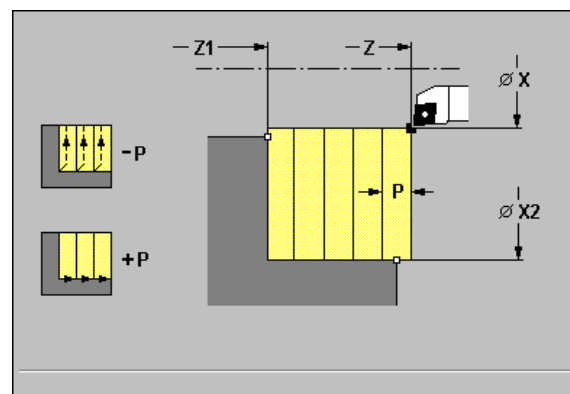
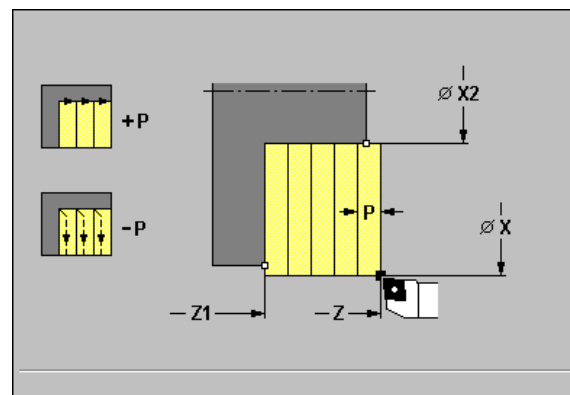
- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **X1 Výchozí bod obrysu** (obrábění axiálně)
- ▶ **Z2 Koncový bod obrysu** (obrábění axiálně)
- ▶ **Z1 Výchozí bod obrysu** (obrábění radiálně)
- ▶ **X2 Koncový bod obrysu** (obrábění radiálně)
- ▶ **P Hloubka přířuvu:** maximální hloubka přířuvu
 - $P > 0$: odebírá podél obrysu
 - $P < 0$: odsune se o 1 mm v úhlu 45°
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**



4.4 Úběrové cykly

Provedení cyklu

- 1 vypočte rozdělení řezů (přisuv)
- 2 přisune z „X, Z“ do prvního řezu
- 3 jede posuvem až do „Koncového bodu Z2“
- 4 v závislosti na znaménku „Hloubka přisuvu P“:
 - $P > 0$: odebírá podél obrysu
 - $P < 0$: odsune se v úhlu 45° mm (?)
- 5 odjede zpět a provede nový přisuv
- 6 opakuje 3...5, až se dosáhne „X1“, popř. „Z1“
- 7 jede po diagonále zpět do startovního bodu



Obrábění axiálně/radiálně - rozšířené



Zvolte „Úběrové cykly axiálně/radiálně“



Zvolte „Obrábění axiálně“ (obrázky vpravo)



Zvolte „Obrábění radiálně“ (obrázky na další straně)

Rozšíření

Současně zapněte **Rozšířené**

Cyklus „Obrábění axiálně“ obrobí nahrubo oblast, popsanou pomocí „X, Z“ a „X1/Z2“, s ohledem na přídávky.

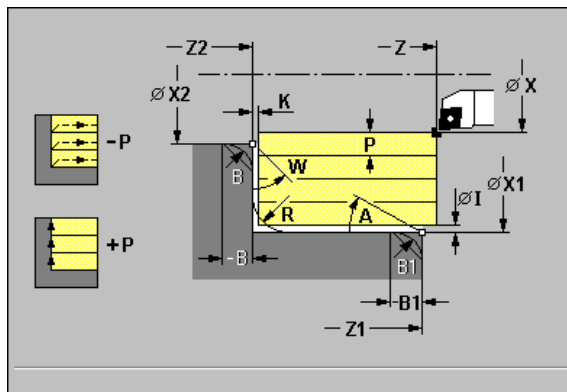
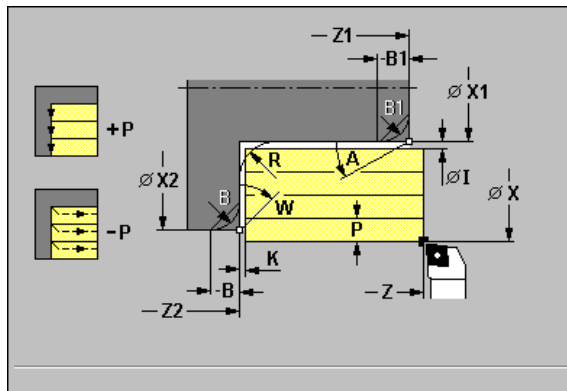
Cyklus „Obrábění radiálně“ obrobí nahrubo oblast, popsanou pomocí „X, Z“ a „Z1/X2“, s ohledem na přídávky.

Parametry cyklu

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **X1, Z1 Výchozí bod obrysu**
- ▶ **X2, Z2 Koncový bod obrysu**
- ▶ **P Hloubka přisuvu:** maximální hloubka přisuvu
 - $P > 0$: odebírá podél obrysu
 - $P < 0$: odsune se o „bezpečnou vzdálenost“ pod 45°
- ▶ **A Výchozí úhel:** Rozsah: $0^\circ \leq A < 90^\circ$
- ▶ **W Koncový úhel:** Rozsah: $0^\circ \leq W < 90^\circ$
- ▶ **R Zaoblení**
- ▶ **B, B1 Zkosení/zaoblení** (B konec obrysu; B1 začátek obrysu)
 - $B > 0$: Rádus zaoblení
 - $B < 0$: Šířka zkosení
- ▶ **I, K Přídavek X, Z**
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**

Následujícími **volitelnými parametry** nadefinujete:

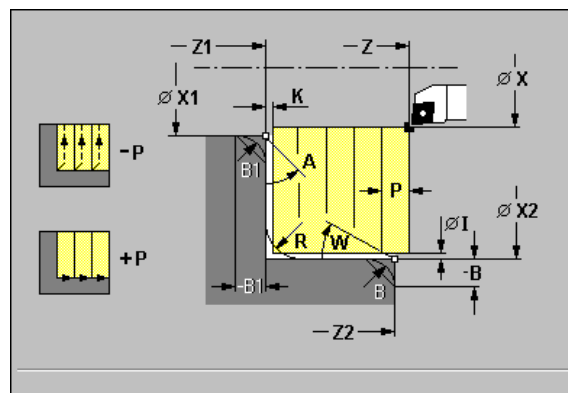
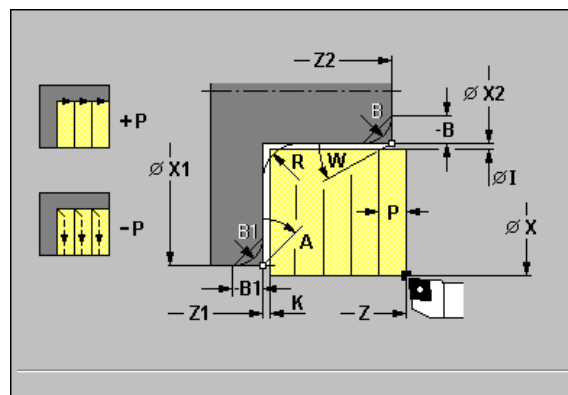
- **A:** úkos na začátku obrysu
- **W:** úkos na konci obrysu
- **R:** Zaoblení
- **B:** Zkosení/zaoblení na konci obrysu
- **B1:** zkosení/zaoblení na začátku obrysu



4.4 Úběrové cykly

Provedení cyklu

- 1 vypočte rozdělení řezů (přisuv)
- 2 přisune z „X, Z“ do prvního řezu
- 3 jede posuvem do „Koncového bodu Z2“, popř. do „Koncového bodu X2“ nebo až do volitelného prvku obrysu.
- 4 v závislosti na znaménku „P“:
 - $P > 0$: odebírá podél obrysu
 - $P < 0$: odsune se v úhlu 45°
- 5 odjede zpět a provede nový přisuv
- 6 opakuje 3...5, až se dosáhne „X1“, popř. „Z1“
- 7 jede rovnoběžně s osou zpět do startovního bodu



Obrábění načisto axiálně/radiálně



Zvolte „Úběrové cykly axiálně/radiálně“



Zvolte „Obrábění axiálně“ (obrázky vpravo)



Zvolte „Obrábění radiálně“ (obrázky na další straně)

**Dokonc.
beh**

Současně zapněte **Dokončení**

Cyklus „Obrábění načisto axiálně“ dokončuje úsek obrysu od „X1“ do „Z2“.

Cyklus „Obrábění načisto radiálně“ dokončuje úsek obrysu od „Z1“ do „X2“.

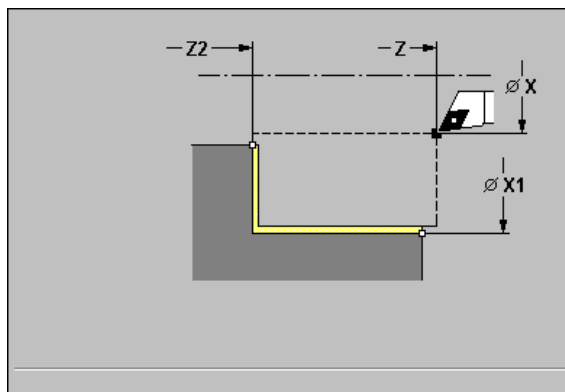
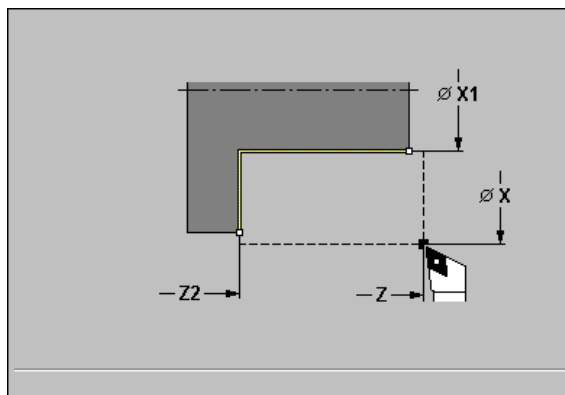
Nástroj odjede na konci cyklu zpět do startovního bodu.

Parametry cyklu

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **X1 Výchozí bod obrysu** (obrábění načisto axiálně)
- ▶ **Z2 Koncový bod obrysu** (obrábění načisto axiálně)
- ▶ **Z1 Výchozí bod obrysu** (obrábění načisto radiálně)
- ▶ **X2 Koncový bod obrysu** (obrábění načisto radiálně)
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**

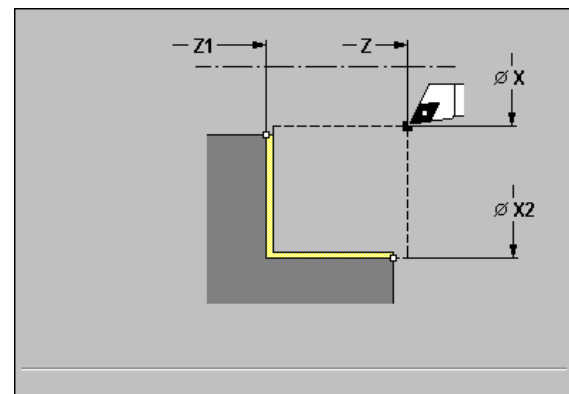
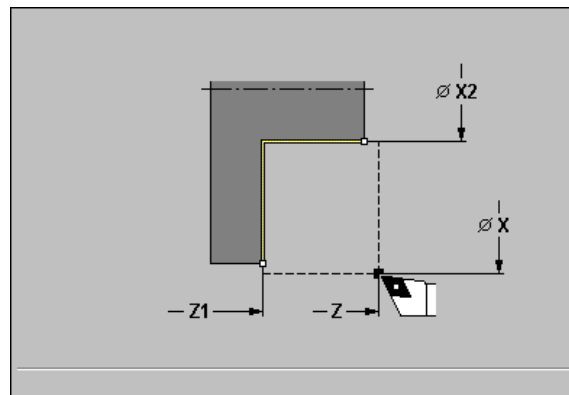
Provedení cyklu s „Obráběním načisto axiálně“

- 1 jede radiálním směrem z "X, Z" do „Výchozího bodu X1“
- 2 dokončí nejprve v axiálním a pak v radiálním směru
- 3 jede v axiálním směru zpět do startovního bodu



Provedení cyklu s „Obráběním načisto radiálně“

- 1 jede radiálním směrem z "X, Z" do „Výchozího bodu Z1“
- 2 dokončí nejprve v radiálním a pak v axiálním směru
- 3 jede v radiálním směru zpět do startovního bodu



Obrábění načisto axiálně/radiálně - rozšířené



Zvolte „Úběrové cykly axiálně/radiálně“



Zvolte „Obrábění axiálně“ (obrázky vpravo)



Zvolte „Obrábění radiálně“ (obrázky na další straně)

Rozšíření

Současně zapněte **Rozšířené**

Dokončení

Současně zapněte **Dokončení**

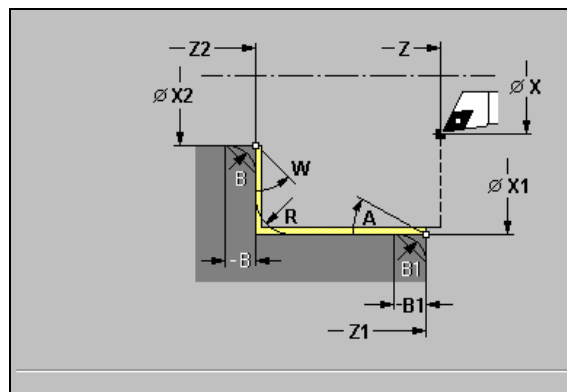
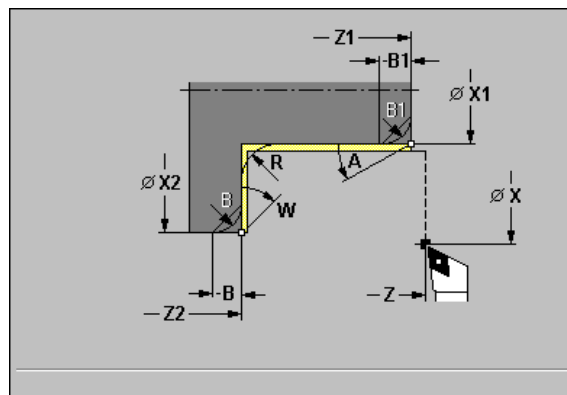
Tento cyklus dokončuje část obrysu od „X1, Z1“ do „X2, Z2“. Na konci cyklu zůstane nástroj stát.

Parametry cyklu

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **X1, Z1 Výchozí bod obrysu**
- ▶ **X2, Z2 Koncový bod obrysu**
- ▶ **A Výchozí úhel:** Rozsah: $0^\circ \leq A < 90^\circ$
- ▶ **W Koncový úhel:** Rozsah: $0^\circ \leq W < 90^\circ$
- ▶ **R Zaoblení**
- ▶ **B, B1 Zkosení/zaoblení** (B konec obrysu; B1 začátek obrysu)
 - $B > 0$: Rádus zaoblení
 - $B < 0$: Šířka zkosení
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**

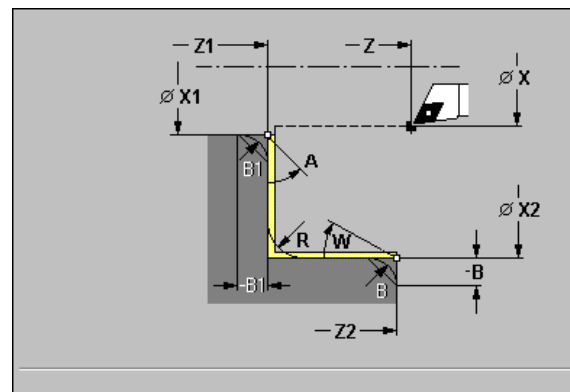
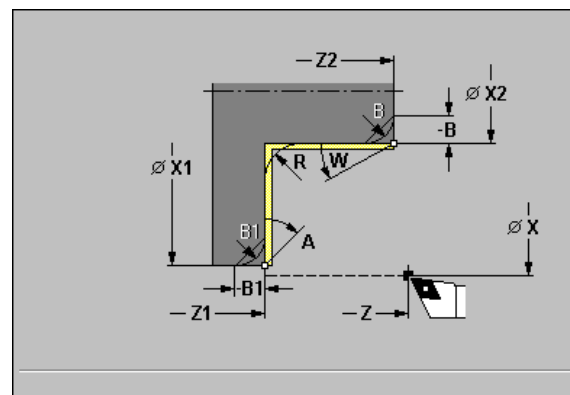
Následujícími **volitelnými parametry** nadefinujete:

- **A:** úkos na začátku obrysu
- **W:** úkos na konci obrysu
- **R:** Zaoblení
- **B:** Zkosení/zaoblení na konci obrysu
- **B1:** zkosení/zaoblení na začátku obrysu



Provedení cyklu

- 1 jede radiálním směrem z "X, Z" do „X1, Z1“
- 2 dokončí část obrysu od „X1, Z1“ do „X2, Z2“ s přihlédnutím k volitelným obrysovým prvkům



Obrábění se zanořováním axiálně/radiálně



Zvolte „Úběrové cykly axiálně/radiálně“



Zvolte „Zanořování axiálně“ (obrázky vpravo)



Zvolte „Zanořování radiálně“ (obrázky na další straně)

Cyklus obrobí nahrubo oblast popsanou pomocí „X1, Z1“, „X2, Z2“ a „Zanořovacím úhlem A“.



- Čím strměji se nástroj zanořuje, tím více se redukuje posuv (maximálně 50 %).
- Věnujte pozornost dimenzování radiálních nástrojů (viz "Radiální (čelní) nástroje" na straně 419).

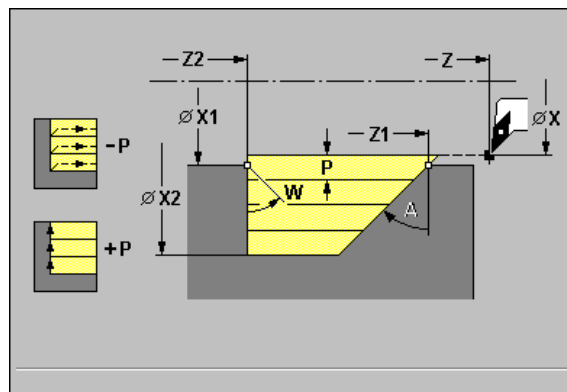
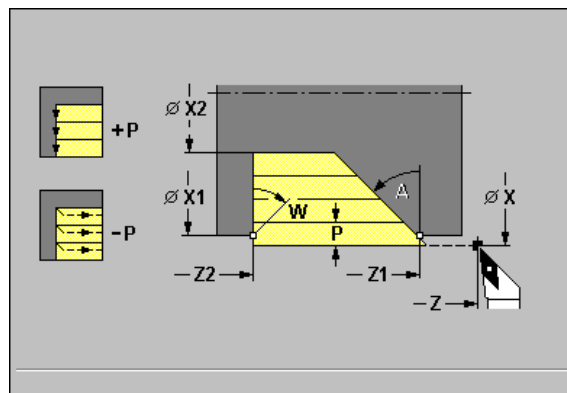


Pozor nebezpečí kolize !

Není-li úhel nastavení a úhel špičky nástroje definován, zanořuje se nástroj s úhlem zanoření. Jsou-li definovány, tak se nástroj zanořuje maximálním možným zanořovacím úhlem. Zbývající materiál zůstává neodebrán.

Parametry cyklu

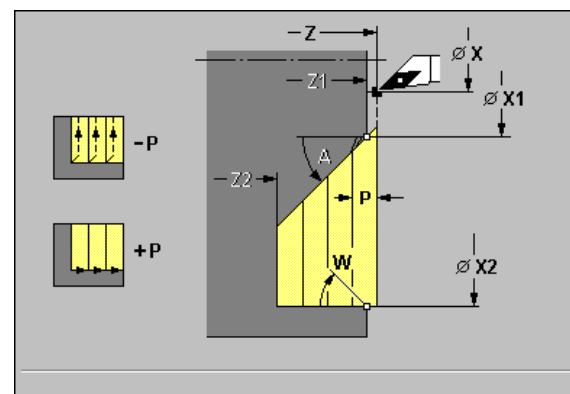
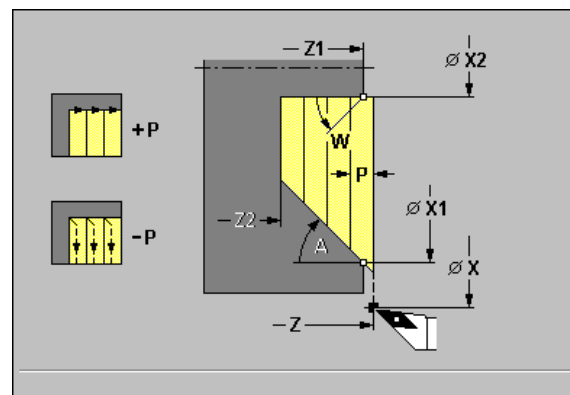
- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **X1, Z1 Výchozí bod obrysu**
- ▶ **X2, Z2 Koncový bod obrysu**
- ▶ **P Hloubka přísuvu:** maximální hloubka přísuvu
 - $P > 0$: odebírá podél obrysu
 - $P < 0$: odsune se o 1 mm v úhlu 45°
- ▶ **A Úhel zanoření** (standardně: 0°): Rozsah: $0^\circ \leq A < 90^\circ$
- ▶ **W Koncový úhel:** úkos na konci obrysu – rozsah: $0^\circ \leq W < 90^\circ$
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**



4.4 Úběrové cykly

Provedení cyklu

- 1 vypočte rozdělení řezů (přísuv)
- 2 přisune z „X, Z“ rovnoběžně s osou do prvního řezu
- 3 zanoří redukovaným posuvem pod „Úhlem zanoření A“
- 4 jede posuvem do „Koncového bodu Z2“, popř. do „Koncového bodu X2“ nebo až k úkosu definovanému pomocí „W“
- 5 v závislosti na znaménku „P“:
 - $P > 0$: odebírá podél obrysu
 - $P < 0$: odsune se v úhlu 45°
- 6 vrátí se zpět a provede znovu přísuv pro další řez
- 7 opakuje 3...5, až se dosáhne „X2“, popř. „Z2“
- 8 jede rovnoběžně s osou zpět do startovního bodu



Zanořování axiálně/radiálně - rozšířené



Zvolte „Úběrové cykly axiálně/radiálně“



Zvolte „Zanořování axiálně“ (obrázky vpravo)



Zvolte „Zanořování radiálně“ (obrázky na další straně)

Rozšíření

Současně zapněte **Rozšířené**

Cyklos obrobí nahrubo oblast popsanou pomocí „X1, Z1“, „X2, Z2“ a „Zanořovací úhlem A“ s ohledem na přídávky.



- Čím strměji se nástroj zanořuje, tím více se redukuje posuv (maximálně 50 %).
- Věnujte pozornost dimenzování radiálních nástrojů (viz „Radiální (čelní) nástroje“ na straně 419).

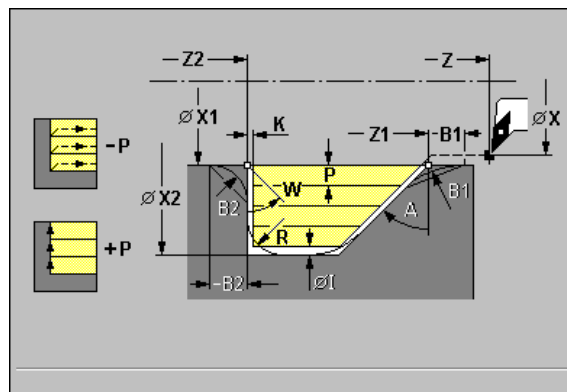
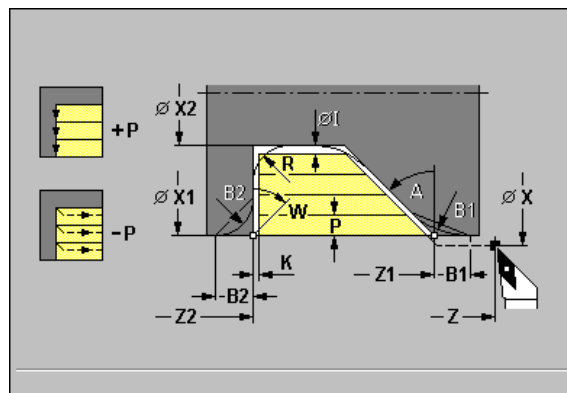


Pozor nebezpečí kolize !

Není-li úhel nastavení a úhel špičky nástroje definován, zanořuje se nástroj s úhlem zanoření. Jsou-li definovány, tak se nástroj zanořuje maximálním možným zanořovacím úhlem. Zbývající materiál zůstává neodebrán.

Parametry cyklu

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **X1, Z1 Výchozí bod obrysu**
- ▶ **X2, Z2 Koncový bod obrysu**
- ▶ **P Hloubka přísluvu:** maximální hloubka přísluvu
 - $P > 0$: odebírá podél obrysu
 - $P < 0$: odsune se o „Bezpečnou vzdálenost“ pod 45°
- ▶ **A Úhel zanoření** (standardně: 0°): Rozsah: $0^\circ \leq A < 90^\circ$
- ▶ **W Koncový úhel:** Rozsah: $0^\circ \leq W < 90^\circ$
- ▶ **R Zaoblení**
- ▶ **B, B1 Zkosení/zaoblení** (B1 konec obrysu; B2 začátek obrysu)
 - $B > 0$: Rádus zaoblení
 - $B < 0$: Šířka zkosení



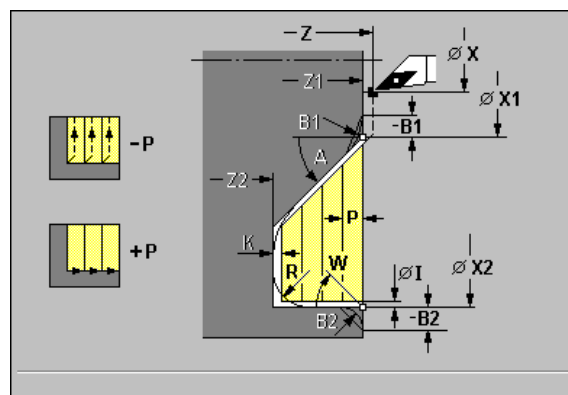
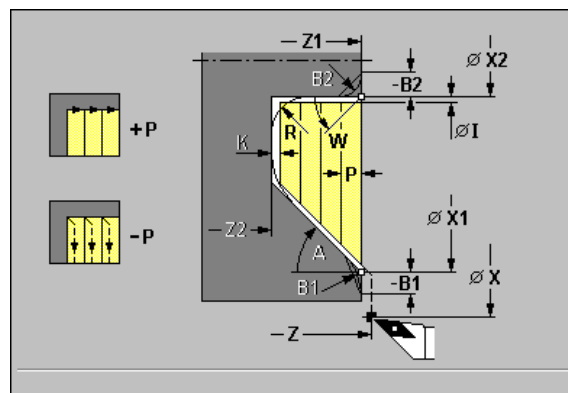
- **T** Číslo nástroje
- **S** Otáčky / řezná rychlost
- **F** Posuv na otáčku
- **I, K** Přídavek **X, Z**

Následujícími **volitelnými parametry** nadefinujete:

- **W**: úkos na konci obrysu
- **R**: zaoblení (v obou rozích dna obrysu)
- **B1**: zkosení/zaoblení na začátku obrysu
- **B2**: zkosení/zaoblení na konci obrysu

Provedení cyklu

- 1 vypočte rozdělení řezů (přisuv)
- 2 přisune z „X, Z“ rovnoběžně s osou do prvního řezu
- 3 zanoří redukovaným posuvem pod „Úhlem zanoření A“
- 4 jede posuvem do „Koncového bodu Z2“, popř. „Koncového bodu X2“ nebo až do volitelného prvku obrysu.
- 5 v závislosti na znaménku „P“:
 - **P>0**: odebírá podél obrysu
 - **P<0**: odsune se v úhlu 45°
- 6 vrátí se zpět a provede přisuv pro další řez
- 7 opakuje 3..6, až se dosáhne „Koncový bod X2“, popř. „Koncový bod Z2“
- 8 jede rovnoběžně s osou zpět do startovního bodu



Zanořování načisto axiálně/radiálně



Zvolte „Úběrové cykly axiálně/radiálně“



Zvolte „Zanořování axiálně“ (obrázky vpravo)



Zvolte „Zanořování radiálně“ (obrázky na další straně)

**Dokonc.
beh**

Současně zapněte **Dokončení**

Tento cyklus dokončuje část obrysu od „X1, Z1“ do „X2, Z2“. Na konci cyklu odjede nástroj zpět do „Bodu startu X, Z“.



- Čím strměji se nástroj zanořuje, tím více se redukuje posuv (maximálně 50 %).
- Věnujte pozornost dimenzování radiálních nástrojů (viz "Radiální (čelní) nástroje" na straně 419).

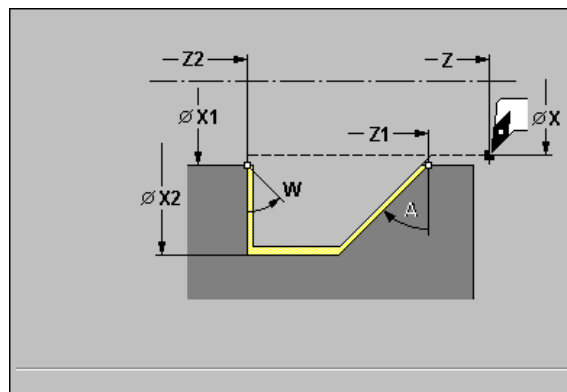
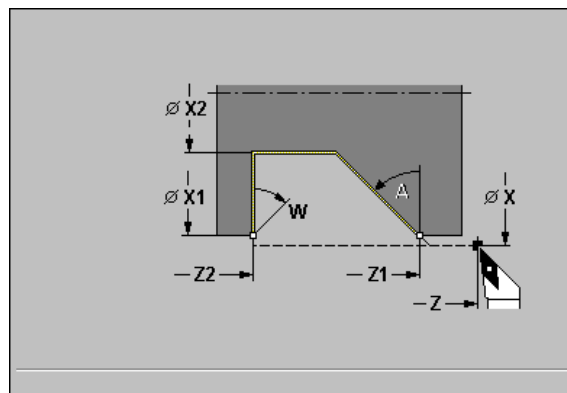


Pozor nebezpečí kolize !

Není-li úhel nastavení a úhel špičky nástroje definován, zanořuje se nástroj s úhlem zanoření. Jsou-li definovány, tak se nástroj zanořuje maximálním možným zanořovacím úhlem. Zbývající materiál zůstává neodebrán.

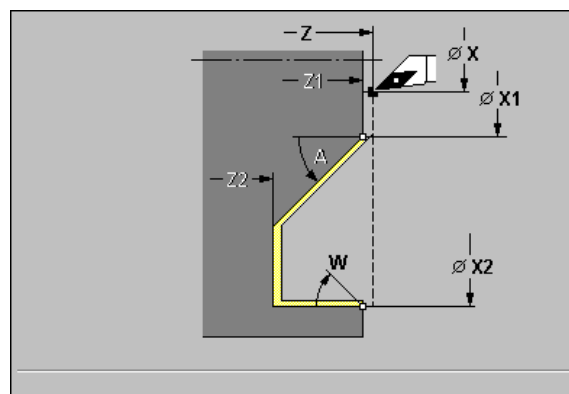
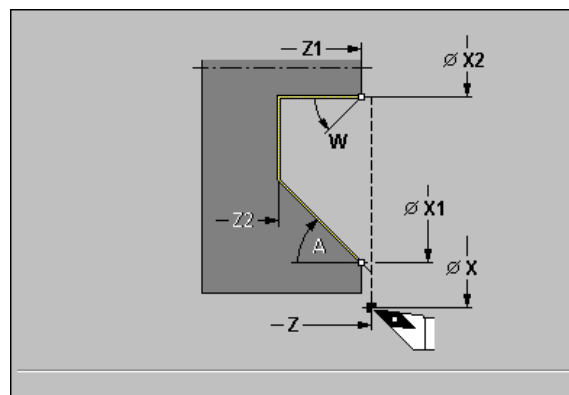
Parametry cyklu

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **X1, Z1 Výchozí bod obrysu**
- ▶ **X2, Z2 Koncový bod obrysu**
- ▶ **A Úhel zanoření** (standardně: 0°): Rozsah: $0^\circ \leq A < 90^\circ$
- ▶ **W Koncový úhel:** úkos na konci obrysu – rozsah: $0^\circ \leq W < 90^\circ$
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**



Provedení cyklu

- 1 jede radiálním směrem z "X, Z" do „Výchozího bodu X1, Z1“
- 2 dokončí definovaný úsek obrysu
- 3 jede rovnoběžně s osou zpět do startovního bodu



Zanořování načisto axiálně/radiálně - rozšířené



Zvolte „Úběrové cykly axiálně/radiálně“



Zvolte „Zanořování axiálně“ (obrázky vpravo)



Zvolte „Zanořování radiálně“ (obrázky na další straně)

Rozšíření

Současně zapněte **Rozšířené**

Dokonc. beh

Současně zapněte **Dokončení**

Tento cyklus dokončuje část obrysu od „X1, Z1“ do „X2, Z2“. Na konci cyklu zůstane nástroj stát.



- Čím strměji se nástroj zanořuje, tím více se redukuje posuv (maximálně 50 %).
- Věnujte pozornost dimenzování radiálních nástrojů (viz "Radiální (čelní) nástroje" na straně 419).

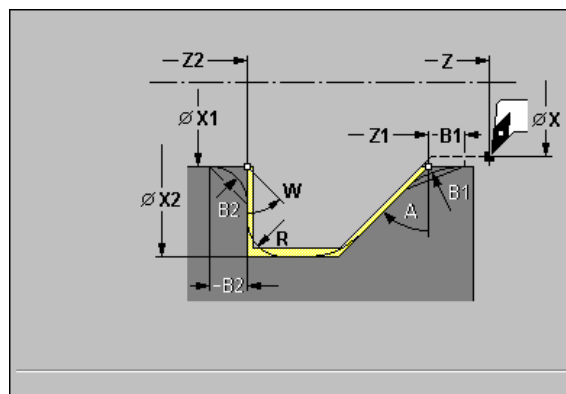
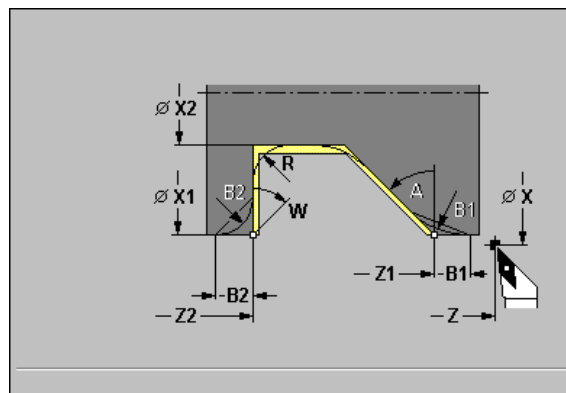


Pozor nebezpečí kolize !

Není-li úhel nastavení a úhel špičky nástroje definován, zanořuje se nástroj s úhlem zanoření. Jsou-li definovány, tak se nástroj zanořuje maximálním možným zanořovacím úhlem. Zbývající materiál zůstává neodebrán.

Parametry cyklu

- **X, Z Bod startu**
- **X1, Z1 Výchozí bod obrysu**
- **X2, Z2 Koncový bod obrysu**
- **A Úhel zanoření** (standardně: 0°): Rozsah: $0^\circ \leq A < 90^\circ$
- **W Koncový úhel**: Rozsah: $0^\circ \leq W < 90^\circ$
- **R Zaoblení**
- **B1, B2 Zkosení/zaoblení** (B1 začátek obrysu; B2 konec obrysu)
 - $B > 0$: Rádus zaoblení
 - $B < 0$: Šířka zkosení



4.4 Úběrové cykly

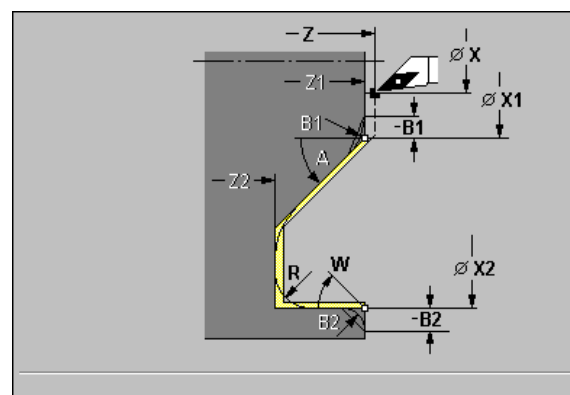
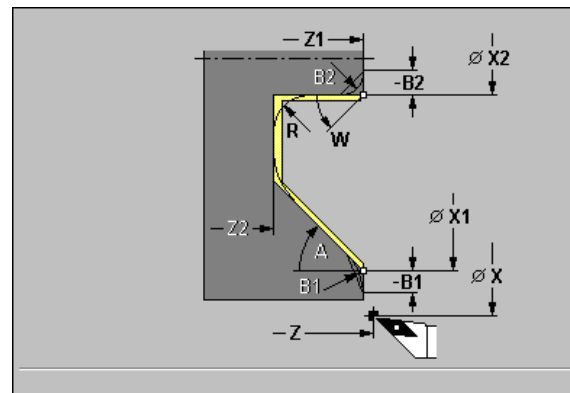
- **T Číslo nástroje**
- **S Otáčky / řezná rychlost**
- **F Posuv na otáčku**

Následujícími **volitelnými parametry** nadefinujete:

- **W:** úkos na konci obrysu
- **R:** zaoblení (v obou rozích dna obrysu)
- **B1:** zkosení/zaoblení na začátku obrysu
- **B2:** zkosení/zaoblení na konci obrysu

Provedení cyklu

- 1 jede rovnoběžně s osou z „X, Z“ do „Výchozího bodu X1, Z1“.
- 2 dokončí definovaný úsek obrysu - s přihlédnutím k volitelným obrysovým prvkům



ICP podél obrysu axiálně/radiálně



Zvolte „Úběrové cykly axiálně/radiálně“



Zvolte „ICP podél obrysu axiálně“ (obrázky vpravo)



Zvolte „ICP podél obrysu radiálně“ (obrázky na další straně)

Cyklus hrubuje **rovnoběžně s obrysem** podle parametru "J":

- $J = 0$: oblast popsanou pomocí „X, Z“ a ICP-obrysem s ohledem na přídávky.
- $J > 0$: oblast popsanou ICP-obrysem (plus přídávky) a "Přídavkem polotovaru J".

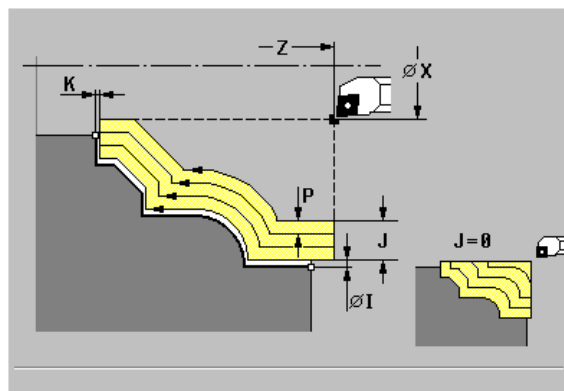
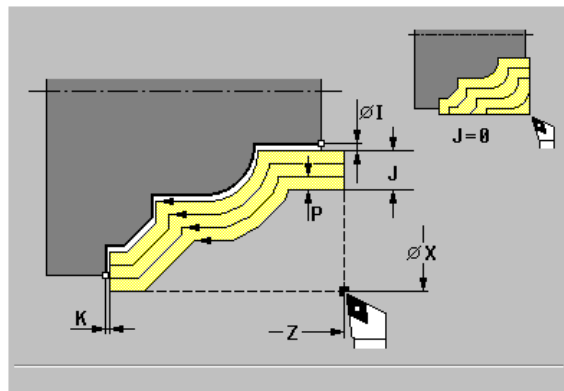


Pozor nebezpečí kolize !

- **Není-li** úhel nastavení a úhel špičky nástroje definován, zanořuje se nástroj s úhlem zanoření. Jsou-li definovány, tak se nástroj zanořuje maximálním možným zanořovacím úhlem. Zbývající materiál zůstává neodebrán.
- Je-li **Přídavek polotovaru $J > 0$** : použijte jako "Hloubku přísuvu P" menší přísuv, pokud je kvůli geometrii břitu maximální přísuv v axiálním a radiálním směru rozdílný.

Parametry cyklu

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **P Hloubka přísuvu** - hloubka přísuvu se vyhodnocuje podle "J".
 - $J = 0$: P je maximální hloubka přísuvu. Cyklus redukuje hloubku přísuvu, pokud není možný naprogramovaný přísuv kvůli geometrii břitu v radiálním, popř. v axiálním směru.
 - $J > 0$: P je hloubka přísuvu. Tento přísuv se používá v axiálním a radiálním směru.
- ▶ **I, K Přídavek X, Z**
- ▶ **N Číslo obrysu ICP**
- ▶ **J Přídavek polotovaru** - obráběný cyklem
 - $J = 0$: od pozice nástroje
 - $J > 0$: oblast popsanou přídavkem polotovaru
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**

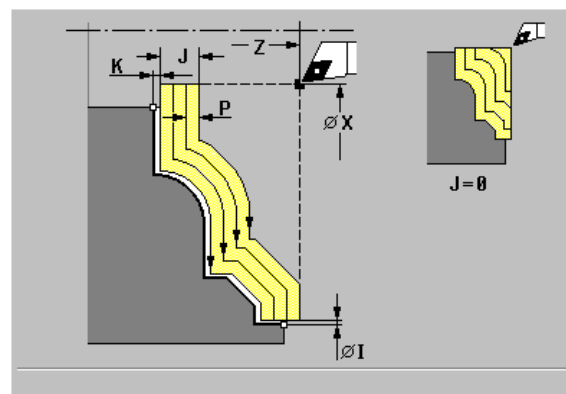
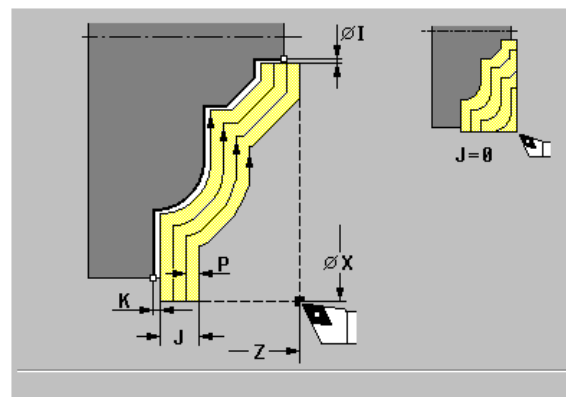


Provedení cyklu

- 1 vypočte rozdělení řezů (přísuv) s ohledem na parametr "J"
 - $J = 0$: Zohlední se geometrie břitu. Tím mohou vzniknout různé přísuvy v axiálním a radiálním směru.
 - $J > 0$: V axiálním a radiálním směru se použije stejný přísuv.
- 2 přisune z „X, Z“ rovnoběžně s osou do prvního řezu
- 3 obrábí podle vypočteného rozdělení řezů
- 4 vrátí se zpět a provede přísuv pro další řez
- 5 opakuje 3 ...4, až je definovaná oblast obrobená
- 6 jede rovnoběžně s osou zpět do startovního bodu



Parametr cyklu **Přídavek polotovaru J** je k dispozici od verzí NC-software 507 807-16 popř. 526 488-08. U starších verzí softwaru cyklus obrábí od pozice nástroje.



ICP podél obrysu načisto axiálně/radiálně



Zvolte „Úběrové cykly axiálně/radiálně“



Zvolte „ICP podél obrysu axiálně“ (obrázky vpravo)



Zvolte „ICP podél obrysu radiálně“ (obrázky na další straně)

**Dokonc.
beh**

Současně zapněte **Dokončení**

Tento cyklus dokončuje úsek obrysu popsany v obrysu ICP. Na konci cyklu zůstane nástroj stát.

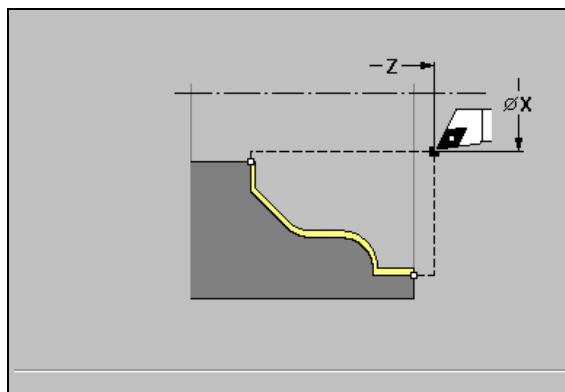
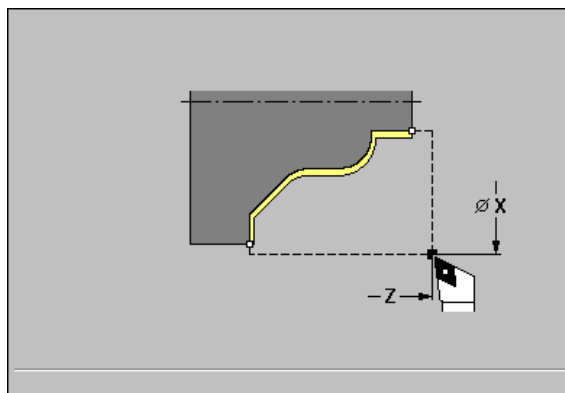


Pozor nebezpečí kolize !

Není-li úhel nastavení a úhel špičky nástroje definován, zanořuje se nástroj s úhlem zanoření. Jsou-li definovány, tak se nástroj zanořuje maximálním možným zanořovacím úhlem. Zbývající materiál zůstává neodebrán.

Parametry cyklu

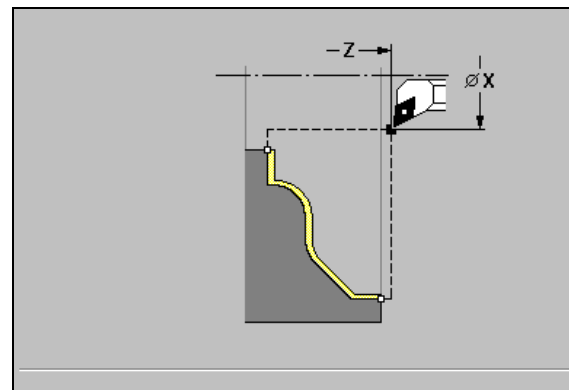
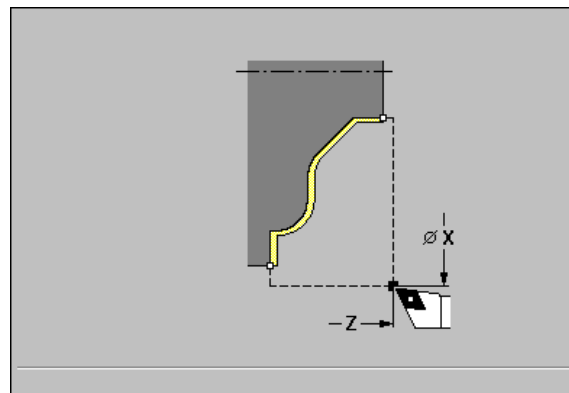
- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **N Číslo obrysu ICP**
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**



4.4 Úběrové cykly

Provedení cyklu

- 1 jede souběžně s osou z „X, Z“ do „Výchozího bodu obrysu“
- 2 dokončí definovaný úsek obrysu



Obrábění ICP axiálně/radiálně



Zvolte „Úběrové cykly axiálně/radiálně“



„Obrábění ICP axiálně“ (obrázky vpravo)



Zvolte „Obrábění ICP radiálně“ (obrázky na další straně)

Cyklus obrobí nahrubo oblast, popsanou pomocí „X, Z“ a ICP-obrysu, s ohledem na přídavky.

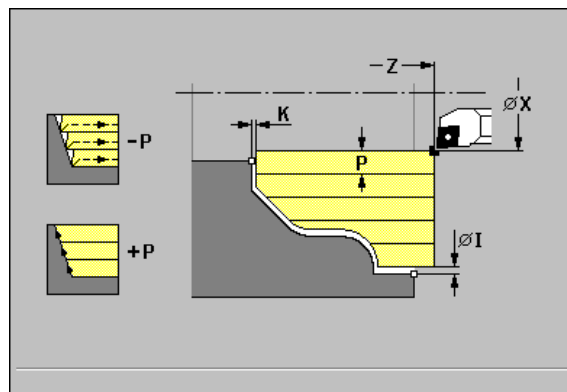
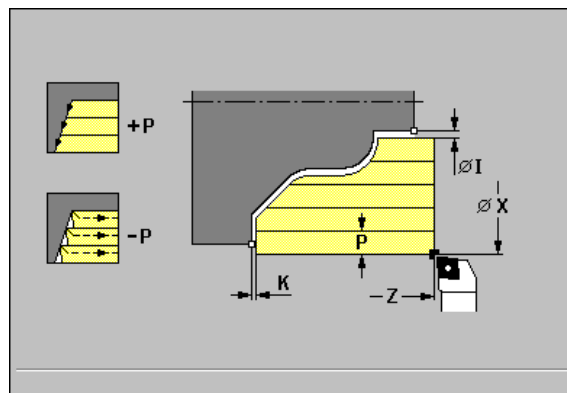


Pozor nebezpečí kolize !

Není-li úhel nastavení a úhel špičky nástroje definován, zanořuje se nástroj s úhlem zanoření. Jsou-li definovány, tak se nástroj zanořuje maximálním možným zanořovacím úhlem. Zbývající materiál zůstává neodebrán.

Parametry cyklu

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **P Hloubka přířuvu:** maximální hloubka přířuvu
 - $P > 0$: odebírá podél obrysu
 - $P < 0$: odsune se o „Bezpečnou vzdálenost“ pod 45°
- ▶ **I, K Přídavek X, Z**
- ▶ **N Číslo obrysu ICP**
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**



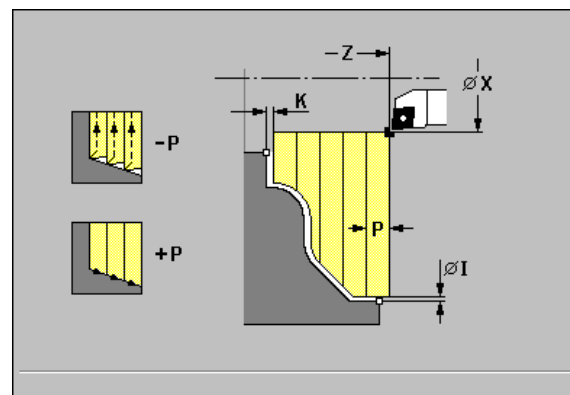
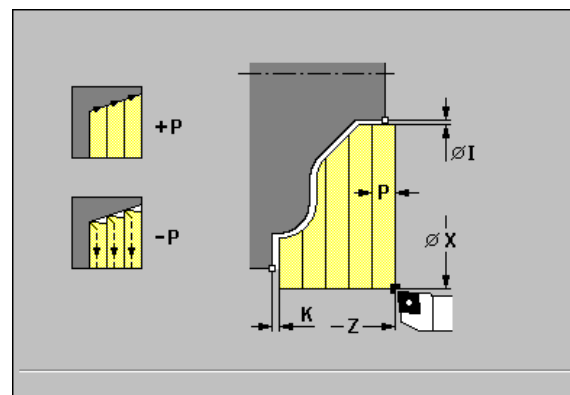
4.4 Úběrové cykly

Provedení cyklu

- 1 vypočte rozdělení řezů (přisuv)
- 2 přisune z „X, Z“ rovnoběžně s osou do prvního řezu
- 3 u klesajících obrysů se zanořuje redukováným posuvem
- 4 obrábí podle vypočteného rozdělení řezů
- 5 v závislosti na znaménku „P“:
 - $P > 0$: odebírá podél obrysu
 - $P < 0$: odsune se o „Bezpečnou vzdálenost“ pod 45°
- 6 vrátí se zpět a provede přísuv pro další řez
- 7 opakuje 3 ...6, až je definovaná oblast obrobená
- 8 jede rovnoběžně s osou zpět do startovního bodu



- Čím strměji se nástroj zanořuje, tím více se redukuje posuv (maximálně 50 %).
- Věnujte pozornost dimenzování radiálních nástrojů (viz "Radiální (čelní) nástroje" na straně 419).



Dokončování ICP axiálně nebo radiálně



Zvolte „Úběrové cykly axiálně/radiálně“



„Obrábění ICP axiálně“ (obrázky vpravo nahoře a uprostřed)



Zvolte „Obrábění ICP radiálně“ (obrázky „Vnějšího obrábění“ vpravo dole)

**Dokonc.
beh**

Současně zapněte **Dokončení**

Tento cyklus dokončuje úsek obrysu popsany v obrysu ICP. Na konci cyklu zůstane nástroj stát.

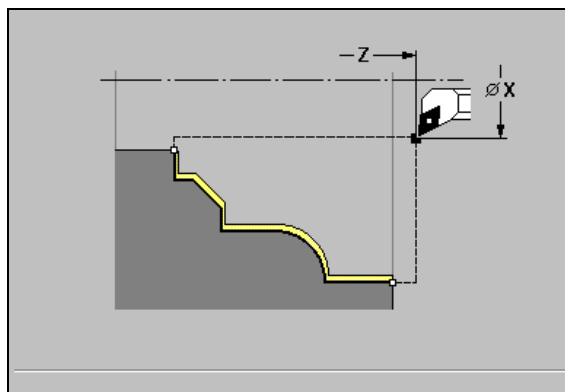
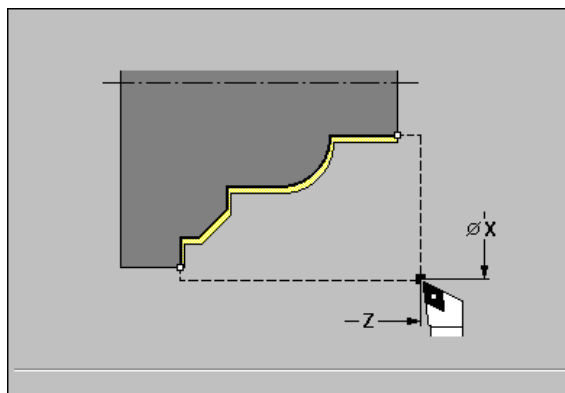


Pozor nebezpečí kolize !

Není-li úhel nastavení a úhel špičky nástroje definován, zanořuje se nástroj s úhlem zanoření. Jsou-li definovány, tak se nástroj zanořuje maximálním možným zanořovacím úhlem. Zbývající materiál zůstává neodebrán.

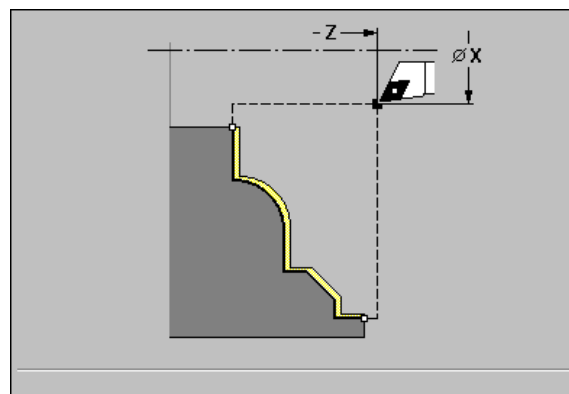
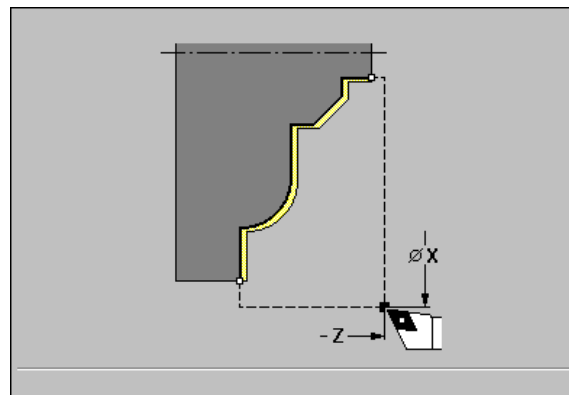
Parametry cyklu

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **I, K Přídavek X, Z**
- ▶ **N Číslo obrysu ICP**
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**

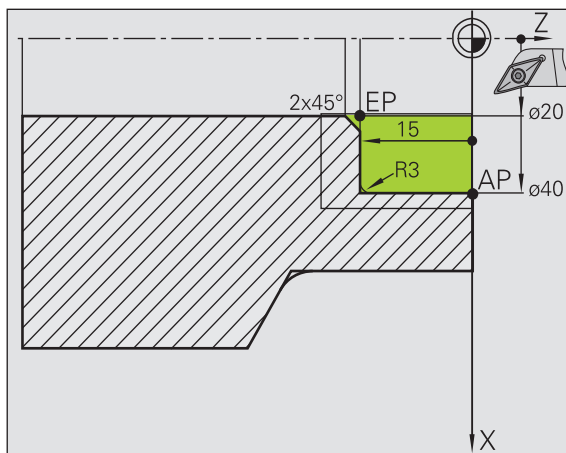


Provedení cyklu

- 1 jede souběžně s osou z „X, Z“ do „Výchozího bodu obrysu“
- 2 dokončí definovaný úsek obrysu



Hrubování a dokončení vnitřního obrysu



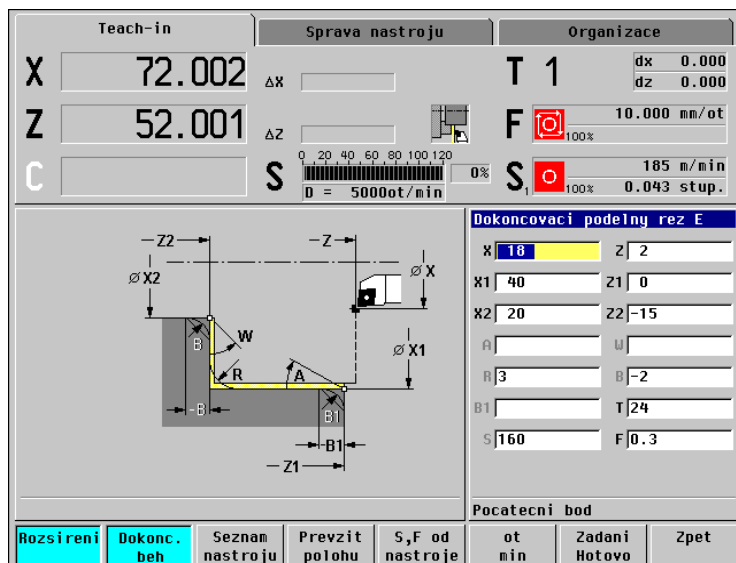
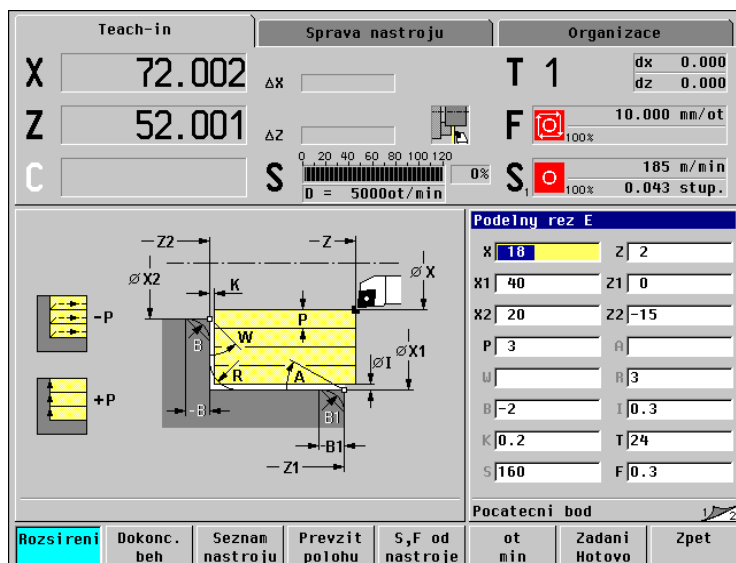
Označená oblast od „AP“ (výchozí bod obrysu) do „EP“ (koncový bod obrysu) se nejprve obrubuje cyklem „Obrábění axiálně – Rozšířené“ s přihlédnutím k přídávkům (obrázek vpravo nahoře). V dalším kroku se tato část obrysu dohotoví cyklem „Obrábění axiálně – Rozšířené“ (obrázek vpravo dole).

V „Rozšířeném režimu“ se zhotoví jak zaoblení, tak i úkos na konci obrysu.

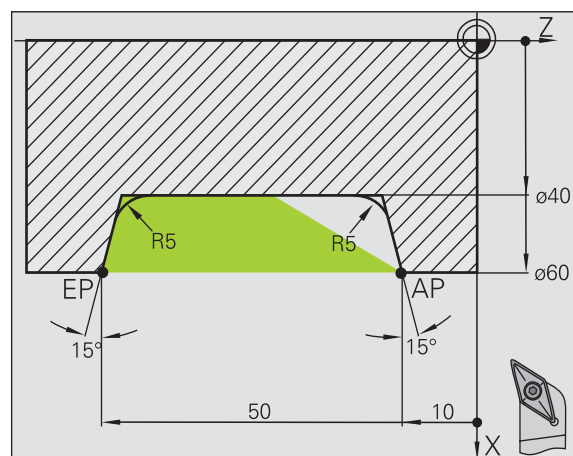
Parametry „Výchozí bod obrysu X1, Z1“ a „Koncový bod obrysu X2, Z2“ jsou rozhodující pro směr obrábění a přísuvu - zde vnitřní obrábění a přísuv „ve směru -X“.

Nástrojová data

- Soustružnický nůž (pro vnitřní obrábění)
- WO = 7 – orientace nástroje
- A = 93 ° – úhel nastavení
- B = 55 ° – vrcholový úhel



Hrubování (vybrání) s použitím cyklu se zanořováním



Použitý nástroj se nemůže zanořit pod úhlem 15°. Z tohoto důvodu se obrobení tohoto tvaru provede ve dvou krocích.

1. krok:

Označená oblast od „AP“ (výchozí bod obrysu) do „EP“ (koncový bod obrysu) se ohrubuje cyklem „Zanoření axiálně – Rozšířené“ s přihlédnutím k přídávkům.

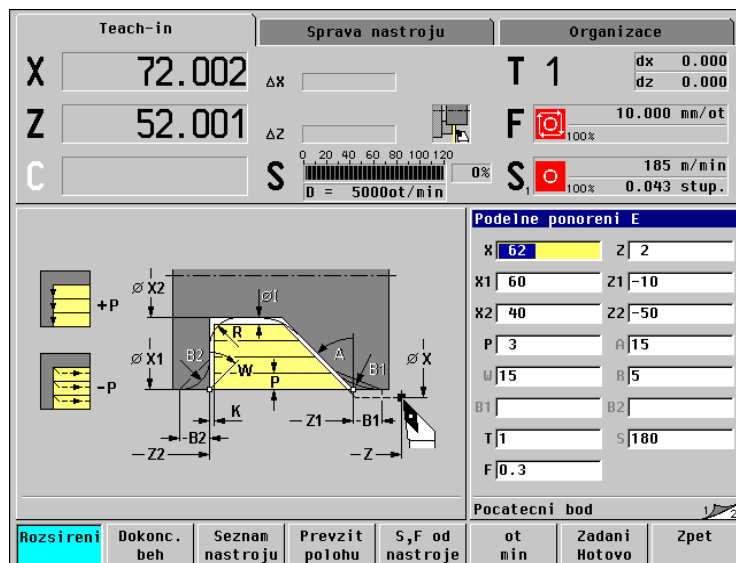
„Výchozí úhel A“ se zadá 15°, jak je okótováno na výkresu. MANUALplus vypočte na základě nástrojových parametrů maximální možný úhel zanoření. „Zbývající materiál“ zůstává stát a odebere se v 2. kroku.

„Rozšířený režim“ se používá k zhotovení zaoblení v prohlubíně obrysu.

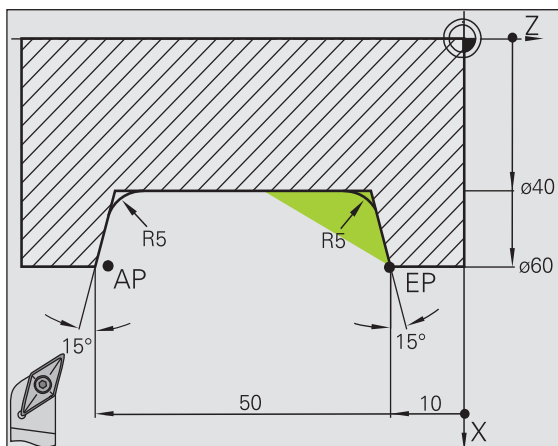
Věnujte pozornost parametrům „Výchozí bod obrysu X1, Z1“ a „Koncový bod obrysu X2, Z2“. Jsou rozhodující pro směr obrábění a přísuvu - zde vnější obrábění a přísuv „ve směru -X“.

Nástrojová data

- Soustružnický nůž (pro vnější obrábění)
- WO = 1 – orientace nástroje
- A = 93° – úhel nastavení
- B = 55° – vrcholový úhel



2. krok:



„Zbývající materiál“ (označená oblast na obrázku vlevo nahoře) se ohrubuje cyklem „Zanořování axiálně - Rozšířené“. Před provedením tohoto kroku se musí vyměnit nástroj.

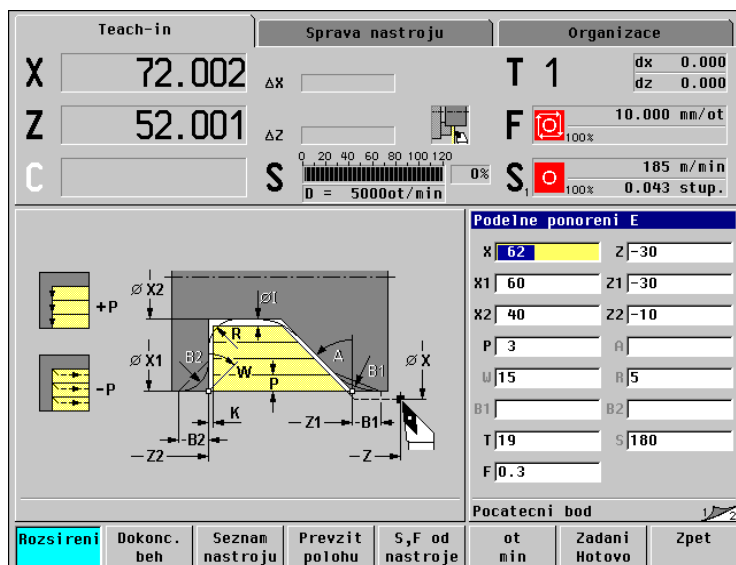
„Rozšířený režim“ se používá k zhotovení zaoblení v prohlubně obrysu.

Parametry „Výchozí bod obrysu X1, Z1“ a „Koncový bod obrysu X2, Z2“ jsou rozhodující pro směr obrábění a přísuvu - zde vnější obrábění a přísuv „ve směru -X“.

Parametr „Výchozí bod obrysu Z1“ byl stanoven při simulaci 1. kroku.

Nástrojová data

- Soustružnický nůž (pro vnější obrábění)
- WO = 3 – orientace nástroje
- A = 93° – úhel nastavení
- B = 55° – vrcholový úhel



4.5 Zápichové cykly



Skupina zápichových cyklů obsahuje čistě zápichové cykly, cykly zápichování a soustružení, cykly odlehčovacích zápichů (výběhů) a úpichové cykly. Jednoduché obrysy obrábíte v „Normálním režimu“, složité obrysy v „Rozšířeném režimu“. Zápichovací cykly ICP obrábí libovolné obrysy popsané pomocí „ICP“ (viz „Obrysy ICP“ na straně 242).



- **Rozdělení řezů:** MANUALplus vypočte rovnoměrný přísuv, který \leq „Hloubka přísuvu P“.
- **Přidavky:** v „Rozšířeném režimu“
- Provede se **Korekce radiusu břitu** (výjimka „Odlehčovací zápich tvaru K“).

Směry obrábění a přísuvu u zápichovacích cyklů

MANUALplus si zjistí směr obrábění a přísuvu z parametrů cyklu. Rozhodující jsou:

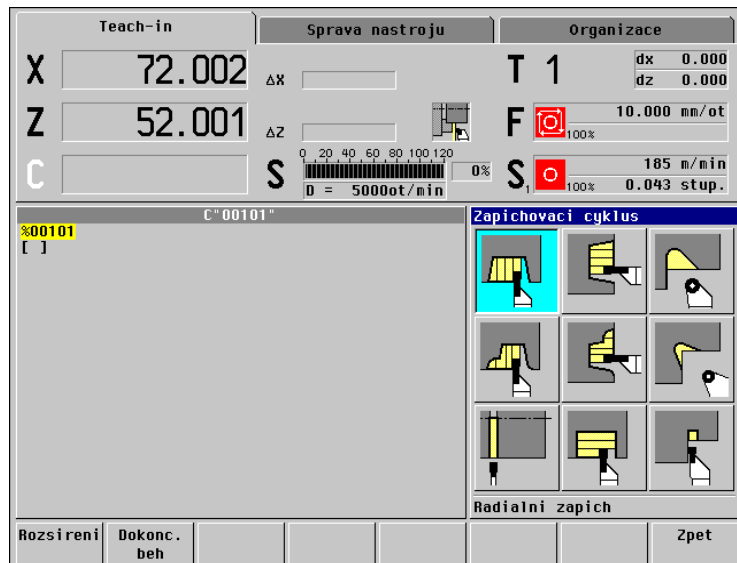
- **normální režim:** parametr „Startovní bod X, Z“ (ruční provoz „Momentální poloha nástroje“) a „Začátek obrysu X1 / Konec obrysu Z2“
- **rozšířený režim:** parametr „Výchozí bod obrysu X1, Z1“ a „Konec obrysu X2, Z2“.
- **ICP-cykly:** parametr „Startovní bod X, Z“ (ruční provoz „Momentální poloha nástroje“) a „Začátek obrysu ICP“

Poloha odlehčovacího zápichu

MANUALplus zjistí polohu odlehčovacího zápichu z parametrů cyklu „Startovní bod X, Z“ (ruční provoz: „Momentální poloha nástroje“) a „Rohový bod obrysu X1, Z1“.



Odlehčovací zápichy lze provádět pouze v pravoúhlých s osou rovnoběžných rozích obrysu na podélné ose.



Zápichové cykly

Ikona

Zápichování radiálně/axiálně

Zápichové a dokončovací cykly pro jednoduché obrysy



Zápichování radiálně/axiálně ICP

Zápichové a dokončovací cykly pro libovolné obrysy



Zápichování a soustružení radiálně/axiálně

Zápichové, soustružnické a dokončovací cykly pro jednoduché a libovolné obrysy



Odlehčovací zápich H

Odlehčovací zápich „Tvar H“



Odlehčovací zápich K

Odlehčovací zápich „Tvar K“



Odlehčovací zápich U

Odlehčovací zápich „Tvar U“



Upichování

Cykly k upíchnutí soustruženého dílce

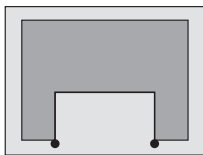


Formy obrysu

Obrysové prvky u zápichových cyklů

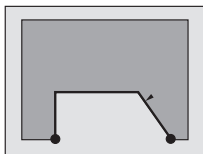
Normální režim

Obrobení pravoúhlé oblasti



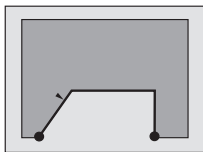
Rozšířený režim

Úkos na začátku obrysu



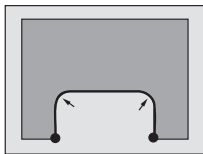
Rozšířený režim

Úkos na konci obrysu



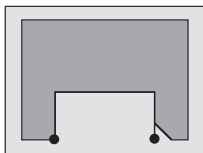
Rozšířený režim

Zaoblení v obou rozích prohlubeniny obrysu



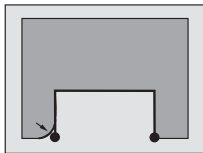
Rozšířený režim

Zkosení (nebo zaoblení) na začátku obrysu



Rozšířený režim

Zkosení (nebo zaoblení) na konci obrysu



Zapichování radiálně/axiálně



Zvolte „Zápichové cykly“



Zvolte „Radiální zapichování“ (obrázky vpravo)

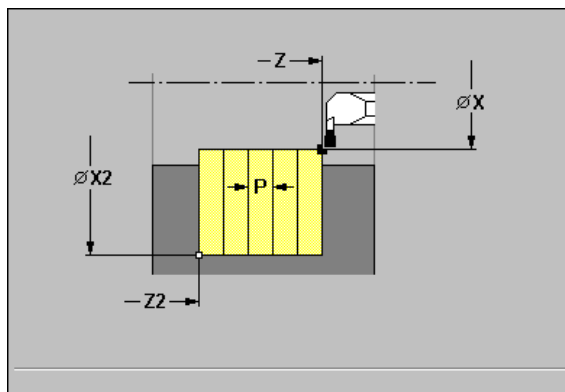
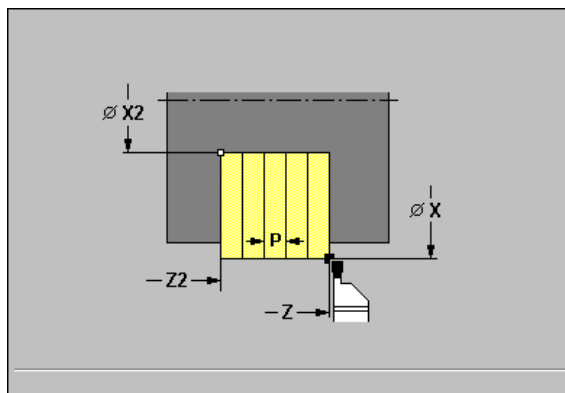


Zvolte „Axiální zapichování“ (obrázky na další stránce)

Tento cyklus zhotoví počet zápichů definovaný v „Q“. Parametry „X/
Z - X2/Z2“ definují první zápich (poloha, hloubka a šířka zápichu).

Parametry cyklu

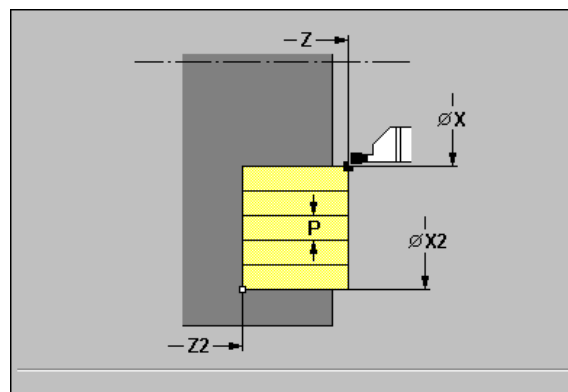
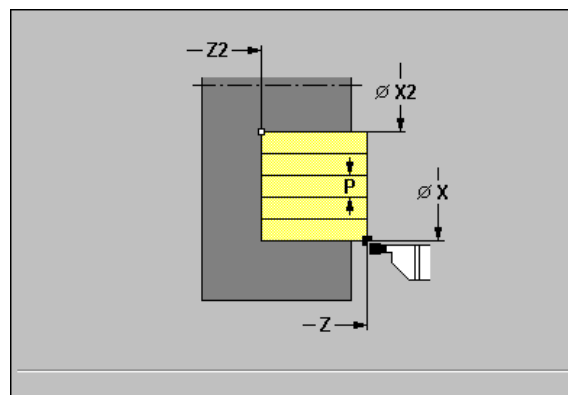
- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **X2, Z2 Koncový bod obrysu**
- ▶ **P Šířka zápichu:** přírůvek $\leq P$
 - bez zadání: $P = 0,8 \cdot \text{šířka břitu nástroje}$
- ▶ **E Časová prodleva** (dořiznutí) - standardně: doba dvou otáček
- ▶ **DX, DZ Vzdálenost k následujícímu zápichu** relativně k předchozímu zápichu
- ▶ **Q Počet zápichových cyklů** - standardně: 1
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**



4.5 Zápichové cykly

Provedení cyklu

- 1 vypočítá polohy zápichů a rozdělení zapichování
- 2 provede přísuv rovnoběžně s osou z bodu startu resp. od zápichu pro následující zápich
- 3 jede posuvem do „Koncového bodu X2“, popř. „Koncového bodu Z2“
- 4 v této poloze setrvá po dobu „E“
- 5 odjede zpět a provede nový přísuv
- 6 opakuje 3 ...5, až je zápich zhotoven
- 7 opakuje 2 ...6, až jsou zhotoveny všechny zápichy
- 8 jede rovnoběžně s osou zpět do startovního bodu



Zapichování radiálně/axiálně - rozšířené



Zvolte „Zápichové cykly“



Zvolte „Radiální zapichování“ (obrázky vpravo)



Zvolte „Axiální zapichování“ (obrázky na další stránce)

Rozšíření

Současně zapněte **Rozšířené**

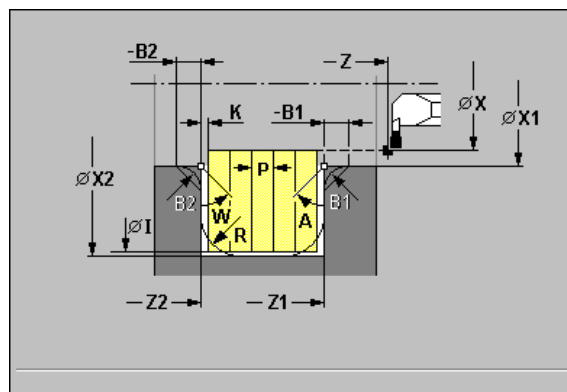
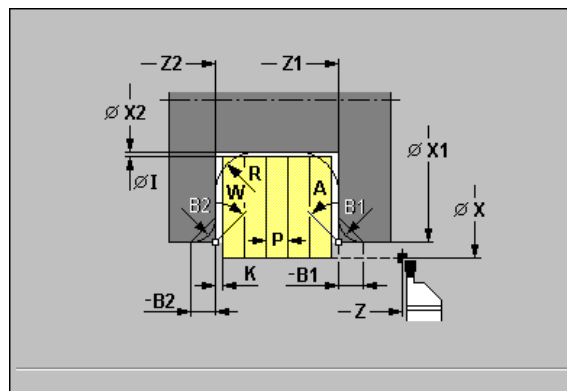
Tento cyklus zhotoví počet zápichů definovaný v „Q“. Parametry „X1/ Z1 - X2/Z2“ definují první zápich (poloha, hloubka a šířka zápichu).

Parametry cyklu

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **X1, Z1 Výchozí bod obrysu**
- ▶ **X2, Z2 Koncový bod obrysu**
- ▶ **P Šířka zápichu:** přísluvy $\leq P$
 - bez zadání: $P = 0,8 \cdot \text{šířka břitu nástroje}$
- ▶ **A Výchozí úhel:** Rozsah: $0^\circ \leq A < 90^\circ$
- ▶ **W Koncový úhel:** Rozsah: $0^\circ \leq W < 90^\circ$
- ▶ **R Zaoblení**
- ▶ **B1, B2 Zkosení/zaoblení** (B1 začátek obrysu; B2 konec obrysu)
 - $B > 0$: Rádus zaoblení
 - $B < 0$: Šířka zkosení
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**
- ▶ **I, K Přídavek X, Z**
- ▶ **DX, DZ Vzdálenost k následujícímu zápichu** relativně k předchozímu zápichu
- ▶ **Q Počet zápichových cyklů** - standardně: 1

Následujícími **volitelnými parametry** nadefinujete:

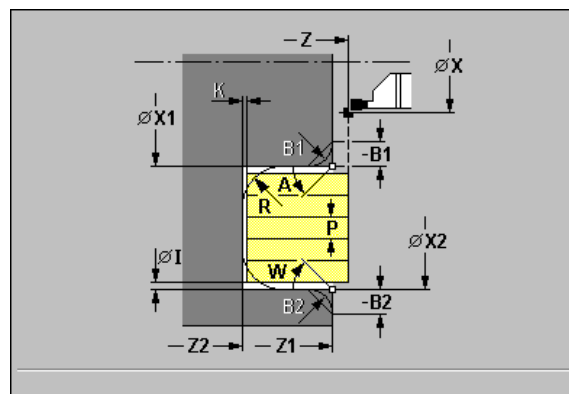
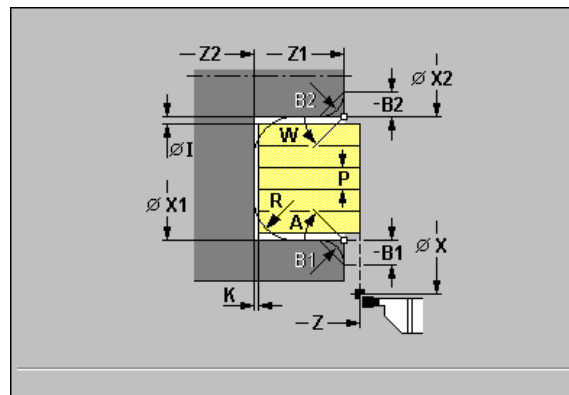
- A: úkos na začátku obrysu
- W: úkos na konci obrysu
- R: zaoblení (v obou rozích dna obrysu)
- B1: zkosení/zaoblení na začátku obrysu
- B2: zkosení/zaoblení na konci obrysu



4.5 Zápichové cykly

Provedení cyklu

- 1 vypočítá polohy zápichů a rozdělení zapichování
- 2 provede přísuv rovnoběžně s osou z bodu startu resp. od zápichu pro následující zápich
- 3 jede posuvem do „Koncového bodu X2“, popř. „Koncového bodu Z2“ nebo až do volitelného prvku obrysu.
- 4 v této poloze setrvá po dobu dvou otáček
- 5 odjede zpět a provede nový přísuv
- 6 opakuje 3 ...5, až je zápich zhotoven
- 7 opakuje 2 ...6, až jsou zhotoveny všechny zápichy
- 8 jede rovnoběžně s osou zpět do startovního bodu



Zapichování radiálně/axiálně dokončování



Zvolte „Zápichové cykly“



Zvolte „Radiální zapichování“ (obrázky vpravo)



Zvolte „Axiální zapichování“ (obrázky na další stránce)

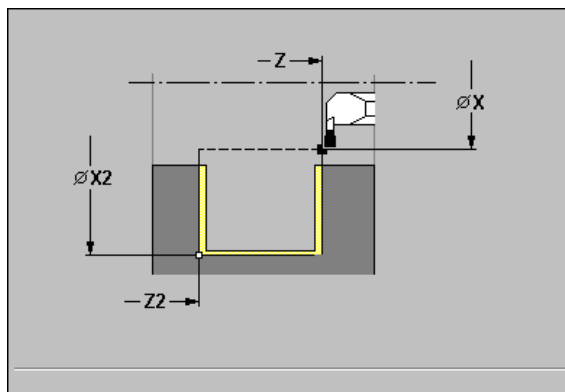
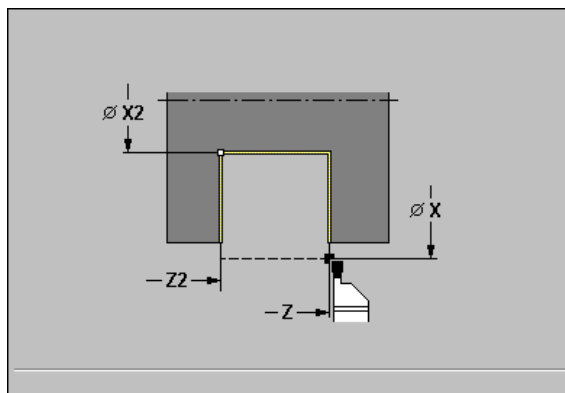
**Dokonc.
beh**

Současně zapněte **Dokončení**

Tento cyklus zhotoví načisto počet zápichů definovaný v „Q“. Parametry „X/Z - X2/Z2“ definují první zápich (poloha, hloubka a šířka zápichu).

Parametry cyklu

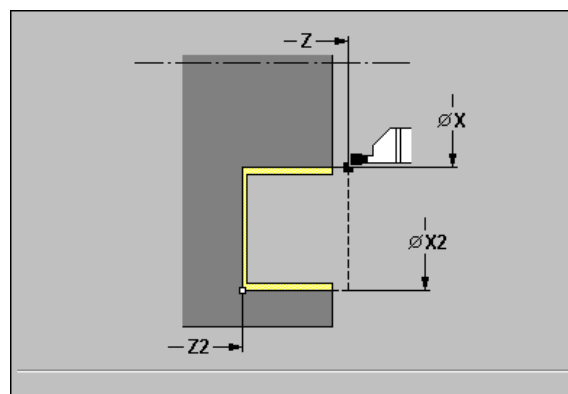
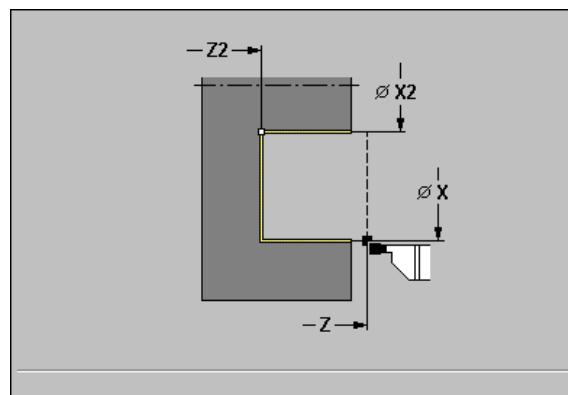
- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **X2, Z2 Koncový bod obrysu**
- ▶ **DX, DZ Vzdálenost k následujícímu zápichu** relativně k předchozímu zápichu
- ▶ **Q Počet zápichových cyklů** - standardně: 1
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**



4.5 Zápichové cykly

Provedení cyklu

- 1 vypočte polohy zápichů
- 2 provede přísuv rovnoběžně s osou z bodu startu resp. od zápichu pro následující zápich
- 3 dokončí první bok a dno obrysu až krátce před „Konec zápichu“
- 4 provede přísuv rovnoběžně s osou pro druhý bok
- 5 dokončí druhý bok a zbytek dna obrysu
- 6 opakuje 2 ...5, až jsou zhotoveny všechny zápichy
- 7 jede rovnoběžně s osou zpět do startovního bodu



Zapichování načisto radiálně/axiálně - rozšířené



Zvolte „Zápichové cykly“



Zvolte „Radiální zapichování“ (obrázky vpravo)



Zvolte „Axiální zapichování“ (obrázky na další stránce)

Rozšíření

Současně zapněte **Rozšířené**

Dokončení

Současně zapněte **Dokončení**

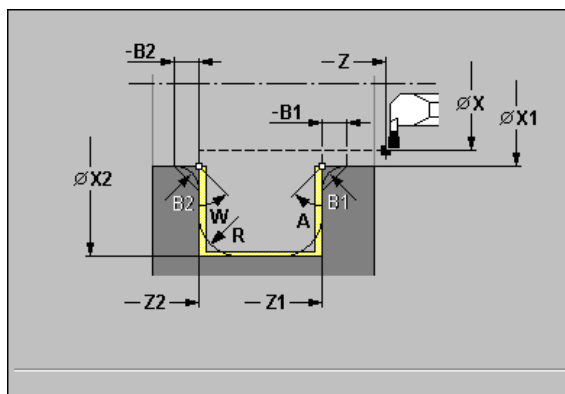
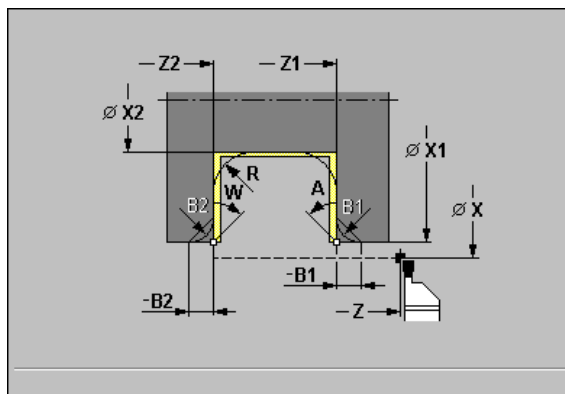
Tento cyklus zhotoví počet zápichů definovaný v „Q“. Parametry „X/Z - X2/Z2“ definují první zápich (poloha, hloubka a šířka zápichu).

Parametry cyklu

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **X1, Z1 Výchozí bod obrysu**
- ▶ **X2, Z2 Koncový bod obrysu**
- ▶ **A Výchozí úhel:** Rozsah: $0^\circ \leq A < 90^\circ$
- ▶ **W Koncový úhel:** Rozsah: $0^\circ \leq W < 90^\circ$
- ▶ **R Zaoblení**
- ▶ **B1, B2 Zkosení/zaoblení** (B1 začátek obrysu; B2 konec obrysu)
 - $B > 0$: Rádus zaoblení
 - $B < 0$: Šířka zkosení
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**
- ▶ **DX, DZ Vzdálenost k následujícímu zápichu** relativně k předchozímu zápichu
- ▶ **Q Počet zápichových cyklů** - standardně: 1

Následujícími **volitelnými parametry** nadefinujete:

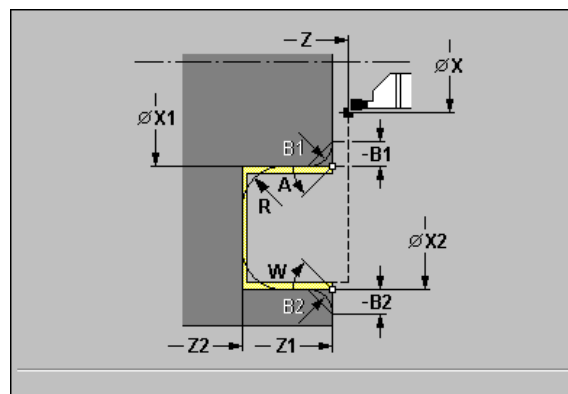
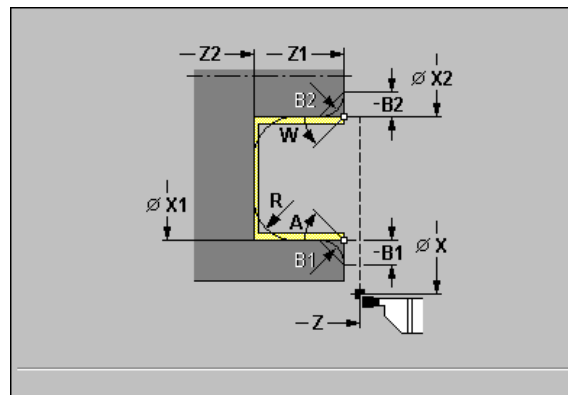
- **A:** úkos na začátku obrysu
- **W:** úkos na konci obrysu
- **R:** zaoblení (v obou rozích dna obrysu)
- **B1:** zkosení/zaoblení na začátku obrysu
- **B2:** zkosení/zaoblení na konci obrysu



4.5 Zápichové cykly

Provedení cyklu

- 1 vypočte polohy zápichů
- 2 provede přísuv rovnoběžně s osou z bodu startu resp. od zápichu pro následující zápich
- 3 dokončí první bok (s přihlédnutím k volitelným prvkům obrysu) a dno obrysu až krátce před „Konec zápichu“
- 4 provede přísuv rovnoběžně s osou pro druhý bok
- 5 dokončí druhý bok (s přihlédnutím k volitelným prvkům obrysu) a zbytek dna obrysu
- 6 opakuje 2 ...5, až jsou dohotoveny načisto všechny zápichy
- 7 jede rovnoběžně s osou zpět do startovního bodu



Zapichovací ICP-cykly



Zvolte „Zápichové cykly“



Zvolte „Radiální zapichování ICP“ (obrázky vpravo)

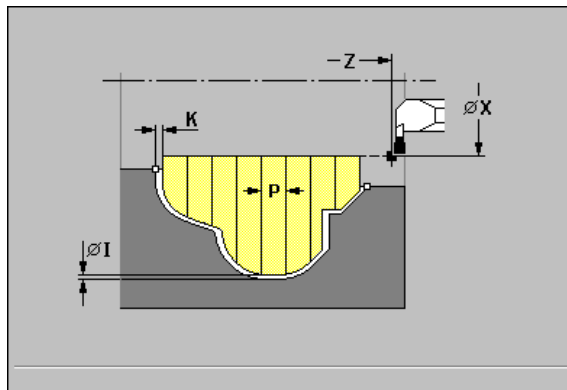
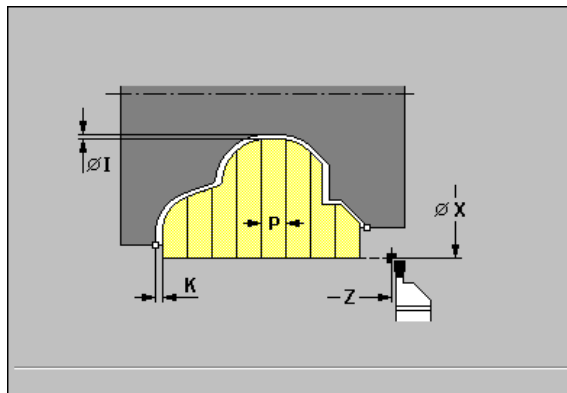


Zvolte „Axiální zapichování ICP“ (obrázky na další stránce)

Tento cyklus zhotoví počet zápichů definovaný v „Q“ se zapichovacím obrysem ICP. Parametry „X, Z“ definují polohu prvního zápichu.

Parametry cyklu

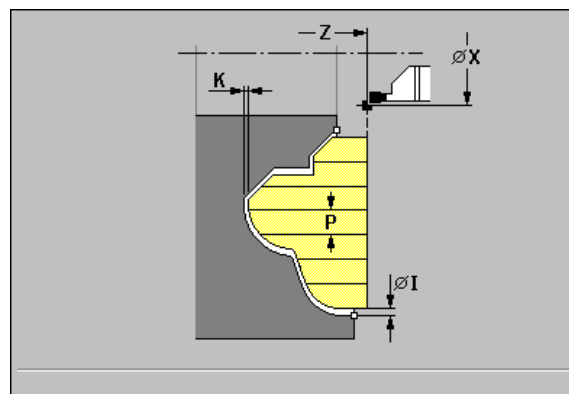
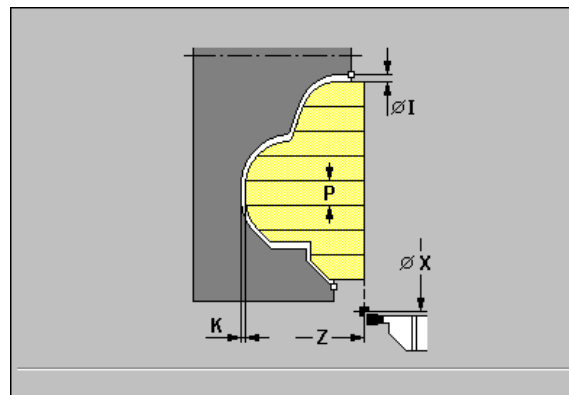
- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **P Šířka zápichu:** přísuvy $\leq P$
 - bez zadání: $P = 0,8 \cdot \text{šířka břitu nástroje}$
- ▶ **I, K Přídavek X, Z**
- ▶ **N Číslo obrysu ICP**
- ▶ **DX, DZ Vzdálenost k následujícímu zápichu** relativně k předchozímu zápichu
- ▶ **Q Počet zápichových cyklů** - standardně: 1
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**



4.5 Zápichové cykly

Provedení cyklu

- 1 vypočítá polohy zápichů a rozdělení zapichování
- 2 provede přísuv rovnoběžně s osou z bodu startu resp. od zápichu pro následující zápich
- 3 obrábí podle definovaného obrysu
- 4 vrátí se zpět a provede přísuv pro další řez
- 5 opakuje 3 ...4, až je zápich zhotoven
- 6 opakuje 2 ...5, až jsou zhotoveny všechny zápichy
- 7 jede rovnoběžně s osou zpět do startovního bodu



ICP-zapichování načisto radiálně / axiálně



Zvolte „Zápichové cykly“



Zvolte „Radiální zapichování ICP“ (obrázky vpravo)



Zvolte „Axiální zapichování ICP“ (obrázky na další stránce)

**Dokonc.
beh**

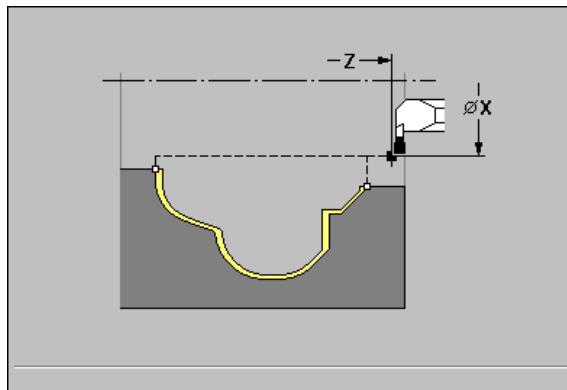
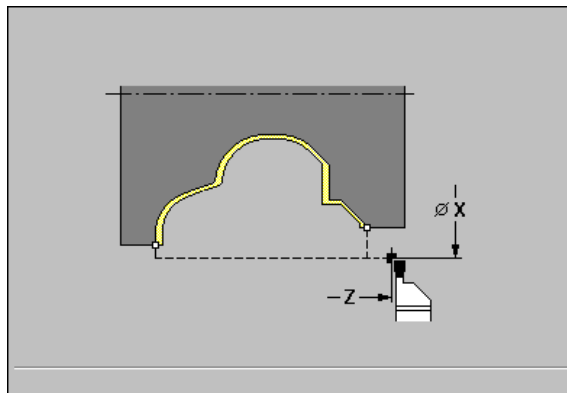
Současně zapněte **Dokončení**

Tento cyklus zhotoví načisto počet zápichů definovaný v „Q“ se zapichovacím obrysem ICP. Parametry „X, Z“ definují polohu prvního zápichu.

Nástroj odjede na konci cyklu zpět do startovního bodu.

Parametry cyklu

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **I, K Přídavek X, Z**
- ▶ **N Číslo obrysu ICP**
- ▶ **DX, DZ Vzdálenost k následujícímu zápichu** relativně k předchozímu zápichu
- ▶ **Q Počet zápichových cyklů** - standardně: 1
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**

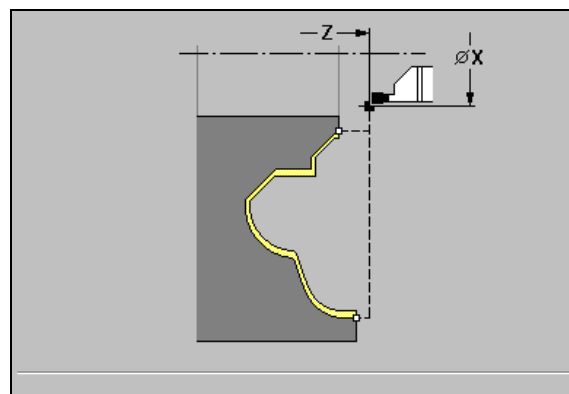
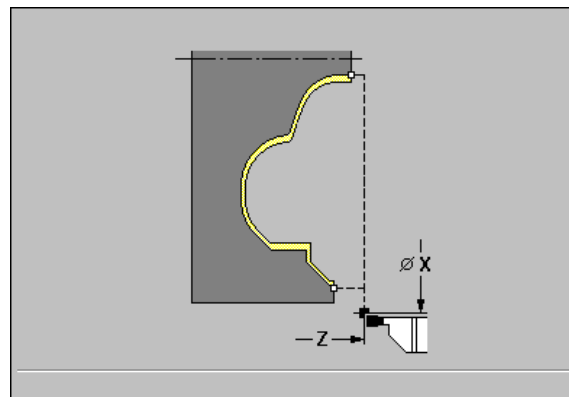


4.5 Zápichové cykly

4.5 Zápichové cykly

Provedení cyklu

- 1 vypočte polohy zápichů
- 2 proveďte přířuv rovnoběžně s osou z bodu startu resp. od zápichu pro následující zápich
- 3 dokončí zápich načisto
- 4 opakuje 2 ...3, až jsou zhotoveny všechny zápichy
- 5 jede rovnoběžně s osou zpět do startovního bodu



Zapichování a soustružení

Cykly zapichování a soustružení obrábějí střídavými zápichovými a hrubovacími pohyby. Obrábění tak proběhne s minimálním počtem odsuvových a přísuvových pohybů.

Zvláštnosti obrábění zapichováním a soustružením ovlivňují tyto parametry:

- Posuv při zapichování O: posuv pro zápichový pohyb
- Obrábění soustružením jednosměrné / obousměrné U: obrábění soustružením můžete provádět jednosměrně nebo obousměrně. U **radiálních** cyklů zapichování a soustružení probíhá jednosměrné obrábění ve směru k hlavnímu vřetenu - u **axiálních** ICP-cyklů zapichování a soustružení odpovídá směr obrábění směru definice obrysu.
- Šířka přesazení B: od druhého přísuvu se při přechodu ze soustružení na zapichování obráběná dráha zmenší o "Šířku přesazení B". Při každém dalším přechodu ze soustružení na zapichování na tomto boku se provede redukce o „B“ - navíc k dosavadnímu přesazení. Součet těchto „přesazení“ je omezen na 80 % efektivní šířky bříty (efektivní šířka bříty = šířka bříty – 2 * rádius bříty). Je-li třeba, MANUALplus programovanou šířku přesazení zmenší. Zbývající materiál se na konci hrubování zápichu obrobí jedním zápichovým záběrem.
- Korekce hloubky soustružení RB: v závislosti na materiálu, rychlosti posuvu, atd. se břit při soustružení „překlopí“. Tuto chybu přísuvu zkorigujete při dokončování „Korekcí hloubky soustružení RB“. Tato korekce hloubky soustružení se zpravidla zjišťuje empiricky.



Tyto cykly předpokládají **nástroje k soustružení a zapichování**.



Zapichování a soustružení radiálně/axiálně



Zvolte „Zápichové cykly“



Zvolte „Zapichování a soustružení“



Zvolte „Radiální zapichování a soustružení“ (obrázky vpravo)

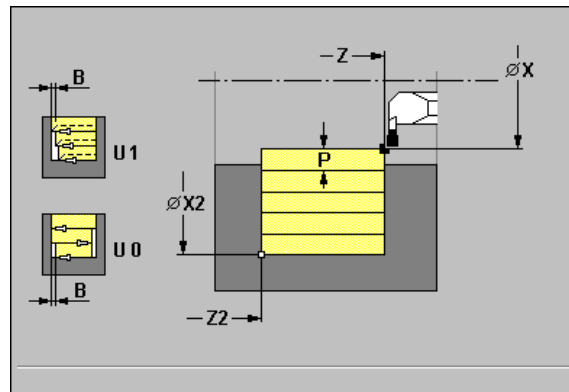
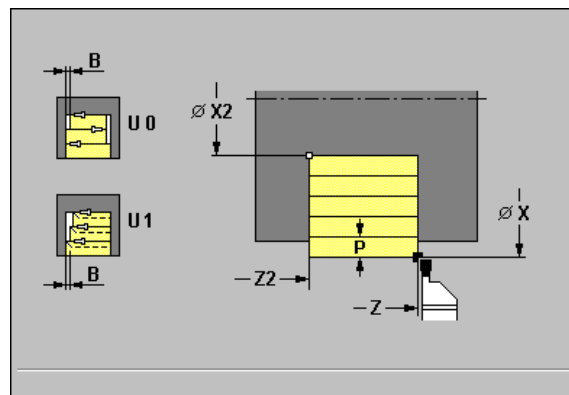


Zvolte „Axiální zapichování a soustružení“ (obrázky na další stránce)

Cyklus obrobí obdélník popsáný pomocí „X, Z“ a „X2, Z2“ (viz také „Zapichování a soustružení“ na straně 143).

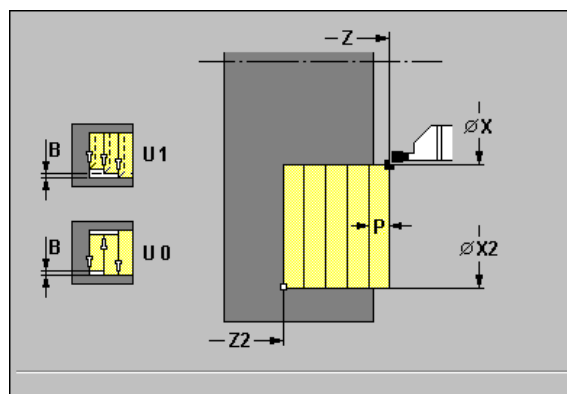
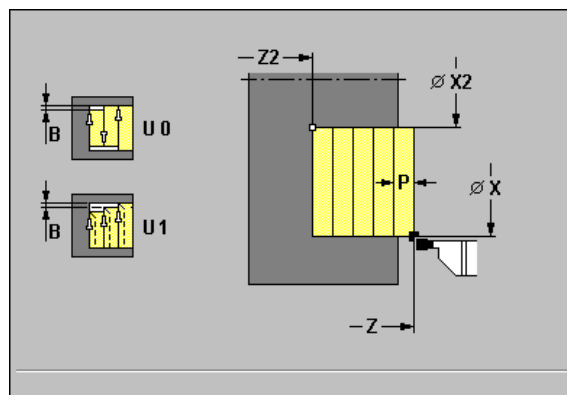
Parametry cyklu

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **X2, Z2 Koncový bod obrysu**
- ▶ **P Hloubka přísuvu:** maximální hloubka přísuvu
- ▶ **O Posuv při zapichování** - standardně: aktivní posuv
- ▶ **B Šířka přesazení** - standardně: 0
- ▶ **U Soustružení jedním směrem** - standardně: 0
 - U = 0 obousměrně
 - U = 1: jednosměrně (směr: viz pomocný obrázek)
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**



Provedení cyklu

- 1 vypočte rozdělení řezů
- 2 přisune z „X, Z“ do prvního řezu
- 3 provede zápich (zapichování)
- 4 obrábí kolmo ke směru zapichování (soustružení)
- 5 opakuje 3 ...4, až se dosáhne „Koncový bod Z2/X2“
- 6 jede rovnoběžně s osou zpět do startovního bodu



Zapichování a soustružení radiálně/axiálně - rozšířené



Zvolte „Zápichové cykly“



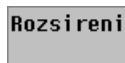
Zvolte „Zapichování a soustružení“



Zvolte „Radiální zapichování a soustružení“ (obrázky vpravo)



Zvolte „Axiální zapichování a soustružení“ (obrázky na další stránce)

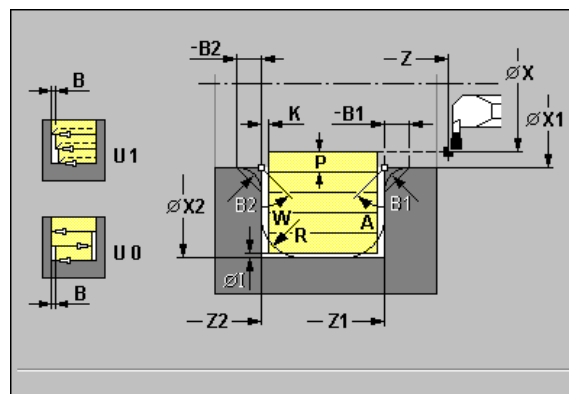
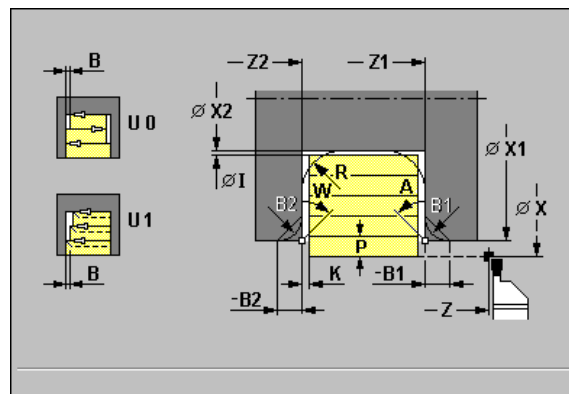


Současně zapněte **Rozšířené**

Cyklus obrobí oblast popsanou pomocí „X/Z1“ a „X2, Z2“ s ohledem na přídávky (viz také „Zapichování a soustružení“ na straně 143).

Parametry cyklu

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **X1, Z1 Výchozí bod obrysu**
- ▶ **X2, Z2 Koncový bod obrysu**
- ▶ **P Hloubka přířuvu:** maximální hloubka přířuvu
- ▶ **O Posuv při zapichování** - standardně: aktivní posuv
- ▶ **A Výchozí úhel:** Rozsah: $0^\circ \leq A < 90^\circ$
- ▶ **W Koncový úhel:** Rozsah: $0^\circ \leq W < 90^\circ$
- ▶ **R Zaoblení**
- ▶ **B1, B2 Zkosení/zaoblení** (B1 začátek obrysu; B2 konec obrysu)
 - $B > 0$: Rádus zaoblení
 - $B < 0$: Šířka zkosení
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**
- ▶ **B Šířka přesazení** - standardně: 0
- ▶ **U Soustružení jedním směrem** - standardně: 0
 - $U = 0$ obousměrně
 - $U = 1$: jednosměrně (směr: viz pomocný obrázek)
- ▶ **I, K Přídavek X, Z**

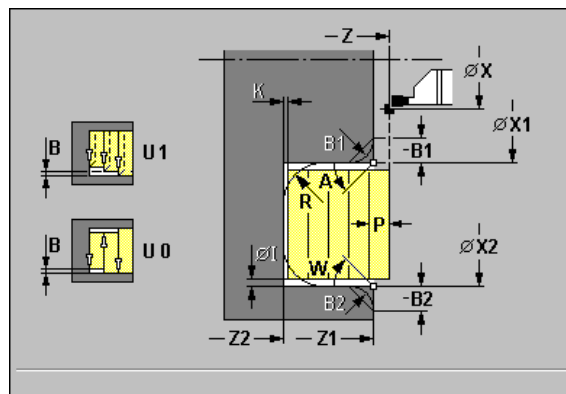
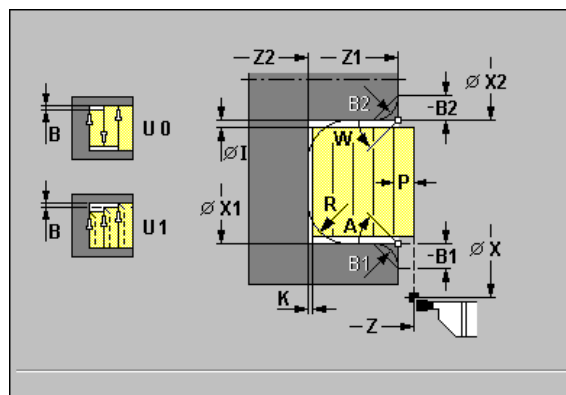


Následujícími **volitelnými parametry** nadefinujete:

- A: úkos na začátku obrysu
- W: úkos na konci obrysu
- R: zaoblení (v obou rozích dna obrysu)
- B1: zkosení/zaoblení na začátku obrysu
- B2: zkosení/zaoblení na konci obrysu

Provedení cyklu

- 1 vypočte rozdělení řezů
- 2 přisune z „X, Z“ do prvního řezu
- 3 provede zápich (zapichování)
- 4 obrábí kolmo ke směru zapichování (soustružení)
- 5 opakuje 3 ...4, až se dosáhne „Koncový bod Z2/X2“
- 6 provede zkosení/zaoblení na začátku / konci obrysu, pokud je definováno
- 7 jede rovnoběžně s osou zpět do startovního bodu



Zapichování a soustružení načisto radiálně/axiálně



Zvolte „Zápichové cykly“



Zvolte „Zapichování a soustružení“



Zvolte „Radiální zapichování a soustružení“ (obrázky vpravo)



Zvolte „Axiální zapichování a soustružení“ (obrázky na další stránce)

**Dokonc.
beh**

Současně zapněte **Dokončení**

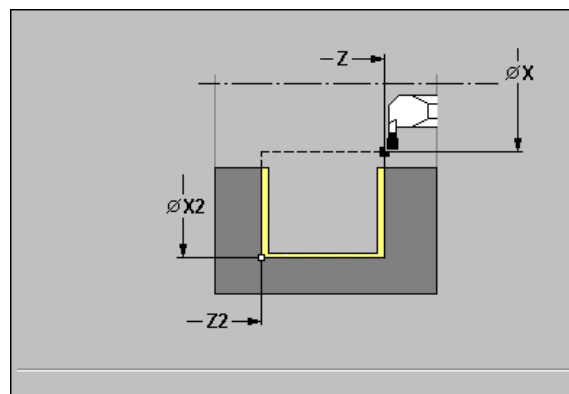
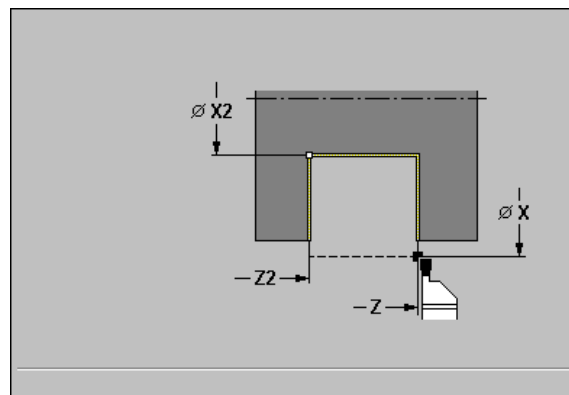
Tento cyklus dokončuje část obrysu od „X, Z“ do „X2, Z2“ (viz také „Zapichování a soustružení“ na straně 143).



„Přidavky polotovaru I, K“ definujete materiál, který se odebere při dokončovacím cyklu. Proto musíte při zapichování / soustružení načisto tyto přidavky bezpodmínečně zadat.

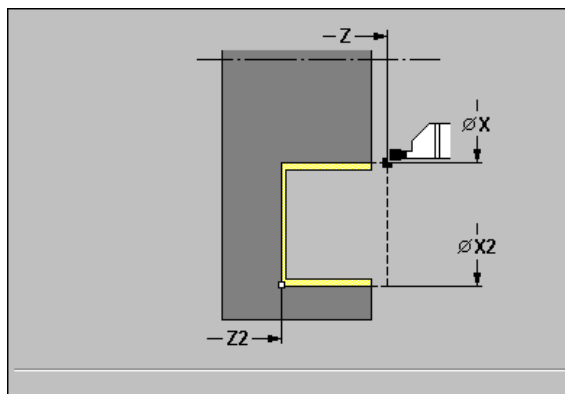
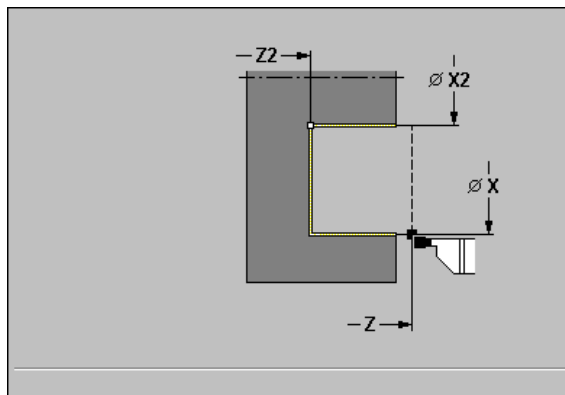
Parametry cyklu

- ▶ X, Z Bod startu
- ▶ X2, Z2 Koncový bod obrysu
- ▶ I, K Přídavek polotovaru X, Z
- ▶ T Číslo nástroje
- ▶ S Otáčky / řezná rychlost
- ▶ F Posuv na otáčku



Provedení cyklu

- 1 přisune z „X, Z“
- 2 dokončí první bok, potom dno obrysu až krátce před „Koncový bod Z2/X2“
- 3 jede souběžně s osou
 - radiálně: na „X/Z2“
 - axiálně: na „Z/X2“
- 4 dokončí druhý bok, potom zbytek dna obrysu
- 5 jede rovnoběžně s osou zpět do startovního bodu



Zapichování a soustružení načisto radiálně/axiálně - rozšířené



Zvolte „Zápichové cykly“



Zvolte „Zapichování a soustružení“



Zvolte „Radiální zapichování a soustružení“ (obrázky vpravo)



Zvolte „Axiální zapichování a soustružení“ (obrázky na další stránce)

Rozšíření

Současně zapněte **Rozšířené**

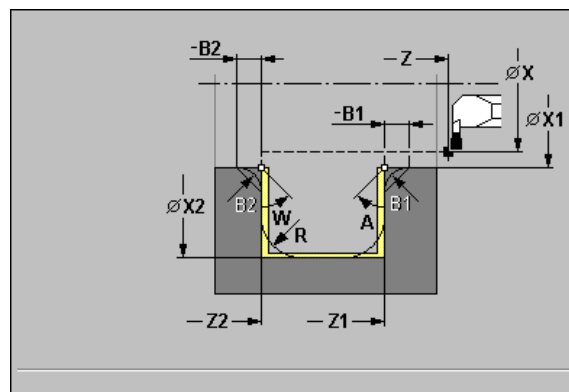
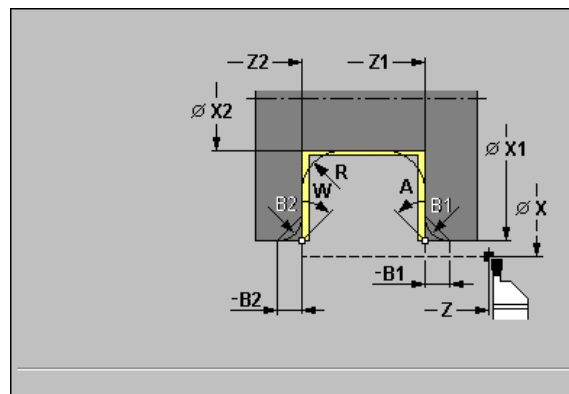
Dokončení

Současně zapněte **Dokončení**

Tento cyklus dokončuje část obrysu od „X1, Z1“ do „X2, Z2“ (viz také „Zapichování a soustružení“ na straně 143).

Parametry cyklu

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **X1, Z1 Výchozí bod obrysu**
- ▶ **X2, Z2 Koncový bod obrysu**
- ▶ **O Posuv při zapichování** - standardně: aktivní posuv
- ▶ **A Výchozí úhel**: Rozsah: $0^\circ \leq A < 90^\circ$
- ▶ **W Koncový úhel**: Rozsah: $0^\circ \leq W < 90^\circ$
- ▶ **R Zaoblení**
- ▶ **B1, B2 Zkosení/zaoblení** (B1 začátek obrysu; B2 konec obrysu)
 - $B > 0$: Rádus zaoblení
 - $B < 0$: Šířka zkosení
- ▶ **RB Korekce hloubky soustružení**
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**
- ▶ **I, K Přídavek polotovaru X, Z**



Následujícími **volitelnými parametry** nadefinujete:

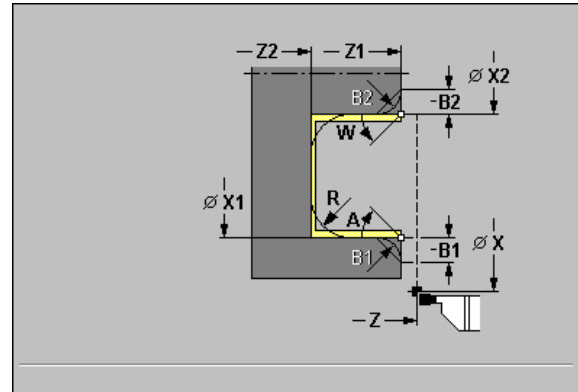
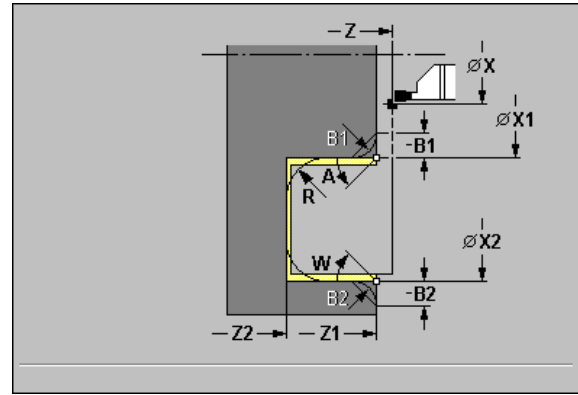
- A: úkos na začátku obrysu
- W: úkos na konci obrysu
- R: zaoblení (v obou rozích dna obrysu)
- B1: zkosení/zaoblení na začátku obrysu
- B2: zkosení/zaoblení na konci obrysu



„Přidavky polotovaru I, K“ definujete materiál, který se odebere při dokončovacím cyklu. Proto musíte při zapichování / soustružení načisto tyto přidavky bezpodmínečně zadat.

Provedení cyklu

- 1 přisune z „X, Z“
- 2 dokončí první bok s přihlédnutím k volitelným prvkům obrysu, potom dno obrysu až krátce před „Koncový bod Z2/X2“
- 3 přisune rovnoběžně s osou pro dokončení druhého boku
- 4 dokončí druhý bok s přihlédnutím k volitelným prvkům obrysu, potom zbytek dna obrysu
- 5 dokončí zkosení / zaoblení na začátku / konci obrysu, pokud je definováno



Zapichování a soustružení ICP radiálně / axiálně



Zvolte „Zápichové cykly“



Zvolte „Zapichování a soustružení“



Zvolte „Radiální zapichování a soustružení ICP“
(obrázky vpravo)



Zvolte „Axiální zapichování a soustružení ICP“
(obrázky na další stránce)

Tento cyklus obrábí s přihlédnutím k přídávkům na:

- sestupných obrysech: rozsah popsán pomocí obrysu ICP a „X, Z“
- stoupajících obrysech: oblast popsanou body „X1, Z1“ a obrysem ICP

Viz též „Zapichování a soustružení“ na straně 143.

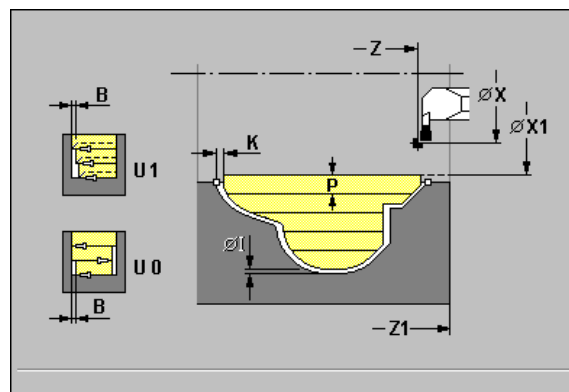
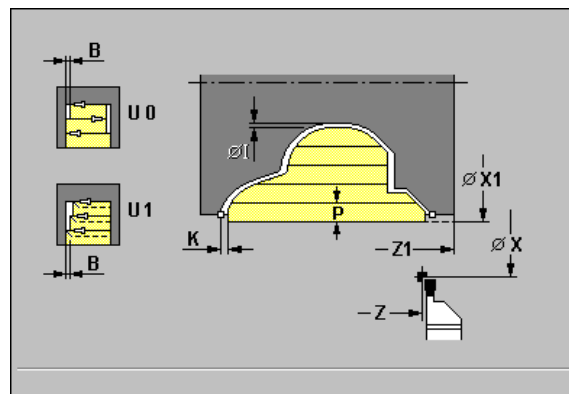


Definujte pro:

- **sestupné obrysy:** pouze „Bod startu X,Z“ – nikoliv „Výchozí bod obrysu X1, Z1“
- **vzestupné obrysy:** „Bod startu X, Z“ a „Výchozí bod obrysu X1, Z1“

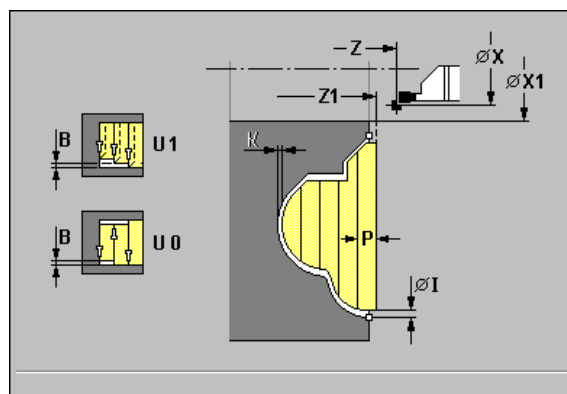
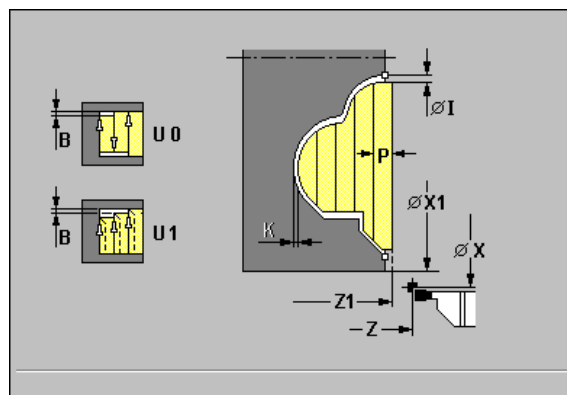
Parametry cyklu

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **X1, Z1 Výchozí bod polotovaru**
- ▶ **P Hloubka přísluvu:** maximální hloubka přísluvu
- ▶ **O Posuv při zapichování** - standardně: aktivní posuv
- ▶ **B Šířka přesazení** - standardně: 0
- ▶ **U Soustružení jedním směrem** - standardně: 0
 - U = 0 obousměrně
 - U = 1: jednosměrně (směr: viz pomocný obrázek)
- ▶ **I, K Přídavek X, Z**
- ▶ **N Číslo obrysu ICP**
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / rezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**



Provedení cyklu

- 1 vypočte rozdělení řezů
- 2 přisune z „X, Z“ do prvního řezu
- 3 provede zápich (zapichování)
- 4 obrábí kolmo ke směru zapichování (soustružení)
- 5 opakuje 3 ...4, až je definovaná oblast obrobená
- 6 jede rovnoběžně s osou zpět do startovního bodu



Zapichování a soustružení ICP načisto radiálně/axiálně



Zvolte „Zápichové cykly“



Zvolte „Zapichování a soustružení“



Zvolte „Radiální zapichování a soustružení ICP“
(obrázky vpravo nahoře a uprostřed)



Zvolte „Axiální zapichování a soustružení ICP“
(obrázek vpravo dole)

**Dokonc.
beh**

Současně zapněte **Dokončení**

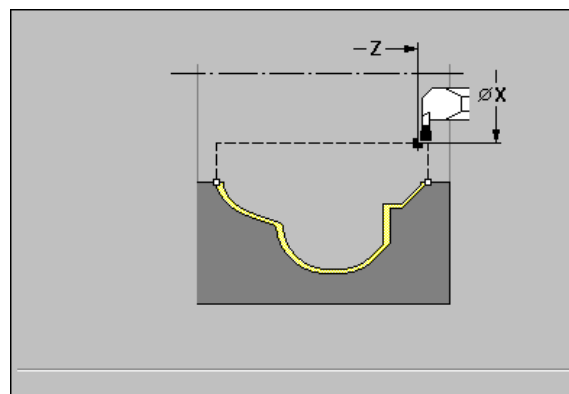
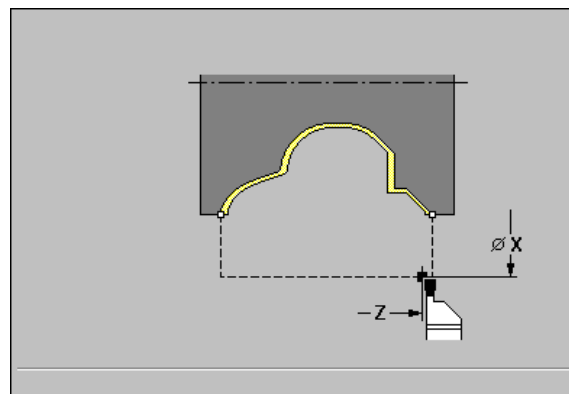
Tento cyklus dokončuje úsek obrysu popsany v obrysu ICP (viz též „Zapichování a soustružení“ na straně 143). Nástroj odjede na konci cyklu zpět do startovního bodu.

Parametry cyklu

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **RB Korekce hloubky soustružení**
- ▶ **I, K Příklad polotovaru X, Z**
- ▶ **N Číslo obrysu ICP**
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**

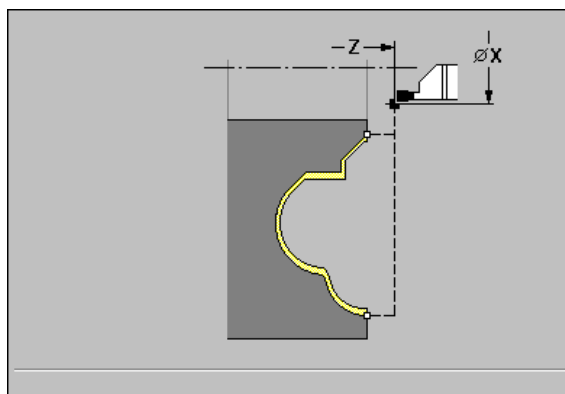
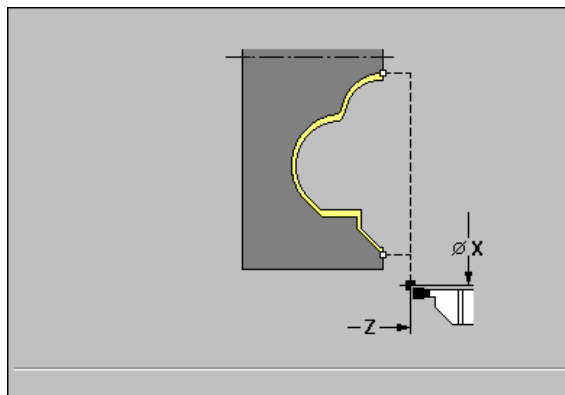


„Přidavky polotovaru I, K“ definujete materiál, který se odebere při dokončovacím cyklu. Proto musíte při zapichování / soustružení načisto tyto přidavky bezpodmínečně zadat.



Provedení cyklu

- 1 přisune z „X, Z“ rovnoběžně s osou
- 2 dokončí první bok a úsek obrysu až krátce před „Koncový bod X2/Z2“
- 3 přisune rovnoběžně s osou pro dokončení druhého boku
- 4 dokončí druhý bok, potom zbytek dna obrysu
- 5 jede rovnoběžně s osou zpět do startovního bodu



Odlehčovací zápich tvaru H



Zvolte „Zápichové cykly“



Zvolte „Odlehčovací zápich H“

Tvar obrysu závisí na konstelaci parametrů. Nezádáte-li „Rádus zápichu R“, provede se úkos až do polohy „Rohový bod obrysu Z1“ (rádus nástroje = rádus odlehčovacího zápichu).

Nezádáte-li „Úhel zanoření W“, vypočte se na základě „Délky odlehčovacího zápichu K“ a „Rádusu odlehčovacího zápichu R“. Koncový bod zápichu pak leží na „Rohovém bodu obrysu“.

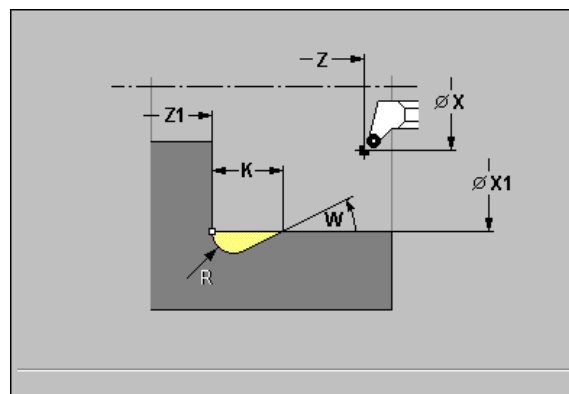
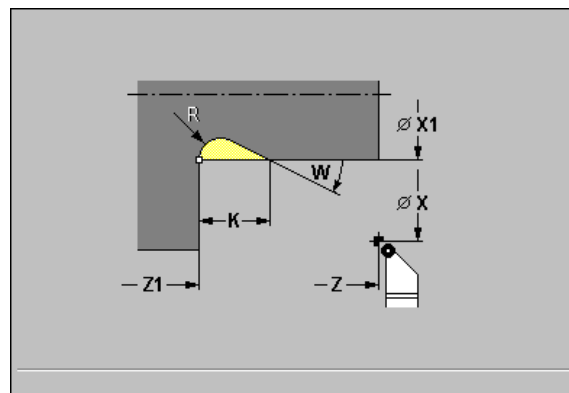
Koncový bod odlehčovacího zápichu se zjistí podle „Tvaru odlehčovacího zápichu H“ na základě úhlu zanoření.

Parametry cyklu

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **X1, Z1 Rohový bod obrysu**
- ▶ **K Délka odlehčovacího zápichu**
- ▶ **R Rádus odlehčovacího zápichu** - standardně: bez kruhového prvku
- ▶ **W Úhel zanoření** - standardně: W se vypočte
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**

Provedení cyklu

- 1 přisune z „X, Z“ až na bezpečnou vzdálenost
- 2 provede odlehčovací zápich podle parametrů cyklu
- 3 jede po diagonále zpět do startovního bodu



Odlehčovací zápich tvaru K



Zvolte „Zápichové cykly“



Zvolte „Odlehčovací zápich K“

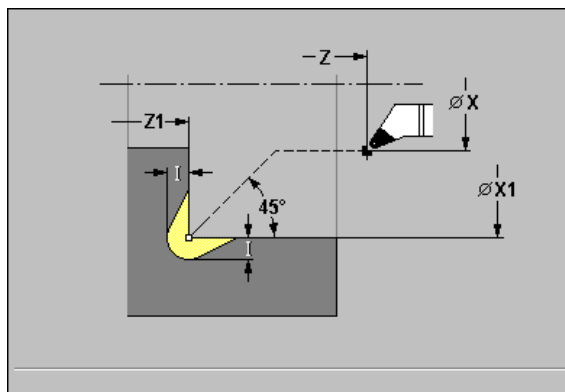
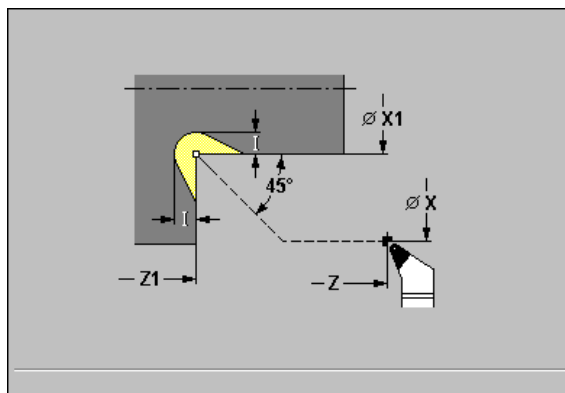
Tvar obrysu, který zde vznikne, závisí na použitém nástroji, protože se provede pouze jeden lineární řez v úhlu 45° .

Parametry cyklu

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **X1, Z1 Rohový bod obrysu**
- ▶ **I Hloubka odlehčovacího zápichu**
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**

Provedení cyklu

- 1 jede rychloposuvem v úhlu 45° na „Bezpečnou vzdálenost“ před „Rohový bod obrysu X1, Z1“
- 2 zanoří se o „Hloubku odlehčovacího zápichu I“
- 3 stejnou cestou vyjede nástrojem zpět do „Bodu startu X, Z“



Odlehčovací zápich tvaru U



Zvolte „Zápichové cykly“



Zvolte „Odlehčovací zápich U“

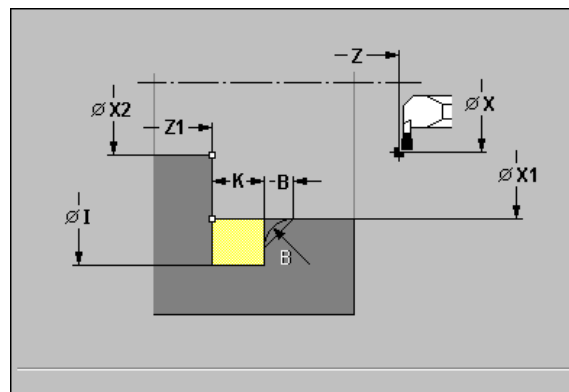
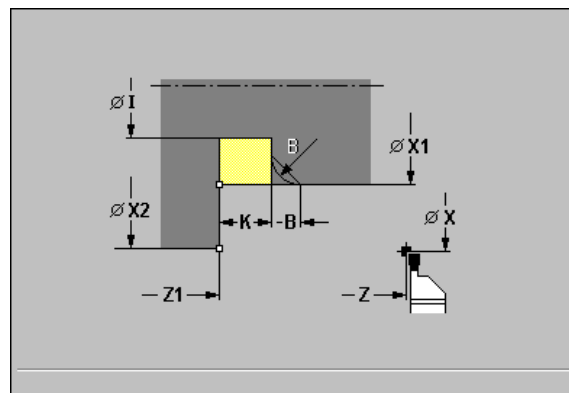
Tento cyklus provede odlehčovací zápich „Tvaru U“ a podle volby dokončí navazující čelní plochu. Je-li šířka tohoto odlehčovacího zápichu větší než zapichovací šířka nástroje, provede se tento zápich několika řezy. Není-li šířka břitu nástroje definována, považuje se K za šířku břitu. Volitelně se provede zkosení/zaoblení.

Parametry cyklu

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **X1, Z1 Rohový bod obrysu**
- ▶ **X2 Koncový bod čelní plochy**
- ▶ **I Průměr odlehčovacího zápichu**
- ▶ **K Šířka odlehčovacího zápichu**
- ▶ **B Zkosení/zaoblení**
 - $B > 0$: Rádus zaoblení
 - $B < 0$: Šířka zkosení
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**

Provedení cyklu

- 1 vypočte rozdělení zápichů
- 2 přisune z „X, Z“ až na bezpečnou vzdálenost
- 3 jede posuvem až na „Průměr odlehčovacího zápichu I“ a zde setrvá (2 otáčky)
- 4 odjede zpět a provede nový přísuv
- 5 opakuje 3 ...4, až se dosáhne „Rohový bod obrysu Z1“
- 6 při posledním řezu dokončí navazující čelní plochu od „Koncového bodu X2“, je-li to definováno
- 7 vytvoří zkosení/zaoblení, je-li to definováno
- 8 jede po diagonále zpět do startovního bodu



Upichování



Zvolte „Zápichové cykly“



Zvolte „Upichování“

Cyklus upíchné soustružený díl. Volitelně se provede na vnějším průměru zkosení nebo zaoblení.

Parametry cyklu

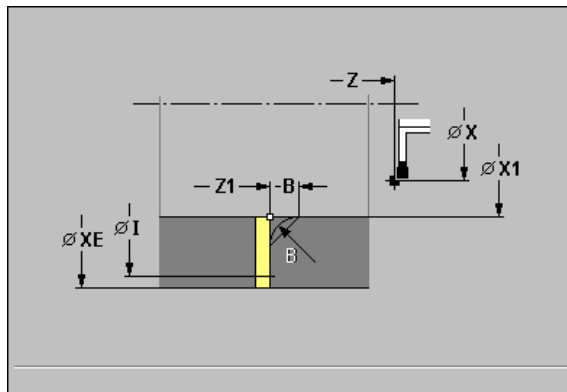
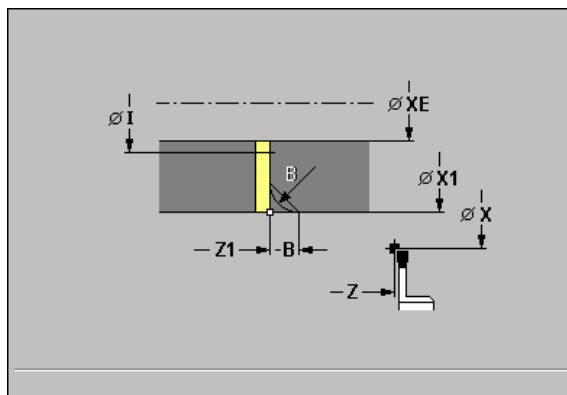
- ▶ **X, Z** Bod startu
- ▶ **X1, Z1** Rohový bod obrysu
- ▶ **XE** Vnitřní průměr (trubka)
- ▶ **I** Redukce posuvu průměru
- ▶ **B** Zkosení/zaoblení
 - $B > 0$: Rádus zaoblení
 - $B < 0$: Šířka zkosení
- ▶ **E** Redukovaný posuv
- ▶ **T** Číslo nástroje
- ▶ **S** Otáčky / řezná rychlost
- ▶ **F** Posuv na otáčku

Provedení cyklu

- 1 přisune z „X, Z“ až na bezpečnou vzdálenost
- 2 předpíchné na hloubku zkosení nebo zaoblení a provede zkosení/zaoblení, je-li definováno
- 3 jede posuvem - v závislosti na parametrech cyklu
 - až do středu soustružení, nebo
 - až do „Vnitřního průměru (trubky) XE“

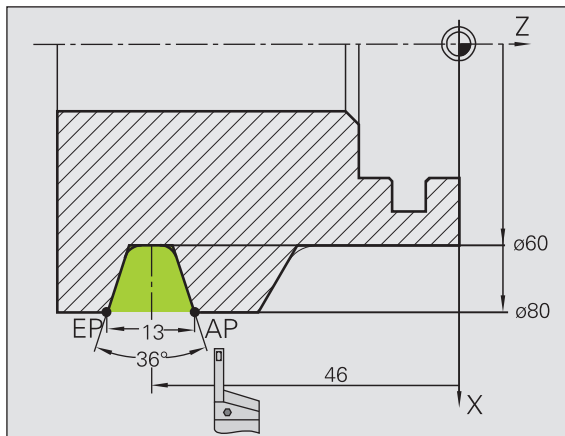
Pracuje-li se s redukcí posuvu, přepne MANUALplus od „I“ na „Redukovaný posuv E“.

- 4 vyjede po čelní ploše nahoru a pak zpět do bodu startu



Příklady zápichových cyklů

Vnější zápich



Obrábění se provede cyklem „Radiální zápichování – Rozšířené“ s ohledem na přídavky (obraz vpravo nahoře). V dalším kroku se tato část obrysu dohotoví cyklem „Zápichování radiálně načisto – Rozšířené“ (obrázek vpravo dole).

„Rozšířený režim“ zhotoví zaoblení na dně obrysu a úkopy na začátku a konci obrysu.

Věnujte pozornost parametrům „Výchozí bod obrysu X1, Z1“ a „Koncový bod obrysu X2, Z2“. Jsou rozhodující pro směr obrábění a přísuvu - zde vnější obrábění a přísuv „Ve směru – Z“.

Nástrojová data

- Soustružnický nůž (pro vnější obrábění)
- WO = 1 – orientace nástroje
- K = 4 - šířka břitu (4 mm)

Teach-in		Sprava nástroje		Organizace	
X	72.002	ΔX		T	1
Z	52.001	ΔZ		F	10.000 mm/ot
C		S	0 20 40 60 80 100 120	S	185 m/min
			D = 5000ot/min		0.043 stup.

Radiální zápich E	
X	82
Z	38
X1	80
Z1	39.5
X2	60
Z2	52.5
P	4
A	18
W	18
R	0.5
B1	
B2	
T	30
S	160
F	0.3

Pocatecni bod 1/2

Rozsireni	Dokonc. beh	Seznam nástroje	Prevzit polohu	S, F od nástroje	ot min	Zadani Hotovo	Zpet

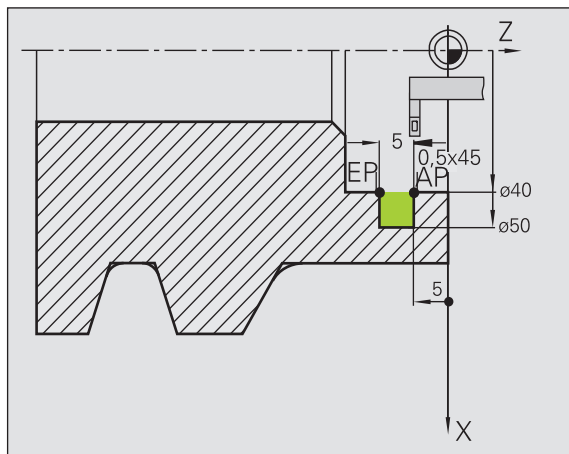
Teach-in		Sprava nástroje		Organizace	
X	72.002	ΔX		T	1
Z	52.001	ΔZ		F	10.000 mm/ot
C		S	0 20 40 60 80 100 120	S	185 m/min
			D = 5000ot/min		0.043 stup.

Dokoncovací radial. zápich E	
X	82
Z	38
X1	80
Z1	39.5
X2	60
Z2	52.5
A	18
W	18
R	0.5
B1	
B2	
T	30
S	160
F	0.3

Pocatecni bod 1/2

Rozsireni	Dokonc. beh	Seznam nástroje	Prevzit polohu	S, F od nástroje	ot min	Zadani Hotovo	Zpet

Vnitřní zápich



Obrábění se provede cyklem „Radiální zápichování – Rozšířené“ s ohledem na přídávky (obraz vpravo nahoře). V dalším kroku se tato část obrysu dohotoví cyklem „Zápichování radiálně načisto – Rozšířené“ (obrázek vpravo dole).

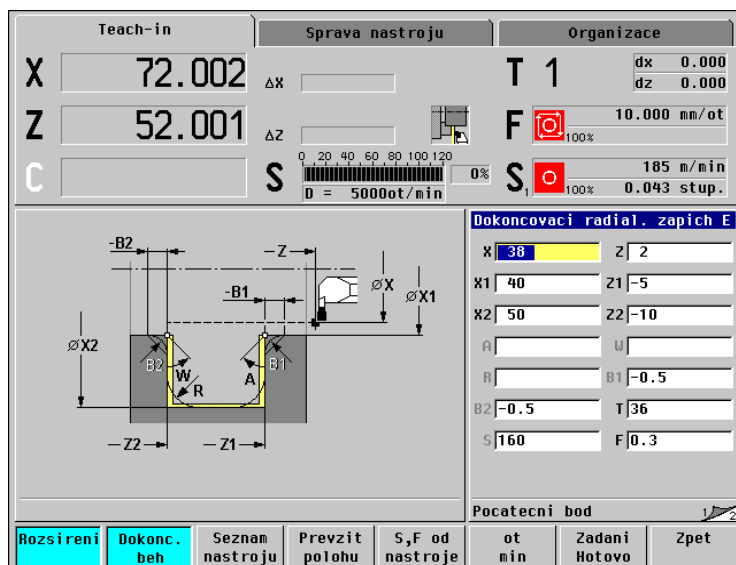
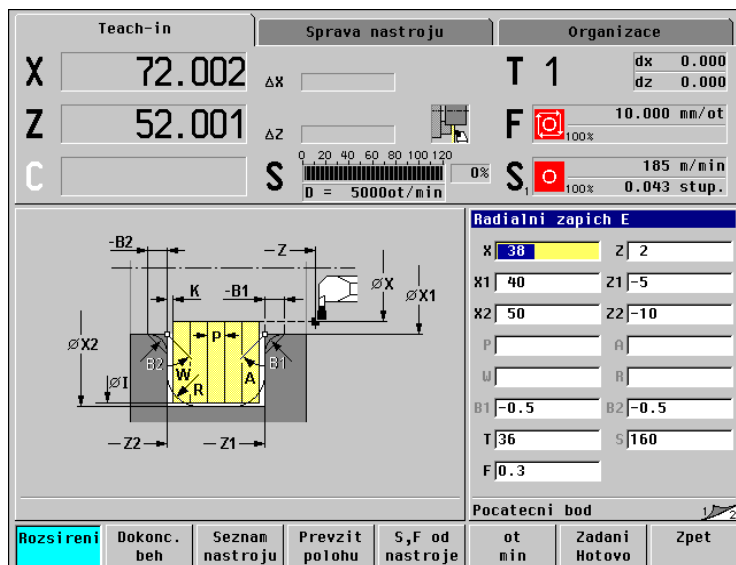
Protože se nezadává „Šířka zápichu P“, provede MANUALplus zápich s 80 % zápichovací šířky nástroje.

„Rozšířený režim“ zhotoví zkosení na začátku a konci obrysu.

Věnujte pozornost parametrům „Výchozí bod obrysu X1, Z1“ a „Koncový bod obrysu X2, Z2“. Jsou rozhodující pro směr obrábění a přísuvu - zde vnitřní obrábění a přísuv „Ve směru – Z“.

Nástrojová data

- Soustružnický nůž (pro vnitřní obrábění)
- WO = 7 – orientace nástroje
- K = 2 - šířka břitu (2 mm)



4.6 Závítové a zápichové cykly



Závítovými a zápichovými cykly vyrobíte jednoduché a vícechodé, axiální a kuželové závity a též odlehčovací zápichy (výběhy závitů).

V ručním režimu můžete:

- opakovat „poslední řez“, ke korekci nepřesností nástroje.
- pomocí **Doříznutí závitu** opravit poškozený závit.



- Závity se zhotovují konstantními otáčkami.
- „Stop cyklu“ působí na konci řezu závitu.
- Override posuvu a otáček vřetena nejsou při provádění cyklu účinné.

Poloha závitu

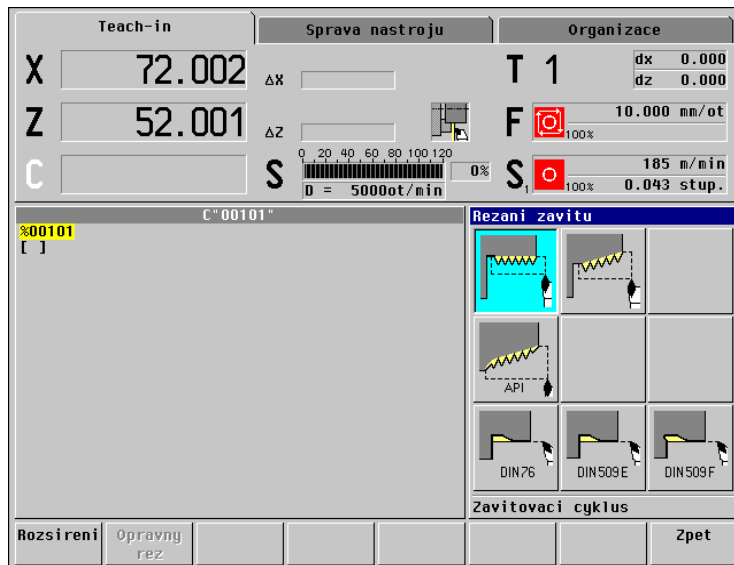
MANUALplus si zjistí směr závitu podle parametrů cyklu „Poloha startu Z“ (ruční provoz: „Aktuální poloha nástroje“) a „Koncový bod Z2“. Softklávesou určíte, zda se jedná o vnitřní nebo vnější závit.

Poloha odlehčovacího zápichu

MANUALplus zjistí polohu odlehčovacího zápichu z parametrů cyklu „Startovní bod X, Z“ (ruční provoz: „Okamžitá poloha nástroje“) a „Bod startu válce X1 / Koncový bod čelní plochy Z2“.



Odlehčovací zápich (výběh) lze provést pouze v pravoúhlém s osou rovnoběžném rohu obrysu na podélné ose.



Závítové a zápichové cykly

Ikona

Závítový cyklus

Jedno- nebo vícechodý axiální závit



Kuželový závit

Jedno- nebo vícechodý kuželový závit



Závit API

Jedno- nebo vícechodý závit API (API: American Petroleum Institute)



Odlehčovací zápich DIN 76

Výběh závitu a náběh závitu



Odlehčovací zápich DIN 509 E

Výběh a náběh válce



Odlehčovací zápich DIN 509 F

Výběh a náběh válce



Úhel přísluvu (úhel boku)

U některých závitových cyklů můžete udat úhel přísluvu. Obrázky vpravo vysvětlují, jak pracuje MANUAL PLUS při úhlu přísluvu +30° (obrázek vpravo nahoře) resp. při úhlu přísluvu 0° (obrázek vpravo uprostřed).

Hloubka závitu, rozdělení řezů

Hloubka závitu se programuje u všech závitových cyklů. MANUALplus zmenšuje hloubku řezu s každým řezem (viz obrázky vpravo).

Proložení polohování ručním kolečkem u závitových cyklů

Od verze softwaru 526 488-09 můžete aktuální řez- závit ovlivnit proložení polohování ručním kolečkem v X a Z a tak optimalizovat zhotovení závitu. Proložení polohování ručním kolečkem musí podporovat výrobce stroje a aktivuje se spínačem na ovládacím pultu stroje.

Proložení polohování ručním kolečkem je omezeno následovně:

- Směr X (hloubka závitu): závisí na aktuální hloubce řezu, přičemž se nepřekročí bod startu a koncový bod závitu v X.
- Směr Z: maximálně 1 chod závitu, přičemž se nepřekročí bod startu a koncový bod závitu v Z.

Rozběh pro závit / doběh ze závitu

Suport potřebuje před vlastním závitem určitý rozběh, aby se stačil zrychlit na programovanou hodnotu posuvu, a doběh na konci závitu k zabrzdění suportu.

Výpočet délky rozběhu:

$$BA > 0,75 * (F * S) / a + 0,15$$

Výpočet délky doběhu:

$$BA > 0,75 * (F * S) / e + 0,15$$

BA: minimální délka rozběhu

BE: minimální délka doběhu

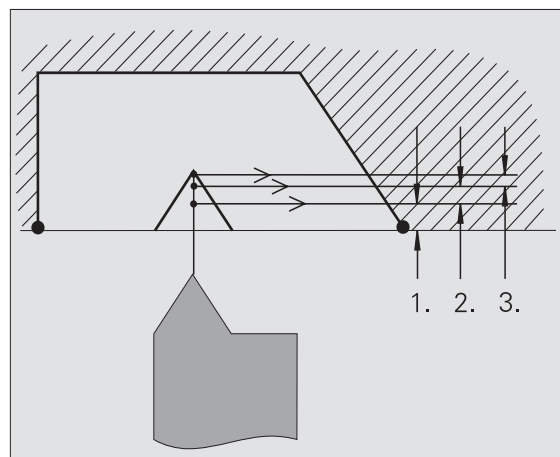
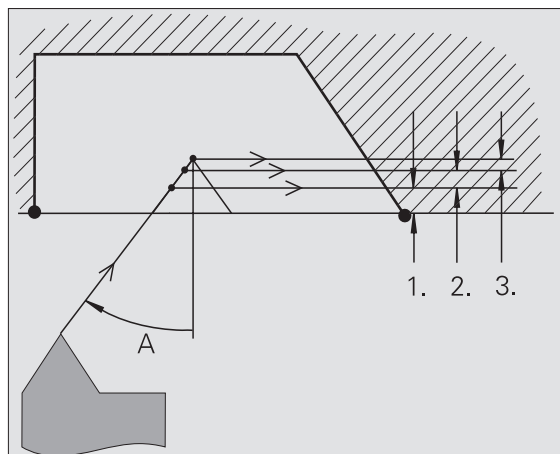
F: stoupání závitu v mm na otáčku

S: otáčky **v otáčkách za sekundu**

a: zrychlení v mm/s (viz "Konfigurační parametry" na straně 435 - 1105 „Zrychlení start bloku“)

e: zrychlení v mm/s (viz "Konfigurační parametry" na straně 435 - 1105 „Zrychlení konec bloku“)

Je-li rozběh pro závit / doběh po závitu příliš krátký, může dojít k zhoršení jakosti. MANUALplus vydá v tomto případě výstrahu.



Poslední řez

Po provedení cyklu nabízí MANUALplus funkci **Poslední řez**. Tuto funkci můžete použít k zopakování posledního řezu závitu s aktualizovanou korekcí nástroje.

Průběh funkce “Poslední řez”:

Výchozí situace: Závítový cyklus byl proveden – hloubka závitu neodpovídá zadání.

► Poved'te korekci nástroje

Poslední
rez

► **Poslední řez** – stiskněte



► **Start cyklu** – aktivujte

► Zkontrolujte závit



Korekci nástroje a “Poslední řez” můžete zopakovat několikrát, až bude závit v pořádku.

Závitový cyklus (axiální)



Zvolte „Řezání závitu“



Zvolte „Závitový cyklus“

**Vnitřní
závit**

Softklávesa **Vnitřní závit**

Zap: vnitřní závit

Vyp: vnější závit

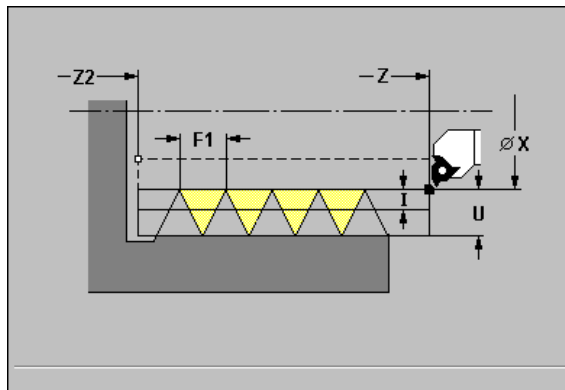
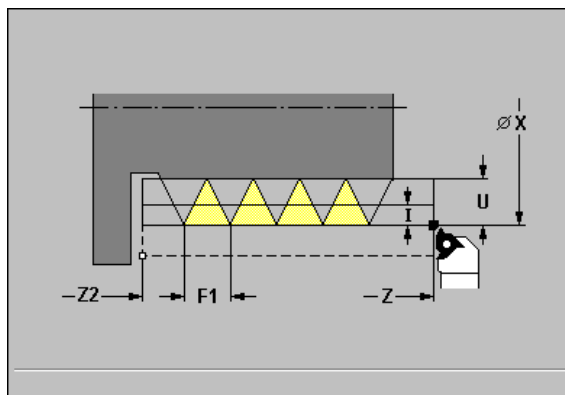
Cyklus vytvoří jednoduchý vnější nebo vnitřní závit s úhlem boků 30°. Přisuv probíhá výlučně ve „Směru X“.

Parametry cyklu

- ▶ **X, Z Bod startu** závitu
- ▶ **Z2 Koncový bod závitu**
- ▶ **F1 Stoupání závitu** (= posuv)
- ▶ **U Hloubka závitu**
 - bez zadání: vypočítá se
 - Vnější závit: $U = 0,6134 \cdot F1$
 - Vnitřní závit: $U = -0,5413 \cdot F1$
- ▶ **I 1. hloubka řezu**
 - $I < U$: první řez s „I“ – každý další řez: redukce hloubky řezu
 - $I = U$: jeden řez
 - bez zadání: vypočítá se z U a F1
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**

Provedení cyklu

- 1 vypočte rozdělení řezů
- 2 odstartuje ze „Z“ pro první řez
- 3 jede posuvem až do „Koncového bodu Z2“
- 4 vrátí se zpět rovnoběžně s osou a provede přísuv pro další řez
- 5 opakuje 3 ...4, až se dosáhne „Hloubky U“



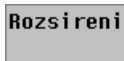
Závitový cyklus (axiální) - rozšířený



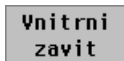
Zvolte „Řezání závitu“



Zvolte „Závitový cyklus“



Současně zapněte **Rozšířené**



Softklávesa **Vnitřní závit**

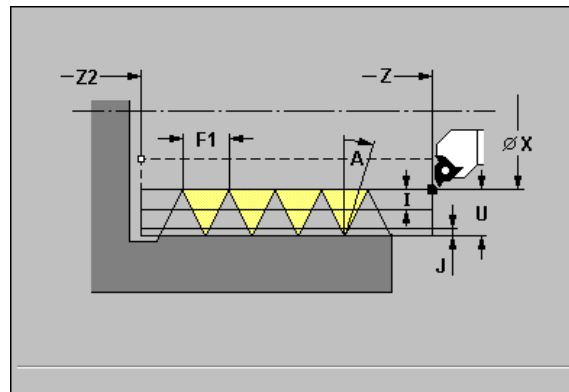
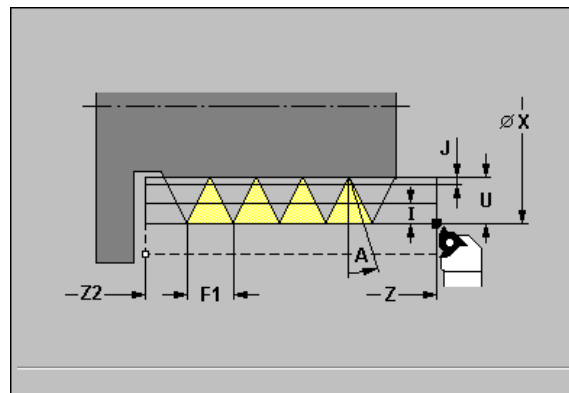
Zap: vnitřní závit

Vyp: vnější závit

Tento cyklus zhotoví jedno- nebo vícechodý vnější nebo vnitřní závit. Závit začíná v „Bodu startu X“ a končí v „Koncovém bodu Z2“ (bez náběhu a doběhu).

Parametry cyklu

- ▶ **X, Z Bod startu** závitu (bez náběhu)
- ▶ **Z2 Koncový bod závitu** (bez doběhu)
- ▶ **F1 Stoupání závitu** (= posuv)
- ▶ **U Hloubka závitu**
 - bez zadání: vypočítá se
Vnější závit: $U = 0,6134 \cdot F1$
Vnitřní závit: $U = -0,5413 \cdot F1$
- ▶ **I 1. hloubka řezu**
 - $I < U$: první řez s „I“ – každý další řez: redukce hloubky řezu až na „J“
 - $I = U$: jeden řez
 - bez zadání: vypočítá se z U a F1
- ▶ **A Úhel přísluvu (standardně: 30°):**
Rozsah: $-60^\circ < A < 60^\circ$
 - $A < 0$: přísluv z levého boku
 - $A > 0$: přísluv z pravého boku
- ▶ **J Hloubka zbytkového řezu** - standardně: 1/100 mm
- ▶ **D Počet chodů** - standardně: 1 chod závitu
- ▶ **E Inkrementální stoupání** - standardně: 0
 - $E = 0$: konstantní stoupání
 - $E > 0$: zvětšuje stoupání na otáčku o E
 - $E < 0$: zmenšuje stoupání na otáčku o E
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**



Provedení cyklu

- 1 vypočte rozdělení řezů
- 2 odstartuje ze „Z“ pro první chod závitu
- 3 jede posuvem až do „Koncového bodu Z2“
- 4 vrátí se zpět rovnoběžně s osou a provede přísuv pro další chod závitu
- 5 opakuje 3 ...4 pro všechny chody závitu
- 6 provede přísuv pro další řez s přihlédnutím ke zmenšené hloubce řezu a k „Úhlu přísuvu A“
- 7 opakuje 3 ...6, až se dosáhne „Počet chodů D“ a „Hloubka U“



Kuželový závit



Zvolte „Řezání závitu“



Zvolte „Kuželový závit“

Vnitřní
závit

Softklávesa **Vnitřní závit**

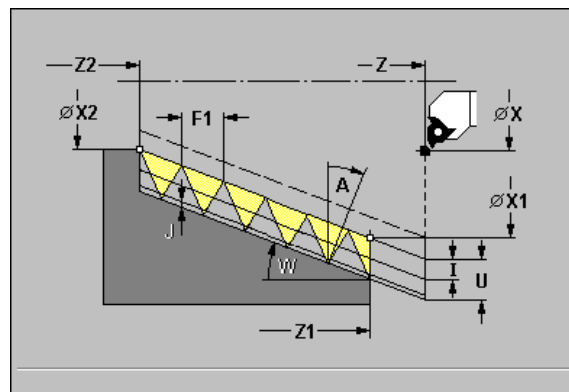
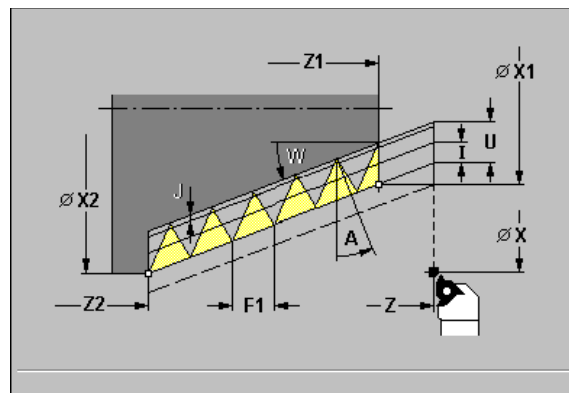
Zap: vnitřní závit

Vyp: vnější závit

Tento cyklus zhotoví jedno- nebo vícechodý vnější nebo vnitřní kuželový závit.

Parametry cyklu

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **X1, Z1 Bod startu** závitu (bez náběhu)
- ▶ **X2, Z2 Koncový bod závitu** (bez doběhu)
- ▶ **F1 Stoupání závitu** (= posuv)
- ▶ **U Hloubka závitu**
 - bez zadání: vypočítá se
 - Vnější závit: $U = 0,6134 \cdot F1$
 - Vnitřní závit: $U = -0,5413 \cdot F1$
- ▶ **I 1. hloubka řezu**
 - $I < U$: první řez s „I“ – každý další řez: redukce hloubky řezu až na „J“
 - $I = U$: jeden řez
 - bez zadání: vypočítá se z U a F1
- ▶ **A Úhel přisuvu** (standardně: 30°): Rozsah: $-60^\circ < A < 60^\circ$
 - $A < 0$: přisuv z levého boku
 - $A > 0$: přisuv z pravého boku
- ▶ **W Kuželový úhel**: Rozsah: $-60^\circ < A < 60^\circ$
- ▶ **J Hloubka zbytkového řezu** - standardně: 1/100 mm
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **D Počet chodů** - standardně: 1 chod závitu
- ▶ **E Inkrementální stoupání** - standardně: 0
 - $E = 0$: konstantní stoupání
 - $E > 0$: zvětšuje stoupání na otáčku o E
 - $E < 0$: zmenšuje stoupání na otáčku o E



Kombinace parametrů kuželového závitu:

- X1/Z1, X2/Z2
- X1/Z1, Z2, W
- Z1, X2/Z2, W

Provedení cyklu

- 1 vypočte rozdělení řezů
- 2 najede do „Bodu startu X1, Z1“
- 3 jede posuvem až do „Koncového bodu Z2“
- 4 vrátí se zpět rovnoběžně s osou a provede přířuv pro další chod závitu
- 5 opakuje 3 ...4 pro všechny chody závitu
- 6 provede přířuv pro další řez s přihlédnutím ke zmenšené hloubce řezu a k „Úhlu přířuvu A“
- 7 opakuje 3 ...6, až se dosáhne „Počet chodů D“ **a** „Hloubka U“



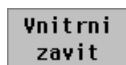
Závít API



Zvolte „Řezání závitu“



Zvolte „Závít API“



Softklávesa **Vnitřní závit**

Zap: vnitřní závit

Vyp: vnější závit

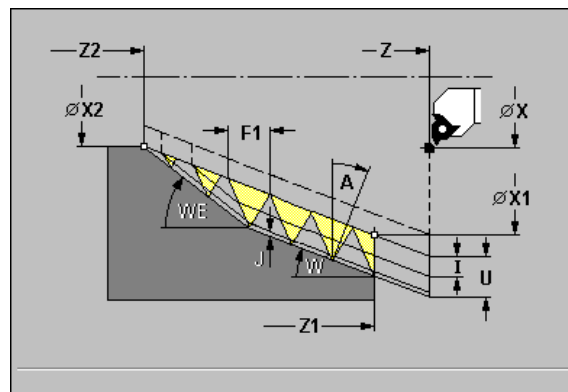
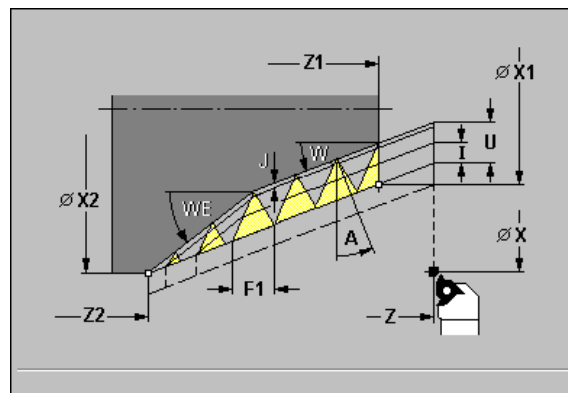
Tento cyklus zhotoví jedno- nebo vícechodý vnější nebo vnitřní závit API. Směrem k výběhu závitu se hloubka závitu zmenšuje.

Parametry cyklu

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **X1, Z1 Bod startu** závitu (bez náběhu)
- ▶ **X2, Z2 Koncový bod závitu** (bez doběhu)
- ▶ **F1 Stoupání závitu** (= posuv)
- ▶ **U Hloubka závitu**
 - bez zadání: vypočítá se
 - Vnější závit: $U = 0,6134 \cdot F1$
 - Vnitřní závit: $U = -0,5413 \cdot F1$
- ▶ **I 1. hloubka řezu**
 - $I < U$: první řez s „I“ – každý další řez: redukce hloubky řezu až na „J“
 - $I = U$: jeden řez
 - bez zadání: vypočítá se z U a F1
- ▶ **A Úhel přisuvu** (standardně: 30°):
Rozsah: $-60^\circ < A < 60^\circ$
 - $A < 0$: přisuv z levého boku
 - $A > 0$: přisuv z pravého boku
- ▶ **W Kuželový úhel**: Rozsah: $-45^\circ < W < 45^\circ$
- ▶ **WE Úhel výběhu**: Rozsah: $0^\circ < WE < 90^\circ$
- ▶ **J Hloubka zbytkového řezu** - standardně: 1/100 mm
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **D Počet chodů** - standardně: 1 chod závitu

Kombinace parametrů kuželového závitu:

- X1/Z1, X2/Z2
- X1/Z1, Z2, W
- Z1, X2/Z2, W



Provedení cyklu

- 1 vypočte rozdělení řezů
- 2 najede do „Bodu startu závitu X1, Z1“
- 3 jede posuvem až do polohy „Koncový bod Z2“ s přihlédnutím k „Úhlu výběhu WE“
- 4 vrátí se zpět rovnoběžně s osou a provede přísuv pro další chod závitu
- 5 opakuje 3 ...4 pro všechny chody závitu
- 6 provede přísuv pro další řez s přihlédnutím ke zmenšené hloubce řezu a k „Úhlu přísuvu A“
- 7 opakuje 3 ...6, až se dosáhne „Počet chodů D“ a „Hloubka U“



Doříznutí závitu (axiálně)



Zvolte „Řezání závitu“



Zvolte „Závítový cyklus“

Opravný
rez

Současně zapněte **Dořezávání**

Vnitřní
závit

Softklávesa **Vnitřní závit**

Zap: vnitřní závit

Vyp: vnější závit

Tento cyklus dořízne jednoduchý závit. Protože obrobek již byl uvolněn z upnutí, musí se MANUALplus seznámit s přesnou polohou závitu. K tomu postavte špičku bříty nástroje na řezání závitu do středu chodu závitu a převezměte tuto polohu do parametrů „C“ a „ZC“ (softklávesou **Převzít pozici**). Cyklus si z těchto hodnot vypočte úhel vřetena v „Bodu startu Z“.

Parametry cyklu

► **Z2 Koncový bod závitu**

► **C Změřený úhel**

► **ZC Změřená pozice**

► **F1 Stoupání závitu** (= posuv)

► **U Hloubka závitu**

■ bez zadání: vypočítá se

Vnější závit: $U = 0,6134 \cdot F1$

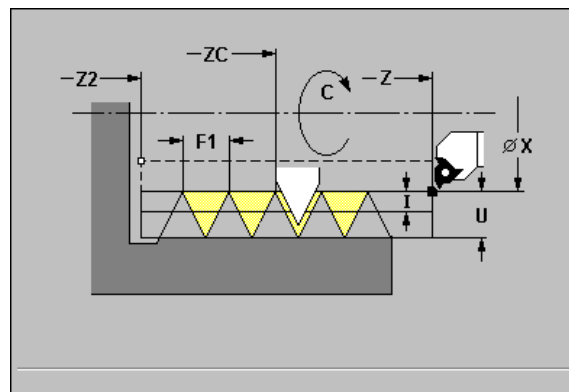
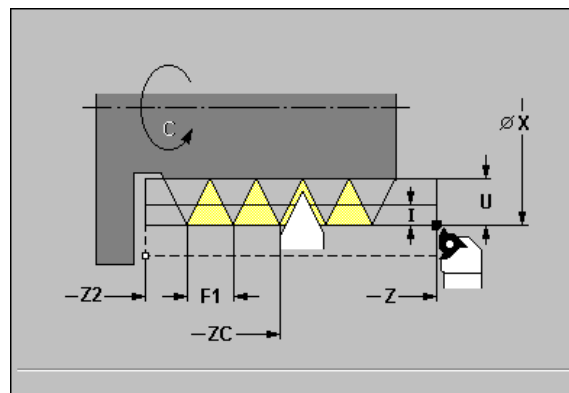
Vnitřní závit: $U = -0,5413 \cdot F1$

► **I 1. hloubka řezu**

■ $I < U$: první řez s „I“ – každý další řez: redukce hloubky řezu

■ $I = U$: jeden řez

■ bez zadání: vypočítá se z U a F1



Provedení cyklu

- 1 Závítořezný nástroj nastavte doprostřed některého chodu závitu
- 2 Převezměte polohu nástroje „ZC“ a úhel vřetena „C“ pomocí
Převzít pozici
- 3 Ručně vyjed'te nástrojem ze závitu
- 4 Napolohujete nástroj do „Bodu startu X, Z“
- 5 Spus'te provádění cyklu pomocí „Zadání hotovo“, pak „Start cyklu“



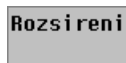
Rozšířené doříznutí závitu (axiálně)



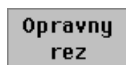
Zvolte „Řezání závitu“



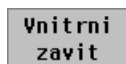
Zvolte „Závitový cyklus“



Současné zapněte **Rozšířené**



Současné zapněte **Dořezávání**



Softklávesa **Vnitřní závit**

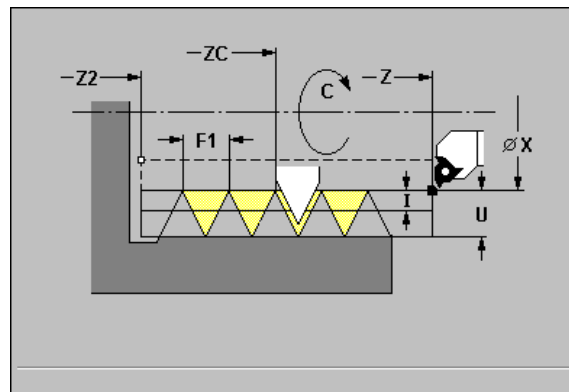
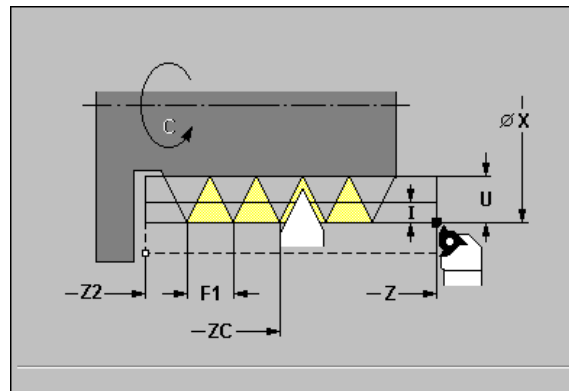
Zap: vnitřní závit

Vyp: vnější závit

Tento cyklus dořízne jedno- nebo vícechodý vnější nebo vnitřní závit. Protože obrobek již byl uvolněn z upnutí, musí se MANUALplus seznámit s přesnou polohou závitu. K tomu postavte špičku břitů nástroje na řezání závitu do středu chodu závitu a převezměte tuto polohu do parametrů „C“ a „ZC“ (softklávesou **Převzít pozici**). Cyklus si z těchto hodnot vypočte úhel vřetena v „Bodu startu Z“.

Parametry cyklu

- ▶ **Z2 Koncový bod závitu** (bez doběhu)
- ▶ **C Změřený úhel**
- ▶ **ZC Změřená pozice**
- ▶ **F1 Stoupání závitu** (= posuv)
- ▶ **U Hloubka závitu**
 - bez zadání: vypočítá se
 - Vnější závit: $U = 0,6134 \cdot F1$
 - Vnitřní závit: $U = -0,5413 \cdot F1$
- ▶ **I 1. hloubka řezu**
 - $I < U$: první řez s „I“ – každý další řez: redukce hloubky řezu až na „J“
 - $I = U$: jeden řez
 - bez zadání: vypočítá se z U a F1
- ▶ **A Úhel přísluvu (standardně: 30°)**: Rozsah: $-60^\circ < A < 60^\circ$
 - $A < 0$: přísluv z levého boku
 - $A > 0$: přísluv z pravého boku
- ▶ **J Hloubka zbytkového řezu** - standardně: 1/100 mm
- ▶ **D Počet chodů** - standardně: 1 chod závitu



Provedení cyklu

- 1 Závítořezný nástroj nastavte doprostřed některého chodu závitu
- 2 Převezměte polohu nástroje „ZC“ a úhel vřetena „C“ pomocí
Převzít pozici
- 3 Ručně vyjed'te nástrojem ze závitu
- 4 Napolohujete nástroj do „Bodu startu X, Z“
- 5 Spus'te provádění cyklu pomocí „Zadání hotovo“, pak „Start cyklu“



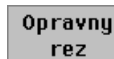
Dořezávání kuželového závitu



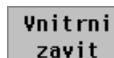
Zvolte „Řezání závitu“



Zvolte „Kuželový závit“



Současně zapněte **Dořezávání**



Softklávesa **Vnitřní závit**

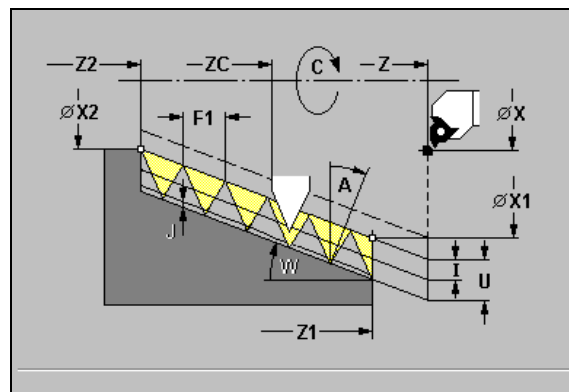
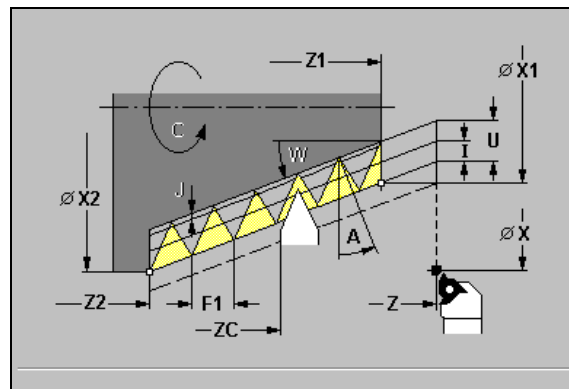
Zap: vnitřní závit

Vyp: vnější závit

Tento cyklus dořízne jedno- nebo vícechodý vnější nebo vnitřní kuželový závit. Protože obrobek byl již vypnut, musí se MANUALplus dozvědět přesnou polohu závitu. K tomu postavte špičku bříty nástroje na řezání závitu do středu chodu závitu a převezměte tuto polohu do parametrů „C“ a „ZC“ (softklávesou **Převzít pozici**). Cyklus si z těchto hodnot vypočte úhel vřetena v „Bodu startu Z“.

Parametry cyklu

- ▶ **X1, Z1 Bod startu** závitu (bez náběhu)
- ▶ **X2, Z2 Koncový bod závitu** (bez doběhu)
- ▶ **C Změřený úhel**
- ▶ **ZC Změřená pozice**
- ▶ **F1 Stoupání závitu** (= posuv)
- ▶ **U Hloubka závitu**
 - bez zadání: vypočítá se
 - Vnější závit: $U = 0,6134 \cdot F1$
 - Vnitřní závit: $U = -0,5413 \cdot F1$
- ▶ **I 1. hloubka řezu**
 - $I < U$: první řez s „I“ – každý další řez: redukce hloubky řezu až na „J“
 - $I = U$: jeden řez
 - bez zadání: vypočítá se z U a F1
- ▶ **A Úhel přísluvu** (standardně: 30°):
Rozsah: $-60^\circ < A < 60^\circ$
 - $A < 0$: přísluv z levého boku
 - $A > 0$: přísluv z pravého boku
- ▶ **W Kuželový úhel**: Rozsah: $-60^\circ < A < 60^\circ$
- ▶ **J Hloubka zbytkového řezu** - standardně: 1/100 mm



Provedení cyklu

- 1 Závítořezný nástroj nastavte doprostřed některého chodu závitu
- 2 Převezměte polohu nástroje „ZC“ a úhel vřetena „C“ pomocí
Převzít pozici
- 3 Ručně vyjed'te nástrojem ze závitu
- 4 Nástroj napoložujte **před** obrobek
- 5 Spus'te provádění cyklu pomocí „Zadání hotovo“, pak „Start cyklu“



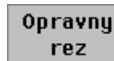
Dořezávání závitu API



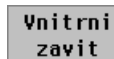
Zvolte „Řezání závitu“



Zvolte „Závít API“



Současně zapněte **Dořezávání**



Softklávesa **Vnitřní závit**

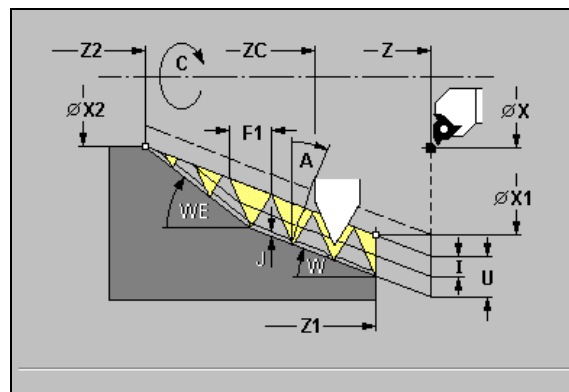
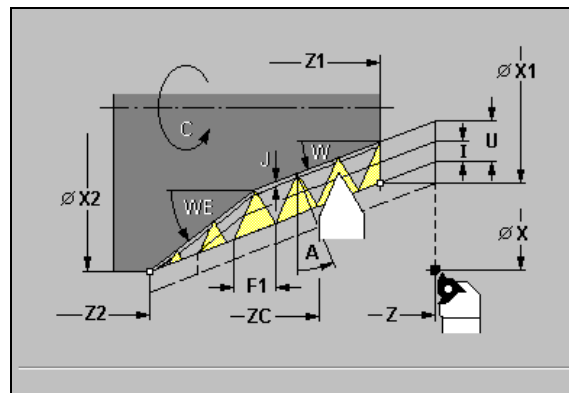
Zap: vnitřní závit

Vyp: vnější závit

Tento cyklus dořízne jedno- nebo vícechodý vnější nebo vnitřní API-závít. Protože obrobek byl již vypnut, musí se MANUALplus dozvědět přesnou polohu závitu. K tomu postavte špičku bříty nástroje na řezání závitu do středu chodu závitu a převezměte tuto polohu do parametrů „C“ a „ZC“ (softklávesou **Převzít pozici**). Cyklus si z těchto hodnot vypočte úhel vřetena v „Bodu startu Z“.

Parametry cyklu

- ▶ **X1, Z1 Bod startu** závitu (bez náběhu)
- ▶ **X2, Z2 Koncový bod závitu** (bez doběhu)
- ▶ **C Změřený úhel**
- ▶ **ZC Změřená pozice**
- ▶ **F1 Stoupání závitu** (= posuv)
- ▶ **U Hloubka závitu**
 - bez zadání: vypočítá se
 - Vnější závit: $U = 0,6134 \cdot F1$
 - Vnitřní závit: $U = -0,5413 \cdot F1$
- ▶ **I 1. hloubka řezu**
 - $I < U$: první řez s „I“ – každý další řez: redukce hloubky řezu až na „J“
 - $I = U$: jeden řez
 - bez zadání: vypočítá se z U a F1
- ▶ **A Úhel přísluvu** (standardně: 30°):
Rozsah: $-60^\circ < A < 60^\circ$
 - $A < 0$: přísluv z levého boku
 - $A > 0$: přísluv z pravého boku
- ▶ **W Kuželový úhel**: Rozsah: $-45^\circ < W < 45^\circ$
- ▶ **WE Úhel výběhu**: Rozsah: $0^\circ < WE < 90^\circ$
- ▶ **J Hloubka zbytkového řezu** - standardně: 1/100 mm



Provedení cyklu

- 1 Závítořezný nástroj nastavte doprostřed některého chodu závitu
- 2 Převezměte polohu nástroje „ZC“ a úhel vřetena „C“ pomocí
Převzít pozici
- 3 Ručně vyjed'te nástrojem ze závitu
- 4 Nástroj napolohujte **před** obrobek
- 5 Spus'te provádění cyklu pomocí „Zadání hotovo“, pak „Start cyklu“



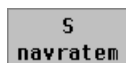
Odlehčovací zápich DIN 76



Zvolte „Řezání závitu“



Zvolte „Odlehčovací zápich DIN 76“



Softklávesa **S návratem**:

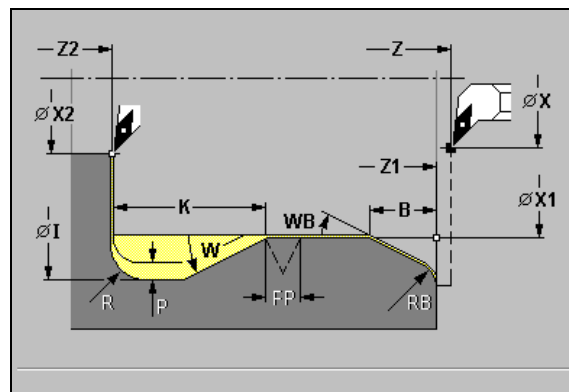
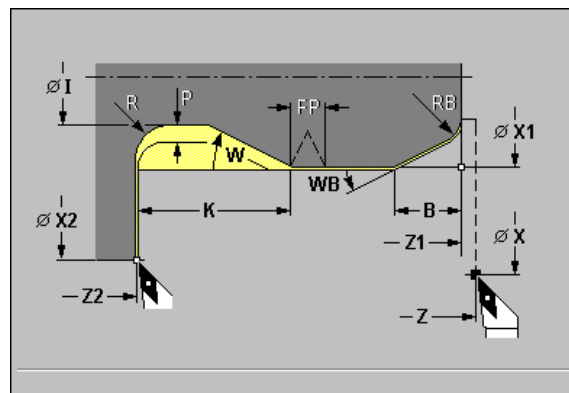
Vyp: na konci cyklu zůstane nástroj stát (obraz vpravo).

Zap: nástroj odjede zpět do bodu startu (obrázky na následujících stranách).

Tento cyklus zhotoví odlehčovací zápich (výběh) závitu podle DIN76, náběh závitu, hrubý válec pro závit a navazující čelní plochu. Náběh závitu se provede, zadáte-li některý z parametrů „B“ nebo „RB“.

Parametry cyklu

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **X1, Z1 Bod startu válce**
- ▶ **X2, Z2 Koncový bod čelní plochy**
- ▶ **FP Stoupání závitu** – standardně: tabulka norem
- ▶ **E Redukovaný posuv** pro zanořování a pro náběh závitu – standardně: Posuv F
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**
- ▶ **I Průměr odlehčovacího zápichu** - standardně: tabulka norem
- ▶ **K Délka odlehčovacího zápichu** - standardně: tabulka norem
- ▶ **W Úhel odlehčovacího zápichu** - standardně: tabulka norem
- ▶ **R Rádus odlehčovacího zápichu** (na obou stranách zápichu) - standardně: tabulka norem
- ▶ **P Přídavek odlehčovacího zápichu**
 - $P > 0$: rozdělení na vyhrubování a obrobení načisto – „P“ je axiální přídavek; čelní přídavek je vždy 0,1 mm.
 - bez zadání: obrobení jedním řezem
- ▶ **B Délka náběhu válce** - standardně: bez náběhu závitu
- ▶ **WB Úhel náběhu** - standardně: 45 °
- ▶ **RB Rádus náběhu** - standardně: bez rádiusu náběhu

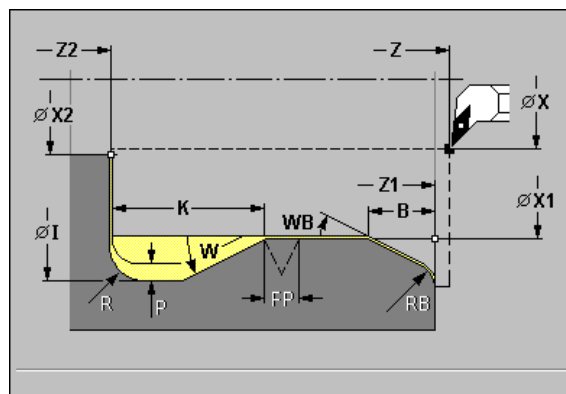
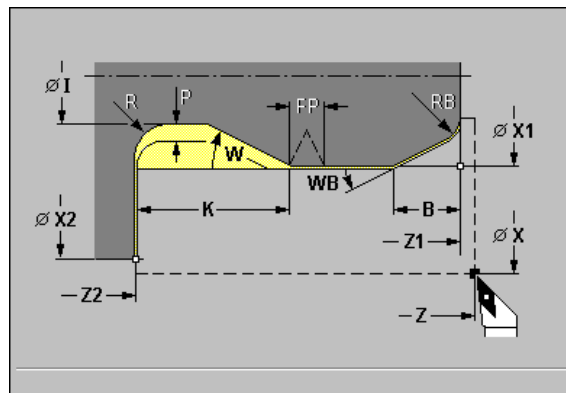


Vždy se bere zřetel na parametry, které zadáte - i když tabulka norem počítá s jinými hodnotami. Parametry výběhu, které nezadáte, si MANUALplus zjistí z tabulky norem (viz "DIN 76 – parametry odlehčovacích zápichů" na straně 525):

- „Stoupání závitu FP“ podle průměru „X1“
- Parametry I, K, W, a R podle „FP“

Provedení cyklu

- 1 přisune z „X, Z“
 - na pozici „Bod startu X1“, nebo
 - pro náběh závitu
- 2 zhotoví náběh závitu, je-li definován
- 3 dokončí válec až na začátek odlehčovacího zápichu
- 4 ohrubuje odlehčovací zápich, je-li to definováno
- 5 zhotoví odlehčovací zápich
- 6 dokončí až do „Koncového bodu X2“
- 7
 - „Bez odjetí“: nástroj zůstane stát v „Koncovém bodu X2“
 - „S odjetím“: jede po diagonále zpět do startovního bodu



4.6 Závité a zápichové cykly

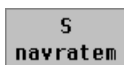
Odlehčovací zápich DIN 509 E



Zvolte „Řezání závitu“



Zvolte „Odlehčovací zápich DIN 509E“



Softklávesa **S návratem**:

Vyp: na konci cyklu zůstane nástroj stát (obraz vpravo).

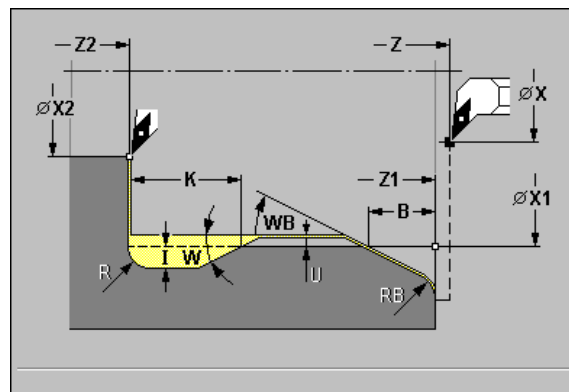
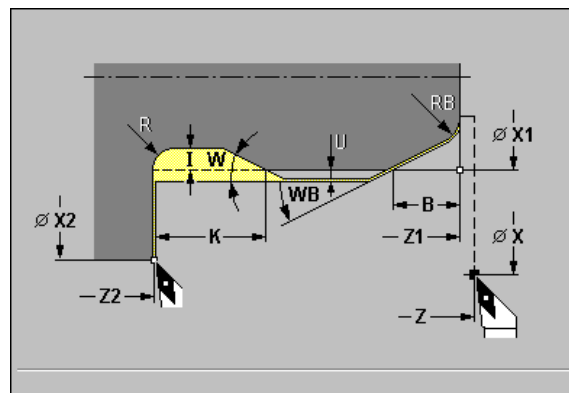
Zap: nástroj odjede zpět do bodu startu (obrázky na následujících stranách).

Tento cyklus zhotoví odlehčovací zápich (výběh) podle DIN 509 tvar E, náběh válce pro závit a navazující čelní plochu. Pro oblast válce můžete definovat přídavek na broušení. Náběh válce se provede, zadáte-li některý z parametrů „B“ nebo „RB“.

Parametry cyklu

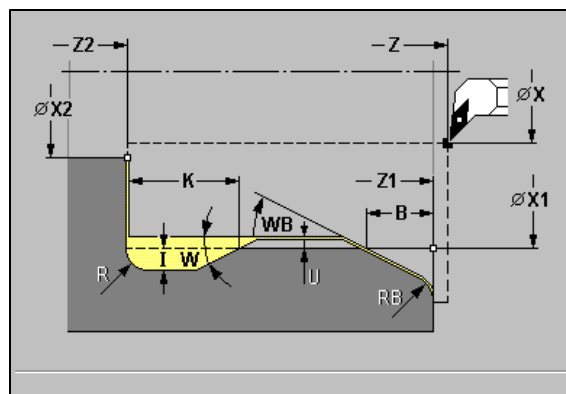
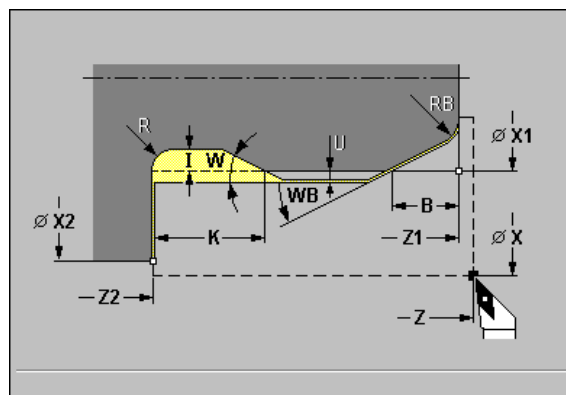
- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **X1, Z1 Bod startu válce**
- ▶ **X2, Z2 Koncový bod čelní plochy**
- ▶ **E Redukovaný posuv** pro zanořování a pro náběh závitu – standardně: Posuv F
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**
- ▶ **I Hloubka odlehčovacího zápichu** - standardně: tabulka norem
- ▶ **K Délka odlehčovacího zápichu** - standardně: tabulka norem
- ▶ **W Úhel odlehčovacího zápichu** - standardně: tabulka norem
- ▶ **R Rádus odlehčovacího zápichu** (na obou stranách zápichu) - standardně: tabulka norem
- ▶ **B Délka náběhu válce** - standardně: bez náběhu závitu
- ▶ **WB Úhel náběhu** - standardně: 45 °
- ▶ **RB Rádus náběhu** - standardně: bez rádusu náběhu
- ▶ **U Přídavek na broušení** pro oblast válce – standardně: 0

Vždy se bere zřetel na parametry, které zadáte - i když tabulka norem počítá s jinými hodnotami. Nezadávejte „I, K, W a R“, pokud se zjišťují na základě průměru válce z tabulky norem (viz „DIN 509 E, DIN 509 F – parametry zápichu“ na straně 527).



Provedení cyklu

- 1 přisune z „X, Z“
 - na pozici „Bod startu válce X1“, nebo
 - pro náběh závitu
- 2 zhotoví náběh závitu, je-li definován
- 3 dokončí válec až na začátek odlehčovacího zápichu
- 4 zhotoví odlehčovací zápich
- 5 dokončí až do „Koncového bodu čelní plochy X2“
- 6
 - „Bez odjetí“: nástroj zůstane stát v „Koncovém bodu X2“
 - „S odjetím“: jede po diagonále zpět do startovního bodu



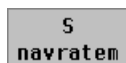
Odlehčovací zápich DIN 509 F



Zvolte „Řezání závitu“



Zvolte „Odlehčovací zápich DIN 509 F“



Softklávesa **S návratem**:

Vyp: na konci cyklu zůstane nástroj stát (obraz vpravo).

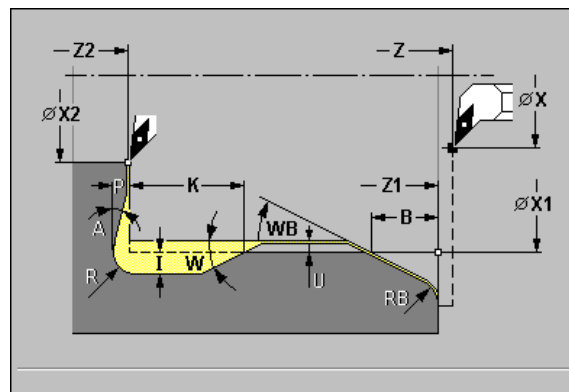
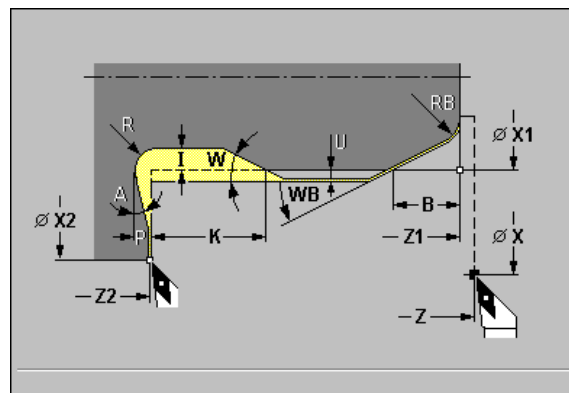
Zap: nástroj odjede zpět do bodu startu (obrázky na následujících stranách).

Tento cyklus zhotoví odlehčovací zápich (výběh) závitu podle DIN 509 tvar F, náběh válce, hrubý válec pro závit a navazující čelní plochu. Pro oblast válce můžete definovat přídavek na broušení. Náběh válce se provede, zadáte-li některý z parametrů „B“ nebo „RB“.

Parametry cyklu

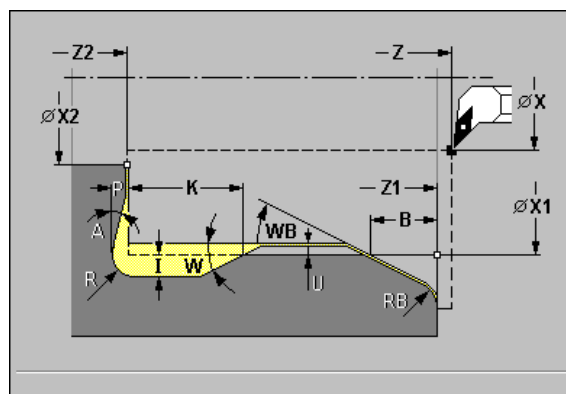
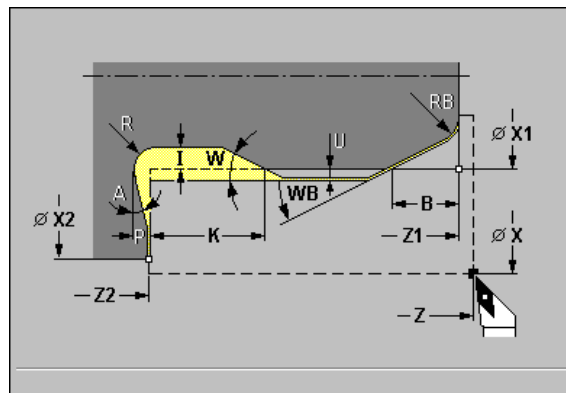
- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **X1, Z1 Bod startu válce**
- ▶ **X2, Z2 Koncový bod čelní plochy**
- ▶ **E Redukovaný posuv** pro zanořování a pro náběh závitu – standardně: Posuv F
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**
- ▶ **I Hloubka odlehčovacího zápichu** - standardně: tabulka norem
- ▶ **K Délka odlehčovacího zápichu** - standardně: tabulka norem
- ▶ **W Úhel odlehčovacího zápichu** - standardně: tabulka norem
- ▶ **R Rádus odlehčovacího zápichu** (na obou stranách zápichu) - standardně: tabulka norem
- ▶ **P Čelní zahloubení** - standardně: tabulka norem
- ▶ **A Radiální úhel** - standardně: tabulka norem
- ▶ **B Délka náběhu válce** - standardně: bez náběhu závitu
- ▶ **WB Úhel náběhu** - standardně: 45 °
- ▶ **RB Rádus náběhu** - standardně: bez rádiusu náběhu
- ▶ **U Přídavek na broušení** - standardně: 0

Vždy se bere zřetel na parametry, které zadáte - i když tabulka norem počítá s jinými hodnotami. Nezadávejte „I, K, W, R, P a A“, pokud se zjišťují na základě průměru válce z tabulky norem (viz "DIN 509 E, DIN 509 F – parametry zápichu" na straně 527).



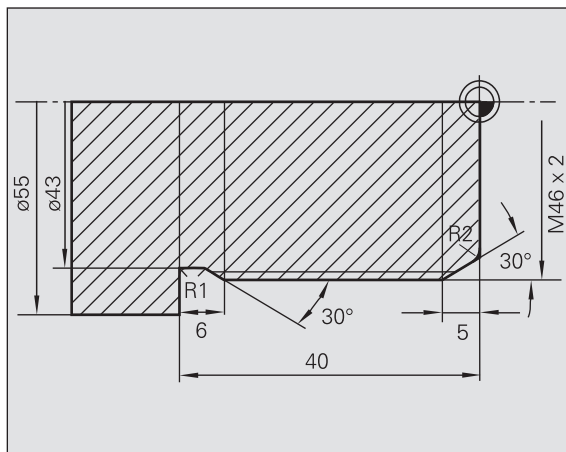
Provedení cyklu

- 1 přisune z „X, Z“
 - na pozici „Bod startu válce X1“, nebo
 - pro náběh závitu
- 2 zhotoví náběh závitu, je-li definován
- 3 dokončí válec až na začátek odlehčovacího zápichu
- 4 zhotoví odlehčovací zápich
- 5 dokončí až do „Koncového bodu čelní plochy X2“
- 6
 - „Bez odjetí“: nástroj zůstane stát v „Koncovém bodu X2“
 - „S odjetím“: jede po diagonále zpět do startovního bodu



Příklady závitových a zápichových cyklů

Vnější závit a výběh závitu



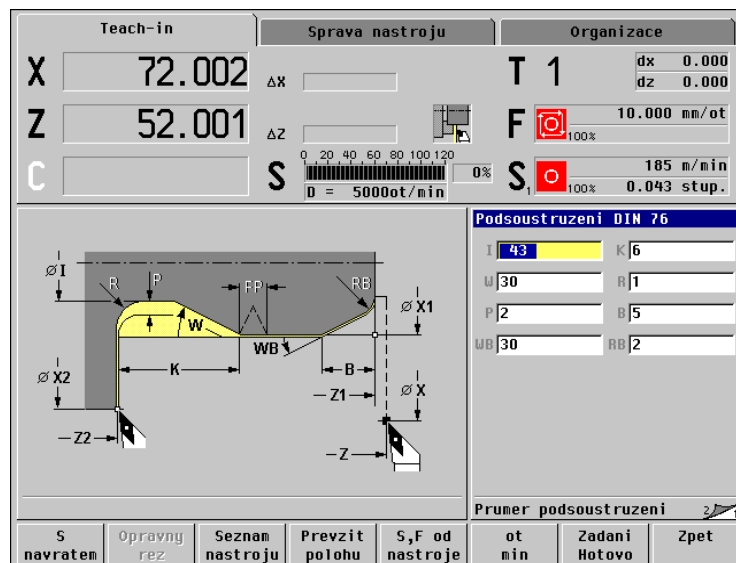
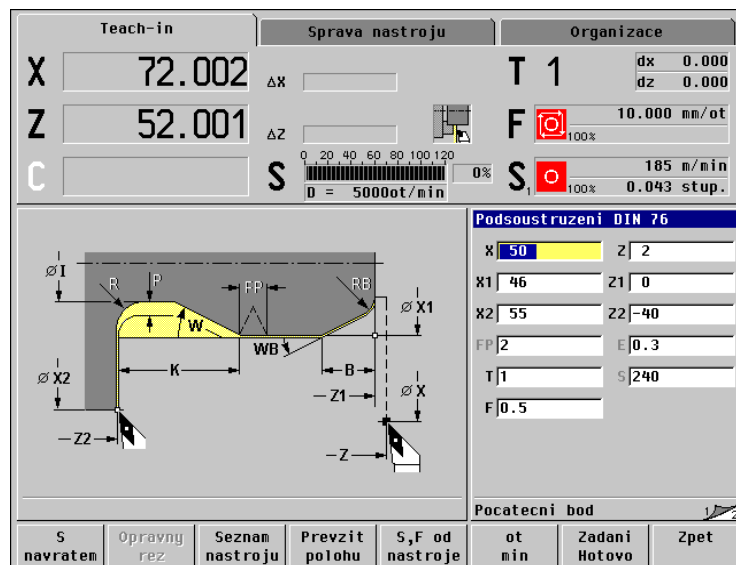
Obrobení se provede ve dvou krocích. „Výběh závitu DIN 76“ zhotoví výběh a náběh závitu. Potom zhotoví „Závitový cyklus“ závit.

1. krok

Naprogramování parametrů odlehčovacího zápichu a náběhu závitu ve dvou zadávacích oknech (obrázky vpravo).

Nástrojová data

- Soustružnický nůž (pro vnější obrábění)
- WO = 1 – orientace nástroje
- A = 93° – úhel nastavení
- B = 55° – vrcholový úhel



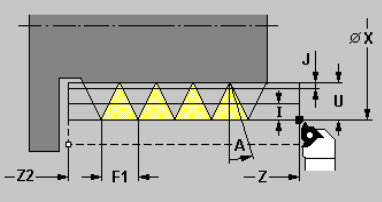
2. krok

„Závitový cyklus (axiálně) – rozšířený“ vyřízne závit. Parametry cyklu definují hloubku závitů a rozdělení řezů (obrázek vpravo nahoře).

Nástrojová data

- Závitový nástroj (pro vnější obrábění)
- WO = 1 – orientace nástroje

Teach-in		Správa nástroje		Organizace	
X	72.002	ΔX		T 1	dx 0.000 dz 0.000
Z	52.001	ΔZ		F	10.000 mm/ot
C		S	0 20 40 60 80 100 120 0 = 5000ot/min	S _i	185 m/min 0.043 stup.

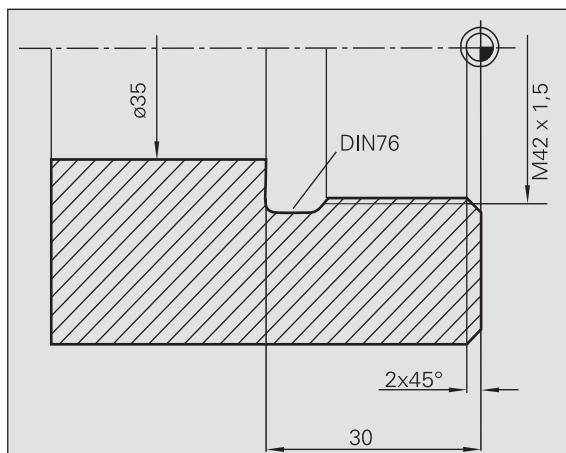


Závitový cyklus E	
X	46
Z	2
XZ	
ZZ	-36
F1	2
I	0.25
J	0.1
E	
S	500

Pocatecni bod

Rozsireni	Opravny rez	Seznam nástroje	Prevzit polohu	S,F od nástroje	Vnitřni závit	Zadani Hotovo	Zpet
-----------	-------------	-----------------	----------------	-----------------	---------------	---------------	------

Vnitřní závit a výběh závitu



Obrobení se provede ve dvou krocích. „Výběh závitu DIN 76“ zhotoví výběh a náběh závitu. Potom zhotoví „Závité cyklus“ závit.

1. krok

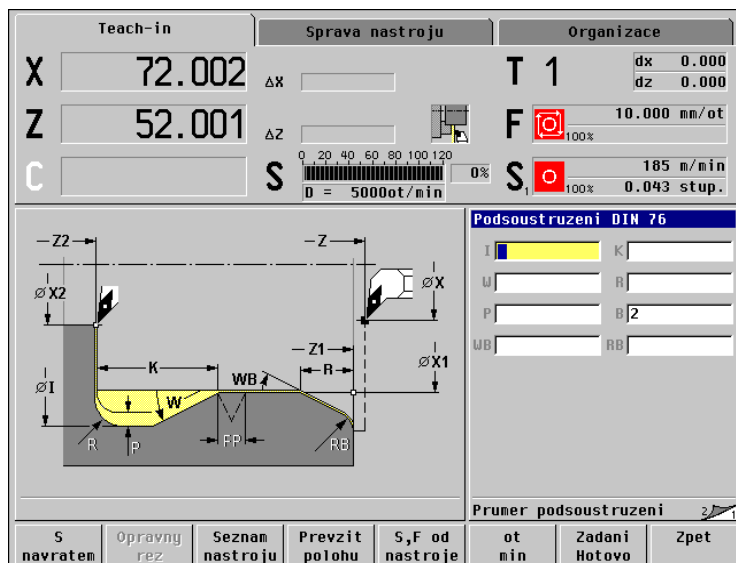
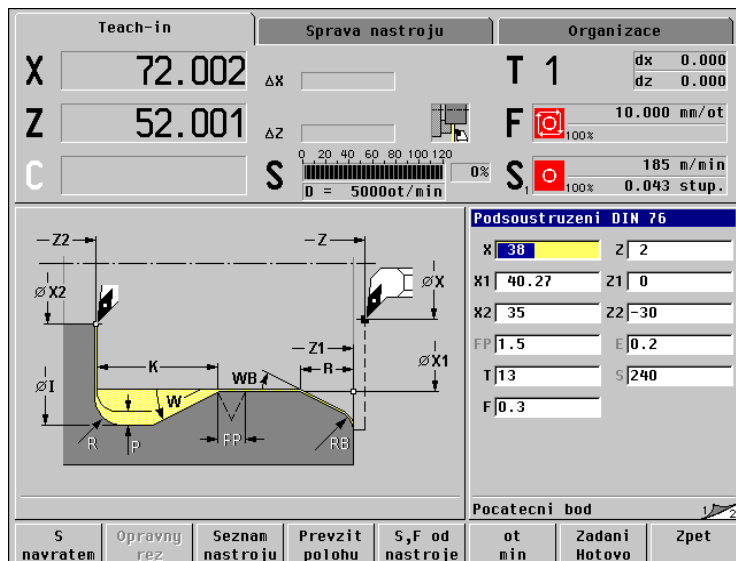
Parametry výběhu (odlehčovacího zápichu) a náběhu závitu se programují ve dvou vstupních oknech (obrázek vpravo dole a na další stránce vpravo nahoře).

MANUALplus si zjistí parametry výběhu z tabulky norem.

U náběhu závitu se zadává jenom šířka zkosení. Úhel 45° je standardní hodnota pro „Úhel náběhu WB“.

Nástrojová data

- Soustružnický nůž (pro vnitřní obrábění)
- WO = 7 – orientace nástroje
- A = 93° – úhel nastavení
- B = 55° – vrcholový úhel



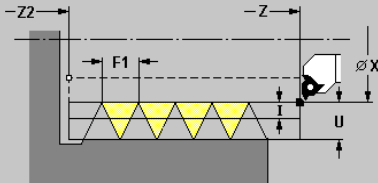
2. krok

„Závitový cyklus (axiálně)“ – vyřízne závit. Stoupání závitu je předvoleno, ostatní hodnoty si MANUALplus zjistí z tabulky norem (obrázek vpravo).

Dávejte pozor na umístění softklávesy **Vnitřní závit**.

Nástrojová data

- Závitový nůž (pro vnitřní obrábění)
- WO = 7 – orientace nástroje

Teach-in		Sprava nástroju		Organizace	
X	72.002	ΔX		T	1
Z	52.001	ΔZ		F	10.000 mm/ot
C		S	0 20 40 60 80 100 120 0 = 5000ot/min	S _i	185 m/min
					0.043 stup.
				Závitový cyklus	
				X	40.27
				Z	3
				X2	
				Z2	-29
				F1	1.5
				U	
				I	0.25
				T	47
				S	1200
				F	
Pocatecni bod					
Rozsireni	Opravny rez	Seznam nástroju	Prevzit polohu	S,F od nástroje	Vnitřní závit
					Zadani Hotovo
					Zpet

4.7 Vrtací cykly



Vrtacími cykly zhotovíte axiální a radiální díry.

Vzorové obrábění: viz "Vrtací a frézovací plány" na straně 227.



Pro poháněné nástroje můžete programovat „Konstantní řeznou rychlost“ pouze tehdy, je-li váš stroj vybaven řízeným vřetenem.

Teach-in		Sprava nástroju		Organizace	
X	72.002	ΔX		T 1	dx 0.000
Z	52.001	ΔZ		F	dz 0.000
C		S	0 20 40 60 80 100 120	10.000 mm/ot	
		D = 5000ot/min	0%	185 m/min	
			0%	0.043 stup.	
C"00101"					
%00101 []				Vrtání	
Lineární předloha				Kruhová předloha	
				Zpet	

Vrtací cykly

Ikona

Axiálně/radiální vrtací cyklus

pro jednotlivé díry a plány děr (závitů)



Axiálně/radiální vrtací cyklus hlubokého otvoru

pro jednotlivé díry a plány děr (závitů)



Axiálně/radiální vrtací cyklus závitů

pro jednotlivé díry a plány děr (závitů)



Frézování závitů

Vyfrézuje závit do existující díry



Vrtání axiálně / radiálně



Zvolte „Vrtání“



Zvolte „Vrtání axiálně“



Zvolte „Vrtání radiálně“

Tento cyklus zhotoví díru na čele / na ploše pláště.

Parametry cyklu

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **C Úhel vřetena** (C-poloha osy) – standardně: aktuální úhel vřetena
- ▶ **E Časová prodleva** k doříznutí na konci díry - standardně: 0
- ▶ **AB Délka navrtání a provrtání** - standardně: 0
- ▶ **V Délka navrtání a provrtání** - standardně: 0
 - 0: bez redukce posuvu
 - 1: redukce provrtání
 - 2: redukce navrtání
 - 3: redukce navrtání a provrtání
- ▶ **D Vyjetí** – standardně: 0
 - 0: rychloposuv
 - 1: posuv

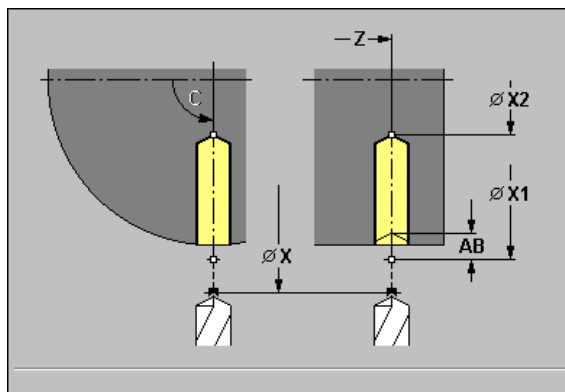
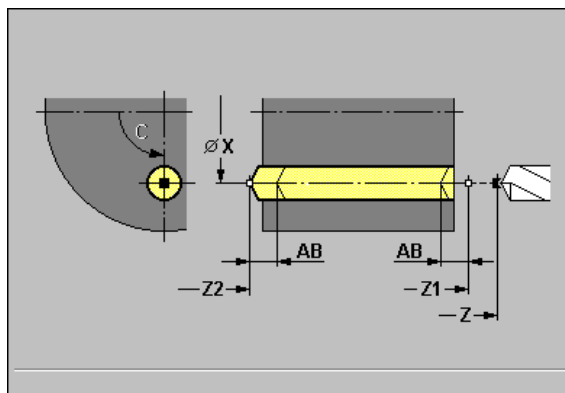
▶ **T Číslo nástroje**▶ **S Otáčky / řezná rychlost**▶ **F Posuv na otáčku**

Vrtání axiálně:

- ▶ **Z1 Bod startu otvoru** - standardně: vrtání od „Z“
- ▶ **Z2 Koncový bod vrtání**

Vrtání radiálně:

- ▶ **X1 Bod startu vrtání** - standardně: vrtání od „X“
- ▶ **X2 Koncový bod vrtání**





- Pokud jsou „AB“ a „V“ naprogramovány, tak se provede redukce posuvu o 50 % pro navrtání a provrtání.
- Na základě nástrojového parametru "Poháněný nástroj" rozhodne MANUALplus, zda programované otáčky a posuv platí pro hlavní vřeteno nebo poháněný nástroj.

Provedení cyklu

- 1 polohuje do „Úhlu vřetena C“ (ruční provoz: obrábění z aktuálního úhlu vřetena)
- 2 je-li definováno: jede rychloposuvem do
 - „Z1“ (axiálně)
 - „X1“ (radiálně)
- 3 vrtá redukovaným posuvem, je-li definován
- 4 v závislosti na „V“:
 - vrtá programovaným posuvem až do „Koncového bodu Z2“ (axiálně)
 - „Koncového bodu X2“ (radiálně)
 - setrvá po dobu „E“ v koncovém bodu vrtání, je-li definován
 nebo
 - vrtá předprogramovaným posuvem až do pozice „Z2 – AB“ (axiálně)
 - „X2 – AB“ (radiálně)
 - vrtá redukovaným posuvem až do „Koncového bodu Z2“ (axiálně)
 - „Koncového bodu X2“ (radiálně)
- 5 odtáhne zpátky – je-li X1/Z1 naprogramováno na
 - „Bod startu vrtání Z1“ (axiálně)
 - „Bod startu vrtání X1“ (radiálně)
 nebo když X1/Z1 **není** naprogramováno na
 - „Bod startu Z“ (axiálně)
 - „Bod startu X“ (radiálně)

Hluboké vrtání axiálně/radiálně



Zvolte „Vrtání“



Zvolte „Hluboké vrtání axiálně“



Zvolte „Hluboké vrtání radiálně“

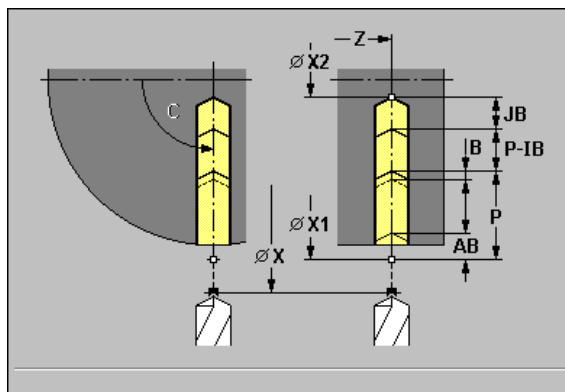
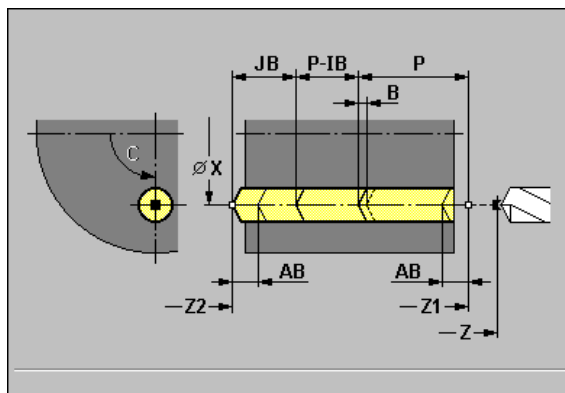
Tento cyklus zhotoví - v několika stupních - díru na čele/plášti. Po každém stupni se vrták vytáhne a po časové prodlevě opět přisune na bezpečnou vzdálenost. První stupeň vrtání definujete jako „1. hloubka vrtání P“. V každém dalším stupni vrtání se hloubka zmenší o „Hodnotu redukce hloubky vrtání IB“, přičemž se nejde pod hodnotu „Minimální hloubky vrtání JB“.

Parametry cyklu

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **C Úhel vřetena** (C-poloha osy) – standardně: aktuální úhel vřetena
- ▶ **P 1. hloubka vrtání** - standardně: vrtání bez přerušení
- ▶ **IB Hodnota redukce hloubky vrtání** - standardně: 0
- ▶ **JB minimální hloubka vrtání** - standardně: 1/10 z P
- ▶ **B Délka zpětného pohybu** - standardně: návrat do „Výchozího bodu vrtání“
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**
- ▶ **E Časová prodleva** k doříznutí na konci díry - standardně: 0
- ▶ **AB Délka navrtání a provrtání** - standardně: 0
- ▶ **V Délka navrtání a provrtání** - standardně: 0
 - 0: bez redukce posuvu
 - 1: redukce provrtání
 - 2: redukce navrtání
 - 3: redukce navrtání a provrtání
- ▶ **D Vytažení** Rychlost návratu (vytažení) a přísuv uvnitř díry – standardně: 0
 - 0: rychloposuv
 - 1: posuv

Vrtání axiálně:

- ▶ **Z1 Bod startu vrtání** - standardně: vrtání od „Z“
- ▶ **Z2 Koncový bod vrtání**



Vrtání radiálně:

- **X1 Bod startu vrtání** - standardně: vrtání od „X“
- **X2 Koncový bod vrtání**



- Pokud jsou „AB“ a „V“ naprogramovány, tak se provede redukce posuvu o 50% pro navrtání a provrtání.
- Na základě nástrojového parametru "Poháněný nástroj" rozhodne MANUALplus, zda programované otáčky a posuv platí pro hlavní vřeteno nebo poháněný nástroj.

Provedení cyklu

- 1 polohuje do „Úhlu vřetena C“ (ruční provoz: obrábění z aktuálního úhlu vřetena)
- 2 je-li definováno: jede rychloposuvem do
 - „Z1“ (axiálně)
 - „X1“ (radiálně)
- 3 první stupeň vrtání (hloubka vrtání: P) - navrtá redukovaným posuvem, je-li definován.
- 4 vyjede zpět o „B“ - nebo na „Výchozí bod vrtání“ a napolohuje do bezpečné vzdálenosti do díry
- 5 další stupeň vrtání (hloubka vrtání: „poslední hloubka – IB“ nebo JB).
- 6 opakuje 4 ...5, až se dosáhne „Koncový bod Z2/X2“
- 7 poslední stupeň vrtání - závislý na „V“:
 - vrtá programovaným posuvem až do „Koncového bodu Z2“ (axiálně)
 - „Koncového bodu X2“ (radiálně)
 - setrvá po dobu „E“ v koncovém bodu vrtání, je-li definován
 nebo
 - vrtá předprogramovaným posuvem až do pozice „Z2 – AB“ (axiálně)
 - „X2 – AB“ (radiálně)
 - vrtá redukovaným posuvem až do „Koncového bodu Z2“ (axiálně)
 - „Koncového bodu X2“ (radiálně)
- 8 odtáhne zpátky – je-li X1/Z1 naprogramováno na
 - „Bod startu vrtání Z1“ (axiálně)
 - „Bod startu vrtání X1“ (radiálně)
 nebo když X1/Z1 **není** naprogramováno na
 - „Bod startu Z“ (axiálně)
 - „Bod startu X“ (radiálně)

Vrtání závitu axiálně / radiálně



Zvolte „Vrtání“



Zvolte „Vrtání závitu axiálně“



Zvolte „Vrtání závitu radiálně“

Tento cyklus vyřízne závit do čela/pláště.

Význam „Délky povytažení L“: tento parametr použijte u kleštin s kompenzační délkou. Cyklus vypočte z hloubky závitu, naprogramovaného stoupání a "délky povytažení" nové jmenovité stoupání. Toto jmenovité stoupání je o něco menší než stoupání závitníku. Při vytváření závitu se závitník povytahuje z upínacího pouzdra o tuto "Délku povytažení". Touto metodou docílíte delší životnost závitníků.

Parametry cyklu

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **C Úhel vřetena** (C-poloha osy) – standardně: aktuální úhel vřetena
- ▶ **F1 Stoupání závitu** (= posuv) – standardně: posuv z popisu nástroje.
- ▶ **B Délka rozběhu** (standardně: 2 * stoupání závitu F1), aby se dosáhly naprogramované otáčky a posuv.
- ▶ **SR Otáčky zpětného pohybu** (standardně: stejné otáčky jako při vrtání závitu) pro rychlé vytažení závitníku.
- ▶ **L délka povytažení** (standardně: 0) při použití kleštin s kompenzační délkou
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**

Vrtání axiálně:

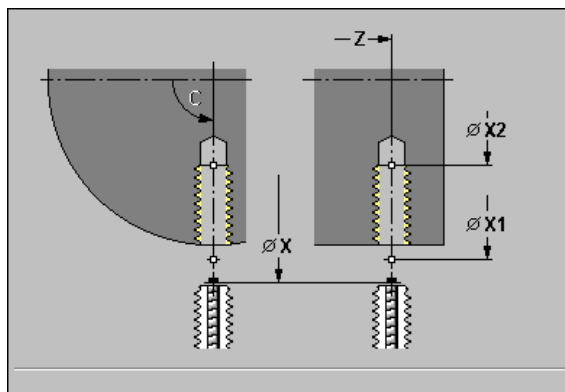
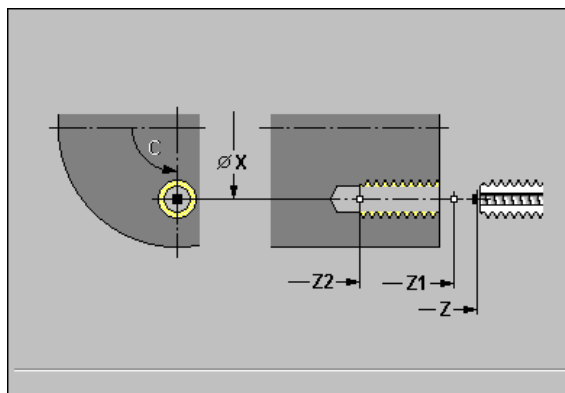
- ▶ **Z1 Bod startu vrtání** - standardně: vrtání od „Z“
- ▶ **Z2 Koncový bod vrtání**

Vrtání radiálně:

- ▶ **X1 Bod startu vrtání** - standardně: vrtání od „X“
- ▶ **X2 Koncový bod vrtání**



Na základě nástrojového parametru "Poháněný nástroj" rozhodne MANUALplus, zda programované otáčky a posuv platí pro hlavní vřeteno nebo poháněný nástroj.



Provedení cyklu

- 1 polohuje do „Úhlu vřetena C“ (ruční provoz: obrábění z aktuálního úhlu vřetena)
- 2 je-li definováno: jede rychloposuvem do
 - „Z1“ (axiálně)
 - „X1“ (radiálně)
- 3 vyřízne závit až do
 - „Koncového bodu Z2“ (axiálně)
 - „Koncového bodu X2“ (radiálně)
- 4 odtáhne zpátky s otáčkami "SR" – je-li X1/Z1 naprogramováno na
 - „Bod startu vrtání Z1“ (axiálně)
 - „Bod startu vrtání X1“ (radiálně)
 nebo když X1/Z1 **není** naprogramováno na
 - „Bod startu Z“ (axiálně)
 - „Bod startu X“ (radiálně)

Frézování závitů axiálně



Zvolte „Vrtání“



Zvolte „Frézování závitů axiálně“

Tento cyklus vyfrézuje závit do existující díry.



Pro tento cyklus použijte závitové frézovací nástroje.

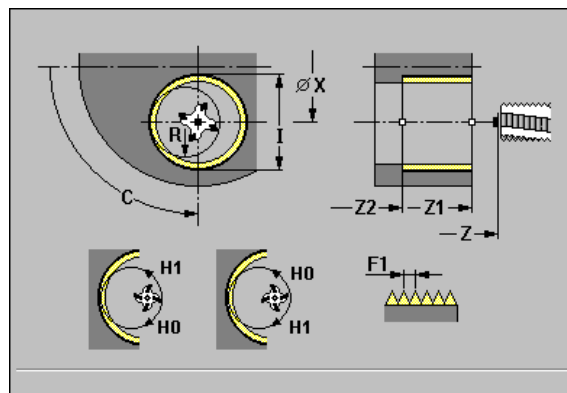


Pozor nebezpečí kolize!

Když programujete „Rádus najíždění R“, mějte na paměti průměr díry a průměr frézy.

Parametry cyklu

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **C Úhel vřetena** (C-poloha osy) – standardně: aktuální úhel vřetena
- ▶ **Z1 Bod startu závitu** - standardně: bod startu Z
- ▶ **Z2 Koncový bod závitu**
- ▶ **I Průměr závitu**
- ▶ **R Rádus najíždění** - standardně: $(I - \text{průměr frézy})/2$
- ▶ **F1 Stoupání závitu**
- ▶ **J Směr závitu** - standardně: 0
 - J = 0: vpravo
 - J = 1: vlevo
- ▶ **H Způsob frézování** - standardně: 0
 - H = 0: nesousledně
 - H = 1: sousledně
- ▶ **SR Otáčky zpětného pohybu** pro rychlé vytažení závitníku – standardně: stejné jako při vrtání závitu.
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost** pro poháněné nástroje

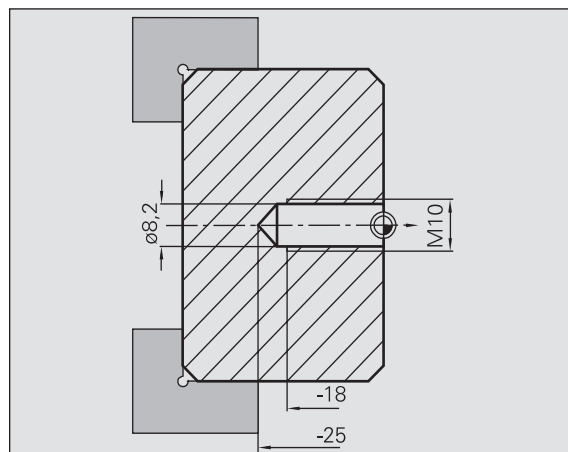


Provedení cyklu

- 1 polohuje do „Úhlu vřetena C“ (ruční provoz: obrábění z aktuálního úhlu vřetena)
- 2 napoložuje nástroj na „Dno frézování Z2“ uvnitř díry
- 3 najede „Najížděcím obloukem R“
- 4 vyfrézuje závit jednou otáčkou o 360 ° a provede přitom přísuv o „Stoupání závitu F1“
- 5 odjede nástrojem a vrátí se zpět do „Bodu startu“

Příklady vrtacích cyklů

Centrické vrtání a vrtání závitu



Obrobení se provede ve dvou krocích. „Axiální vrtání“ zhotoví otvor, „Axiální vrtání závitu“ udělá závit.

Vrták se napolohuje před obrobek do bezpečné vzdálenosti („Bod startu X, Z“). Proto se neprogramuje „Výchozí bod vrtání Z1“. Pro navrtání se v parametrech „AB“ a „V“ programuje redukce posuvu (viz obrázek vpravo nahoře).

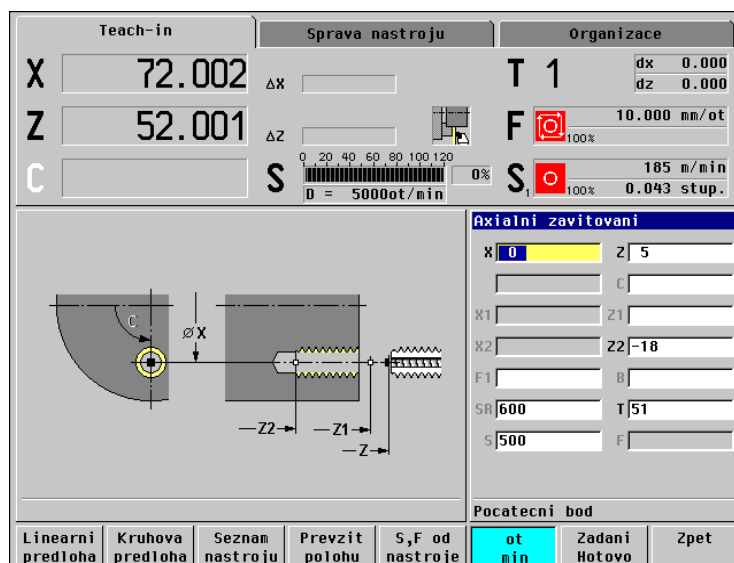
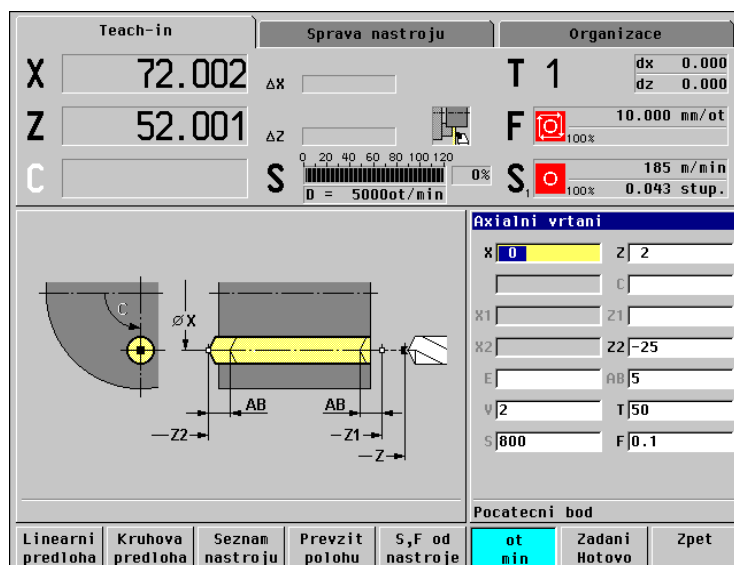
Stoupání závitu programováno není. MANUALplus pracuje se stoupáním závitu nástroje. Pomocí „Otáček zpětného pohybu SR“ se dosáhne rychlého návratu nástroje (viz obrázek vpravo dole).

Nástrojová data (vrták)

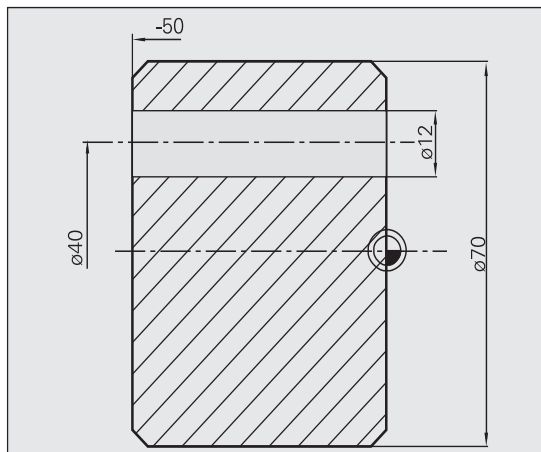
- WO = 8 – orientace nástroje
- I = 8,2 – průměr vrtání
- B = 118° – vrcholový úhel
- H = 0 - nejde o poháněný nástroj

Nástrojová data (závitník)

- WO = 8 – orientace nástroje
- I = 10 - průměr závitu M10
- F = 1,5 – stoupání závitu
- H = 0 - nejde o poháněný nástroj



Hluboké vrtání



Obrobek se provrtá mimo střed cyklem „Hluboké vrtání axiálně“. Předpokladem pro toto obrábění je polohovatelné vřeteno a poháněné nástroje.

„1. hloubka vrtání P“ a „Hodnota redukce hloubky vrtání IB“ definují jednotlivé stupně vrtání a „Minimální hloubka vrtání JB“ omezuje redukci.

Protože není specifikována „Délka zpětného pohybu B“, vytáhne tento cyklus vrták zpět do bodu startu, tam krátce vyčká a přisune na bezpečnou vzdálenost pro další stupeň vrtání.

Protože tento příklad ukazuje průchozí díru, je „Koncový bod vrtání Z2“ situován tak, aby vrták materiál úplně provrtal.

„AB“ a „V“ definují redukci posuvu pro navrtání a provrtání.

Nástrojová data

- WO = 8 – orientace nástroje
- I = 12 – průměr vrtání
- B = 118° – vrcholový úhel
- H = 1 - jde o poháněný nástroj

Teach-in		Správa nástroje		Organizace	
X	72.002	ΔX		T	1
Z	52.001	ΔZ		F	10.000 mm/ot
C		S	0 20 40 60 80 100 120	S	185 m/min
			D = 5000ot/min		0.043 stup.

Axiální hluboké vrtání

X	40	Z	2
X1		Z1	
X2		Z2	-55
P	10	IB	3
JB	2	B	
T	50	S	800
F	0.2		

Lineární predloha	Kruhová predloha	Seznam nástroje	Prevzit polohu	S, F od nástroje	ot min	Zadání Hotovo	Zpet
-------------------	------------------	-----------------	----------------	------------------	--------	---------------	------

Teach-in		Správa nástroje		Organizace	
X	72.002	ΔX		T	1
Z	52.001	ΔZ		F	10.000 mm/ot
C		S	0 20 40 60 80 100 120	S	185 m/min
			D = 5000ot/min		0.043 stup.

Axiální hluboké vrtání

E	AB	5
V	3	

Lineární predloha	Kruhová predloha	Seznam nástroje	Prevzit polohu	S, F od nástroje	ot min	Zadání Hotovo	Zpet
-------------------	------------------	-----------------	----------------	------------------	--------	---------------	------

4.8 Frézovací cykly



Frézovací cykly axiálně / radiálně drážky, obrysy, kapsy, plochy a vícehrany.

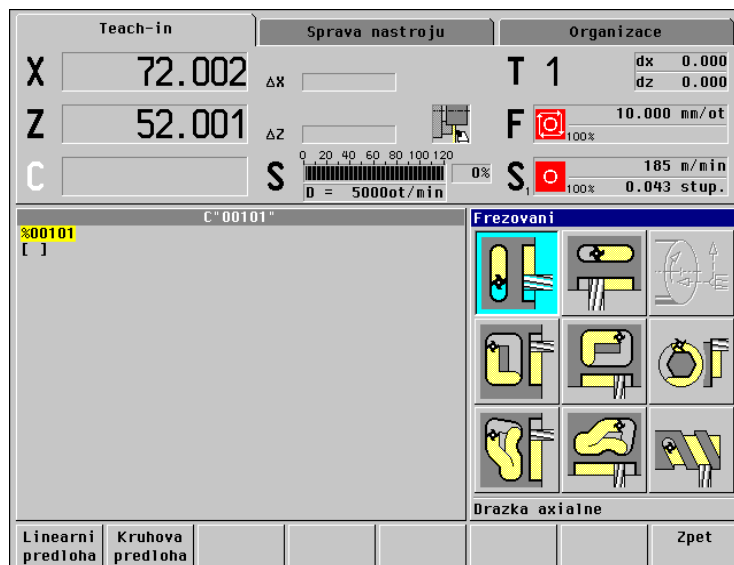
Obrábění vzorů: viz "Vrtací a frézovací plány" na straně 227.

V režimu „Zaučování“ obsahují tyto cykly zapínání a vypínání osy C a polohování vřetena.

V režimu "Ručně" zapínáte osu C a polohujete vřeteno pomocí „Polohování rychloposuvem“ **před** vlastním frézovacím cyklem. Frézovací cykly osu C vypnou.



Pro poháněné nástroje můžete programovat „Konstantní řeznou rychlost“ pouze tehdy, je-li váš stroj vybaven řízeným vřetenem.



Frézovací cykly

Ikona

Polohování rychloposuvem

Zapnutí osy C, napolohování nástroje a vřetena.



Drážka axiálně / radiálně

Vyfrézuje jednotlivou drážku nebo plán drážek



Tvar axiálně / radiálně

Vyfrézuje jednotlivý tvar



Obrys axiálně / radiálně ICP

Vyfrézuje jednotlivý obrys ICP nebo plán obrysů



Frézování na čele

Frézuje plochy nebo vícehrany



Šroubovitá drážka radiálně

Vyfrézuje šroubovitou drážku



Polohování rychloposuvem



Zvolte „Frézování“



Zvolte „Polohování rychloposuvem“

Cyklus zapne osu C, napoložuje vřeteno (osa C) a nástroj.



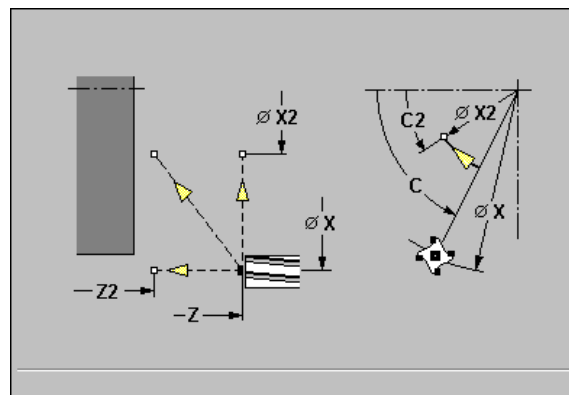
- „Polohování rychloposuvem“ je potřebné pouze v „ručním“ režimu.
- Následující ruční frézovací cyklus osu C opět vypne.

Parametry cyklu

- **X2, Z2 Cílový bod**
- **C2 Koncový úhel** (C-poloha osy) – standardně: aktuální úhel vřetena

Provedení cyklu

- 1 zapne osu C
- 2 napoložuje rychloposuvem na „Koncový úhel C2“
- 3 napoložuje nástroj rychloposuvem do „X2, Z2“



Drážka axiálně



Zvolte „Frézování“



Zvolte „Drážku axiálně“

Tento cyklus zhotoví drážku na čelní ploše. Šířka drážky odpovídá průměru frézy.

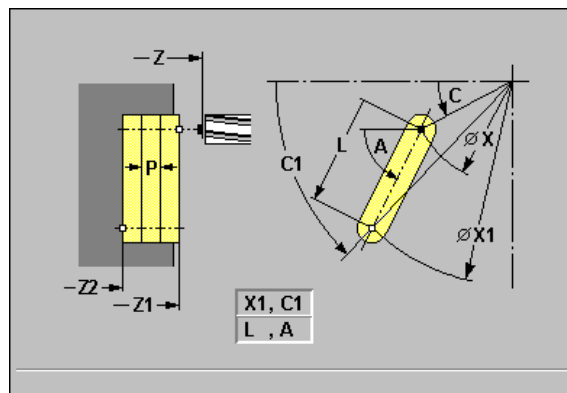
Parametry cyklu

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **C Úhel vřetena** (C-poloha osy) – standardně: aktuální úhel vřetena
- ▶ **C1 Úhel koncového bodu drážky** – standardně: úhel vřetena C
- ▶ **X1 Cílový bod drážky X** (rozměr průměru)
- ▶ **Z1 Horní hrana frézování** – standardně: bod startu Z
- ▶ **Z2 Dno frézování**
- ▶ **L Délka drážky**
- ▶ **A Úhel s osou X** – standardně: 0
- ▶ **P Hloubka přířuvu** – standardně: celá hloubka jedním přířuvem
- ▶ **FZ Posuv přířuvu** – standardně: aktivní posuv
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**

Kombinace parametrů pro umístění a polohu drážky: viz pomocný obrázek.

Provedení cyklu

- 1 zapne osu C a napolohuje rychloposuvem na „Úhel vřetena C“ (pouze v režimu „Zaučování“)
- 2 vypočte rozdělení řezů
- 3 najede do bezpečné vzdálenosti
- 4 provede přířuv posuvem „FZ“
- 5 frézuje až do „Koncového bodu drážky“
- 6 provede přířuv posuvem „FZ“
- 7 frézuje až do „Výchozího bodu drážky“
- 8 opakuje 4 ... 7, až se dosáhne stanovená hloubka frézování
- 9 napolohuje do „Bodu startu Z“ a vypne osu C



Tvar axiálně



Zvolte „Frézování“



Zvolte „Tvar axiálně“

V závislosti na parametrech frézuje tento cyklus některý z následujících obrysů resp. ohrubuje/dokončí kapsu na čelní ploše:

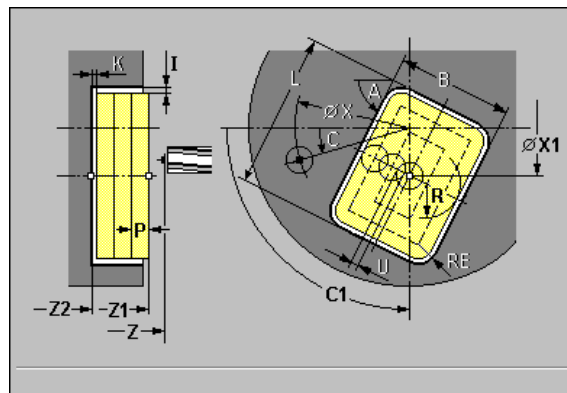
- Obdélník ($Q = 4$, $L > B$)
- Čtverec ($Q = 4$, $L = B$)
- Kruh ($Q = 0$, $RE > 0$, L a B : bez zadání)
- Trojúhelník nebo mnohoúhelník ($Q = 3$ nebo $Q > 4$, $L > 0$)

Pokyny k parametrům / funkcím:

- **Frézování obrysů nebo kapes:** definuje se s „U“.
- **Směr frézování:** je ovlivněn „H“ a směrem otáčení frézy (viz „Způsob frézování obrysů a kapes“ na str. 224).
- **Kompensace rádiusu frézy** se provádí (vyjma při frézování obrysů s $J = 0$).
- **Najíždění a odjíždění:** polohu najíždění a odjíždění představuje bod na prvním prvku obrysu kolmo pod polohou nástroje. Nelze-li tuto kolmici spustit, je polohou najíždění a odjíždění bod startu prvního prvku (u obdélníků delší prvek). „Rádiusem najíždění R“ ovlivníte, zda se najíždí přímo nebo obloukem.
- **Frézování obrysu:** „J“ definuje, zda má fréza pracovat na obrysu (střed frézy na obrysu) nebo na vnitřní či vnější straně obrysu.
- **Frézování kapes - hrubování ($O = 0$):** „Frézování obrysů J“ se definuje, zda se má kapsa frézovat zevnitř ven nebo opačně.
- **Frézování kapes - dokončování ($O = 1$):** nejprve se ofrézují boky kapsy, potom dno kapsy. „J“ definuje, zda se má kapsa frézovat načisto zevnitř ven nebo opačně.

Parametry cyklu (první zadávací okno)

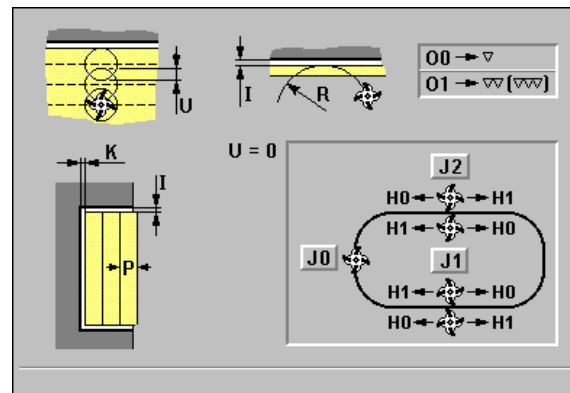
- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **C Úhel vřetena** (C-poloha osy) – standardně: aktuální úhel vřetena
- ▶ **C1 Úhel středu tvaru** - standardně: úhel vřetena C
- ▶ **X1 Průměr středu tvaru**
- ▶ **Z1 Horní hrana frézování** - standardně: bod startu Z
- ▶ **Z2 Dno frézování**
- ▶ **L Délka obdélníku**
 - Obdélník: délka obdélníku
 - Čtverec, mnohoúhelník: délka hrany
 - Kruh: bez zadání
- ▶ **B Šířka obdélníku**
 - Obdélník: šířka obdélníku
 - Čtverec: $L = B$
 - Mnohoúhelník, kruh: bez zadání
- ▶ **RE Rádus zaoblení** - standardně: 0
 - Obdélník, čtverec, mnohoúhelník: rádus zaoblení
 - Kruh: rádus (poloměr) kruhu
- ▶ **A Úhel s osou X** - standardně: 0
 - Obdélník, čtverec, mnohoúhelník: poloha tvaru
 - Kruh: bez zadání
- ▶ **Q Počet hran** - standardně: 0
 - $Q = 0$: kruh
 - $Q = 4$: obdélník, čtverec
 - $Q = 3$: trojúhelník
 - $Q > 4$: mnohoúhelník (polygon)
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**



4.8 Frézovací cykly

Parametry cyklu (druhé zadávací okno)

- ▶ **P Hloubka přísluvu** - standardně: celá hloubka jedním přísluvem
- ▶ **U Koefficient přesahu**
 - bez zadání: frézování obrysu
 - $U > 0$: frézování kapes – (minimální) koeficient přesahu frézovacích drah = $U \cdot \text{průměr frézy}$
- ▶ **I Přídavek paralelně s obrysem**
- ▶ **K Přídavek ve směru přísluvu**
- ▶ **FZ Posuv přísluvu** - standardně: aktivní posuv
- ▶ **E Redukovaný posuv** pro kruhové prvky – standardně: aktivní posuv
- ▶ **H Způsob frézování** - standardně: 0
 - $H = 0$: nesousledně
 - $H = 1$: sousledně
- ▶ **J Frézování obrysu** - (standardně: 0) závislé na „U“ platí:
 - Frézování kapes a $J = 0$: na obrysu
 - Frézování kapes a $J = 1$: uvnitř
 - Frézování kapes a $J = 2$: zvenčí
 - Frézování obrysu a $J = 0$: směrem ven
 - Frézování obrysu a $J = 1$: směrem dovnitř
- ▶ **O Hrubování/dokončení**: průběh frézování (pouze při frézování kapes) – standardně: 0
 - $O = 0$: Hrubování
 - $O = 1$: Obrábění načisto
- ▶ **R Rádus najíždění**: rádus oblouku najetí/odjetí - standardně: 0
 - $R = 0$: na obrysový prvek se najíždí přímo; přísluv do bodu najetí nad rovinou frézování - pak kolmý přísluv do hloubky.
 - $R > 0$: fréza najíždí/odjíždí obloukem, který se napojuje na obrysový prvek tangenciálně.
 - $R < 0$ u vnitřních rohů: fréza najíždí/odjíždí obloukem, který se napojuje na obrysový prvek tangenciálně.
 - $R < 0$ u vnějších rohů: délka lineárních prvků napojení a výjezdu; na prvek obrysu se najede / z něho odjede tangenciálně.



Provedení cyklu

- 1 zapne osu C a napolohuje rychloposuvem na „Úhel vřetena C“ (pouze v režimu „Zaučování“)
- 2 vypočte rozdělení řezů (přísuvy rovin frézování, přísuvy hloubek frézování)

Frézování obrysu:

- 3 jede v závislosti na „R“ a přísouvá do první roviny frézování
- 4 vyfrézuje jednu rovinu
- 5 provede přísuv do další roviny frézování
- 6 opakuje 5 ...6, až se dosáhne stanovená hloubka frézování
- 7 napolohuje do „Bodu startu Z“ a vypne osu C

Frézování kapes - hrubování:

- 3 najede na bezpečnou vzdálenost a provede přísuv do první roviny frézování
- 4 obrobí jednu rovinu frézování - v závislosti na „J“ zevnitř ven resp. zvenčí dovnitř
- 5 provede přísuv do další roviny frézování
- 6 opakuje 4 ...5, až se dosáhne stanovená hloubka frézování
- 7 napolohuje do „Bodu startu Z“ a vypne osu C

Frézování kapes – dokončování:

- 3 jede v závislosti na „R“ a přísouvá do první roviny frézování
- 4 dokončí okraj kapsy - po jednotlivých rovinách
- 5 dokončí dno kapsy - v závislosti na „J“ zevnitř ven resp. zvenčí dovnitř
- 6 dokončí kapsu programovaným posuvem
- 7 napolohuje do „Bodu startu Z“ a vypne osu C



Obrys ICP axiálně



Zvolte „Frézování“



Zvolte „Axiálně obrys ICP“

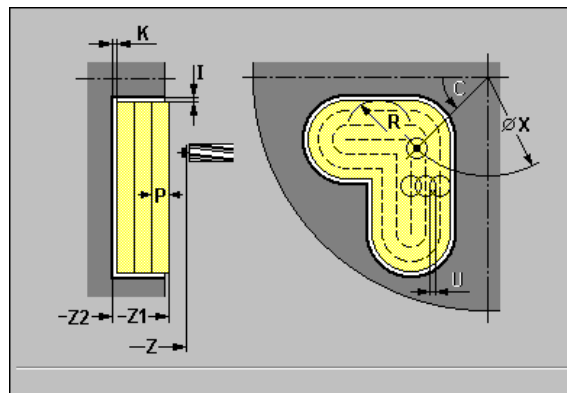
V závislosti na parametrech frézuje tento cyklus obrys resp. ohrubuje/dokončí kapsu na čelní ploše.

Pokyny k parametrům / funkcím:

- **Frézování obrysů nebo kapes:** definuje se s „U“.
- **Směr frézování:** je ovlivněn „H“ a směrem otáčení frézy (viz „Způsob frézování obrysů a kapes“ na str. 224).
- **Kompenzace rádiusu frézy:** se provádí (vyjma při frézování obrysů s $J = 0$).
- **Najíždění a odjíždění:** u uzavřených obrysů představuje polohu najíždění a odjíždění bod na prvním prvku obrysu kolmo pod polohou nástroje. Nelze-li tuto kolmici spustit, je polohou najíždění a odjíždění bod startu prvního prvku (u obdélníků delší prvek). „Rádiusem najíždění R“ ovlivníte, zda se najíždí přímo nebo obloukem.
- **Frézování obrysu:** „J“ definuje, zda má fréza pracovat na obrysu (střed frézy na obrysu) nebo na vnitřní či vnější straně obrysu.
- **Frézování kapes - hrubování ($O = 0$):** „Frézováním obrysů J“ se definuje, zda se má kapsa frézovat zevnitř ven nebo opačně.
- **Frézování kapes - dokončování ($O = 1$):** nejprve se ohrubují boky kapsy, potom dno kapsy. „J“ definuje, zda se má kapsa frézovat načisto zevnitř ven nebo opačně.

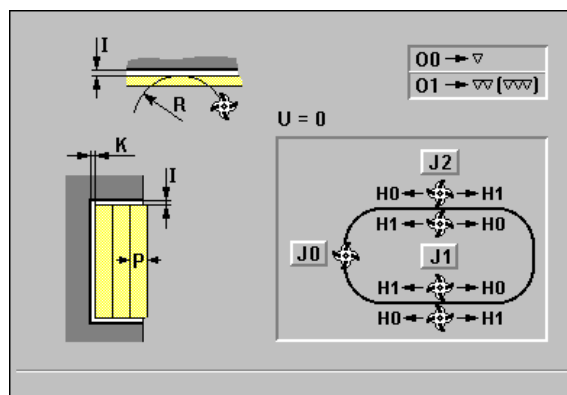
Parametry cyklu (první zadávací okno)

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **C Úhel vřetena** (C-poloha osy) – standardně: aktuální úhel vřetena
- ▶ **C1 Úhel středu tvaru** - standardně: úhel vřetena C
- ▶ **Z1 Horní hrana frézování** - standardně: bod startu Z
- ▶ **Z2 Dno frézování**
- ▶ **P Hloubka přířuvu** - standardně: celá hloubka jedním přířuvem
- ▶ **U Koeficient přesahu**
 - bez zadání: frézování obrysu
 - $U > 0$: frézování kapes – (minimální) koeficient přesahu frézovacích drah = $U \cdot \text{průměr frézy}$
- ▶ **I Přídavek paralelně s obrysem**
- ▶ **K Přídavek ve směru přířuvu**
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**



Parametry cyklu (druhé zadávací okno)

- ▶ **N Číslo obrysu ICP**
- ▶ **FZ Posuv přířuvu** - standardně: aktivní posuv
- ▶ **E Redukovaný posuv** pro kruhové prvky – standardně: aktivní posuv
- ▶ **H Způsob frézování** - standardně: 0
 - $H = 0$: nesousledně
 - $H = 1$: sousledně
- ▶ **J Frézování obrysu** - (standardně: 0) závislé na „U“ platí:
 - Frézování kapes a $J = 0$: na obrysu
 - Frézování kapes a $J = 1$: uvnitř
 - Frézování kapes a $J = 2$: zvenčí
 - Frézování obrysu a $J = 0$: směrem ven
 - Frézování obrysu a $J = 1$: směrem dovnitř
- ▶ **O Hrubování/dokončení**: průběh frézování (pouze při frézování kapes) – standardně: 0
 - $O = 0$: Hrubování
 - $O = 1$: Obrábění načisto
- ▶ **R Rádus najíždění**: rádus oblouku najetí/odjetí - standardně: 0
 - $R = 0$: na obrysový prvek se najíždí přímo; přířuv do bodu najetí nad rovinou frézování - pak kolmý přířuv do hloubky.
 - $R > 0$: fréza najíždí/odjíždí obloukem, který se napojuje na obrysový prvek tangenciálně.
 - $R < 0$ u vnitřních rohů: fréza najíždí/odjíždí obloukem, který se napojuje na obrysový prvek tangenciálně.
 - $R < 0$ u vnějších rohů: délka lineárních prvků napojení a výjezdu; na prvek obrysu se najede / z něho odjede tangenciálně.



Provedení cyklu

- 1 zapne osu C a napolohuje rychloposuvem na „Úhel vřetena C“ (pouze v režimu „Zaučování“)
- 2 vypočte rozdělení řezů (přísuvy rovin frézování, přísuvy hloubek frézování)

Frézování obrysu:

- 3 jede v závislosti na „R“ a přísouvá do první roviny frézování
- 4 vyfrézuje jednu rovinu
- 5 provede přísuv do další roviny frézování
- 6 opakuje 5 ...6, až se dosáhne stanovená hloubka frézování
- 7 napolohuje do „Bodu startu Z“ a vypne osu C

Frézování kapes - hrubování:

- 3 najede na bezpečnou vzdálenost a provede přísuv do první roviny frézování
- 4 obrobí jednu rovinu frézování - v závislosti na „J“ zevnitř ven resp. zvenčí dovnitř
- 5 provede přísuv do další roviny frézování
- 6 opakuje 4 ...5, až se dosáhne stanovená hloubka frézování
- 7 napolohuje do „Bodu startu Z“ a vypne osu C

Frézování kapes – dokončování:

- 3 jede v závislosti na „R“ a přísouvá do první roviny frézování
- 4 dokončí okraj kapsy - po jednotlivých rovinách
- 5 dokončí dno kapsy - v závislosti na „J“ zevnitř ven, resp. zvenčí dovnitř
- 6 dokončí kapsu programovaným posuvem
- 7 napolohuje do „Bodu startu Z“ a vypne osu C

Frézování na čele



Zvolte „Frézování“



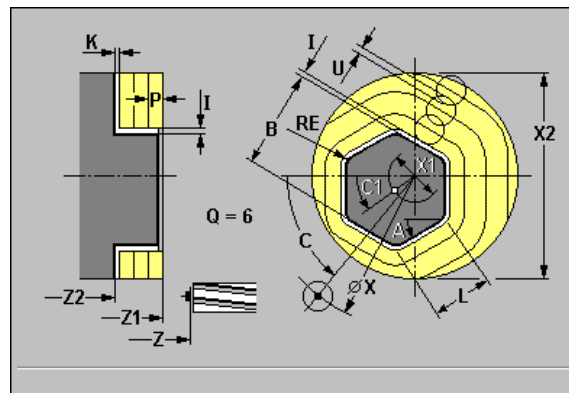
Zvolte „Frézování na čele“

V závislosti na parametrech frézuje tento cyklus na čelní ploše:

- jednu nebo dvě plochy ($Q = 1$ nebo $Q = 2$, $B > 0$)
- obdélník ($Q = 4$, $L < > B$)
- čtverec ($Q = 4$, $L = B$)
- trojúhelník nebo mnohoúhelník ($Q = 3$ nebo $Q > 4$, $L > 0$)
- kruh ($Q = 0$, $RE > 0$, L a B : bez zadání)

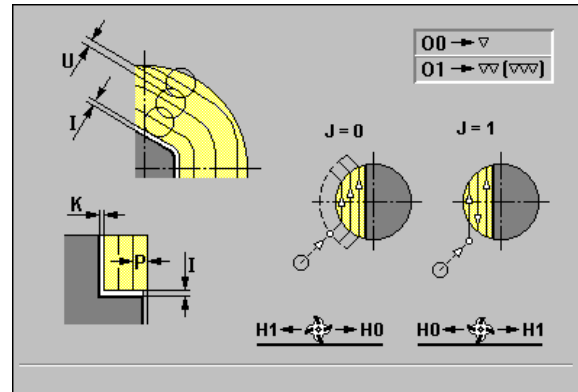
Parametry cyklu (první zadávací okno)

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **C Úhel vřetena** (C-poloha osy) – standardně: aktuální úhel vřetena
- ▶ **C1 Úhel středu tvaru** - standardně: úhel vřetena C
- ▶ **X1 Průměr středu tvaru**
- ▶ **Z1 Horní hrana frézování** - standardně: bod startu Z
- ▶ **X2 Mezní průměr**
- ▶ **Z2 Dno frézování**
- ▶ **L Délka stran**
 - Obdélník: délka obdélníku
 - Čtverec, mnohoúhelník: délka hrany
 - Kruh: bez zadání
- ▶ **B Velikost klíče:**
 - u Q = 1, Q = 2: zbývající tloušťka (materiál, který zůstane)
 - Obdélník: šířka obdélníku
 - Čtverec, mnohoúhelník (Q >= 4): velikost klíče (používejte pouze při sudém počtu ploch; programujte jako alternativu k „L“)
 - Kruh: bez zadání
- ▶ **RE Rádus zaoblení** - standardně: 0
 - Mnohoúhelník (Q >= 2): rádus zaoblení
 - Obrys (Q = 0): rádus (poloměr) kruhu
- ▶ **A Úhel s osou X** - standardně: 0
 - Mnohoúhelník (Q >= 2): poloha tvaru
 - Kruh: bez zadání
- ▶ **Q Počet hran** - standardně: 0
 - Q = 0: kruh
 - Q = 1: jedna plocha
 - Q = 2: dvě plochy přesazené o 180 °
 - Q = 3: trojúhelník
 - Q = 4: obdélník, čtverec
 - Q > 4: mnohoúhelník (polygon)
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**



Parametry cyklu (druhé zadávací okno)

- ▶ **P Hloubka přísuvu** - standardně: celá hloubka jedním přísuvem
- ▶ **U Koeficient přesahu**
 - bez zadání: frézování obrysu
 - $U > 0$: frézování kapes – (minimální) koeficient přesahu
frézovací drah = $U \cdot \text{průměr frézy}$
- ▶ **I Přídavek paralelně s obrysem**
- ▶ **K Přídavek ve směru přísuvu**
- ▶ **FZ Posuv přísuvu** - standardně: aktivní posuv
- ▶ **E Redukovaný posuv** pro kruhové prvky – standardně: aktivní posuv
- ▶ **H Způsob frézování** - standardně: 0
 - $H = 0$: nesousledně
 - $H = 1$: sousledně
- ▶ **J Směr frézování**: u ploch nebo mnohoúhelníků (s „RE = 0“) definuje „J“ zda se hrubuje jednosměrně nebo dvousměrně
 - $J = 0$: jednosměrně
 - $J = 1$: obousměrně
- ▶ **O Hrubování/dokončení**: průběh frézování (pouze při frézování kapes) – standardně: 0
 - $O = 0$: Hrubování
 - $O = 1$: Obrábění načisto



Provedení cyklu

- 1 zapne osu C a napolohuje rychloposuvem na „Úhel vřetena C“ (pouze v režimu „Zaučování“)
- 2 vypočte rozdělení řezů (přísuvy rovin frézování, přísuvy hloubek frézování)
- 3 najede na bezpečnou vzdálenost a provede přísuv do první roviny frézování

Hrubování

- 4 obrobí jednu rovinu frézování - s přihlédnutím k „J“ jednosměrně nebo obousměrně
- 5 provede přísuv do další roviny frézování
- 6 opakuje 4 ...5, až se dosáhne stanovená hloubka frézování
- 7 napolohuje do „Bodu startu Z“ a vypne osu C

Dokončování:

- 4 dokončí okraj kapsy - po jednotlivých rovinách
- 5 dokončí dno zvenčí dovnitř
- 6 napolohuje do „Bodu startu Z“ a vypne osu C

Drážka radiálně



Zvolte „Frézování“



Zvolte „Drážka radiálně“

Tento cyklus zhotoví drážku na plášti. Šířka drážky odpovídá průměru frézy.

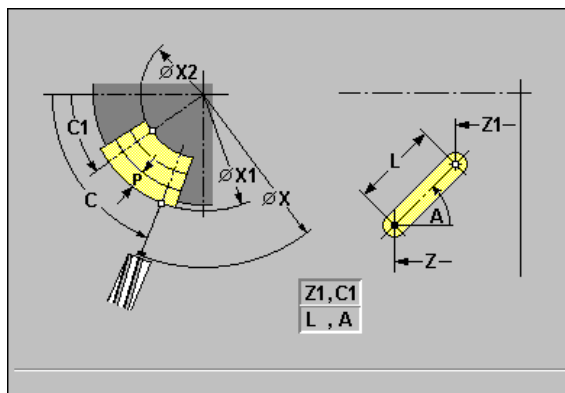
Parametry cyklu

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **C Úhel vřetena** (C-poloha osy) – standardně: aktuální úhel vřetena
- ▶ **C1 Úhel koncového bodu drážky** - standardně: úhel vřetena C
- ▶ **X1 Horní hrana frézování**(rozměr průměru) - standardně: bod startu X
- ▶ **Z1 Cílový bod drážky**
- ▶ **X2 Dno frézování**
- ▶ **L Délka drážky**
- ▶ **A Úhel s osou Z** - standardně: 0
- ▶ **P Hloubka přísuvu** - standardně: celá hloubka jedním přísuvem
- ▶ **FZ Posuv přísuvu** - standardně: aktivní posuv
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**

Kombinace parametrů pro umístění a polohu drážky: viz pomocný obrázek.

Provedení cyklu

- 1 zapne osu C a napoložuje rychloposuvem na „Úhel vřetena C“ (pouze v režimu „Zaučování“)
- 2 jede rychloposuvem na „Výchozí bod drážky X, Z“, je-li definován
- 3 provede přísuv posuvem „FZ“
- 4 frézuje programovaným posuvem až do „Koncového bodu drážky“
- 5 odjede zpět do „Výchozího bodu X“



Tvar radiálně



Zvolte „Frézování“



Zvolte „Tvar radiálně“

V závislosti na parametrech frézuje tento cyklus některý z následujících obrysů resp. ohrubuje/dokončí kapsu na ploše pláště:

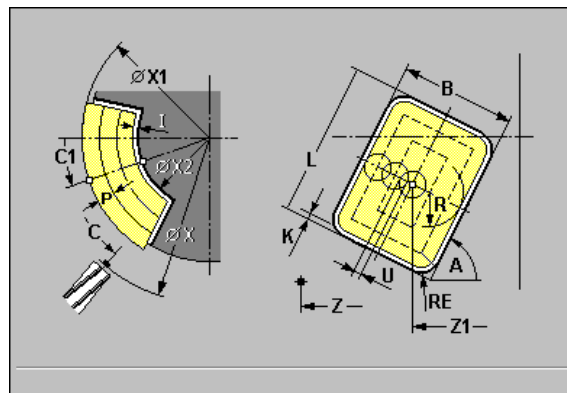
- obdélník ($Q = 4, L < B$)
- čtverec ($Q = 4, L = B$)
- kruh ($Q = 0, RE > 0, L$ a B : bez zadání)
- trojúhelník nebo mnohoúhelník ($Q = 3$ nebo $Q > 4, L > 0$)

Pokyny k parametrům / funkcím:

- **Frézování obrysů nebo kapes:** definuje se s „U“.
- **Směr frézování:** je ovlivněn „H“ a směrem otáčení frézy (viz „Způsob frézování obrysů a kapes“ na str. 224).
- **Kompenzace rádiusu frézy:** se provádí (vyjma při frézování obrysů s $J = 0$).
- **Najíždění a odjíždění:** polohu najíždění a odjíždění představuje bod na prvním prvku obrysu kolmo pod polohou nástroje. Nelze-li tuto kolmici spustit, je polohou najíždění a odjíždění bod startu prvního prvku (u obdélníků delší prvek). „Rádiusem najíždění R“ ovlivníte, zda se najíždí přímo nebo obloukem.
- **Frézování obrysu:** „J“ definuje, zda má fréza pracovat na obrysu (střed frézy na obrysu) nebo na vnitřní či vnější straně obrysu.
- **Frézování kapes - hrubování ($O = 0$):** „Frézování obrysů J“ se definuje, zda se má kapsa frézovat zevnitř ven nebo opačně.
- **Frézování kapes - dokončování ($O = 1$):** nejprve se ofrézují boky kapsy, potom dno kapsy. „J“ definuje, zda se má kapsa frézovat načisto zevnitř ven nebo opačně.

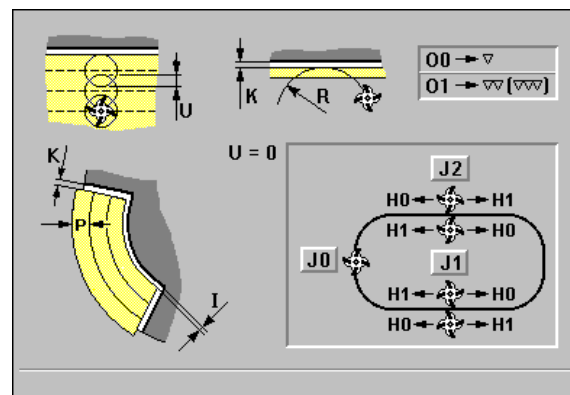
Parametry cyklu (první zadávací okno)

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **C Úhel vřetena** (C-poloha osy) – standardně: aktuální úhel vřetena
- ▶ **C1 Úhel středu tvaru** - standardně: úhel vřetena C
- ▶ **X1 Horní hrana frézování** - standardně: bod startu X
- ▶ **Z1 Střed tvaru**
- ▶ **X2 Dno frézování**
- ▶ **L Délka obdélníku**
 - Obdélník: délka obdélníku
 - Čtverec, mnohoúhelník: délka hrany
 - Kruh: bez zadání
- ▶ **B Šířka obdélníku**
 - Obdélník: šířka obdélníku
 - Čtverec: $L = B$
 - Mnohoúhelník, kruh: bez zadání
- ▶ **RE Rádus zaoblení** - standardně: 0
 - Obdélník, čtverec, mnohoúhelník: rádus zaoblení
 - Kruh: rádus (poloměr) kruhu
- ▶ **A Úhel s osou Z** - standardně: 0
 - Obdélník, čtverec, mnohoúhelník: poloha tvaru
 - Kruh: bez zadání
- ▶ **Q Počet hran** - standardně: 0
 - $Q = 0$: kruh
 - $Q = 4$: obdélník, čtverec
 - $Q = 3$: trojúhelník
 - $Q > 4$: mnohoúhelník (polygon)
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**



Parametry cyklu (druhé zadávací okno)

- ▶ **P Hloubka přísluvu** - standardně: celá hloubka jedním přísluvem
- ▶ **U Koefficient přesahu**
 - bez zadání: frézování obrysu
 - $U > 0$: frézování kapes – (minimální) koeficient přesahu frézovacích drah = $U \cdot \text{průměr frézy}$
- ▶ **I Přídavek ve směru přísluvu**
- ▶ **K Přídavek paralelně s obrysem**
- ▶ **FZ Posuv přísluvu** - standardně: aktivní posuv
- ▶ **E Redukovaný posuv** pro kruhové prvky – standardně: aktivní posuv
- ▶ **H Způsob frézování** - standardně: 0
 - $H = 0$: nesousledně
 - $H = 1$: sousledně
- ▶ **J Frézování obrysu** - (standardně: 0) závislé na „U“ platí:
 - Frézování kapes a $J = 0$: na obrysu
 - Frézování kapes a $J = 1$: uvnitř
 - Frézování kapes a $J = 2$: zvenčí
 - Frézování obrysu a $J = 0$: směrem ven
 - Frézování obrysu a $J = 1$: směrem dovnitř
- ▶ **O Hrubování/dokončení**: průběh frézování (pouze při frézování kapes) – standardně: 0
 - $O = 0$: Hrubování
 - $O = 1$: Obrábění načisto
- ▶ **R Rádus najíždění**: rádus oblouku najetí/odjetí - standardně: 0
 - $R = 0$: na obrysový prvek se najíždí přímo; přísluv do bodu najetí nad rovinou frézování - pak kolmý přísluv do hloubky.
 - $R > 0$: fréza najíždí/odjíždí obloukem, který se napojuje na obrysový prvek tangenciálně.
 - $R < 0$ u vnitřních rohů: fréza najíždí/odjíždí obloukem, který se napojuje na obrysový prvek tangenciálně.
 - $R < 0$ u vnějších rohů: délka lineárních prvků napojení a výjezdu; na prvek obrysu se najede / z něho odjede tangenciálně.



Provedení cyklu

- 1 zapne osu C a napoložuje rychloposuvem na „Úhel vřetena C“ (pouze v režimu „Zaučování“)
- 2 vypočte rozdělení řezů (přísuvy rovin frézování, přísuvy hloubek frézování)

Frézování obrysu:

- 3 jede v závislosti na „Rádiusu najíždění R“ a přísouvá do první roviny frézování
- 4 vyfrézuje jednu rovinu
- 5 provede přísuv do další roviny frézování
- 6 opakuje 5 ...6, až se dosáhne stanovená hloubka frézování
- 7 napoložuje do „Bodu startu Z“ a vypne osu C

Frézování kapes - hrubování:

- 3 najede na bezpečnou vzdálenost a provede přísuv do první roviny frézování
- 4 obrobí jednu rovinu frézování - v závislosti na „J“ zevnitř ven resp. zvenčí dovnitř
- 5 provede přísuv do další roviny frézování
- 6 opakuje 4 ...5, až se dosáhne stanovená hloubka frézování
- 7 napoložuje do „Bodu startu Z“ a vypne osu C

Frézování kapes – dokončování:

- 3 jede v závislosti na „Rádiusu najíždění R“ a přísouvá do první roviny frézování
- 4 dokončí okraj kapsy - po jednotlivých rovinách
- 5 dokončí dno kapsy - v závislosti na „J“ zevnitř ven, resp. zvenčí dovnitř
- 6 dokončí kapsu programovaným posuvem
- 7 napoložuje do „Bodu startu Z“ a vypne osu C



Obrys ICP radiálně



Zvolte „Frézování“



Zvolte „Radiálně obrys ICP“

V závislosti na parametrech frézuje tento cyklus obrys, resp. ohrubuje / dokončí kapsu na ploše pláště.

Pokyny k parametrům / funkcím:

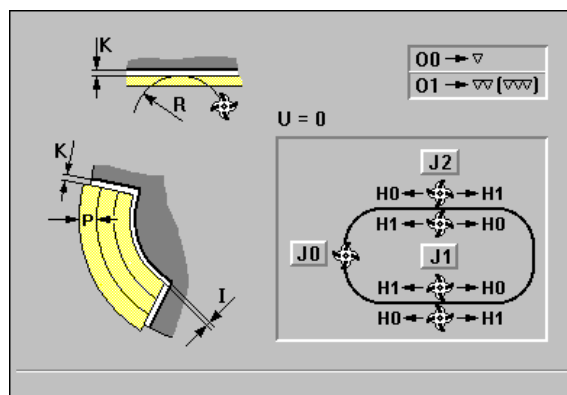
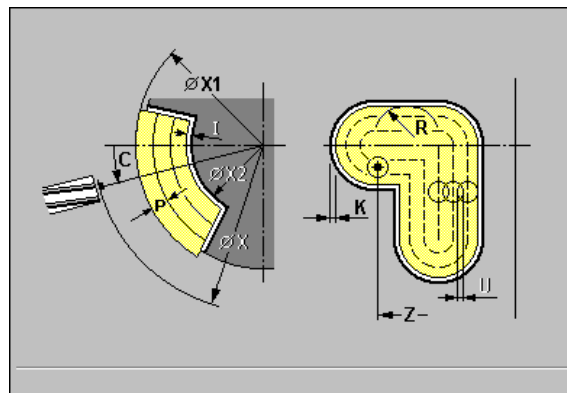
- **Frézování obrysů nebo kapes:** definuje se s „U“.
- **Směr frézování:** je ovlivněn „H“ a směrem otáčení frézy (viz „Způsob frézování obrysů a kapes“ na str. 224).
- **Kompenzace rádiusu frézy:** se provádí (vyjma při frézování obrysů s $J = 0$).
- **Najíždění a odjíždění:** u uzavřených obrysů představuje polohu najíždění a odjíždění bod na prvním prvku obrysu kolmo pod polohou nástroje. Nelze-li tuto kolmici spustit, je polohou najíždění a odjíždění bod startu prvního prvku (u obdélníků delší prvek). „Rádiusem najíždění R“ ovlivníte, zda se najíždí přímo nebo obloukem.
- **Frézování obrysu:** „J“ definuje, zda má fréza pracovat na obrysu (střed frézy na obrysu) nebo na vnitřní či vnější straně obrysu.
- **Frézování kapes - hrubování ($O = 0$):** „Frézováním obrysů J“ se definuje, zda se má kapsa frézovat zevnitř ven nebo opačně.
- **Frézování kapes - dokončování ($O = 1$):** nejprve se ohrubují boky kapsy, potom dno kapsy. „J“ definuje, zda se má kapsa frézovat načisto zevnitř ven nebo opačně.

Parametry cyklu (první zadávací okno)

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **C Úhel vřetena** (C-poloha osy) – standardně: aktuální úhel vřetena
- ▶ **X1 Horní hrana frézování** - standardně: bod startu X
- ▶ **X2 Dno frézování**
- ▶ **P Hloubka přířvu** - standardně: celá hloubka jedním přířvem
- ▶ **U Koeficient přesahu**
 - bez zadání: frézování obrysu
 - $U > 0$: frézování kapes – (minimální) koeficient přesahu
frézovacích drah = $U \cdot \text{průměr frézy}$
- ▶ **I Přídavek ve směru přířvu**
- ▶ **K Přídavek paralelně s obrysem**
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**

Parametry cyklu (druhé zadávací okno)

- ▶ **N Číslo obrysu ICP**
- ▶ **FZ Posuv přířvu** - standardně: aktivní posuv
- ▶ **E Redukovaný posuv** pro kruhové prvky – standardně: aktivní posuv
- ▶ **H Způsob frézování** - standardně: 0
 - $H = 0$: nesousledně
 - $H = 1$: sousledně
- ▶ **J Frézování obrysu** - (standardně: 0) závislé na „U“ platí:
 - Frézování kapes a $J = 0$: na obrysu
 - Frézování kapes a $J = 1$: uvnitř
 - Frézování kapes a $J = 2$: zvenčí
 - Frézování obrysu a $J = 0$: směrem ven
 - Frézování obrysu a $J = 1$: směrem dovnitř
- ▶ **O Hrubování/dokončení**: průběh frézování (pouze při frézování kapes) – standardně: 0
 - $O = 0$: Hrubování
 - $O = 1$: Obrábění načisto
- ▶ **R Rádus najíždění**: rádus oblouku najetí/odjetí - standardně: 0
 - $R = 0$: na obrysový prvek se najíždí přímo; přířv do bodu najetí nad rovinou frézování - pak kolmý přířv do hloubky.
 - $R > 0$: fréza najíždí/odjíždí obloukem, který se napojuje na obrysový prvek tangenciálně.
 - $R < 0$ u vnitřních rohů: fréza najíždí/odjíždí obloukem, který se napojuje na obrysový prvek tangenciálně.
 - $R < 0$ u vnějších rohů: délka lineárních prvků napojení a výjezdu; na prvek obrysu se najede / z něho odjede tangenciálně.



Provedení cyklu

- 1 zapne osu C a napolohuje rychloposuvem na „Úhel vřetena C“ (pouze v režimu „Zaučování“)
- 2 vypočte rozdělení řezů (přísuvy rovin frézování, přísuvy hloubek frézování)

Frézování obrysu:

- 3 jede v závislosti na „R“ a přísouvá do první roviny frézování
- 4 vyfrézuje jednu rovinu
- 5 provede přísuv do další roviny frézování
- 6 opakuje 5 ...6, až se dosáhne stanovená hloubka frézování
- 7 napolohuje do „Bodu startu Z“ a vypne osu C

Frézování kapes - hrubování:

- 3 najede na bezpečnou vzdálenost a provede přísuv do první roviny frézování
- 4 obrobí jednu rovinu frézování - v závislosti na „J“ zevnitř ven resp. zvenčí dovnitř
- 5 provede přísuv do další roviny frézování
- 6 opakuje 4 ...5, až se dosáhne stanovená hloubka frézování
- 7 napolohuje do „Bodu startu Z“ a vypne osu C

Frézování kapes – dokončování:

- 3 jede v závislosti na „R“ a přísouvá do první roviny frézování
- 4 dokončí okraj kapsy - po jednotlivých rovinách
- 5 dokončí dno kapsy - v závislosti na „J“ zevnitř ven, resp. zvenčí dovnitř
- 6 dokončí kapsu programovaným posuvem
- 7 napolohuje do „Bodu startu Z“ a vypne osu C

Šroubovitá drážka radiálně



Zvolte „Frézování“



Zvolte „Radiální frézování šroubovitě drážky“

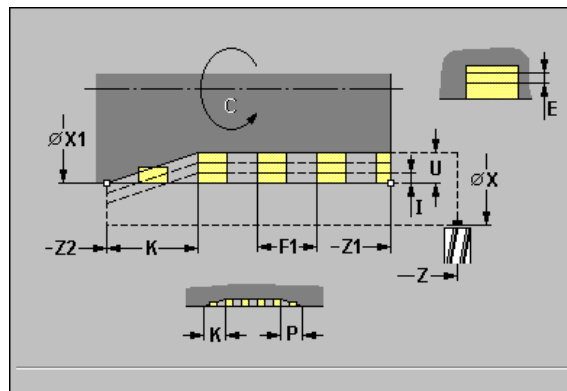
Cyklus vyfrézuje šroubovitou drážku od „Z1“ do „Z2“. „Výchozí úhel C1“ definuje počáteční polohu drážky. Šířka drážky odpovídá průměru frézy.

Parametry cyklu

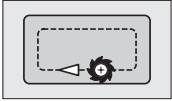
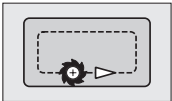
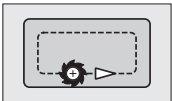
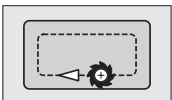
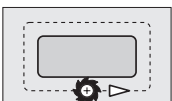
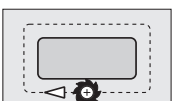
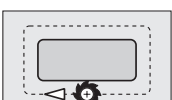
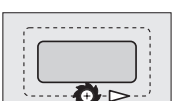
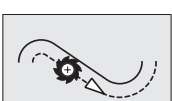
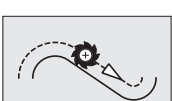
- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **C Úhel vřetena** (C-poloha osy) – standardně: aktuální úhel vřetena
- ▶ **C1 Výchozí úhel**
- ▶ **X1 Průměr závitu**
- ▶ **Z1 Bod startu závitu**
- ▶ **F1 Stoupání závitu**
 - F1 kladné: pravý závit
 - F1 záporné: levý závit
- ▶ **Z2 Koncový bod závitu**
- ▶ **P Délka rozběhu:** rampa na počátku drážky
- ▶ **K Délka výběhu:** rampa na konci drážky
- ▶ **U Hloubka závitu**
- ▶ **I Maximální přířuv:** přířuvy se redukují podle následujícího vzorečku – až na $\geq 0,5$ mm. Pak probíhá každý přířuv hodnotou 0,5 mm.
 - Přířuv 1: „I“
 - Přířuv n: $I * (1 - (n-1) * E)$
- ▶ **E Redukce hloubky řezu**
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**

Provedení cyklu

- 1 zapne osu C a napolohuje rychloposuvem na „Úhel vřetena C“ (pouze v režimu „Zaučování“)
- 2 vypočte aktuální přířuv
- 3 napolohuje pro frézovací proces
- 4 frézuje programovaným posuvem až do „Koncového bodu Z2“ - s přihlédnutím k náběhu a výběhu (rampy) na začátku a konci drážky
- 5 vrátí se rovnoběžně s osou a napolohuje na další frézování
- 6 opakuje 4 ...5, až se dosáhne hloubka drážky



Způsob frézování obrysů a kapes

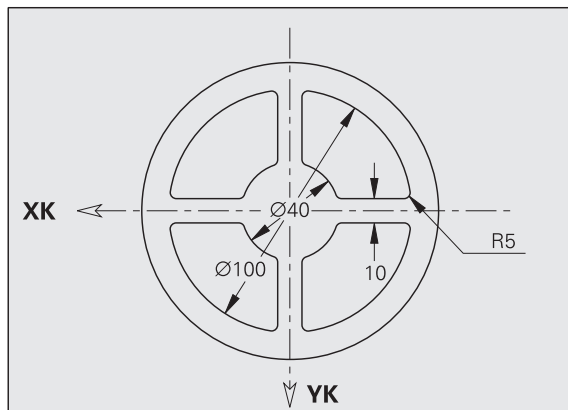
Způsob frézování obrysů				
Typ cyklu	Způsob frézování	Směr rotace nástroje	FRK	Provedení
uvnitř (J = 1)	Nesousledně (H = 0)	Mx03	vpravo	
uvnitř	Nesousledně (H = 0)	Mx04	vlevo	
uvnitř	Sousledně (H = 1)	Mx03	vlevo	
uvnitř	Sousledně (H = 1)	Mx04	vpravo	
zvenčí (J = 2)	Nesousledně (H = 0)	Mx03	vpravo	
zvenčí	Nesousledně (H = 0)	Mx04	vlevo	
zvenčí	Sousledně (H = 1)	Mx03	vlevo	
zvenčí	Sousledně (H = 1)	Mx04	vpravo	
vpravo (J = 3)	Nesousledně (H = 0)	Mx03	vpravo	
vlevo (J = 3)	Nesousledně (H = 0)	Mx04	vlevo	



Způsob frézování obrysů				
Typ cyklu	Způsob frézování	Směr rotace nástroje	FRK	Provedení
vlevo (J = 3)	Sousledně (H = 1)	Mx03	vlevo	
vpravo (J = 3)	Sousledně (H = 1)	Mx04	vpravo	
Způsob frézování kapes				
Obrábění	Způsob frézování	Směr obrábění	Směr rotace nástroje	Provedení
Hrubování	Nesousledně (H = 0)	směrem ven (J = 0)	Mx03	
Obrábění načisto	Nesousledně (H = 0)	—	Mx03	
Hrubování	Nesousledně (H = 0)	směrem ven (J = 0)	Mx04	
Obrábění načisto	Nesousledně (H = 0)	—	Mx04	
Hrubování	Sousledně (H = 0)	směrem dovnitř (J = 1)	Mx03	
Hrubování	Nesousledně (H = 0)	směrem dovnitř (J = 1)	Mx04	
Hrubování	Sousledně (H = 1)	směrem ven (J = 0)	Mx03	
Obrábění načisto	Sousledně (H = 1)	—	Mx03	
Hrubování	Sousledně (H = 1)	směrem ven (J = 0)	Mx04	
Obrábění načisto	Sousledně (H = 1)	—	Mx04	
Hrubování	Sousledně (H = 1)	směrem dovnitř (J = 1)	Mx03	
Hrubování	Nesousledně (H = 1)	směrem dovnitř (J = 1)	Mx04	

Příklady frézovacích cyklů

Frézování na čele



V tomto příkladu se vyfrézuje kapsa. Kompletní obrobení čelní plochy, včetně definice obrysu, se uvádí v příkladu frézování v „9.8 Příklad frézování ICP“.

Obrobení se provede cyklem „ICP-tvar axiálně“. Při definování obrysu se nejdříve vytvoří základní obrys - potom se teprve navážou zaoblení.

Nástrojová data (fréza)

- WO = 8 – orientace nástroje
- I = 8 – průměr frézy
- K = 4 – počet zubů
- TF = 0,025 - posuv na zub

Teach-in		Sprava nástroje		Organizace	
X	72.002	ΔX		T	1
Z	52.001	ΔZ		F	10.000 mm/ot
C		S	0 20 40 60 80 100 120	S	185 m/min
		D	5000ot/min		0.043 stup.

ICP-Kontur axial			
X	100	Z	2
C	0		
X1		Z1	
X2		Z2	-5
P	2	U	0.5
I	0.5	K	0.1
T	70	S	80
F	0.1		

Pocateční bod			
Lineární predloha	Kruhová predloha	Seznam nástroje	Prevzít polohu
S, F od nástroje	ot min	Zadání Hotovo	Zpet

Teach-in		Sprava nástroje		Organizace	
X	72.002	ΔX		T	1
Z	52.001	ΔZ		F	10.000 mm/ot
C		S	0 20 40 60 80 100 120	S	185 m/min
		D	5000ot/min		0.043 stup.

ICP-Kontur axial			
N	2005		
FZ	0.05	E	
H		J	
O	0	R	

ICP číslo obrysu			
Edit ICP	Seznam nástroje	Prevzít polohu	S, F od nástroje
ot min	Zadání Hotovo	Zpet	

4.9 Vrtací a frézovací plány

Pokyny pro práci s vrtacími a frézovacími plány:

- **Vrtací plán (rastr):** MANUALplus generuje příkazy M12, M13 (sevržit/uvolnit čelis ovou brzdu) za těchto předpokladů: vrtací nástroj / závitorezný nástroj musí být definován jako „poháněný“ (parametr „Poháněný nástroj H“) a musí být stanoven „Směr otáčení MD“.
- **Frézované obrysy ICP:** Leží-li bod startu obrysu mimo nulový bod (počátek) souřadnic, připočte se vzdálenost bod startu obrysu – počátek souřadnic k poloze plánu (viz "Příklad ICP „Frézování““ na straně 507).



Vrtání / frézování - přímkový plán axiálně

Přímkový plán vrtání axiálně



Zvolte „Vrtání“



Zvolte „Axiální vrtání“ (obrázek vpravo nahoře)



Zvolte „Axiální hluboké vrtání“ (obrázek vpravo uprostřed)



Zvolte „Axiální vrtání závitů“ (obrázek vpravo dole)

Lineární předloha

Zapněte **Přímkový plán**

Přímkový plán frézování axiálně



Zvolte „Frézování“



Zvolte „Axiální drážka“ (obrázek na další straně)

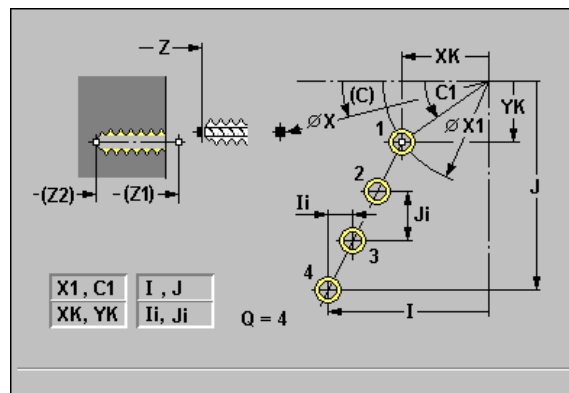
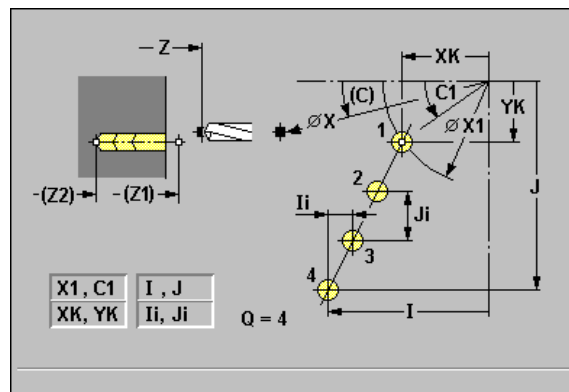
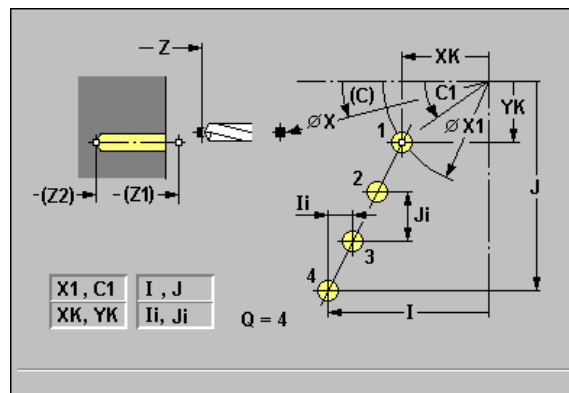


Zvolte „Axiální obrys ICP“ (obrázek uprostřed na další stránce)

Lineární předloha

Zapněte **Přímkový plán**

Pro zhotovení vrtacího/frézovacího plánu s rovnoměrnými roztečemi na přímce na čele se zapíná „Přímkový plán“.



Parametry cyklu

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **C Úhel vřetena** (C-poloha osy) – standardně: aktuální úhel vřetena
- ▶ **X1, C1 Bod startu plánu:** poloha, počáteční úhel (polární souřadnice)
- ▶ **XK, YK Bod startu plánu:** (kartézské souřadnice)
- ▶ **I, J Koncový bod plánu** (kartézské souřadnice)
- ▶ **Ii, Ji (inkrementální) Rozteč plánu**
- ▶ **O Počet otvorů / drážek** - standardně: 1
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**

Dále se pak vyžádají parametry k zhotovení díry / frézovací operaci.

Následující kombinaci parametrů používejte pro:

■ Výchozí bod plánu:

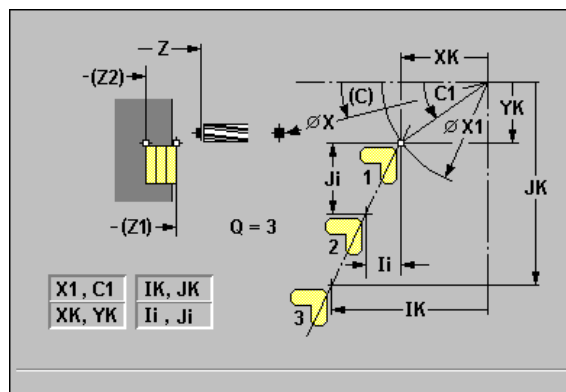
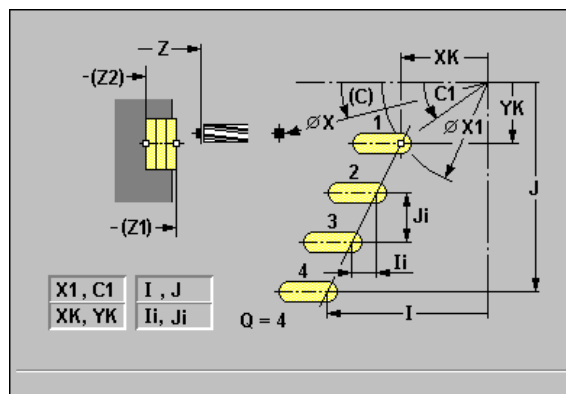
- X1, C1 nebo
- XK, YK

■ Polohy plánu:

- Ii, Ji a Q
- I, J a Q

Provedení cyklu

- 1 Polohování (závisí na konfiguraci stroje):
 - bez osy C: polohuje do „Úhlu vřetena C“.
 - s osou C: zapne osu C a napolohuje rychloposuvem na „Úhel vřetena C“.
 - Manuální (ruční) provoz: obrábění od aktuálního úhlu vřetena.
- 2 vypočte polohy plánu
- 3 napolohuje na "Výchozí bod plánu"
- 4 provede obrábění vrtáním / frézováním
- 5 napolohuje pro další obrábění
- 6 opakuje 4...5, až jsou provedeny všechny obráběcí operace
- 7 odjede zpět do „Bodu startu X, Z“



Vrtání/frézování - kruhový plán axiálně

Axiální kruhový vrtací plán



Zvolte „Vrtání“



Zvolte „Axiální vrtání“ (obrázek vpravo nahoře)



Zvolte „Axiální hluboké vrtání“ (obrázek vpravo uprostřed)



Zvolte „Axiální vrtání závitů“ (obrázek vpravo dole)

Kruhová
predloha

Zapněte **Kruhový plán**

Kruhový plán frézování axiálně



Zvolte „Frézování“



Zvolte „Axiální drážka“ (obrázek na další straně)

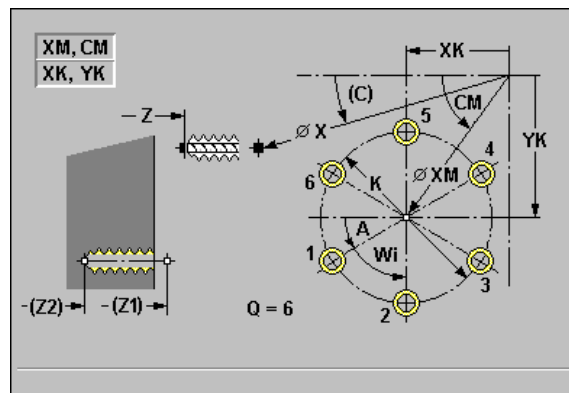
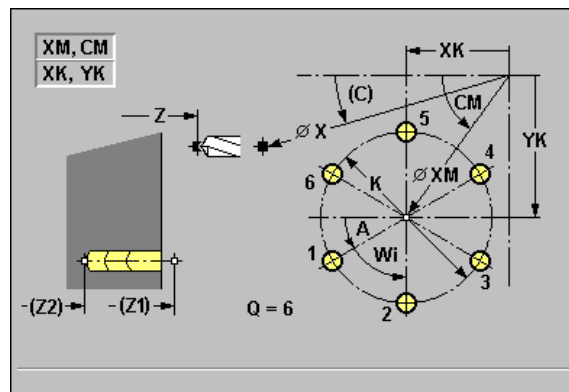
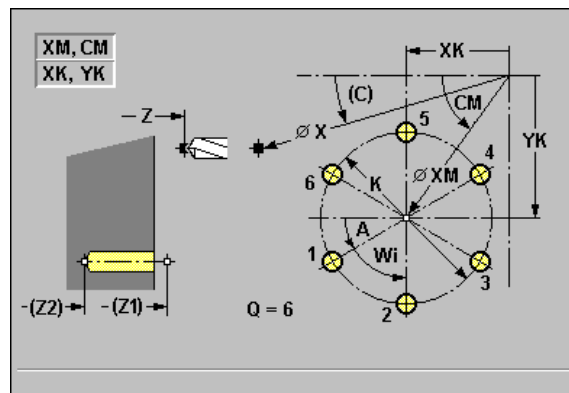


Zvolte „Axiální obrys ICP“ (obrázek uprostřed na další stránce)

Kruhová
predloha

Zapněte **Kruhový plán**

Pro zhotovení vrtacího / frézovacího plánu s rovnoměrnými roztečemi na kružnici nebo na oblouku na čelní ploše u vrtacích nebo frézovacích cyklů se zapíná „Kruhový plán“.



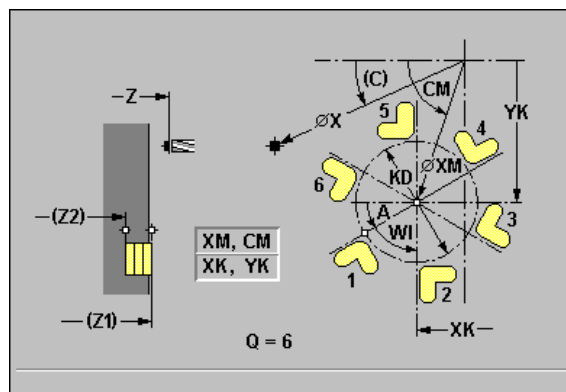
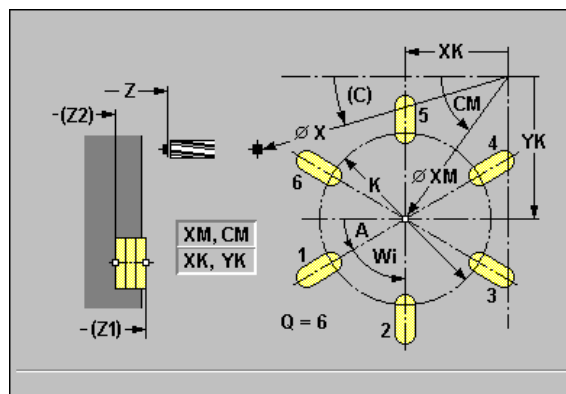
Parametry cyklu

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **C Úhel vřetena** (C-poloha osy) – standardně: aktuální úhel vřetena
- ▶ **XM, CM Střed plánu**: poloha, úhel (polární souřadnice)
- ▶ **XK, YK Střed plánu** (kartézské souřadnice)
- ▶ **K/KD Průměr plánu** - standardně: „Bod startu X“ platí jako průměr plánu
- ▶ **A Úhel 1. otvoru / 1. drážky** - standardně: 0°
- ▶ **Wi Přírůstek úhlu** (rozteč plánu) – standardně: vrtací / frézovací pochody se uspořádají rovnoměrně na kružnici
- ▶ **O Počet otvorů / drážek** - standardně: 1
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**

Dále se pak vyžadají parametry ke zhotovení díry / frézovací operaci.

Provedení cyklu

- 1 Polohování (závisí na konfiguraci stroje):
 - bez osy C: polohuje do „Úhlu vřetena C“.
 - s osou C: zapne osu C a napolohuje rychloposuvem na „Úhel vřetena C“.
 - manuální (ruční) provoz: obrábění od aktuálního úhlu vřetena.
- 2 vypočte polohy plánu
- 3 napolohuje na "Výchozí bod plánu"
- 4 provede obrábění vrtáním / frézováním
- 5 napolohuje pro další obrábění
- 6 opakuje 4...5, až jsou provedeny všechny obráběcí operace
- 7 odjede zpět do „Bodu startu X, Z“



Vrtání/frézování - přímkový plán radiálně

Přímkový vrtací plán radiálně



Zvolte „Vrtání“



Zvolte „Radiální vrtání“ (obrázek vpravo nahoře)



Zvolte „Radiální hluboké vrtání“ (obrázek vpravo uprostřed)



Zvolte „Radiální vrtání závitů“ (obrázek vpravo dole)

Lineární
predloha

Zapněte **Přímkový plán**

Přímkový plán frézování radiálně



Zvolte „Frézování“



Zvolte „Radiální drážka“ (obrázek na další straně nahoře)

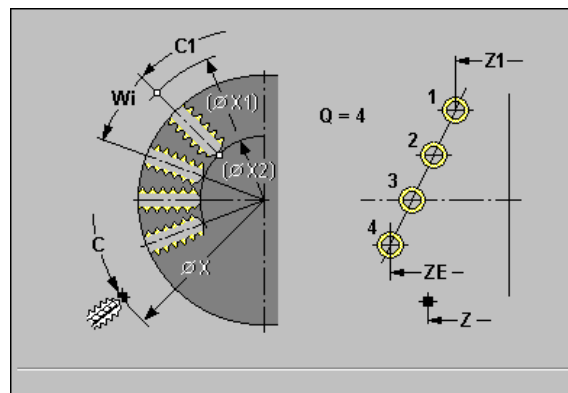
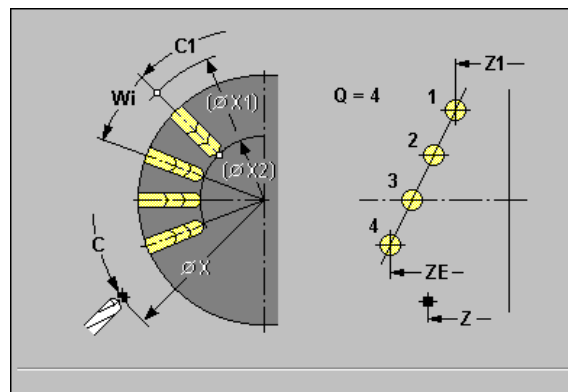
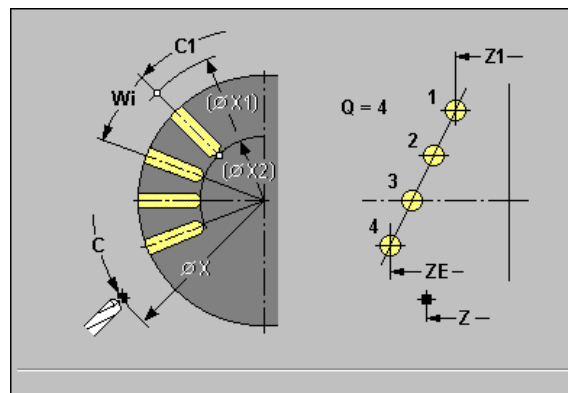


Zvolte „Radiální obrys ICP“ (obrázek uprostřed na další stránce)

Lineární
predloha

Zapněte **Přímkový plán**

Pro zhotovení vrtacího/frézovacího plánu s rovnoměrnými roztečemi na přímce se zapíná u vrtacích nebo frézovacích cyklů „Přímkový plán“.



Parametry cyklu

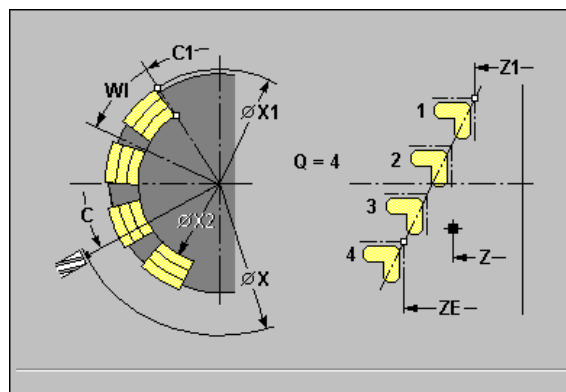
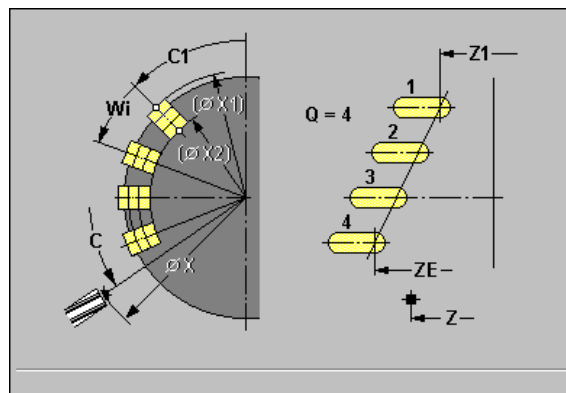
- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **C Úhel vřetena** (C-poloha osy) – standardně: aktuální úhel vřetena
- ▶ **Z1 Výchozí bod plánu**: pozice 1. otvoru / drážky (polární souřadnice)
- ▶ **C1 Úhel 1. otvoru / drážky**: počáteční úhel (polární souřadnice)
- ▶ **ZE Koncový bod plánu** - standardně: Z1
- ▶ **Wi Úhlový přírůstek rozteče plánu** – standardně: vrtání a frézování se rozdělí stejnoměrně po obvodu.
- ▶ **O Počet otvorů / drážek** - standardně: 1
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčky**

Pozice plánu definujete pomocí „ZE-Wi“ nebo „Wi-Q“.

Dále se pak vyžadají parametry k zhotovení díry / frézovací operaci.

Provedení cyklu

- 1 Polohování (závisí na konfiguraci stroje):
 - bez osy C: polohuje do „Úhlu vřetena C“.
 - s osou C: zapne osu C a napolohuje rychloposuvem na „Úhel vřetena C“.
 - manuální (ruční) provoz: obrábění od aktuálního úhlu vřetena.
- 2 vypočte polohy plánu
- 3 napolohuje na "Výchozí bod plánu"
- 4 provede obrábění vrtáním / frézováním
- 5 napolohuje pro další obrábění
- 6 opakuje 4...5, až jsou provedeny všechny obráběcí operace
- 7 napolohuje do „Bodu startu Z“ a vypne osu C



Vrtání/frézování - kruhový plán radiálně

Kruhový vrtací plán radiálně



Zvolte „Vrtání“



Zvolte „Radiální vrtání“ (obrázek vpravo nahoře)



Zvolte „Radiální hluboké vrtání“ (obrázek vpravo uprostřed)



Zvolte „Radiální vrtání závitů“ (obrázek vpravo dole)

Kruhova
predloha

Zapněte **Kruhový plán**

Kruhový plán frézování radiálně



Zvolte „Frézování“



Zvolte „Radiální drážka“ (obrázek na další straně nahoře)

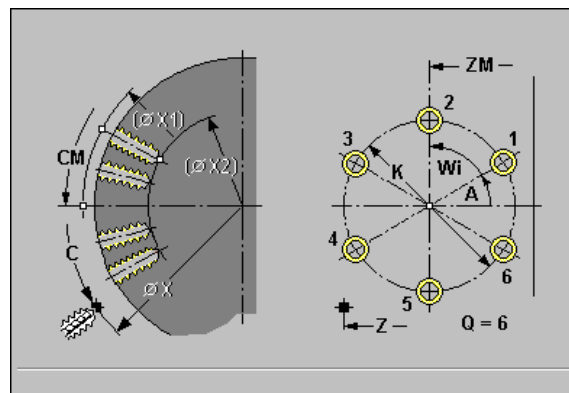
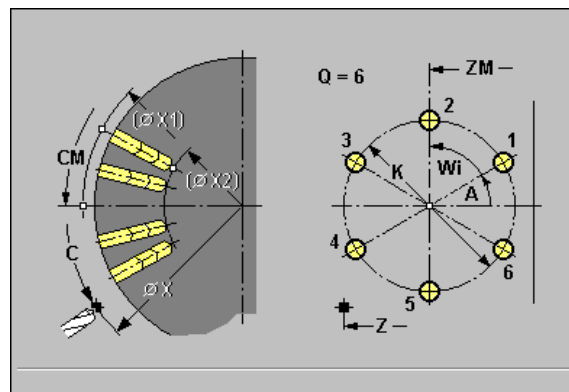
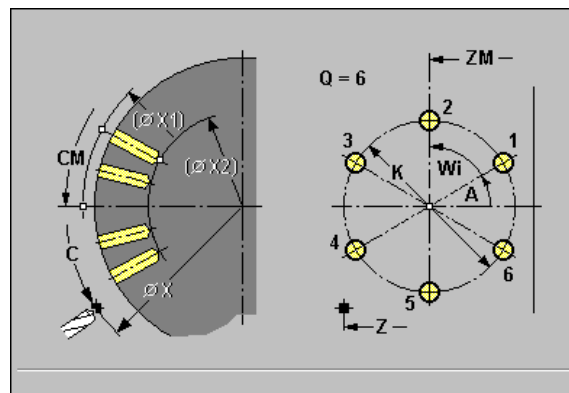


Zvolte „Radiální obrys ICP“ (obrázek uprostřed na další stránce)

Kruhova
predloha

Zapněte **Kruhový plán**

Pro zhotovení vrtacího / frézovacího plánu s rovnoměrnými roztečemi na kružnici nebo na oblouku na ploše pláště u vrtacích nebo frézovacích cyklů se zapíná „Kruhový plán“.



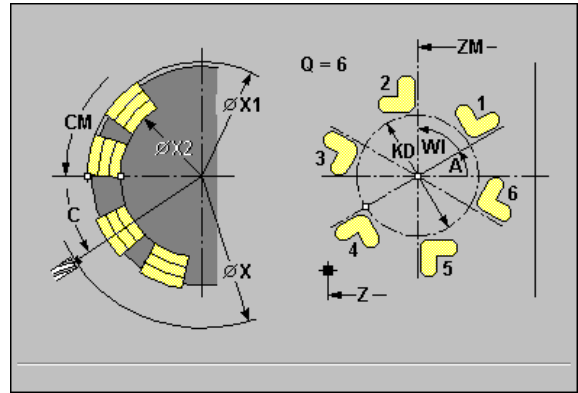
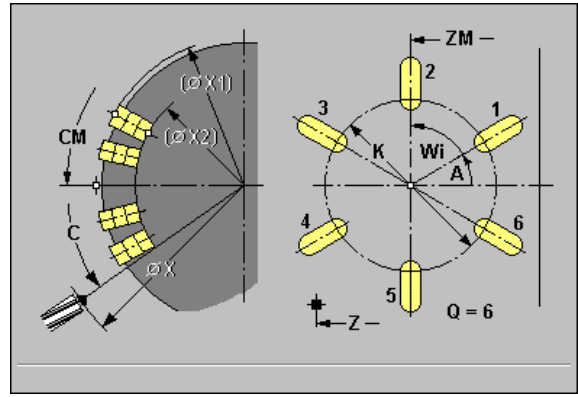
Parametry cyklu

- ▶ **X, Z Bod startu**
- ▶ **C Úhel vřetena** (C-poloha osy) – standardně: aktuální úhel vřetena
- ▶ **ZM, CM Střed plánu:** poloha, úhel (polární souřadnice)
- ▶ **K/KD Průměr plánu** - standardně: „Bod startu X“ platí jako průměr plánu
- ▶ **A Úhel 1. otvoru / 1. drážky** - standardně: 0°
- ▶ **Wi Přírůstek úhlu** (rozteč plánu) – standardně: vrtací / frézovací pochody se uspořádají rovnoměrně na kružnici
- ▶ **O Počet otvorů / drážek** - standardně: 1
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**

Dále se pak vyžadají parametry k zhotovení díry / frézovací operace (viz popis příslušných cyklů).

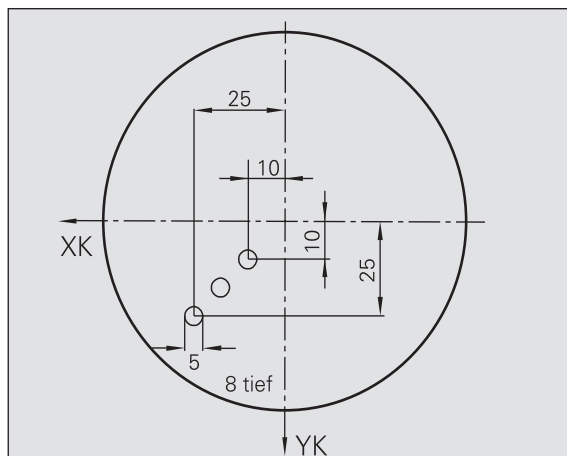
Provedení cyklu

- 1 Polohování (závisí na konfiguraci stroje):
 - bez osy C: polohuje do „Úhlu vřetena C“.
 - s osou C: zapne osu C a napolohuje rychloposuvem na „Úhel vřetena C“.
 - manuální (ruční) provoz: obrábění od aktuálního úhlu vřetena.
- 2 vypočte polohy plánu
- 3 napolohuje na "Výchozí bod plánu"
- 4 provede obrábění vrtáním / frézováním
- 5 napolohuje pro další obrábění
- 6 opakuje 4...5, až jsou provedeny všechny obráběcí operace
- 7 napolohuje do „Bodu startu Z“ a vypne osu C



Příklad obrábění podle plánu

Přímkový vrtací plán na čelní ploše

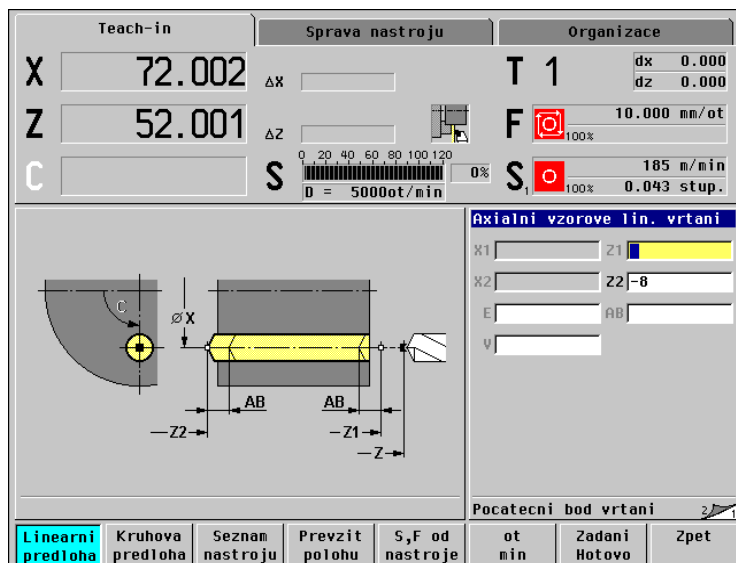
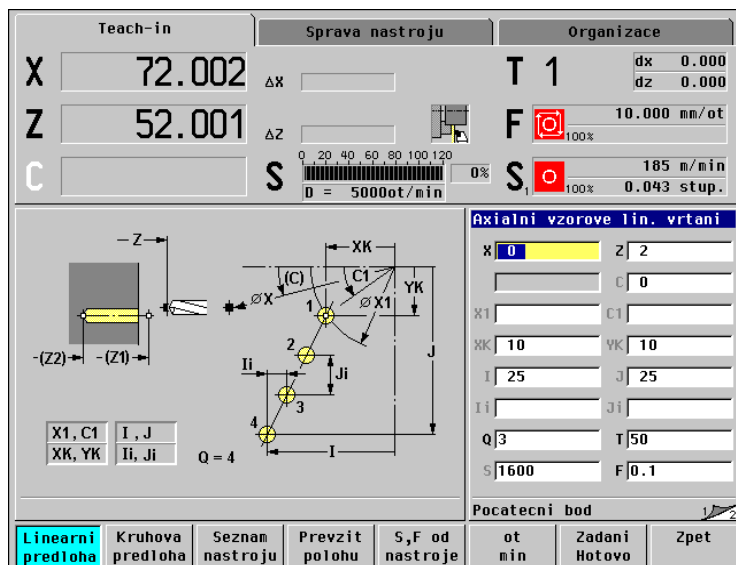


Na čelní ploše se zhotoví přímkový vrtací plán „Axiálním vrtacím cyklem“. Předpokladem pro toto obrábění je polohovatelné vřeteno a poháněné nástroje.

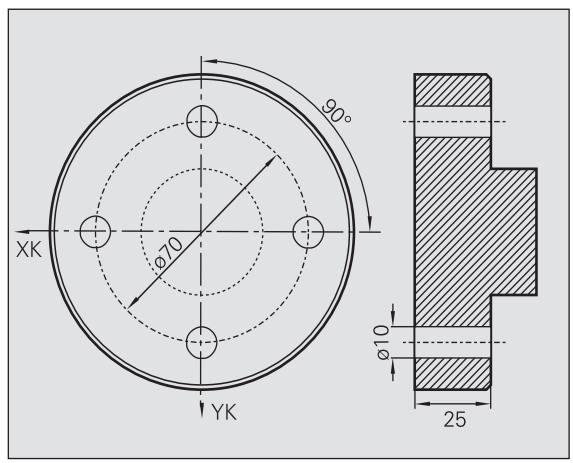
Udají se souřadnice první a poslední díry a počet děr (obrázek vpravo nahoře). U díry se uvede pouze hloubka (obrázek vpravo dole).

Nástrojová data

- WO = 8 – orientace nástroje
- I = 5 – průměr vrtání
- B = 90° – vrcholový úhel
- H = 1 - jde o poháněný nástroj



Kruhový vrtací plán na čele



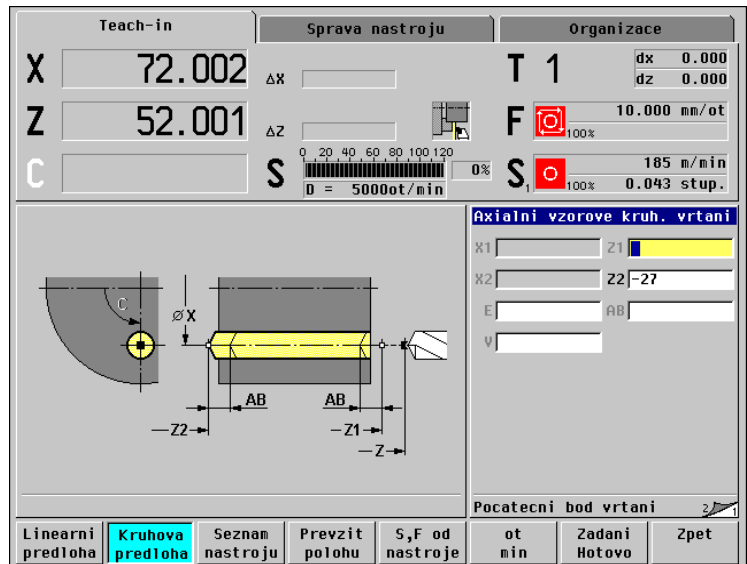
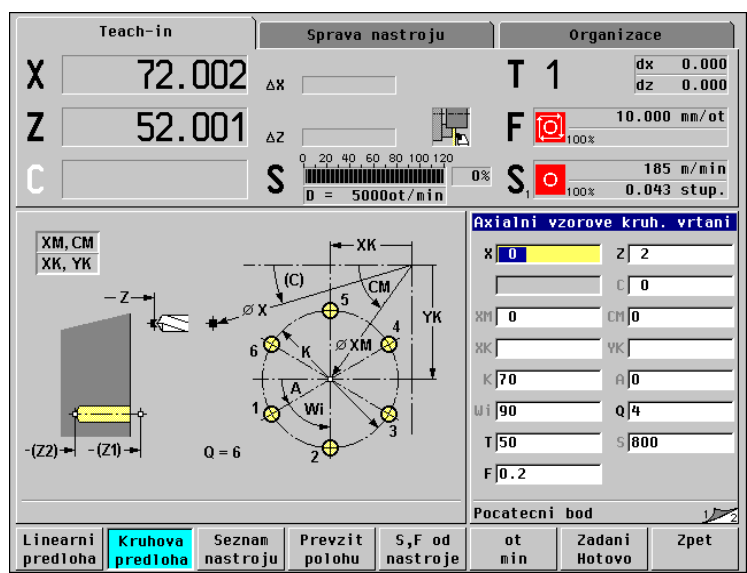
Na čelní ploše se zhotoví kruhový vrtací plán „Axiálním vrtacím cyklem“. Předpokladem pro toto obrábění je polohovatelné vřetenno a poháněné nástroje.

„Střed plánu“ se udává v kartézských souřadnicích (obrázek vpravo nahoře).

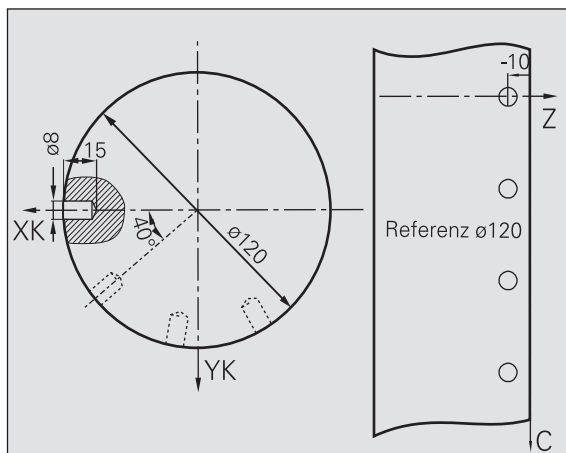
Protože tento příklad ukazuje průchozí díru, je „Konečný bod vrtání Z2“ situován tak, aby vrták materiál úplně provrtal. V parametrech „AB“ a „V“ se definuje redukce posuvu pro navrtání a provrtání (obrázek vpravo dole).

Nástrojová data

- WO = 8 – orientace nástroje
- I = 10 – průměr vrtání
- B = 90° – vrcholový úhel
- H = 1 - jde o poháněný nástroj



Přímkový vrtací plán na ploše pláště

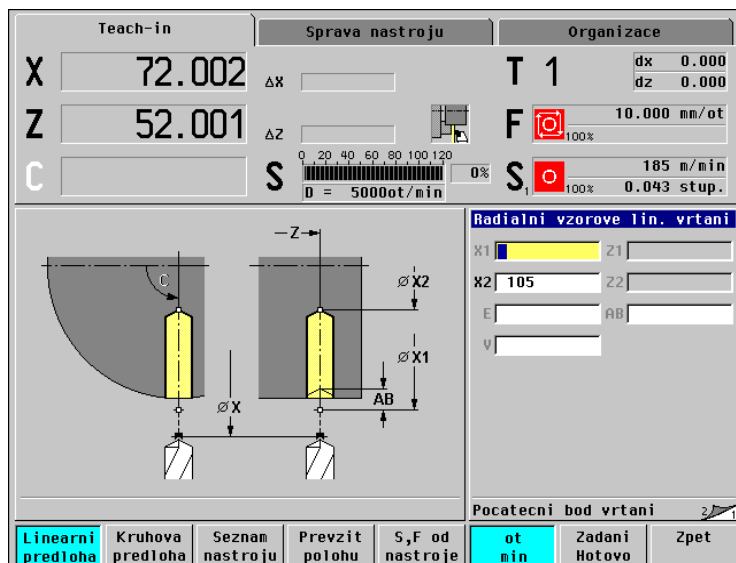
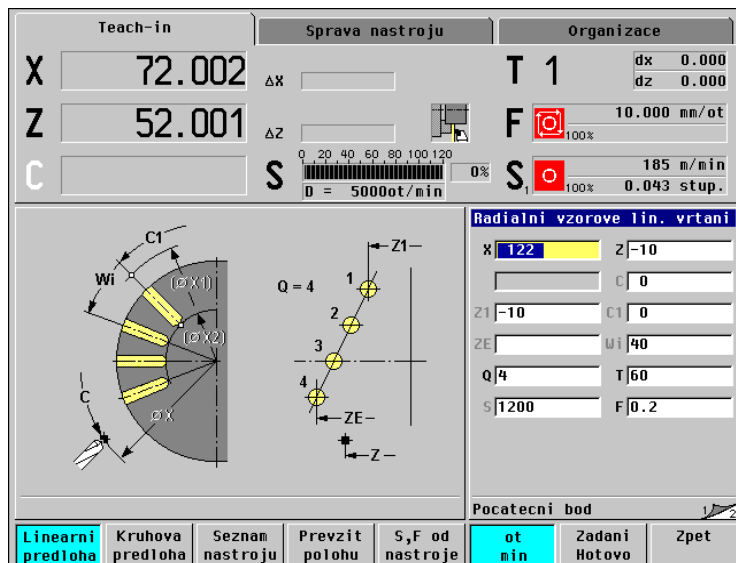


Na ploše pláště se zhotoví přímkový vrtací plán „axiálním vrtacím cyklem“. Předpokladem pro toto obrábění je polohovatelné vřeteno a poháněné nástroje.

Tento vrtací plán se definuje souřadnicemi první díry, počtem děr a jejich roztečí (obrázek vpravo nahoře). U díry se uvede pouze hloubka (obrázek vpravo dole).

Nástrojová data

- WO = 2 – orientace nástroje
- I = 8 – průměr vrtání
- B = 90° – vrcholový úhel
- H = 1 - jde o poháněný nástroj



4.10 Cykly DIN



„Zvolte „Cyklus DIN“

Touto funkcí zvolíte cyklus DIN (DIN-makro) a zabudujete jej do programu cyklu.

Při startu DIN-makra platí strojová data naprogramovaná v cyklu DIN (v ručním provozu aktuálně platná strojová data). „T, S, F“ však můžete v DIN-makru kdykoli změnit.



Pozor - nebezpečí kolize

- **Programování cyklů:** u DIN-maker se posun nulového bodu na konci cyklu zruší. Proto nepoužívejte při programování cyklů DIN-makra s posunem nulového bodu.
- V tomto DIN-cyklu se nedefinuje žádný bod startu. Uvědomte si, že nástroj jede z aktuální polohy na první programovanou polohu DIN-makra diagonálně.

Parametry cyklu

- ▶ **N Číslo DIN-makra**
- ▶ **T Číslo nástroje**
- ▶ **S Otáčky / řezná rychlost**
- ▶ **F Posuv na otáčku**





5

ICP - programování



5.1 Obrysy ICP

Interaktivní programování obrysu (ICP) slouží pro graficky podporované definování obrysů obrobku pro ICP-cykly. (ICP je zkratka anglického výrazu „Interactive **C**ontour **P**rogramming“.)

Obrys se definuje pomocí přímkových a kruhových obrysových prvků a tvarových prvků, jako jsou zkosení, zaoblení a odlehčovací zápichy.



U **soustružnických nástrojů**, které použijete k obrábění ICP-obrysů, musíte definovat úhel nastavení a úhel špičky.

Geometrické výpočty

MANUALplus vypočte chybějící souřadnice, průsečíky, středy atd., pokud je to matematicky možné.

Nabízí-li se několik možností řešení, můžete si matematicky možné varianty prohlédnout a vybrat požadované řešení.

Každý **nevyřešený obrysový prvek** je označen malým symbolem pod oknem grafiky. Obrysové prvky, které nejsou úplně definovány, avšak lze je nakreslit, se zobrazí.

Tvarové prvky

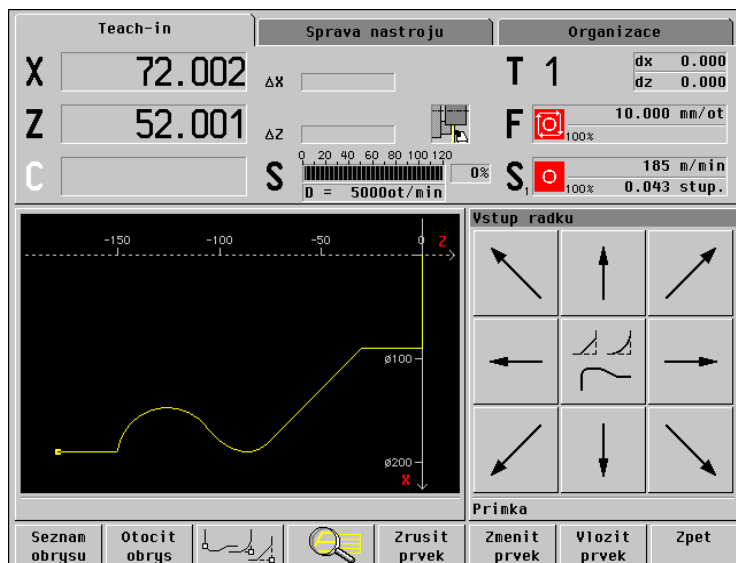
Na každý roh obrysu můžete vložit zkosení a zaoblení. Odlehčovací zápichy (DIN 76, DIN 509 E, DIN 509 F) jsou možné na pravoúhlých, s osou rovnoběžných rozích obrysů.

Pro zadávání tvarových prvků máte následující alternativní možnosti:

- Zadáte postupně všechny obrysové prvky, včetně tvarových prvků.
- Zadáte nejprve „Hrubý obrys“ bez tvarových prvků. Nakonec „proložíte“ tvarové prvky (viz také „Programování změn v ICP“ na straně 254).

Speciální posuv

Přiřadíte-li obrysovým prvkům **Speciální posuv**, použije se tento při dokončování tohoto obrysového prvku.



5.2 Editování ICP-obrysů

ICP-obrys se vytvoří definováním jednotlivých obrysových prvků. Každý ICP-obrys dostane jednoznačné číslo a zkratku. Tento ICP-obrys se zahrne do ICP-cyklu.

ICP-obrys vytvoříte postupným zadáváním jednotlivých obrysových prvků. **Bod startu** stanovíte při popisu prvního prvku. **Koncový bod** je určen cílovým bodem posledního obrysového prvku.

Existující obrysy můžete **doplňovat** nebo **měnit**.

Zadávané obrysové prvky / dílčí obrysy se ihned zobrazují. Toto zobrazení si můžete libovolně přizpůsobit funkcemi "Lupy" a "Posouvání".

ICP-obrysy zvolíte buďto ve „Výběru ICP-obrysů“, nebo zadejte číslo ICP-obrysu (zadávací políčko „ICP-obrys“). Mezi seznamem ICP-obrysů a zadávacím políčkem „ICP-obrys“ přecházíte pomocí „Enter“ nebo „Šipky nahoru/dolů“.

Můžete vytvořit/zpracovat několik ICP-obrysů za sebou. Po opuštění ICP-editoru se do cyklu převezme naposledy zpracované „Číslo ICP-obrysu“.

ICP-obrysy můžete kopírovat nebo smazat (viz "Správa programů" na straně 75).

Vyvolání ICP-editoru

Edit
ICP

Stiskněte **Editovat ICP**

- předvolte nové číslo ICP-obrysu, nebo
- zvolte stávající číslo ICP-obrysu

Vybrat

Stiskněte **Vybrat**

ICP-editor

- je připraven k novému zadání obrysu, nebo
- ukazuje stávající obrys a je připraven k jeho zpracování.

The screenshot shows the ICP editor interface. At the top, there are three tabs: "Teach-in", "Správa nástroju", and "Organizace". Under "Teach-in", there are input fields for X (72.002), Z (52.001), and C. To the right, there are fields for T (1), F (100%), S (100%), and S₁ (185 m/min). Below these, there is a diagram of a part with dimensions: ΔX, ΔZ, 0, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 0%, 0 = 5000ot/min, and a scale bar. To the right of the diagram, there is a section titled "ICP podélný rez" with fields for X (72.002), Z (52.001), P, I, K, N, T1, S185, and F10. At the bottom, there is a section titled "Pocateční bod" with buttons for Edit ICP, Dokonc. beh, Seznam nástroju, Prevzit polohu, S,F od nástroje, ot min, Zadání Hotovo, and Zpet.

The screenshot shows the ICP editor interface. At the top, there are three tabs: "Teach-in", "Správa nástroju", and "Organizace". Under "Teach-in", there are input fields for X (72.002), Z (52.001), and C. To the right, there are fields for T (1), F (100%), S (100%), and S₁ (185 m/min). Below these, there is a diagram of a part with dimensions: ΔX, ΔZ, 0, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 0%, 0 = 5000ot/min, and a scale bar. To the right of the diagram, there is a section titled "ICP podélný rez" with fields for X (72.002), Z (52.001), P, I, K, N, T1, S185, and F10. At the bottom, there is a section titled "Pocateční bod" with buttons for Edit ICP, Dokonc. beh, Seznam nástroju, Prevzit polohu, S,F od nástroje, ot min, Zadání Hotovo, and Zpet.

Vytvoření nebo rozšíření ICP-obrysu

Po zvolení prvku obrysu zadejte známé parametry. Nedefinované parametry si MANUALplus vypočte na základě dat sousedících obrysových prvků. Zpravidla můžete obrysové prvky popsat tak, jak jsou okótovány na výrobním výkresu.

Mezi „Nabídkou přímek a oblouků“ přecházíte pomocí softklávesy. Tvarové prvky (zkosení, zaoblení a výběhy) volíte klávesou nabídky.

Vytvoření ICP-obrysu

**Vložit
prvek**

Stiskněte **Vložit prvek**

Zvolte typ prvku:

- Směr přímky (nabídka „Zadání přímky“).
- Směr natočení a druh okótování u oblouků (nabídka „Zadání oblouku“).
- Typ tvarového prvku.

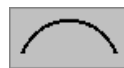
Zadejte parametry

Daný ICP-obrys **rozšíříte** zadáním dalších obrysových prvků, které se k existujícímu obrysu „přivěsí“. Nově zadany obrysový prvek se spojí s „Posledním obrysovým prvkem“. Poslední obrysový prvek je označen malým čtverečkem na konci obrysu, jestliže se ICP-obrys zobrazuje, avšak nezpracovává.

Absolutní nebo přírůstkové okótování

Pro okótování je rozhodující pozice softklávesy **Přírůstek**. Inkrementální parametry dostanou příponu „i“ (Xi, Zi, atd.).

Softklávesy



Vyvolání nabídky oblouků



Vyvolání nabídky přímek

Přechody u obrysových prvků

Přechod je „tangenciální“, jestliže v bodu styku obrysových prvků nevznikne bod zlomu nebo rohový bod. Tangenciální přechody se používají u geometricky náročných obrysů, aby se vyšlo s minimálním kótováním a zabránilo matematickým nesrovnalostem.

Pro výpočet nevyřešených obrysových prvků musí MANUALplus znát druh přechodu mezi obrysovými prvky.

Přechod k dalšímu obrysovému prvku stanovíte softklávesou.



„Zapomenuté“ tangenciální přechody jsou často příčinou chybových hlášení při definování ICP-obrysů.

Softklávesy pro tangenciální přechody



tangenciální přechod
z přímkového prvku na kruhový



tangenciální přechod
z kruhového prvku na kruhový nebo
přímkový (smysl otáčení viz
symbol)



Zobrazování obrysů

Po zadání obrysového prvku MANUALplus překontroluje, zda je to prvek „vyřešený“ nebo „nevyřešený“. „Vyřešený“ prvek je jednoznačně a úplně určený – okamžitě se vykreslí.

„Nevyřešený“ obrysový prvek:

- není jednoznačně určený
- pod oknem grafiky se objeví symbol, který zrcadlí typ prvku a směr přímek / směr natočení
- nevyřešený přímkový prvek: zobrazí se, je-li znám bod startu a směr
- nevyřešený kruhový prvek: zobrazí se jako úplný kruh, je-li znám střed a radius (obrázek vpravo nahoře).

MANUALplus vykreslí nevyřešený obrysový prvek, jakmile jej může vypočítat. V tomto případě se pak symbol smaže (obrázek vpravo dole).

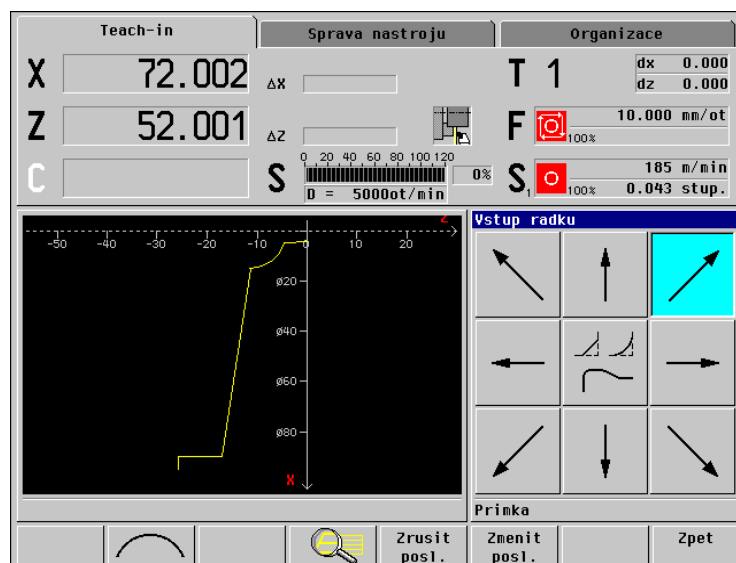
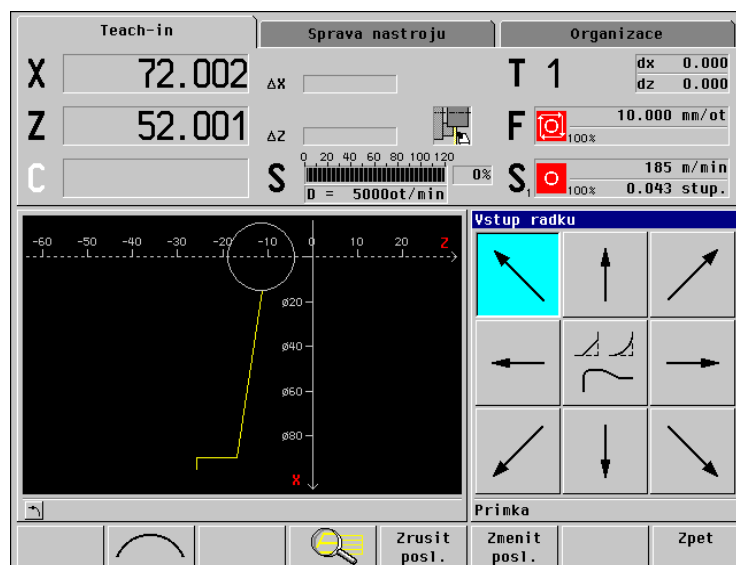
Chybný obrysový prvek se zobrazí, je-li to možné. K tomu se vydá chybové hlášení.

Barvy při zobrazování obrysů

Vyřešené, nevyřešené obrysové prvky, vybrané obrysové prvky, vybrané rohy obrysů a zbývající obrysy se zobrazují různými barvami. (Výběr obrysových prvků / rohů obrysů a zbývajících obrysů je důležitý při změnách ICP-obrysů).

Barvy:

- žlutá: pro vyřešené prvky
- šedá: pro nevyřešené nebo chybné, zobrazitelné prvky
- červená: vybrané řešení, vybraný prvek nebo vybraný roh
- modrá: zbývající obrys



Změna zobrazení ICP-obrysů

MANUALplus volí rozsah zobrazení tak, aby byly znázorněny všechny zadané obrysové prvky.

„Listováním dopředu / zpět“ zvětšujete / zmenšujete zobrazení, „kurzorovými klávesami“ posouváte výřez obrazu. Tyto funkce jsou použitelné, je-li obrys zobrazen, avšak nezpracovává se.

Pokud si přejete předvolit a zobrazit požadované výřezy obrazu přesněji, postupujte takto:

Vyvolejte „Lupu“ a nastavte ji



Při stisknutí klávesy **Lupa** se objeví „červený obdélník“ k výběru požadovaného výřezu obrazu.

„červený obdélník“

- posunutí: kurzorové klávesy
- zvětšení: „Stránka zpět“ (klávesa „Page up“)
- zmenšení: „Stránka vpřed“ (klávesa „Page down“)

Prevzit

nastavený „červený obdélník“ se zobrazí jako obraz

Zvetsit obraz

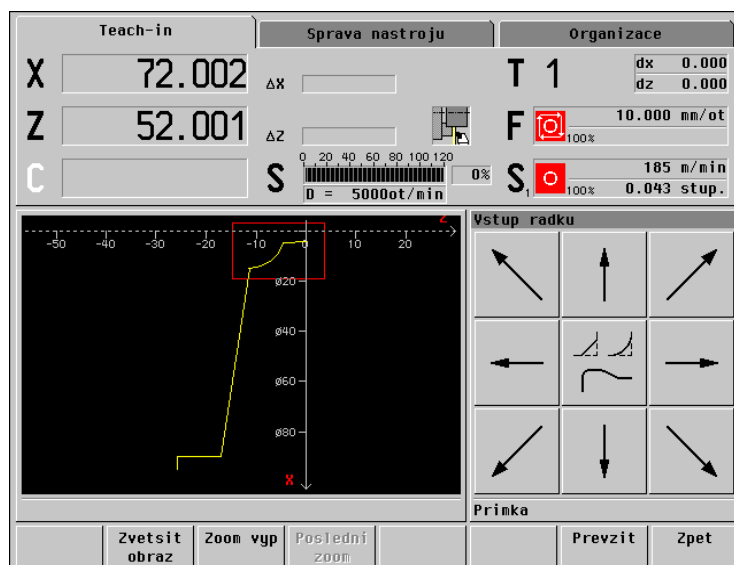
Zmenšením obrysů se zobrazí větší oblast (příklad: části obrobku se nezobrazují v grafickém okně).

Zoom vyp

Všechny dosud definované obrysové prvky se zobrazí v maximální velikosti.

Poslední zoom

Zpět k naposledy nastavené lupě.



Výběr řešení

Pokud vznikají při výpočtu nevyřešených prvků
obrysu různé možnosti řešení, prohlédněte si
pomocí **Řešení zpět / Řešení dále** matematicky
možná řešení a zvolte klávesou **Převzetí řešení**
správné řešení (obrázek vpravo).



Zůstanou-li při opuštění editačního modu nevyřešené obrysové prvky, zeptá se MANUALplus, zda se mají tyto prvky zrušit.

Změna posledního prvku obrysu

Při stisknutí **Změnit poslední** se předloží data naposledy zadaného obrysového prvku za účelem změny.

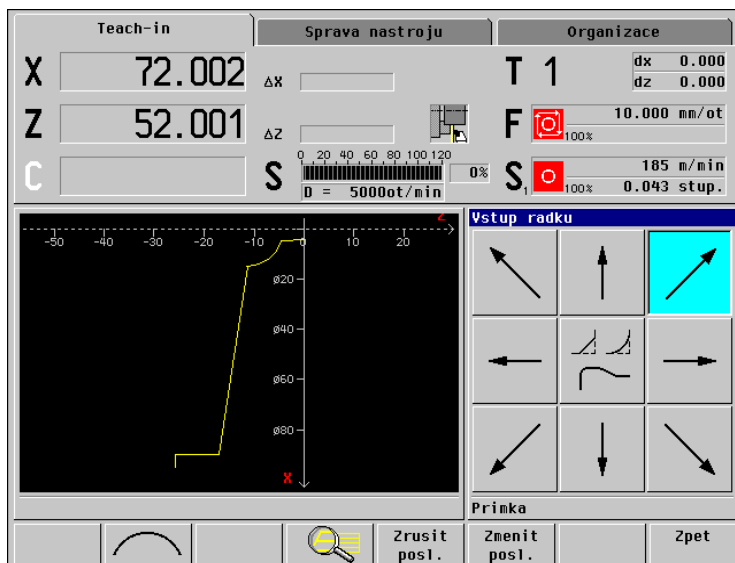
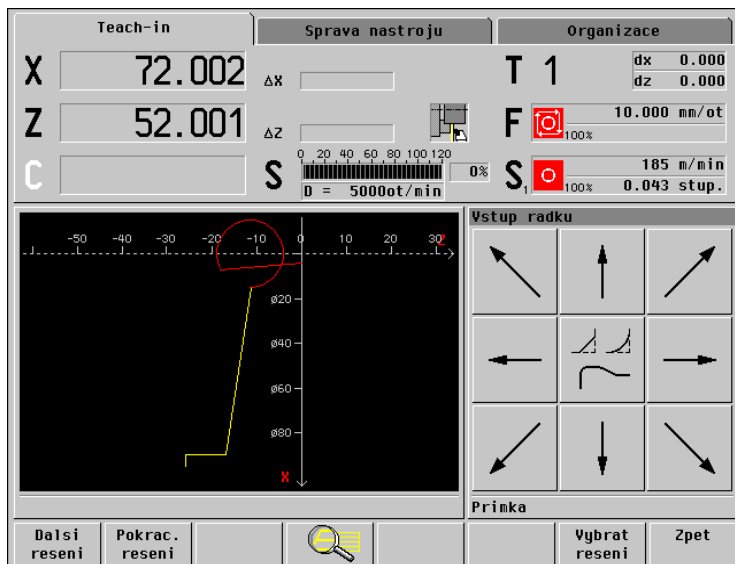
Při korekci přímkového nebo kruhového prvku se podle dané situace změna buď ihned převezme, nebo se zkorigovaný obrys zobrazí k překontrolování. Ty obrysové prvky, jichž se změna týká, jsou barevně zvýrazněny. Pokud existuje více možností řešení, můžete si prohlédnout pomocí **Řešení zpět** / **Řešení dále** všechna matematicky možná řešení.

Změna se stane účinnou teprve pomocí **Převzetí řešení**. Pomocí **Zpět** se změna zruší, nadále platí „starý“ popis.

Typ obrysového prvku, (přímkový nebo kruhový prvek), směr přímkového prvku a smysl otáčení kruhového prvku touto funkcí změnit nemůžete. Je-li to nutné, pak poslední obrysový prvek vymažete a vložíte obrysový prvek nový.

Smazání posledního obrysového prvku

Při stisknutí ***Smazat poslední*** se data naposledy zadaného obrysového prvku zruší. Tuto funkci můžete použít opakovaně k smazání několika obrysových prvků.



Směr obrysu

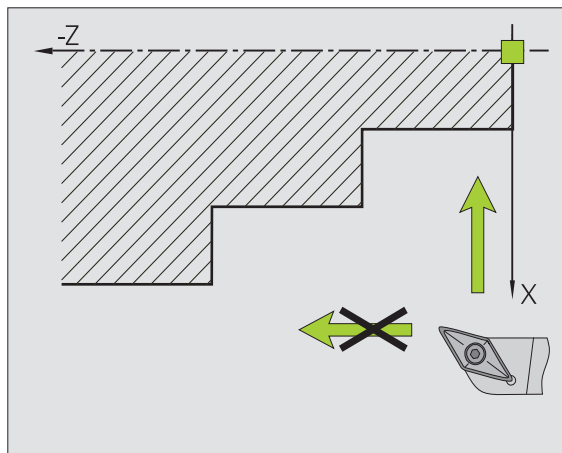
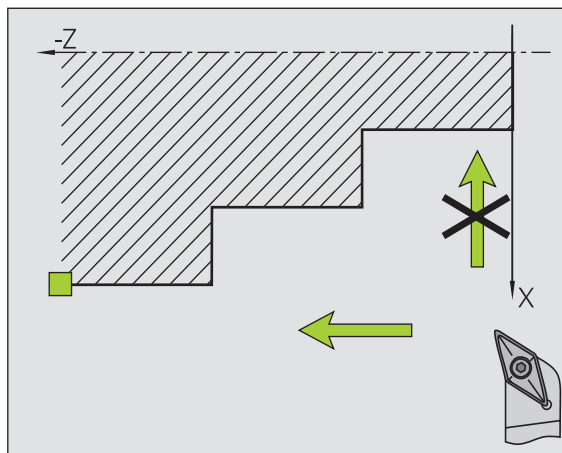
Směr obrábění se zjistí podle směru obrysu. Je-li obrys popsán ve „směru -Z“, použije se axiální cyklus (obrázek vpravo nahoře). Je-li obrys popsán ve „směru -X“, použije se radiální cyklus (obrázek vpravo uprostřed).

■ **ICP-obrábění axiálně / radiálně (hrubování)**
MANUALplus obrábí materiál ve směru obrysu.

■ **Dokončování ICP axiálně / radiálně**
MANUALplus obrábí načisto ve směru obrysu.



ICP-obrys, který byl pro hrubování definován s axiálním obráběním ICP, nelze použít pro další obrobení s radiálním obráběním ICP. Směr obrysu můžete otočit softklávesou **Obrátit obrys**.



5.3 Importování DXF-obrysů

Základy

Obrysy dané ve formátu DXF lze v ICP-editoru importovat.

DXF-obrysy popisují dílčí obrysy pro ICP-cykly (úběrové, zápichové nebo frézovací cykly).

U dílčích obrysů pro úběrové nebo zápichové cykly má vrstva DXF obsahovat pouze jediný obrys – u obrysů pro frézovací cykly je možno mít a importovat několik DXF-obrysů.

Import DXF je k dispozici od verze softwaru 507 807-11, resp. 526 488-03.

Požadavky na DXF-obrys, resp. soubor DXF:

- pouze dvojrozměrné prvky
- obrys musí ležet v samostatné úrovni (bez kótovacích čar, bez obíhaných hran atd.)
- obrysy pro úběrové nebo zápichové cykly musí ležet, v závislosti na konstrukci soustruhu, “před resp. za středem rotace”
- žádné úplné kruhy, žádné spliny, žádné DXF-bloky (makra) atd.
- importované obrysy se smějí skládat z maximálně 4000 prvků (čar, kruhových oblouků), k tomu je možných ještě až 10 000 bodů lomených čar

Úprava obrysu během importu DXF

Během importu se obrys konvertuje z formátu DXF do formátu ICP. Protože se formáty DXF a ICP od sebe zásadně liší, provedou se přitom tyto změny v zobrazení obrysů:

- případné mezery mezi obrysovémi prvky se uzavřou
- lomené čáry se přemění na přímkové prvky

Dále se určí následující prvky, které jsou nutné pro ICP-obrys:

- bod startu obrysu
- smysl otáčení obrysu

Průběh importu DXF:

- ▶ Výběr souboru DXF
- ▶ Výběr úrovně, která obsahuje výlučně obrys(y)
- ▶ Import obrysu (obrysů)

Import DXF

Import DXF se nabídne v ICP-editoru ve fázi zadávání obrysu.

Import DXF

Edit
ICP

Stiskněte **ICP-Edit**

Vložit
prvek

Stiskněte **Vložit prvek**

DXF
Import

Stiskněte **DXF Import**

Vyberte soubor s obrysem (obrysy) DXF.

Obrys
dopředu

Klávesou **Obrys vpřed** nebo **Obrys zpět** vyberte úroveň DXF.

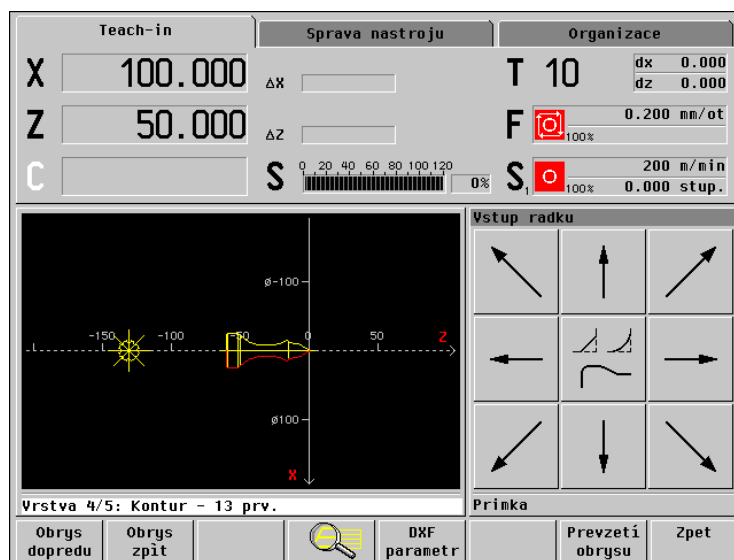
Obrys
zpět

Převzetí
obrysu

Stiskněte **Převzít obrys** – ICP-editor načte zvolený DXF-obrys a převede jej do formátu ICP



Jakmile stisknete softklávesu **Převzít obrys**, přepíší se obrysové prvky, které byly již zadány resp. načteny.



Konfigurace importu DXF

Poté co jste vybrali soubor s obrysy DXF, můžete upravit parametry ke konfiguraci importu DXF.

Úprava parametrů DXF

DXF
parametr

Stiskněte **Parametry DXF** – MANUALplus otevře dialogové okno “Parametry DXF”

Zapište parametry DXF (význam viz dole).

Ulož

Stiskněte **Uložit** – MANUALplus parametry převezme

Parametry DXF na standardní hodnoty

Vyvolejte dialogové okno **Parametry DXF**

resetovat

Stiskněte **Storno** – MANUALplus zapíše standardní parametry

Ulož

Stiskněte **Uložit** – MANUALplus parametry převezme

Význam parametrů DXF:

- **Maximální mezera:** Na výkresu DXF mohou být mezi obrysovými prvky malé mezery. V těchto parametrech udáte, jak velká smí být vzdálenost mezi dvěma obrysovými prvky.
 - Pokud se tato **maximální mezera** nepřekročí, považuje se následující prvek za část “aktuálního” obrysu.
 - Jestliže se tato **maximální mezera** překročí, považuje se další prvek za prvek “nového” obrysu.

DXF-Parametr

max. mezera
1

Vychozí bod
pravy »

Smysl otac
ve směru hodin »

- **Bod startu:** import DXF analyzuje obrys a určí bod startu. Možná nastavení mají tento význam:
 - **vpravo, vlevo, nahoře, dole:** Bod startu se umístí do toho bodu obrys, který leží nejdále vpravo (resp. vlevo, ..). Splňuje-li tuto podmínku několik bodů obrys, zvolí se automaticky jeden z těchto bodů.
 - **maximální vzdálenost:** Import DXF umístí bod startu na jeden z těch prvků obrys, které jsou od sebe nejvíce vzdáleny. Který z těchto bodů se určí jako bod startu, to se zjistí automaticky a nelze to ovlivnit.
 - **označený bod:** Je-li některý z bodů obrys označen na výkrese DXF plným kroužkem, pak se jako bod startu určí tento bod. Střed tohoto plného kroužku musí ležet na bodu obrys.
- **Smysl otáčení:** stanovte, zda obrys směřuje ve směru hodinových ručiček nebo proti němu.



5.4 Programování změn v ICP

U existujících obrysů můžete:

- Měnit prvky obrysu
- Mazat prvky obrysu
- Obrys rozšířit (přidat)
- Měnit úseky obrysu
- Přidávat tvarové prvky (zjemňovat obrys)

Změna obrysového prvku

Změna obrysového prvku

**Změnit
prvek**

Stiskněte **Změnit prvek** – jeden prvek obrysu se označí (barevně) jako „zvolený“.

**Dalsi
prvek**

Zvolení prvku obrysu, který se má změnit

**Minuly
prvek**

Zmena

Připravte obrysový prvek ke změně

Proved'te změny

Prepsat

Převzít změny

Ke kontrole se zobrazí obrys příp. varianty řešení. U tvarových prvků a nevyřešených prvků se změny ihned převezmou.

**Vybrat
reseni**

Převzetí požadovaných řešení

Změna nevyřešených obrysových prvků

Pokud existují „nevyřešené“ obrysové prvky, tak se „vyřešené“ prvky nemohou změnit. U posledního obrysového prvku před nevyřešenou oblastí obrysu lze však nastavit nebo zrušit „tangenciální přechod“.



Je-li prvek, který se má změnit, nevyřešený prvek, pak se příslušný symbol označí jako „vybraný“.

Typ prvku a smysl otáčení kruhového oblouku nelze měnit. Je-li nutná změna prvku / smyslu otáčení, musí se prvek smazat a pak znovu přidat.



Posouvání obrysu

Není-li obrys v požadované poloze, pak jej lze přesunout. K tomu zvolte vhodný obrysový prvek (referenční prvek). Při posouvání pak zadejte novou polohu **Bodu startu referenčního prvku**. Při uzavření této funkce se posune celý obrys.

Posouvání obrysu

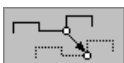
Zmenit prvek

Stiskněte **Změnit prvek** – jeden prvek obrysu se označí (barevně) jako „zvolený“.

Dalsi prvek

Zvolte referenční prvek

Minuly prvek



Stiskněte **Posouvání obrysu**

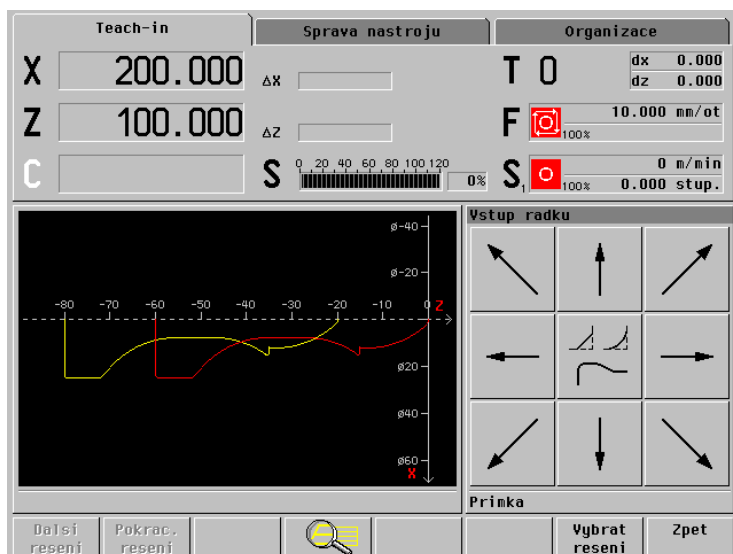
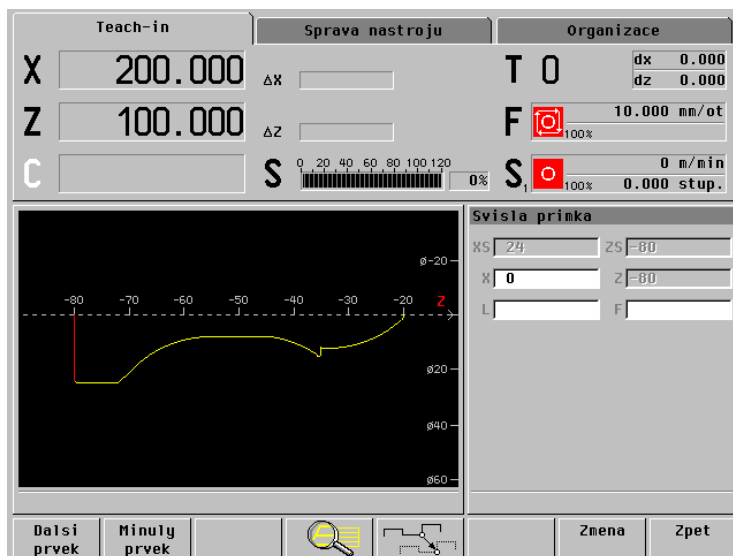
Zapište nový „Bod startu“ referenčního prvku

Prepsat

Převezměte nový „Bod startu“ (= nová poloha) – MANUALplus zobrazí „Posunutý obrys“

Vybrat resení

Převezměte obrys na nové poloze



Přidání obrysového prvku

Přidání obrysového prvku

**Vložit
prvek**

Stiskněte **Vložit prvek**

„Přivěste“ další obrysové prvky k existujícímu obrysu.

Smazání obrysového prvku

Smazání obrysového prvku

**Zrusit
prvek**

Stiskněte **Vymazat prvek** – jeden prvek obrysu se označí (barevně) jako „zvolený“.

**Dalsi
prvek**

Zvolení prvku obrysu, který se má vymazat

**Minuly
prvek**

Zrus

Smazat obrysový prvek

Můžete smazat několik obrysových prvků za sebou.



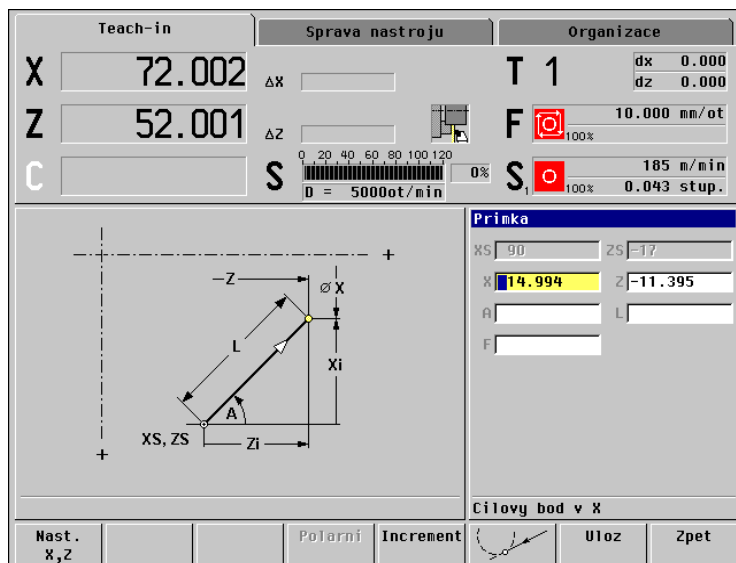
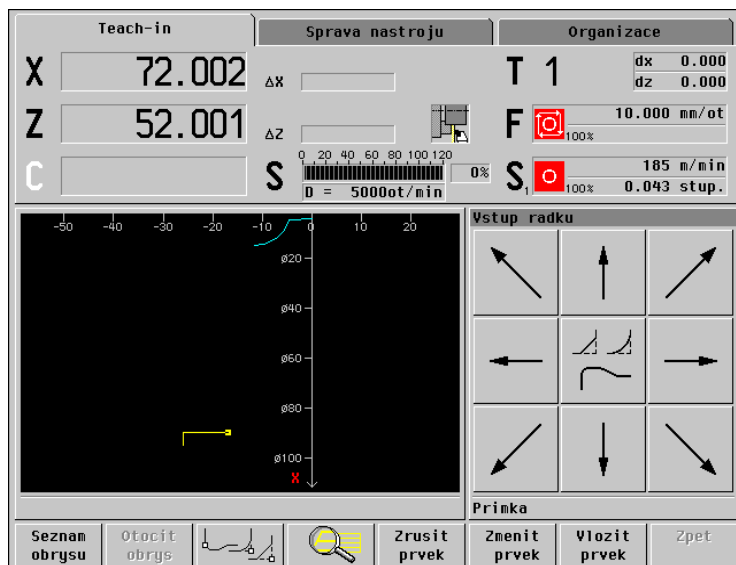
Je-li prvek, který se má smazat, nevyřešený prvek, pak se příslušný symbol označí jako „vybraný“.

Obrys „rozdělení“

Smažete-li obrysový prvek, který má „předchůdce a následující prvky“, rozdělí se obrys na „základní obrys“ a „zbývající obrys“ (obrázek vpravo nahoře).

Zbývající obrys nelze zpracovávat - změnit však můžete základní obrys a „sloučit“ jej se zbývajícím obrysem. Za tím účelem zpravidla vložíte nové obrysové prvky. „Sloučení“ posledního obrysového prvku se zbývajícím obrysem je rovněž dovoleno - pokud to je možné.

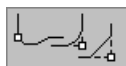
MANUALplus podporuje tento postup převzetím počátečních souřadnic zbývajícího obrysu. K tomu stiskněte **Nastavit X, Z** (obrázek vpravo).



Vkládání (navazování) tvarových prvků

Při vkládání tvarových prvků zvolíte roh a vložíte tvarový prvek.

Vkládání (překrývání) tvarových prvků



Stiskněte **Vkládání (navazování) tvarových prvků**

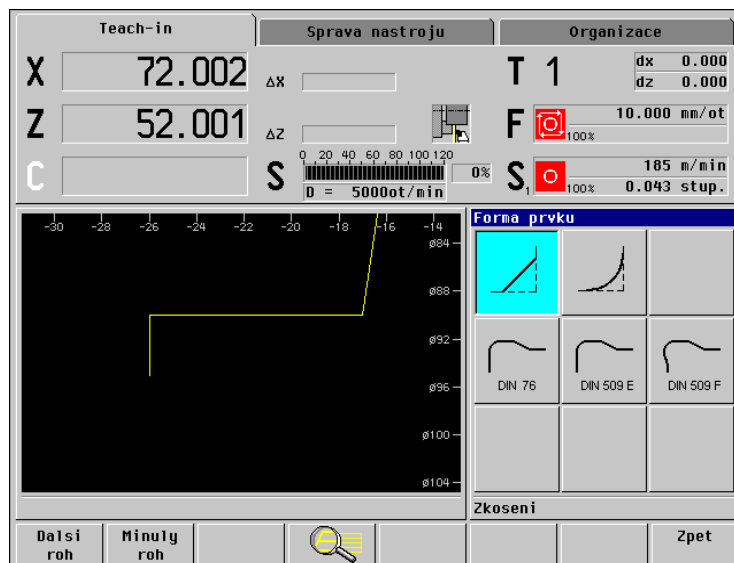
Dalsi
roh

Volba rohu

Minuly
roh

Zvolte **Tvarový prvek**

Definice tvarového prvku



Vkládání u „nevřešených“ oblastí obrysu

Tvarové prvky můžete vkládat, i když ještě existují nevřešené oblasti obrysu.

Opus te zadávací režim (softklávesa **Zpět**) a stiskněte **Vložení tvarových prvků**.

5.5 ICP-obrysové prvky soustruženého obrysu

Zadání přímek soustruženého obrysu

Zvolte směr prvku obrysu pomocí symbolu nabídky a okótuje jej.

U vodorovných a svislých přímkových prvků není třeba zadávat souřadnici X resp. Z. MANUALplus zablokuje příslušné zadávací pole, jestliže neexistují žádné nevyřešené prvky.

Svislé / vodorovné přímky



Zvolte směr přímky



Přímku okótuje a definujete přechod k dalšímu obrysovému prvku.

Parametry svislé přímky

- ▶ **XS, ZS** Bod startu v X/Z (= koncový bod posledního prvku)
- ▶ **X** Cílový bod v X
- ▶ **Xi** Cílový bod v X (přírůstkově): vzdálenost bod startu - cílový bod
- ▶ **L** Délka přímky
- ▶ **F** Speciální posuv

Parametry vodorovné přímky

- ▶ **XS, ZS** Bod startu v X/Z (= koncový bod posledního prvku)
- ▶ **Z** Cílový bod v Z
- ▶ **Zi** Cílový bod v Z (přírůstkově): vzdálenost bod startu - cílový bod
- ▶ **L** Délka přímky
- ▶ **F** Speciální posuv

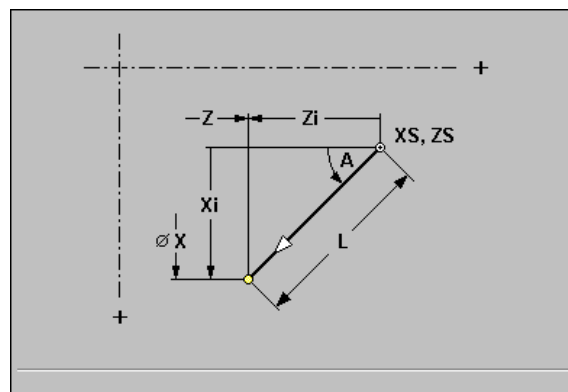
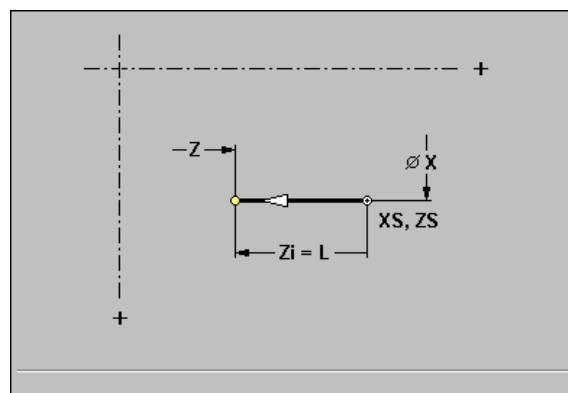
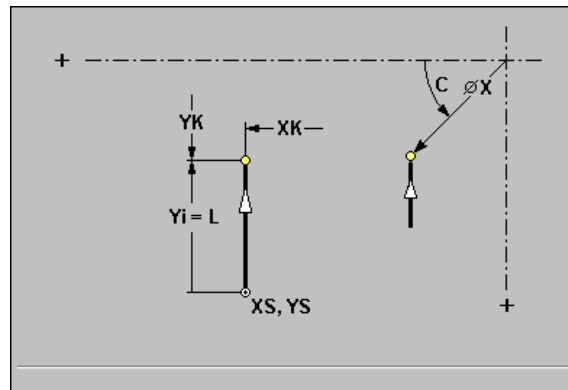
Přímka pod úhlem



Zvolte směr přímky



Přímku okótuje absolutně nebo polárně a stanovíte přechod k dalšímu obrysovému prvku. Směr úhlu zjistíte z pomocného obrázku.



Parametry

- ▶ **XS, ZS Bod startu v X/Z** (= koncový bod posledního prvku)
- ▶ **X, Z Cílový bod v X/Z**
- ▶ **Xi, Zi Cílový bod v X/Z** (přírůstkově): vzdálenost bod startu - cílový bod
- ▶ **L Délka přímky**
- ▶ **A Úhel k ose Z**
- ▶ **F Speciální posuv**



Zadání oblouku soustruženého obrysu

Zvolte smysl rotace a druh okótování



Oblouk se středem a rádiusem



Oblouk s rádiusem

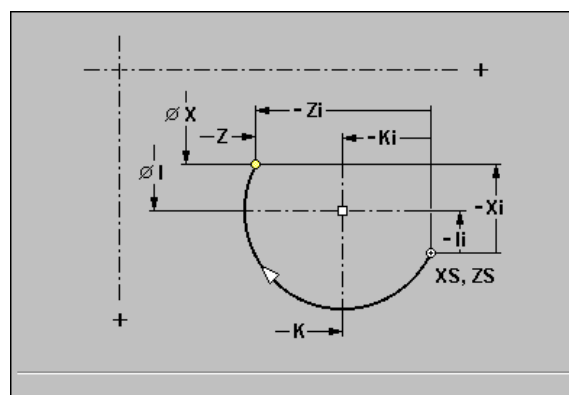
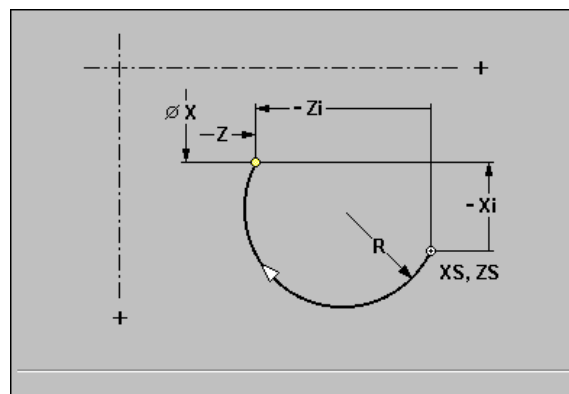
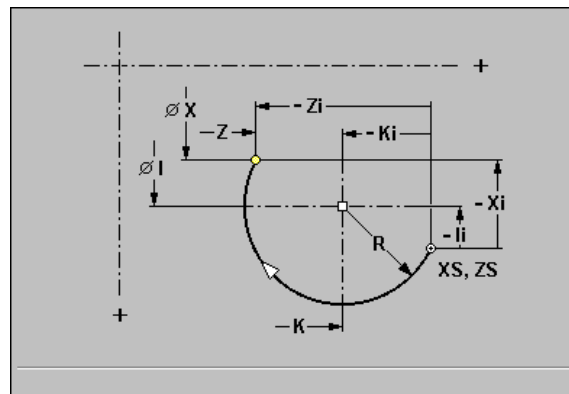


Oblouk se středem

Kruhový oblouk okótujete a stanovíte přechod k dalšímu obrysovému prvku.

Parametry (u „oblouků s rádiusem“ není požadován střed – u „oblouku se středem“ není požadován rádius)

- ▶ **XS, ZS Bod startu v X/Z** (= koncový bod posledního prvku)
- ▶ **X, Z Cílový bod v X/Z**: koncový bod kruhového oblouku
- ▶ **Xi, Zi Cílový bod v X/Z** (přírůstkově): vzdálenost bod startu - cílový bod
- ▶ **I, K Střed v X/Z**: střed kruhového oblouku
- ▶ **li, Ki Střed v X/Z** (inkrementálně): vzdálenost bod startu - střed
- ▶ **R Rádius**
- ▶ **F Speciální posuv**



Zadání tvarového prvku

Zkosení/zaoblení

Zkosení/zaoblení se definují na rozích obrysu. „Roh obrysu“ je průsečík končícího a vybíhajícího obrysového prvku. Zkosení/zaoblení lze vypočítat teprve tehdy, je-li znám vybíhající obrysový prvek. Při zadávání parametrů pro zkosení/zaoblení se souřadnice rohového bodu obrysu zobrazí v „Bodu startu XS, ZS“.

Začíná-li ICP-obrys zkosením/zaoblením, chybí „Končící obrysový prvek“. Jednoznačnou polohu zkosení/zaoblení pak určíte pomocí „Polohy prvku J“. MANUALplus převede zkosení/zaoblení na začátku obrysu na přímkový nebo kruhový prvek.

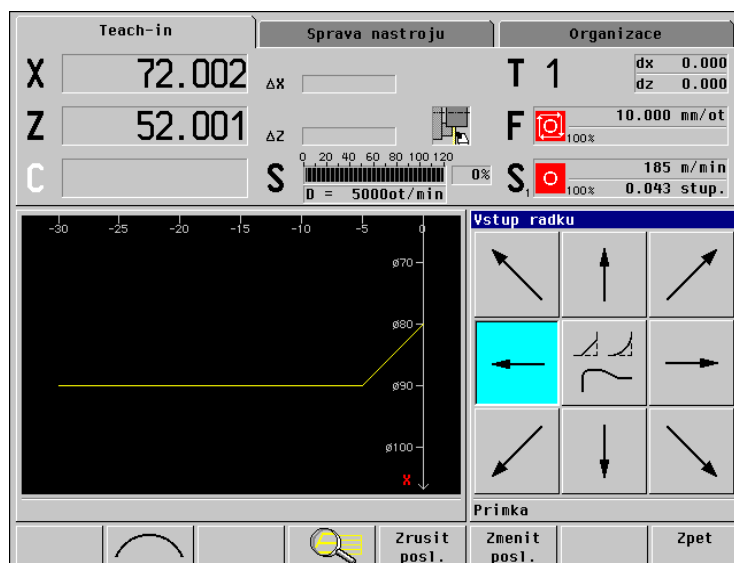
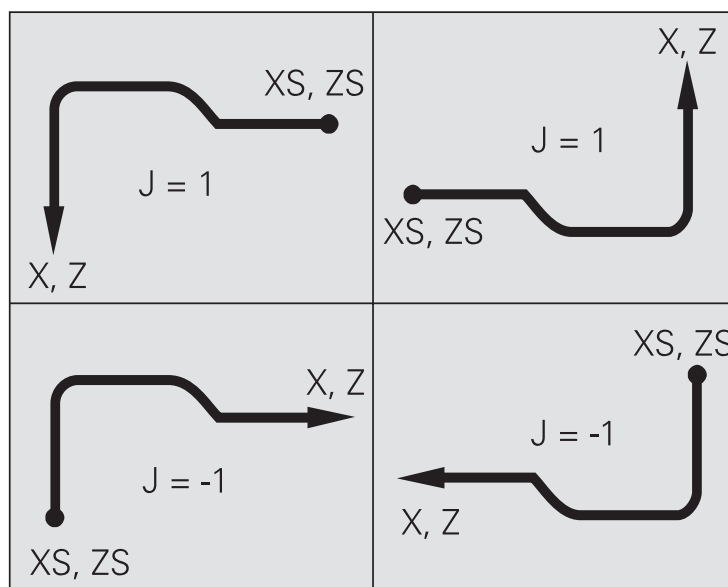
Odlehčovací zápich

Tvarový prvek „Odlhčovací zápich“ se skládá z axiálního prvku, vlastního odlhčovacího zápichu a radiálního prvku. Odlhčovací zápich může začít axiálním nebo radiálním prvkem.

Není-li ještě znám roh odlhčovacího zápichu, určuje parametr „Poloha prvku J“, zda odlhčovací zápich začíná axiálním nebo radiálním prvkem (obrázek vpravo nahoře).

Příklad: vnější zkosení na počátku obrysu

Při „Poloze prvku J = 1“ je myšlený končící vztahový prvek radiální prvek ve směru +X (obrázek vpravo dole).



Zkosení/zaoblení soustruženého obrysu

Zkosená hrana



Zvolte tvarový prvek nebo zkosení / zaoblení



Zvolte zkosení

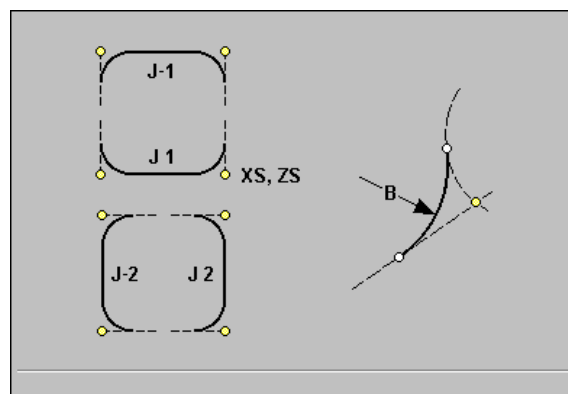
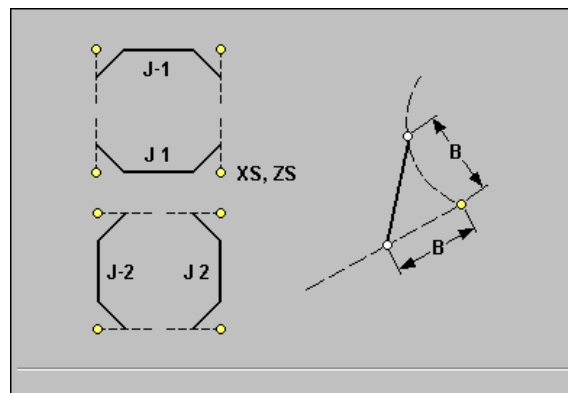


Zvolte zaoblení

Rohový bod je určen „Bodem startu“. Zadáváte „Šířku zkosení B“ popř. „Rádus zaoblení B“.

Parametry

- ▶ **B Šířka zkosení** - nebo
- ▶ **B Rádus zaoblení**
- ▶ **J Poloha prvku:** „myšlený předchozí (končící) vztažný prvek“
 - J = 1: radiální prvek ve směru +X
 - J = -1: radiální prvek ve směru -X
 - J = 2: axiální prvek ve směru +Z
 - J = -2: axiální prvek ve směru -Z
- ▶ **F Speciální posuv**



Soustružené obrysy zápichu

Výběh závitů DIN 76



Zvolte tvarové prvky



Zvolte odlehčovací zápich DIN 76

U odlehčovacího zápichu (výběhu závitů) DIN 76 představuje průměr axiálního prvku průměr závitů (u vnitřních závitů: průměr jádra).

Parametry

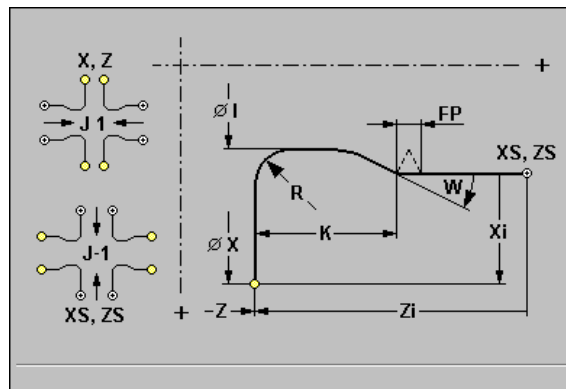
- ▶ **XS, ZS Bod startu v X/Z:** počáteční bod odlehčovacího zápichu
- ▶ **X, Z Cílový bod v X/Z:** koncový bod odlehčovacího zápichu
- ▶ **FP Stoupání závitů** – standardně: tabulka norem
- ▶ **I Průměr odlehčovacího zápichu** - standardně: tabulka norem
- ▶ **K Délka odlehčovacího zápichu** - standardně: tabulka norem
- ▶ **W Úhel odlehčovacího zápichu** - standardně: tabulka norem
- ▶ **R Rádus odlehčovacího zápichu** - standardně: tabulka norem
- ▶ **J Poloha prvku** - standardně: 1
 - J = 1: odlehčovací zápich začíná axiálním prvkem a končí radiálním prvkem.
 - J = -1: odlehčovací zápich začíná radiálním prvkem a končí axiálním prvkem.
- ▶ **F Speciální posuv**

Parametry, které nezadáte, si zjistí MANUALplus z tabulky norem (viz "DIN 76 – parametry odlehčovacích zápichů" na straně 525):

- „Stoupání závitů FP“ z průměru („Bod startu XS“).
- parametry I, K, W, a R podle „Stoupání závitů FP“.



- U vnitřních závitů je vhodné zadat „Stoupání závitů FP“, jelikož průměr axiálního prvku není průměr závitů. Použije-li se MANUALplus k určení stoupání závitů, je nutno počítat s drobnými odchylkami.
- „Polohu prvku J“ nelze zadávat při navazování obrysů a nelze měnit při programování změn ICP. (Roh obrysu je již jednoznačně určen.)



Odlehčovací zápich DIN 509 E



Zvolte tvarové prvky



Zvolte odlehčovací zápich DIN 509 E

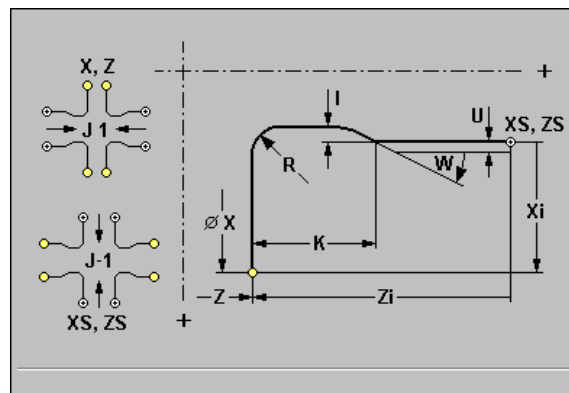
Parametry, které nezadáte, si zjistí MANUALplus z tabulky norem podle průměru (viz "DIN 509 E, DIN 509 F – parametry zápichu" na straně 527):

Parametry

- ▶ **XS, ZS Bod startu v X/Z:** počáteční bod odlehčovacího zápichu
- ▶ **X, Z Cílový bod v X/Z:** koncový bod odlehčovacího zápichu
- ▶ **I Průměr odlehčovacího zápichu** - standardně: tabulka norem
- ▶ **K Délka odlehčovacího zápichu** - standardně: tabulka norem
- ▶ **W Úhel odlehčovacího zápichu** - standardně: tabulka norem
- ▶ **R Rádus odlehčovacího zápichu** - standardně: tabulka norem
- ▶ **U Přídavek na broušení** - standardně: bez přídavku na broušení
- ▶ **J Poloha prvku** - standardně: 1
 - J = 1: odlehčovací zápich začíná axiálním prvkem a končí radiálním prvkem.
 - J = -1: odlehčovací zápich začíná radiálním prvkem a končí axiálním prvkem.
- ▶ **F Speciální posuv**



„Polohu prvku J“ nelze zadávat při navazování obrysů ani měnit při programování změn ICP. (Roh obrysu je již jednoznačně určen.)



Odlehčovací zápich DIN 509 F



Zvolte tvarové prvky



Zvolte odlehčovací zápich DIN 509 F

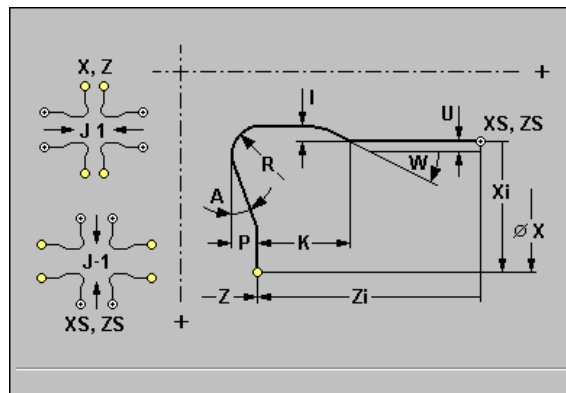
Parametry, které nezadáte, si zjistí MANUALplus z tabulky norem podle průměru (viz "DIN 509 E, DIN 509 F – parametry zápichu" na straně 527):

Parametry

- ▶ **XS, ZS Bod startu v X/Z:** počáteční bod odlehčovacího zápichu
- ▶ **X, Z Cílový bod v X/Z:** koncový bod odlehčovacího zápichu
- ▶ **I Průměr odlehčovacího zápichu** - standardně: tabulka norem
- ▶ **K Délka odlehčovacího zápichu** - standardně: tabulka norem
- ▶ **W Úhel odlehčovacího zápichu** - standardně: tabulka norem
- ▶ **R Rádus odlehčovacího zápichu** - standardně: tabulka norem
- ▶ **P Čelní zhloubení** - standardně: tabulka norem
- ▶ **A Radiální úhel** - standardně: tabulka norem
- ▶ **U Přídavek na broušení** - standardně: bez přídavku na broušení
- ▶ **J Poloha prvku** - standardně: 1
 - J = 1: odlehčovací zápich začíná axiálním prvkem a končí radiálním prvkem.
 - J = -1: odlehčovací zápich začíná radiálním prvkem a končí axiálním prvkem.
- ▶ **F Speciální posuv**



„Polohu prvku J“ nelze zadávat při navazování obrysů ani měnit při programování změn ICP. (Roh obrysu je již jednoznačně určen.)



5.6 ICP-obrysové prvky čelní plochy

Obrysové prvky čelní plochy a pláště se kótují v kartézských nebo v polárních souřadnicích. Rozhodující je postavení softklávesy **Polární**. MANUALplus rozlišuje kartézské a polární souřadnice rozdílnými písmeny adres.

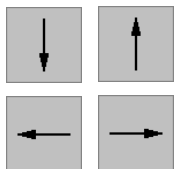


■ Polární souřadnice:

- XD, X: Průměr
- CS, C: Úhel s kladnou osou XK
- Vyvoláte-li **Seznamem obrysů** „Výběr ICP-obrysů“, zobrazí vám MANUALplus - v závislosti na cyklu - pouze ICP-obrysy pro čelní plochu nebo plochu pláště.

Zadání přímek čelní plochy

Svislé / vodorovné přímky

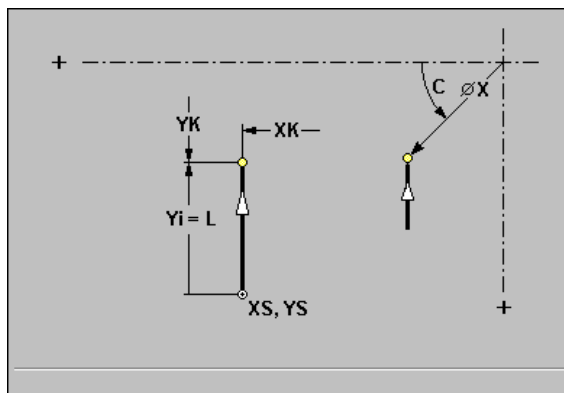


Zvolte směr přímky

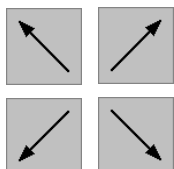
Přímku okótujete a definujete přechod k dalšímu obrysovému prvku.

Parametry

- ▶ **XS, YS Bod startu** (kartézské souřadnice)
- ▶ **XD, CS Bod startu** (polární souřadnice)
- ▶ **XK, YK Cílový bod** (kartézské souřadnice)
- ▶ **X, C Cílový bod** (polární souřadnice)
- ▶ **L Délka přímky**
- ▶ **F Speciální posuv**



Přímka pod úhlem

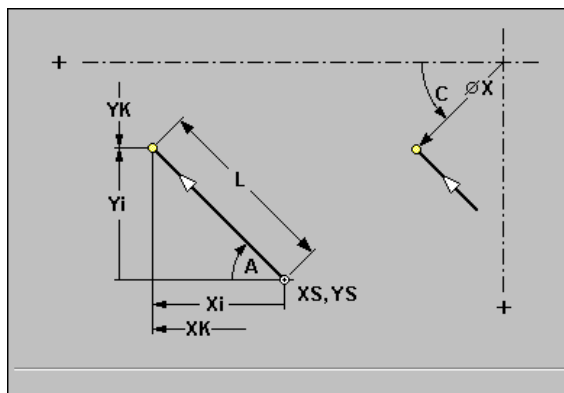


Zvolte směr přímky

Přímku okótujete a definujete přechod k dalšímu obrysovému prvku.

Parametry

- ▶ **XS, YS Bod startu** (kartézské souřadnice)
- ▶ **XD, CS Bod startu** (polární souřadnice)
- ▶ **XK, YK Cílový bod** v kartézských souřadnicích
- ▶ **X, C Cílový bod** (polární souřadnice)
- ▶ **A Úhel s osou XK** - směr úhlu viz pomocný obrázek
- ▶ **L Délka přímky**
- ▶ **F Speciální posuv**



Zadání oblouku čelní plochy

Zadání oblouku



Oblouk se středem a rádiusem



Oblouk s rádiusem

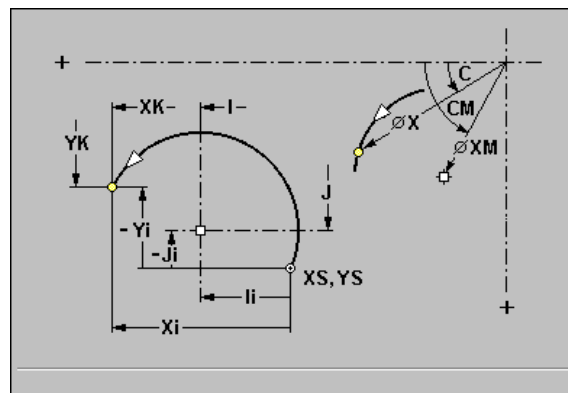
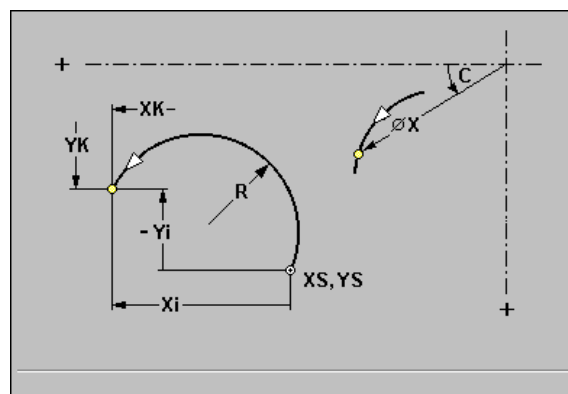
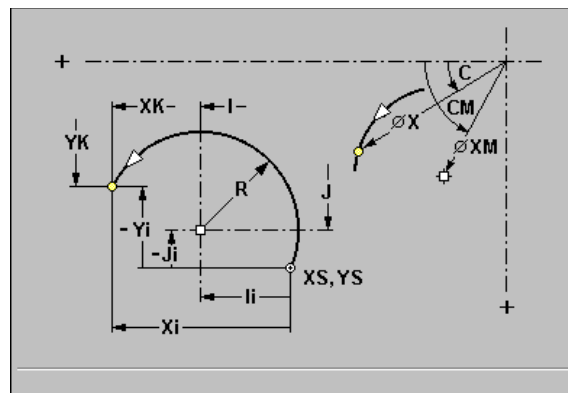


Oblouk se středem

Kruhový oblouk okótuje a stanovíte přechod k dalšímu obrysovému prvku.

Parametry (u „oblouků s rádiusem“ není požadován střed – u „oblouků se středem“ není požadován rádius)

- ▶ **XS, YS Bod startu** (kartézské souřadnice)
- ▶ **XD, CS Bod startu** (polární souřadnice)
- ▶ **XK, YK Cílový bod** (kartézské souřadnice)
- ▶ **X, C Cílový bod** (polární souřadnice)
- ▶ **I, J Střed** (kartézské souřadnice)
- ▶ **XM, CM Střed** (polární souřadnice)
- ▶ **R Rádius**
- ▶ **F Speciální posuv**



Zkosení/zaoblení čelní plochy

Zadání zkosení/zaoblení



Výběr zkosení / zaoblení



Zvolte zkosení

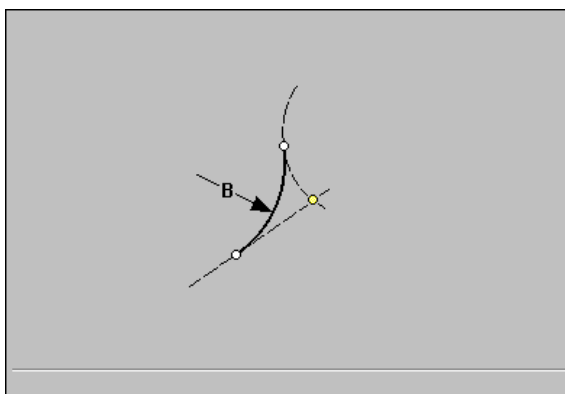
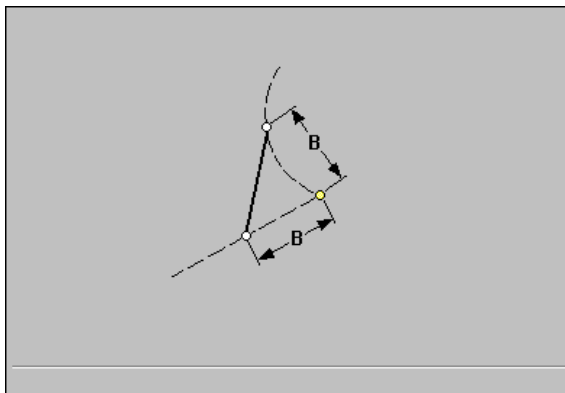


Zvolte zaoblení

Rohový bod je určen „Bodem startu“. Zadáváte „Šířku zkosení B“ popř. „Rádus zaoblení B“.

Parametry

- ▶ **B Šířka zkosení** - nebo
- ▶ **B Rádus zaoblení**
- ▶ **F Speciální posuv**



5.7 ICP-obrysové prvky plocha pláště

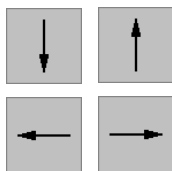
Alternativně k úhlové míře můžete použít také přímkový rozměr. Pro okótování je rozhodující pozice softklávesy **Polární**. MANUALplus odlišuje úhlové a přímkové míry rozdílnými písmeny adres.



- Vyvoláte-li softklávesou **Seznam obrysů** „Výběr ICP-obrysů“, zobrazí vám MANUALplus - v závislosti na cyklu - pouze ICP-obrysy pro čelní plochu nebo plochu pláště.
- U obrysových prvků na ploše pláště se u prvního prvku definuje **průměr rozvinutí XS**. Tento průměr platí u všech dalších obrysových prvků jako reference pro **přímkový rozměr**.

Zadávání přímek plochy pláště

Svislé / vodorovné přímk

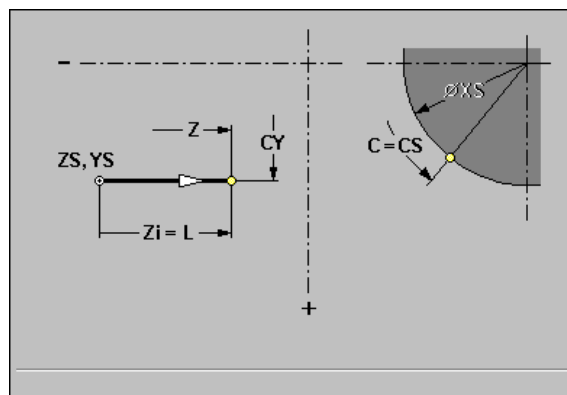


Zvolte směr přímk

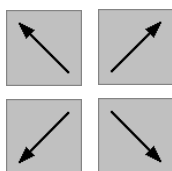
Přímku okótujete a definujete přechod k dalšímu obrysovému prvku.

Parametry

- ▶ **ZS, YS Bod startu** (YS jako přímkový rozměr – vztah: průměr XS)
- ▶ **CS Bod startu** jako úhlová míra
- ▶ **XS** Průměr rozvinutí
- ▶ **Z Cílový bod**
- ▶ **CY Cílový bod** jako přímkový rozměr (vztah: průměr XS)
- ▶ **C Cílový bod** jako úhlový rozměr
- ▶ **L Délka přímk**
- ▶ **F Speciální posuv**



Přímk pod úhlem

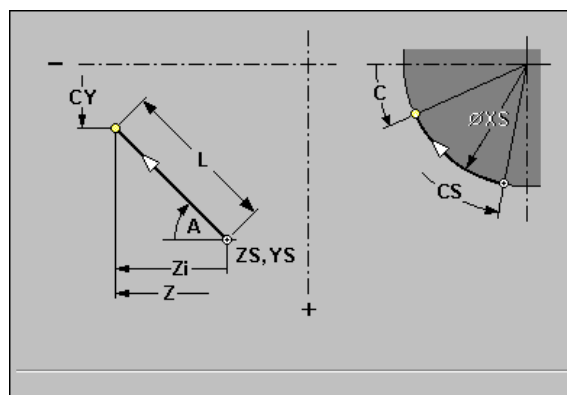


Zvolte směr přímk

Přímku okótujete a definujete přechod k dalšímu obrysovému prvku.

Parametry

- ▶ **ZS, YS Bod startu** (YS jako přímkový rozměr – vztah: průměr XS)
- ▶ **CS Bod startu** jako úhlová míra
- ▶ **XS** Průměr rozvinutí
- ▶ **Z Cílový bod**
- ▶ **CY Cílový bod** jako přímkový rozměr (vztah: průměr XS)
- ▶ **C Cílový bod** jako úhlový rozměr
- ▶ **A Úhel s osou Z** - směr úhlu viz pomocný obrázek
- ▶ **L Délka přímk**
- ▶ **F Speciální posuv**



Zadání oblouku na plášti

Zadání oblouku



Oblouk se středem a rádiusem



Oblouk s rádiusem

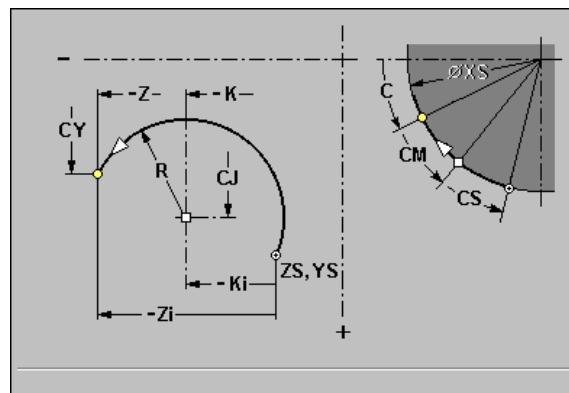


Oblouk se středem

Kruhový oblouk okótujete a stanovíte přechod k dalšímu obrysovému prvku.

Parametry (u „oblouků s rádiusem“ není požadován střed – u „oblouků se středem“ není požadován rádius)

- ▶ **ZS, YS Bod startu** (YS jako přímkový rozměr – vztah: průměr XS)
- ▶ **CS Bod startu** jako úhlová míra
- ▶ **XS Průměr rozvinutí**
- ▶ **Z Cílový bod**
- ▶ **CY Cílový bod** jako přímkový rozměr (vztah: průměr XS)
- ▶ **C Cílový bod** jako úhlový rozměr
- ▶ **K, CJ Střed** (CJ jako přímkový rozměr – vztah: průměr XS)
- ▶ **CM Střed** jako úhlový rozměr
- ▶ **R Rádius**
- ▶ **F Speciální posuv**



Zkosení/zaoblení plochy pláště

Zadání zkosení/zaoblení



Výběr zkosení / zaoblení



Zvolte zkosení

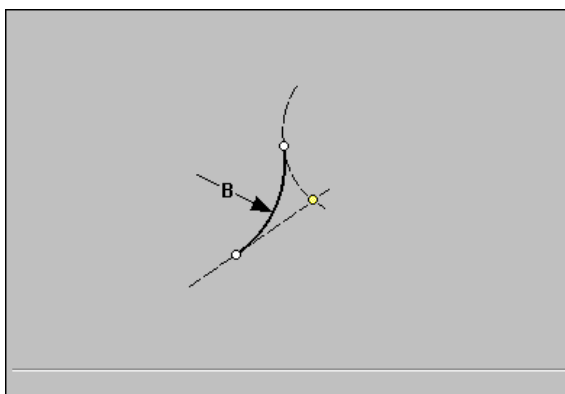
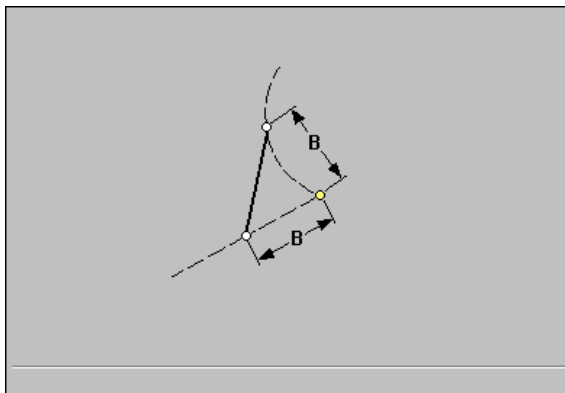


Zvolte zaoblení

Rohový bod je určen „Bodem startu“. Zadáváte „Šířku zkosení B“ popř. „Rádus zaoblení B“.

Parametry

- ▶ **B Šířka zkosení** - nebo
- ▶ **B Rádus zaoblení**
- ▶ **F Speciální posuv**





6

Programování podle DIN



6.1 Programování podle DIN

Struktura programů a bloků se opírá o normu DIN 66025 (proto „Programování podle DIN“). MANUALplus podporuje programy DIN a DIN-makra.

Programy DIN jsou "samostatné" NC-programy. To znamená, že obsahují všechny pojezdové a spínací příkazy, které jsou potřebné pro zhotovení obrobku.

DIN-makra se začleňují do programů cyklů. „Nejsou svébytná“, nýbrž řeší pouze dílčí úkol v rámci programu cyklu. Jakým způsobem DIN-makra použijete, to závisí na vaší dané úloze. I pro DIN-makra je k dispozici plný rozsah příkazů. V dalším se hovoří pouze o „programech DIN“ nebo „NC-programech“ - programy nebo makra se dále nerozlišují.

Testování programů DIN a DIN-maker

Programy DIN a DIN-makra testujete pomocí grafické simulace. U DIN-maker je to možné v rámci programování cyklů. U programů DIN musíte přejít do „Provádění programu“ a vyvolat simulaci.

Pomocné obrázky

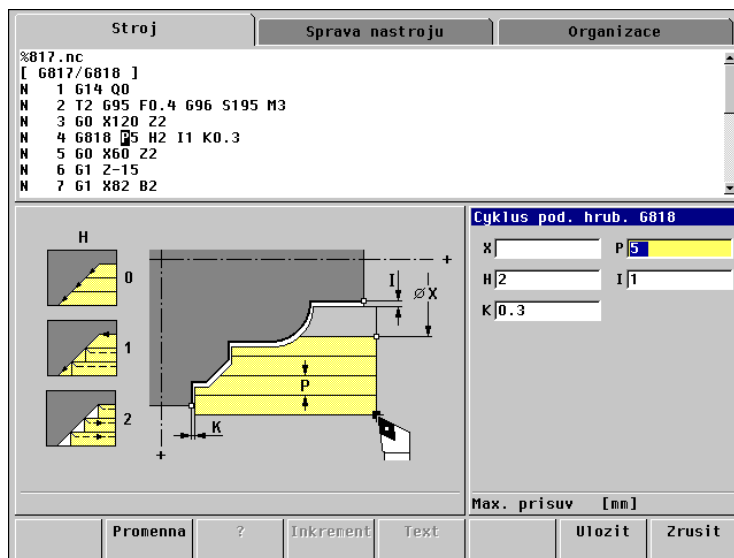
Pomocné obrázky vysvětlují funkčnost a parametry pojezdových příkazů a cyklů. Ukazují zpravidla vnější obrábění. „Klávesou s prstencem“ přepnete do pomocného obrázku pro vnitřní obrábění,



- „klávesou s prstencem“ přepínáte mezi pomocnými obrázky pro vnější a vnitřní obrábění.

Vysvětlivky k zobrazení na pomocných obrázcích:

- čárkovaná čára: dráha rychloposuvu
- plná čára: dráha (pracovním) posuvem
- kótovací čára se šipkou na jedné straně: „směřovaný rozměr“ – znaménko určuje směr
- kótovací čára se šipkami na obou stranách: „absolutní rozměr“ – znaménko nemá význam



Struktura programu a bloku

Struktura programu

- Číslo programu uvedené znakem „%“ s až 8 číslicemi a příponou „nc“ pro hlavní programy, resp. „ncs“ pro podprogramy
- Označení programu (komentář v druhém řádku programu)
- Bloky NC nebo bloky komentářů
- Výraz „KONEC“ u hlavních programů, resp. „RETURN“ u maker a podprogramů

První a poslední řádek programu NC nelze zpracovat. „Označení programu“ lze editovat, nikoli však smazat.

Označení programu se zobrazuje v „Seznamu programů“ a lze je měnit v rámci „Navolení programu“.

NC-bloky začínají písmenem „N“ následovaným číslem bloku (max. 4 číslice). Čísla bloků nemají žádný vliv na průběh programu. Slouží pouze k označení daného bloku.

NC-blok obsahuje **příkazy NC**. To jsou pojezdové, spínací nebo organizační příkazy. Pojezdové a spínací příkazy začínají písmenem, za nímž následují kombinace číslic (G1, G2, G81, M3, M30,...) a parametrů. Organizační příkazy obsahují „Klíčová slova“ (WHILE, RETURN atd.) nebo také kombinace písmen/číslíc. Parametry začínají **Písmenem adresy** (X100, Z-2 atd.)

V jednom NC-bloku lze programovat několik NC-příkazů, pokud nepoužívají stejná písmena adresy a neobsahují žádné „protikladné“ funkce.

Příklady

Dovolené kombinace:

N10 G1 X100 Z2 M8

nedovolená kombinace:

N10 G1 X100 Z2 G2 X100 Z2 R30 - několikrát stejná písmena adresy
nebo

N10 M3 M4 - protikladná funkcionalita

Dovoleny jsou rovněž NC-bloky, které obsahují výhradně výpočty proměnných.

Komentáře jsou uzavřeny v „[...]“. Stojí buď na konci NC-bloku nebo samostatně ve vlastním NC-bloku. NC-blok, který se skládá pouze z komentáře, nedostane žádné číslo bloku.

Příklad: Struktura programu a bloku

```
%12345678.nc
[Příklad – Example]
N1 G21 X80 Z110 B10 J1
N2 G1 Z-15 B-1
N3 G1 X102 B2
N4 G1 Z-22
N5 G1 X90 Zi-12 B1
N6 G1 Zi-6
N7 G1 X100 A80 B-1
N8 G1 Z-47
N9 G1 X110
N10 G80
N11 G14 Q0
N12 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N13 G0 X0 Z2
N...
KONEC
```

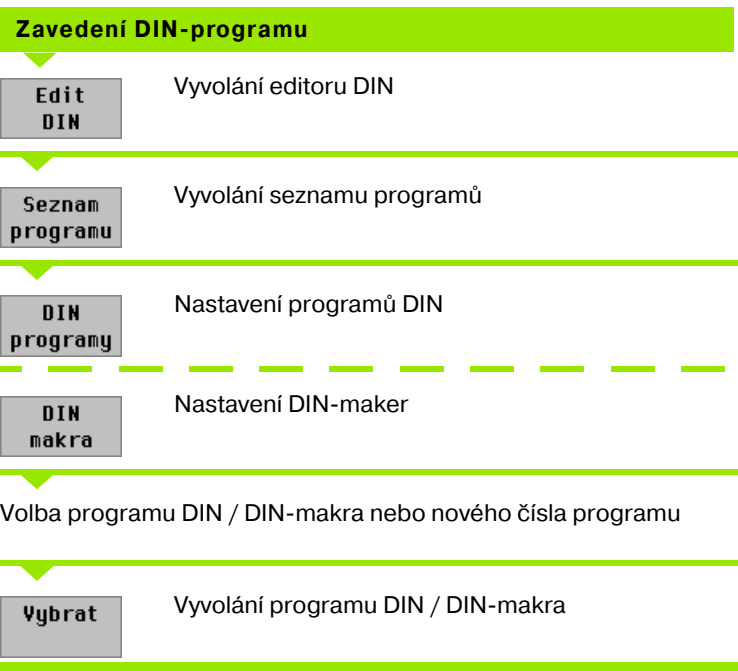


Přehled příkazů DIN

- **Pojezdové příkazy**
pro přímkový nebo kruhový pojezd saní
- **Cykly**
pro úběry, zápichy, dokončování, obrábění závitů a vrtání
- **Spínací příkazy**
pro agregáty stroje
- **Posunutí nulového bodu**
pro přizpůsobení odměřovacího systému
- **Příkazy k organizaci programu**
větvení programů, opakování programů a podprogramy
- **Komentáře**
k vysvětlení programu
- **Funkce proměnných**
namísto pevných parametrů adres se používají proměnné, které se před provedením programu zadají nebo vypočtou.
- **Matematické operace**
se používají pro výpočet parametrů adres nebo proměnných
- **Zjednodušené programování**
hodnoty (souřadnice), které nejsou na výkrese okótovány, si MANUALplus vypočítá - je-li to matematicky možné
- **Komunikace s obsluhou**
zadáváním hodnot proměnných a výstupem textů a proměnných

Pouze část těchto funkcí představují NC-příkazy (příkazy G, příkazy M atd.). Ostatní funkce, jako „Zjednodušené programování“, „Funkce proměnných“ nebo „Matematické operace“ používáte v rámci programování proměnných, zjednodušené geometrie atd. Namísto pevné hodnoty zapíšete pro tento parametr dané adresy proměnnou, matematický výraz nebo znak „?“.

6.2 Editace DIN-programu



Blokové funkce

Pomocí kurzorových a stránkových kláves můžete v programu DIN „navigovat“ („procházet“) a tak určit pozici, na niž chcete vkládat, mazat nebo měnit. Kurzor můžete napolohovat na začátek bloku, NC-slova nebo parametru.

Pomocí funkční klávesy nebo nabídky zvolíte požadovanou funkci. MANUALplus vás pak vyzve k zadání dalších parametrů. U cyklů a pojezdových příkazů (G-funkcí) se funkce a parametry vysvětlují na pomocných obrázcích.

Ke zvolení **blokových funkcí** umístěte kurzor na začátek bloku.

Softklávesy pro blokové funkce	
Vložit blok	Na místo kurzoru se vloží nový NC-blok s „následujícím“ číslem bloku.
Rozsirit blok	Pro vkládání dalších NC-příkazů se nabízí nabídka „Výběr funkce“.
Smazat blok	Blok, na němž stojí kurzor, se smaže.
Zmenit blok c.	Číslo bloku, na němž stojí kurzor, se předloží ke změně.



Změňte číslo bloku

Kurzor nastavte do daného NC-bloku

Změnit
blok c.

Stiskněte **Změnit číslo bloku**

Zadejte nové číslo bloku

Ulož

Potvrďte nové číslo bloku

Nově očíslovat

Kurzor nastavte do libovolného NC-bloku

Změnit
blok c.

Stiskněte **Změnit číslo bloku**

Přecisluj

Stiskněte **Nově očíslovat**

Stanovení velikosti přírůstku čísel bloků

Přecisluj

Stiskněte znovu **Nově očíslovat**



Tato hodnota přírůstku platí i pro automatické stanovení čísel bloků.

Slovní funkce

Funkce (smazat slovo, změnit slovo, atd.) se vztahují na „slovo“, na němž stojí kurzor. To, co chcete smazat nebo změnit, závisí na významu „slova“. Příklady:

- Kurzor stojí na **G-příkazu**
 - **Změnit slovo:** změní nejdříve tento příkaz, poté příslušné parametry.
 - **Vymazat slovo:** vymaže tento příkaz a příslušné parametry
- Kurzor stojí na **adresním písmenku** parametru
 - **Změnit slovo:** ke změně se nabídnou všechny parametry této funkce
 - **Vymazat slovo:** vymaže se pouze tento parametr

NC-příkaz můžete měnit uvnitř „Skupiny“. Můžete například změnit číslo G-příkazu - nemůžete však G-příkaz změnit na M-příkaz. Editor smaže ty parametry, jichž při takovéto změně již není zapotřebí.

Parametr adresy

Parametry adres zadáváte takto:

- **Absolutní rozměr:** vztahuje se k nulovému bodu obrobku
- **Přírůstkový rozměr:** vztahuje se k předchozím souřadnicím
- **Proměnná:** hodnota proměnné nebo výsledek matematického výrazu reprezentují hodnotu parametru této adresy.
- **Zjednodušené programování geometrie:** souřadnice se vypočítává, pokud je to matematicky možné.

Jaká zadání se u konkrétního parametru adresy podporují, to závisí na významu tohoto parametru. Nedovolené funkce MANUALplus blokuje.

Zadávací pole jsou standardně připravena pro „Absolutní rozměry“. „Přírůstkové rozměry“ definujete pomocí „Současného zapnutí“ **Přírůstku**. Písmeno adresy obsahuje atribut „i“ (například: „Zi“). Program DIN tento atribut převezme. Toto absolutní nebo inkrementální nastavení platí pro **jedno** zadávací (vstupní) pole.

Zadávání proměnných vyvoláte softklávesou **Proměnné** (viz „Proměnné jako parametr adresy“ na straně 403).

Softklávesou **?** sdělíte řízení MANUALplus, že se tato souřadnice má vypočítat. Program DIN **?** převezme.

Softklávesy pro slovní funkce

Smazat slovo	NC-příkaz nebo parametr (slovo), na němž stojí kurzor, se smaže.
Zmenit slovo	NC-příkaz nebo parametr (slovo), na němž stojí kurzor, se předloží ke změně.
Rozsirit blok	Pro vkládání dalších NC-příkazů se nabízí nabídka „Výběr funkce“.

Komentáře

Připojujete-li komentář do „Prázdného bloku“, vymaže se číslo bloku a do tohoto bloku se uloží výlučně komentář. („Prázdný blok“ se skládá pouze z čísla bloku.) Obsahuje-li NC-blok již NC-příkazy, připojí se komentář na konec tohoto bloku.

Chcete-li komentář změnit, napolohujte kurzor na začátek komentáře a stiskněte **Změnit slovo**. Nato se zobrazí „Znaková klávesnice“ s dosavadním komentářem. Nyní můžete text měnit, rozšiřovat atd.

Chcete-li komentář smazat, napolohujte kurzor na začátek komentáře a stiskněte **Smazat blok**, resp. **Smazat slovo**. Komentář se odstraní.



Skupinové funkce

Můžete označit několik po sobě následujících NC-bloků (= skupinu bloků) a pak je vyjmout, kopírovat nebo smazat. Při vyjmutí nebo kopírování se skupina bloků uloží do mezipaměti. Skupinu bloků můžete vložit na jiné místo v programu nebo vyvolat jiný program DIN a tam skupinu bloků vložit. Mezipaměť zůstane zachována až do jejího přepsání nebo vypnutí MANUALplusu.

Kopírování skupiny bloků, uložení skupiny jinde

Napolohujte kurzor na začátek „skupiny bloků“

**Blok
funkce**

Vyvolejte funkce skupiny bloků

**Znacka
start**

Označte začátek skupiny bloků

Napolohujte kurzor na „konec skupiny bloků“

**Znacka
konec**

Označte konec skupiny bloků

Kopírovat

Zkopírujte skupinu a převezměte ji do mezipaměti.

Odriznout

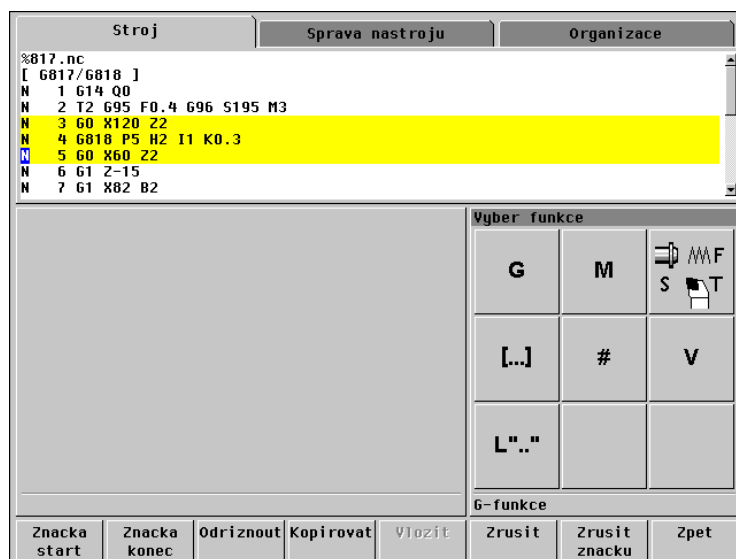
Převzít skupinu bloků do mezipaměti a vymazat ji.

(pokud je to potřeba) nahrajte nový program DIN.

Nastavte kurzor na pozici vložení.

Vložit

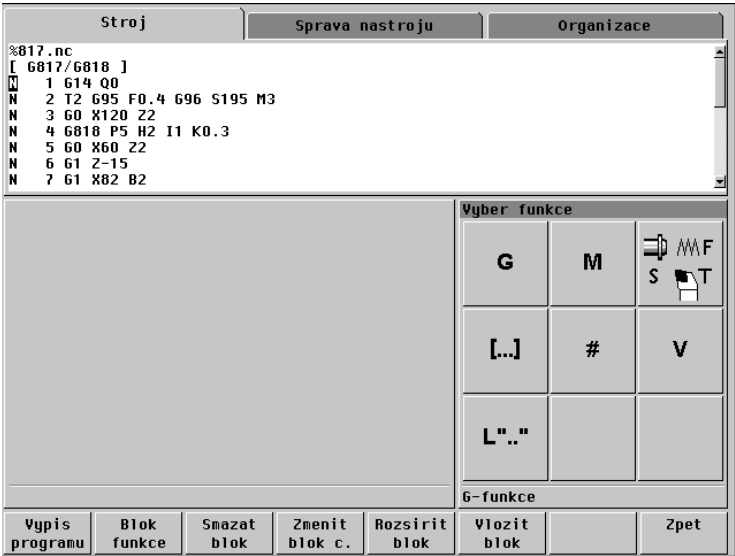
Převezměte skupinu bloků z mezipaměti (NC-bloky se vloží na místo pod kurzorem).



Struktura nabídky

Zvolte funkční skupinu pomocí klávesy nabídky.

- Funkce G a M: následně se zadají čísla funkce a podle dané funkce další parametry.
- Komentář, podprogram a S, F, T: následně se zadají potřebné parametry.
- Funkce s proměnnými: MANUALplus přepne k zadání dalších údajů do následující nabídky.



Skupiny funkcí DIN	Klávesa nabídky
G-funkce Pojezdové příkazy, cykly, ostatní G-příkazy	G
M-funkce Spínací funkce pro agregáty stroje a funkce řízení programu (viz "M-funkce" na straně 408)	M
Data stroje Zadávání F, S, T (viz "T, S, F nastavení" na straně 392)	
Komentář Zadávání komentářů (viz "Editace DIN-programu" na straně 281)	[...]
Funkce programových proměnných Přepne na „Nabídku programových proměnných“ (viz "Programování proměnných" na straně 396)	#
Funkce strojových proměnných Přepne na „Nabídku strojových proměnných“ (určeno pro zvláštní případy a pro programátora v DIN je bez významu)	V
Vyvolání podprogramu Programování vyvolání podprogramu (viz "Podprogramy" na straně 406)	L'..'.



Programování G-funkce

„Přímé“ programování G-funkce

G

Zvolení „G-funkce“

Zadejte G-číslo

Vybrat

Vyvolání G-funkce

Zadejte parametry

Ulož

Převzetí G-funkcí

Není-li číslo G-funkce známé, můžete jej zvolit ze seznamu G-funkcí.

Vyberte G-funkci

G

Zvolení „G-funkce“

G-funkce
vypis

Vyvolání „Seznamu G-funkcí“

Vyberte G-funkci

Převzetí
G-funkce

Převzetí G-funkce

Vybrat

Vyvolání G-funkcí

Zadejte parametry

Ulož

Převzetí G-funkcí

Stroj		Správa nástroju	Organizace
N	1 G14 Q0		
N	2 T3 G95 F0.4 G96 S195 M3		
N	3 G0 X120 Z2		
N	4 G819 P5 I1 K0.3		
N	5 G0 X80 Z2		
N	6 G1 Z-15 B-1		
N	7 G1 X102 B2		
N	8 G1 Z-22		
N	9 G1 X90 Z1-12 B1		

Seznam G-funkcí	G-funkce
G 0 Rychloposuv	G
G 1 Lineární pohyb	
G 2 Kruhové obrábění	
G 3 Kruhové obrábění	
G 4 Časová prodleva	
G 9 Pres.zast.blok.	
G 12 Kruhové obrábění	
G 13 Kruhové obrábění	
G 14 Poloha vym. nástř	
G 20 Upín. část val./trub	
G 21 Obrys polotovaru	
G 25 Obrysové podsou.	
G 26 Omezení rychl.	
G 31 Univ. zav. cykl.	
G 32 Jedn. zav.	
G 33 Dráha jedn. zavít.	

G-funkce c.	
Převzetí G-funkce	Zrusit



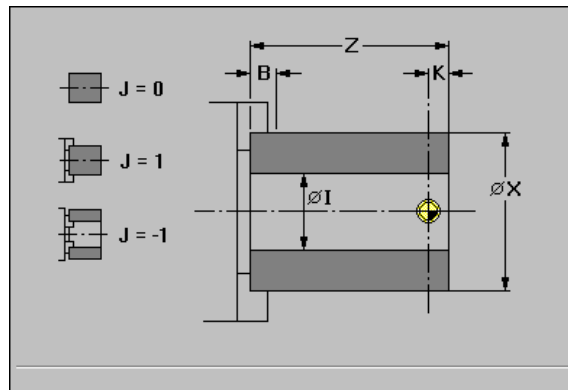
6.3 Popis polotovaru

Sklíčidlový dílec válec / trubka G20

G20 popisuje tento polotovar a situaci upnutí. Tyto informace se vyhodnocují v simulaci.

Parametry

- ▶ **X Průměr**
- ▶ **Z Délka** (včetně axiálního přídatku a oblasti upnutí).
- ▶ **K Pravá hrana** (čelní přídavek)
- ▶ **I Vnitřní průměr** u polotovaru typu „trubka“
- ▶ **B Rozsah upínání**
- ▶ **J Druh upnutí**
 - 0: neupnuto
 - 1: upnuto zvenčí
 - 2: upnuto zevnitř



Příklad: G20

```
%20.nc
```

```
[G20]
```

```
N1 G20 X80 Z100 K2 B10 J1
```

```
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
```

```
N3 G0 X0 Z2
```

```
N... . . .
```

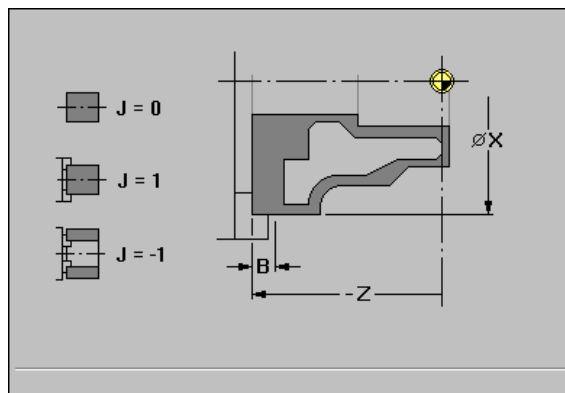
```
KONEC
```

Obrys neobrobeného polotovaru G21

G21 popisuje situaci upnutí. Popis polotovaru se provádí okamžitě po G21 pomocí příkazů G1-, G2-, G3-, G12- a G13. Příkaz G80 tento popis obrysu polotovaru zakončuje. Tyto informace se vyhodnocují v simulaci.

Parametry

- ▶ **X Průměr**
- ▶ **Z Délka**
- ▶ **B Rozsah upínání**
- ▶ **J Druh upnutí**
 - 0: neupnuto
 - 1: upnuto zvenčí
 - 2: upnuto zevnitř



Příklad: G21

```
%21.nc
[G21]
N1 G21 X80 Z110 B10 J1
N2 G1 Z-15 B-1
N3 G1 X102 B2
N4 G1 Z-22
N5 G1 X90 Zi-12 B1
N6 G1 Zi-6
N7 G1 X100 A80 B-1
N8 G1 Z-47
N9 G1 X110
N10 G80
N11 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N12 G0 X0 Z2
N...
KONEC
```

6.4 Pohyby nástroje bez obrábění

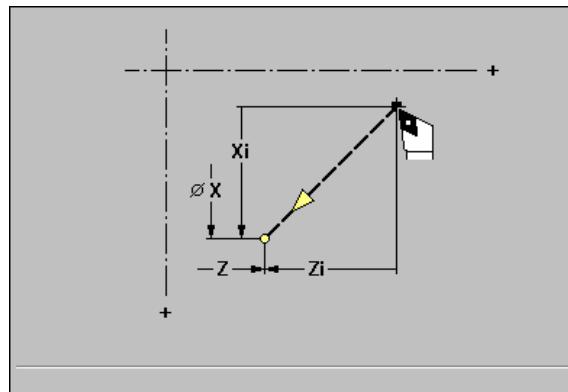
Rychloposuv G0

Geometrický příkaz: G0 definuje výchozí bod popisu obrysu.

Obráběcí příkaz: nástroj jede rychloposuvem nejkratší cestou do „Cílového bodu X, Z“. Pohyby rychloposuvem lze realizovat při stojícím vřetenu.

Parametry

- **X Cílový bod** (rozměr průměru)
- **Z Cílový bod**



Příklad: G0

```
%0.nc
[G0]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G819 P5 I1 K0.3
N4 G0 X80 Z2
N5 G1 Z-15 B-1
N6 G1 X102 B2
N7 G1 Z-22
N8 G1 X90 Zi-12 B1
N9 G1 Zi-6
N10 G1 X100 A80 B-1
N11 G1 Z-47
N12 G1 X120
N13 G80
KONEC
```

Bod výměny nástroje G14

Suport jede do polohy výměny nástroje rychloposuvem. Souřadnice bodu výměny definujete v provozním režimu Seřízení (viz "Nastavení bodu výměny nástroje" na straně 52).

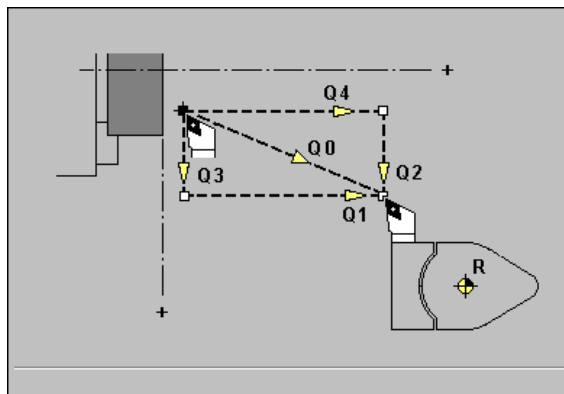
Parametry

► **Q Pořadí** (standardně: 0): určuje průběh pojezdů.

- Q = 0: dráha po diagonále
- Q = 1: nejprve směr X, pak směr Z
- Q = 2: nejprve směr Z, pak X
- Q = 3: pouze směr X; Z zůstává nezměněno
- Q = 4: pouze směr Z; X zůstává nezměněno



Příkaz G14 se transformuje na základní příkazy „Rychloposuv ve strojových souřadnicích G701“. V G701 se „Cílový bod X, Z“ vztahuje k nulovému bodu stroje. Vztahným bodem pro suport je vztahný bod suportu.



Příklad: G14

```
%14.nc
```

```
[G14]
```

```
N1 G14 Q0
```

```
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
```

```
N3 G0 X0 Z2
```

```
N... . . .
```

```
KONEC
```

6.5 Jednoduché přímkové a kruhové pohyby

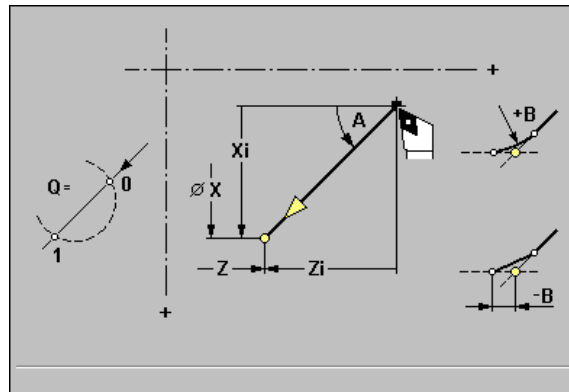
Přímý pohyb G1

Geometrický příkaz: G1 definuje přímku v popisu obrysu.

Obráběcí příkaz: nástroj jede posuvem po přímce do „Koncového bodu X, Z“.

Parametry

- ▶ **X Koncový bod** (rozměr průměru)
- ▶ **Z Koncový bod**
- ▶ **A Úhel** - směr úhlu viz pomocný obrázek.
- ▶ **B Zkosení/zaoblení:** na konci přímkové dráhy se může definovat zkosení / zaoblení nebo „tangenciální“ přechod k dalšímu prvku obrysu.
 - bez zadání: tangenciální přechod
 - $B = 0$: netangenciální přechod
 - $B > 0$: rádius zaoblení
 - $B < 0$: šířka zkosení
- ▶ **E Speciální posuv** pro zkosení/zaoblení – standardně: aktivní posuv
- ▶ **Q Průsečík** (standardně: $Q = 0$): definuje koncový bod, pokud jsou možná dvě řešení (viz pomocný obrázek)



Příklad: G1

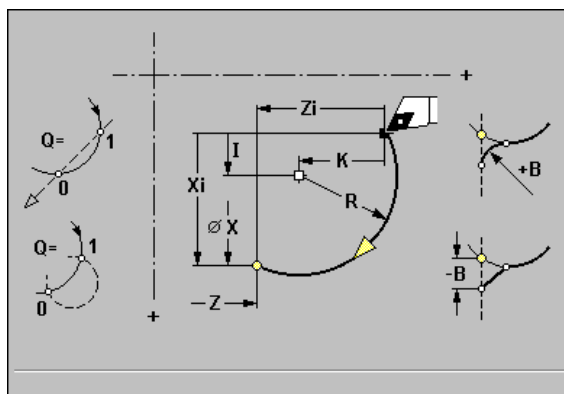
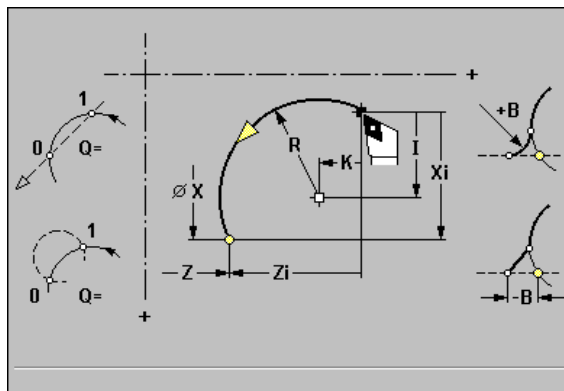
```
% 1.nc
[G1]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X0 Z2
N3 G42
N4 G1 Z0
N5 G1 X20 B-0.5
N6 G1 Z-12
N7 G1 Z-24 A20
N8 G1 X48 B6
N9 G1 Z-52 B8
N10 G1 X80 B4 E0.08
N11 G1 Z-60
N12 G1 X82 G40
KONEC
```

Kruhový pohyb G2, G3 - inkrementální kótování středu

Geometrický příkaz: G2/G3 definuje kruhový oblouk v popisu obrysu.

Obráběcí příkaz: nástroj se pohybuje posuvem po kruhové dráze do „Koncového bodu“.

Smysl otáčení je zřejmý z pomocného obrázku.



Parametry G2, G3

- ▶ **X Koncový bod** (rozměr průměru)
- ▶ **Z Koncový bod**
- ▶ **R Rádus**
- ▶ **I Střed** přírůstkově – (vzdálenost výchozí bod – střed; rozměr průměru)
- ▶ **K Střed** přírůstkově – (vzdálenost výchozí bod – střed)
- ▶ **Q Průsečík** (standardně: Q = 0): definuje koncový bod, pokud jsou možná dvě řešení (viz pomocný obrázek)
- ▶ **B Zkosení/zaoblení**: na konci oblouku se může definovat zkosení/zaoblení nebo „tangenciální“ přechod k dalšímu prvku obrysu.
 - bez zadání: tangenciální přechod
 - B = 0: netangenciální přechod
 - B > 0: rádus zaoblení
 - B < 0: šířka zkosení
- ▶ **E Speciální posuv** pro zkosení/zaoblení – standardně: aktivní posuv



- Není-li naprogramován střed kruhu, vypočte MANUALplus takový střed, z něhož vyplyne nejkratší kruhový oblouk.
- Smysl otáčení pro G2, G3 zjistíte z pomocného obrázku.

Příklad: G2, G3

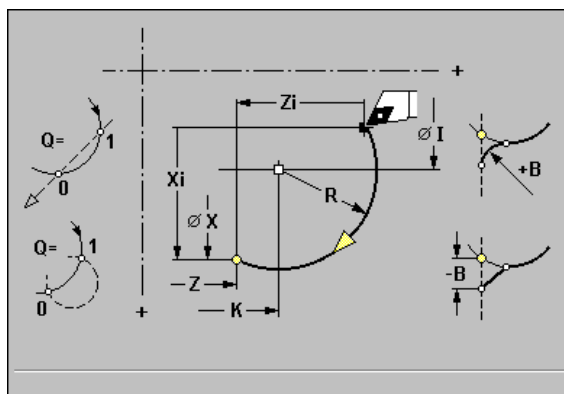
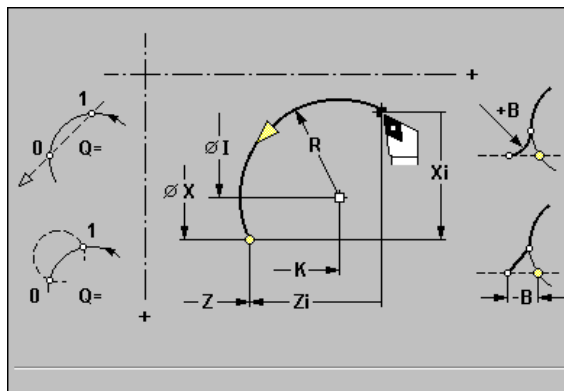
```
%2.nc
[G2, G3]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X0 Z2
N3 G42
N4 G1 Z0
N5 G1 X15 B-0.5 E0.05
N6 G1 Z-25 B0
N7 G2 X45 Z-32 R36 B2
N8 G1 A0
N9 G2 X80 Z-80 R20 B5
N10 G1 Z-95 B0
N11 G3 X80 Z-135 R40 B0
N12 G1 Z-140
N13 G1 X82 G40
KONEC
```

Kruhový pohyb G12, G13 - absolutní kótování středu

Geometrický příkaz: G12/G13 definuje kruhový oblouk v popisu obrysu.

Obráběcí příkaz: nástroj se pohybuje posuvem po kruhové dráze do „Koncového bodu“.

Smysl otáčení je zřejmý z pomocného obrázku.



Parametry G12, G13

- ▶ **X Koncový bod** (rozměr průměru)
- ▶ **Z Koncový bod**
- ▶ **R Rádus**
- ▶ **I Střed** absolutně – (rozměr průměru)
- ▶ **K Střed** absolutně
- ▶ **Q Průsečík** (standardně: Q = 0): definuje koncový bod, pokud jsou možná dvě řešení (viz pomocný obrázek)
- ▶ **B Zkosení/zaoblení**: na konci oblouku se může definovat zkosení/zaoblení nebo „tangenciální“ přechod k dalšímu prvku obrysu.
 - bez zadání: tangenciální přechod
 - B = 0: netangenciální přechod
 - B > 0: rádius zaoblení
 - B < 0: šířka zkosení
- ▶ **E Speciální posuv** pro zkosení/zaoblení – standardně: aktivní posuv



- Není-li naprogramován střed kruhu, vypočte MANUALplus takový střed, z něhož vyjde nejkratší kruhový oblouk.
- Smysl otáčení pro G12, G13 zjistíte z pomocného obrázku.

Příklad: G12, G13

```
%12.nc
```

```
[G12, G13]
```

```
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
```

```
N2 G0 X0 Z2
```

```
N3 G42
```

```
N4 G1 Z0
```

```
N5 G1 X20
```

```
N6 G1 A0 B0 Q1
```

```
N7 G12 X50 R22 I60 K-5 B2
```

```
N8 G1 A0 B2
```

```
N9 G13 X60 R17.5 I30 K-55 B2
```

```
N10 G1 A0 B2
```

```
N11 G13 X80 R48 I-10 K-107 Q1 B0
```

```
N12 G1 Z-107
```

```
N13 G1 X82 G40
```

```
KONEC
```

6.6 Posuv, otáčky

Omezení otáček G26/G126

G26: Omezení otáček hlavního vřetena

G126: Omezení otáček vřetena 1 (poháněný nástroj)

Toto omezení otáček zůstane účinné, dokud se hodnota G26/G126 nenahradí jinou.

Parametry

► **S Otáčky:** maximální otáčky



- Omezení otáček zůstává v platnosti i tehdy, když se program DIN ukončí a opustíte „Provádění programu“. Nové omezení otáček můžete definovat v „Nabídce S, F, T“ nebo pomocí parametrů.
- Je-li hodnota otáček naprogramovaná v G26/G126 vyšší, než hodnota stanovená ve strojním parametru „Všeobecné parametry vřetena - Absolutní max. otáčky“, pak platí omezení otáček podle tohoto parametru.

Příklad: G26, G126

```
%26.nc
[G26, G126]
N1 G14 Q0
N1 G26 S2000
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N3 G0 X0 Z2
N4 . . .
KONEC
```

Přerušovaný posuv G64

G64 krátkodobě přerušuje naprogramovaný posuv. Tato funkce se používá k zajištění plynulého odlamování třísky.

G64 bez parametrů zase vypíná přerušovaný posuv.

Parametry

- **E Trvání přerušení:** Rozsah: $0,01 \text{ s} < E < 999 \text{ s}$
- **F Trvání posuvu:** suport zrychlí na programovaný posuv a zabrzdí na konci intervalu až na „Nulový posuv“. Rozsah: $0,01 \text{ s} < E < 999 \text{ s}$

Příklad: G64

```
%64.nc
[G64]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G64 E0.1 F1
N3 G0 X0 Z2
N4 G42
N5 G1 Z0
N6 G1 X20 B-0.5
N7 G1 Z-12
N8 G1 Z-24 A20
N9 G1 X48 B6
N10 G1 Z-52 B8
N11 G1 X80 B4 E0.08
N12 G1 Z-60
N13 G1 X82 G40
N14 G64
KONEC
```



Posuv na zub G193

G193 definuje posuv vztažený na počet zubů frézy.

Parametry

► **F Posuv na zub** v mm/zub nebo palcích/zub



Indikace aktuální hodnoty zobrazuje posuv v mm/ot.

Konstantní posuv G94 (mm/min)

G94 definuje posuv nezávisle na pohonu.

Parametry

► **F Posuv za minutu** v mm/min, resp. palcích/min

Posuv na otáčku G95/G195

G95/G195 definuje posuv v závislosti na pohonu.

G95: Vztah – počet otáček hlavního vřetena.

G195: Vztah - otáčky vřetena 1 (poháněný nástroj).

Parametry

► **F Posuv na otáčku** v mm/otáčku, resp. palcích/otáčku

Příklad: G193

```
%193.nc
[G193]
N1 M5
N2 T71 G197 S1010 G193 F0.08 M104
N3 M14
N4 G152 C30
N5 G110 C0
N6 G0 X122 Z-50
N7 G744 X122 Z-50 ZE-50 C0 Wi90 Q4
N8 G792 K30 A0 X100 J11 P5 F0.15
N9 M15
KONEC
```

Příklad: G94

```
%94.nc
[G94]
N1 G14 Q0
N2 T3 G94 F2000 G97 S1000 M3
N3 G0 X100 Z2
N4 G1 Z-50
N5 . . .
KONEC
```

Příklad: G95, G195

```
%95.nc
[G95, G195]
N1 G14 Q0
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N3 G0 X0 Z2
N5 G1 Z0
N6 G1 X20 B-0.5
N7 . . .
KONEC
```

Konstantní řezná rychlost G96/G196

G96/G196 definuje konstantní řeznou rychlost.

G96: Otáčky hlavního vřetena jsou závislé na poloze X špičky nástroje.

G196: Otáčky vřetena jsou závislé na průměru nástroje.

Parametry

► **S Řezná rychlost** v m/min, resp. stopách/min

Příklad: G96, G196

```
%96.nc
[G96, G196]
N1 T3 G195 F0.25 G196 S200 M3
N2 G0 X0 Z2
N3 G42
N4 G1 Z0
N5 G1 X20 B-0.5
N6 G1 Z-12
N7 G1 Z-24 A20
N8 G1 X48 B6
N9 G1 Z-52 B8
N10 G1 X80 B4 E0.08
N11 G1 Z-60
N12 G1 X82 G40
KONEC
```

Otáčky G97/G197

G97/G197 definuje konstantní otáčky.

G97: pro **hlavní vřeteno**

G197: pro **vřeteno 1** (poháněný nástroj)

Parametry

► **S Otáčky** v 1/min

Příklad: G97, G197

```
%97.nc
[G97, G197]
N1 G14 Q0
N2 T3 G95 F0,25 G97 S1000 M3
N3 G0 X0 Z2
N5 G1 Z0
N6 G1 X20 B-0.5
N7 . . .
KONEC
```

6.7 Kompenzace rádiusu břitu a frézy

Základy

Kompenzace rádiusu břitu (SRK)

Bez SRK je vztažným bodem pro pojezdové dráhy teoretická špička břitu. U drah pojezdu, které nejsou rovnoběžné s osami, to vede k nepřesnostem. SRK koriguje programované dráhy pojezdu (viz "Kompenzace rádiusu břitu (SRK)" na straně 28).

Při „Q = 0“ redukuje kompenzace SRK posuv u oblouků (G2, G3, G12, G13) a zaoblení, je-li „posunutý rádius < původní rádius“. U zaoblení jako přechodu k dalšímu obrysovému prvku se koriguje „speciální posuv“.

Redukovaný posuv = posuv * (posunutý rádius / původní rádius)

Kompenzace rádiusu frézy (FRK)

Bez FRK je pro pojezdové dráhy vztažným bodem střed frézy. Se zapnutou kompenzací FRK pojíždí MANUALplus po programovaných drahách pojezdu vnějším průměrem (viz "Kompenzace rádiusu frézy (FRK)" na straně 29).

Zápichové, úběrové a frézovací obrysové cykly obsahují vyvolání SRK/FRK. Proto musí být korekce SRK/FRK vypnuty, když vyvoláváte tyto cykly. – Na výjimky z tohoto pravidla se upozorňuje.



- Jsou-li „rádiusy nástroje > rádiusy obrysu“, mohou při SRK/FRK vznikat smyčky. **Doporučení:** použijte dokončovací cyklus G89, popř. frézovací cykly G793/ G794.
- Nepoužívejte FRK při přísuvu v rovině obrábění.
- Při vyvolávání podprogramů si pamatujte: vypněte SRK/FRK
 - v tom podprogramu, v němž byla zapnutá.
 - v hlavním programu, pokud byla zapnutá v hlavním programu.

Princip působení korekcí SRK/FRK

N.. . . .

N.. G0 X10 Z10

N.. G41 G0 Z20 [dráha pojezdu: z X10/Z10 do X10+SRK/ X20+SRK]

N.. G1 X20 [dráha pojezdu je „posunutá“ o SRK]

N.. G40 G0 X30 Z30 [dráha pojezdu: z X20+SRK/Z20+SRK do X30/X30]

N.. . . .

G40: vypnutí SRK/FRK

- SRK/FRK je účinná až do bloku před G40
- v bloku s G40 nebo v bloku po G40 je přípustná pouze přímková dráha pojezdu (G14 není dovoleno)

G41/G42: zapnutí SRK, FRK

- v bloku s G41/G42 nebo za blokem s G41/G42 je nutno programovat přímkovou dráhu pojezdu (G0/G1)
- od další dráhy pojezdu se SRK/FRK započítá.

G41: vnitřní obrábění (při směru pojezdu – Z) – korekce rádiusu břitu/frézy ve směru pojezdu vlevo od obrysu

G42: vnější obrábění (při směru pojezdu – Z) – korekce rádiusu břitu/frézy ve směru pojezdu vpravo od obrysu

Parametry

- ▶ **Q Rovina** (standardně: 0)
 - Q = 0: SRK v rovině soustružení (rovina XZ)
 - Q = 1: FRK v čelní rovině (rovina XC)
 - Q = 2: FRK v rovině pláště (rovina ZC)
- ▶ **H Výstup** (standardně: 0)
 - H = 0: neobrobí se po sobě jdoucí úseky obrysu, které se kříží.
 - H = 1: obrobí se celý obrys, i když se úseky kříží.
- ▶ **O Redukce posuvu VYP** (standardně: 0)
 - O = 0: redukce posuvu je aktivní
 - O = 1: bez redukce posuvu

Příklad: G40, G41, G42

```
%40.nc
[G40, G41, G42]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X0 Z2
N3 G42
N4 G1 Z0
N5 G1 X20 B-0.5
N6 G1 Z-12
N7 G1 Z-24 A20
N8 G1 X48 B6
N9 G1 Z-52 B8
N10 G1 X80 B4 E0.08
N11 G1 Z-60
N12 G1 X82 G40
KONEC
```



6.8 Korekce

(Změna) korekce bříty G148

MANUALplus spravuje 3 hodnoty korekce opotřebení pro zápichové nože (DX, DZ, DS). Pomocí „O“ definujete, které korekce opotřebení se započtou.

Při spuštění programu a po příkazu T jsou aktivní DX, DZ (G148 O0). Korekční hodnoty navolené pomocí G148 platí až do příštího příkazu T, resp. do konce programu.

Přiřazení korekčních hodnot DX, DZ a DS ke stranám bříty zapichovacího nástroje určíte pomocí „Orientace nástroje“ (viz „Zápichové nástroje a nástroje k zapichování a soustružení“ na straně 421).

Parametry

► O Výběr (standardně: 0)

- O = 0: DX, DZ aktivní - DS není aktivní
- O = 1: DS, DZ aktivní - DX není aktivní
- O = 2: DX, DS aktivní - DZ není aktivní



Zápichové cykly G861..G868 berou automaticky do úvahy „správnou“ korekci opotřebení.

Příklad: G148

%148.nc

[G148]

N1 T31 G95 F0.25 G96 S160 M3

N2 G0 X62 Z2

N3 G0 Z-29.8

N4 G1 X50.4

N5 G0 X62

N6 G150

N7 G1 Z-20.2

N8 G1 X50.4

N9 G0 X62

N10 G151 [zapichovací suport]

N11 G148 O0

N12 G0 X62 Z-30

N13 G1 X50

N14 G0 X62

N15 G150

N16 G148 O2

N17 G1 Z-20

N18 G1 X50

N19 G0 X62

KONEC

Aditivní korekce G149

MANUALplus spravuje 16 na nástroji nezávislých korekčních hodnot s označením D901...D916. Hodnoty těchto korekčních hodnot působí aditivně k aktivním korekcím opotřebení nástrojů.

Aditivní korekce jsou účinné od toho bloku, v němž je G149 naprogramováno, a zůstávají v platnosti až do

- nejbližšího „G149 D900“
- příští výměny nástroje
- konce programu.

Parametry

- **D Aditivní korekce** (standardně: D900):
 - D900: vypne aditivní korekci
 - D901...D916: aktivuje aditivní korekci

Příklad: G149

%149.nc
[G149]
N1 T3 G96 S200 G95 F0.4 M4
N2 G0 X62 Z2
N3 G89
N4 G42
N5 G0 X27 Z0
N6 G1 X30 Z-1.5
N7 G1 Z-25
N8 G149 D901
N9 G1 X40 B-1
N10 G1 Z-50
N11 G149 D902
N12 G1 X50 B-1
N13 G1 Z-75
N14 G149 D900
N15 G1 X60 B-1
N16 G1 Z-80
N17 G1 X62
N18 G80
KONEC



Započtení pravé špičky nástroje G150

Započtení levé špičky nástroje G151

U zapichovacích nožů určíte pomocí „orientace nástroje“ pravou nebo levou stranu bříty jako vztažný bod nástroje (viz "Zápichové nástroje a nástroje k zapichování a soustružení" na straně 421). G150/G151 přepíná vztažný bod.

G150: vztažný bod pravá špička nástroje

G151: vztažný bod levá špička nástroje

G150/G151 nabývá účinnosti v bloku, v němž je programován a zůstává v platnosti až do

- příští výměny nástroje
- konce programu.

Příklad: G150, G151

```
%148.nc
[G148]
N1 T31 G95 F0.25 G96 S160 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G0 Z-29.8
N4 G1 X50.4
N5 G0 X62
N6 G150
N7 G1 Z-20.2
N8 G1 X50.4
N9 G0 X62
N10 G151 [zapichovací suport]
N11 G148 O0
N12 G0 X62 Z-30
N13 G1 X50
N14 G0 X62
N15 G150
N16 G148 O2
N17 G1 Z-20
N18 G1 X50
N19 G0 X62
KONEC
```

6.9 Posunutí nulového bodu

Posunutí nulového bodu G51

G51 posouvá nulový bod obrobku o „Z“ (nebo „X“). Toto posunutí se vztahuje k nulovému bodu obrobku definovanému v seřizovacím režimu (viz "Definování nulového bodu obrobku" na straně 50).

I když budete G51 programovat vícekrát, zůstává vztažným bodem nulový bod obrobku nadefinovaný v provozním režimu seřizování.

Pomocí G51 definovaný nulový bod obrobku platí do konce programu nebo dokud není zrušen jinými posunutími nulového bodu.

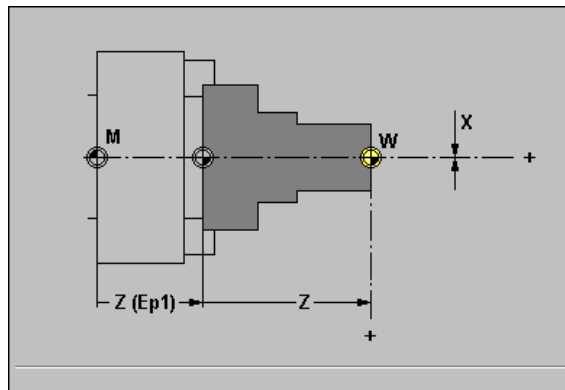
Parametry

- **X Posunutí** (rozměr průměru)
- **Z Posunutí**



Pozor - nebezpečí kolize

Programování cyklů: u DIN-maker se posun nulového bodu na konci cyklu zruší. Proto nepoužívejte při programování cyklů DIN-makra s posunem nulového bodu.



Příklad: G51

```
%51.nc
[G51]
N1 T30 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X62 Z-15
N3 G862 Q0
N4 G0 X60 Z-19.2327
N5 G3 X58.5176 Z-20.1986 R1 I-1 K0
N6 G1 X48 Z-21.6077 B1
N7 G1 Z-28.3923 B1
N8 G1 X58.5176 Z-29.8014
N9 G3 X60 Z-30.7673 R1 I-0.2588 K-0.9659
N10 G80
N11 G51 Z-28
N12 G0 X62 Z-15
N13 G862 Q0
N14 G0 X60 Z-19.2327
N...
N.. G80
N.. G51 Z-56
N...
KONEC
```



Aditivní posunutí nulového bodu G56

G56 posouvá nulový bod obrobku o „Z“ (nebo „X“). Toto posunutí se vztahuje k právě platnému nulovému bodu obrobku.

Naprogramujete-li G56 vícekrát, připočte se posunutí vždy k právě platnému nulovému bodu obrobku.

Parametry

- **X Posunutí** (rozměr průměru)
- **Z Posunutí**

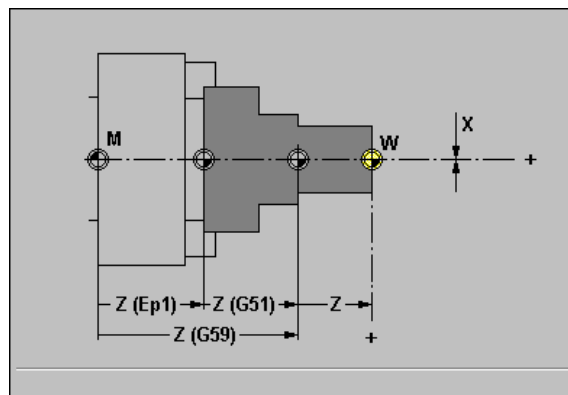


G51 nebo G59 aditivní posunutí nulového bodu zruší.



Pozor - nebezpečí kolize

Programování cyklů: u DIN-maker se posun nulového bodu na konci cyklu zruší. Proto nepoužívejte při programování cyklů DIN-makra s posunem nulového bodu.



Příklad: G56

```
%56.nc
[G56]
N1 T30 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X62 Z-15
N3 G862 Q0
N4 G0 X60 Z-19.2327
N5 G3 X58.5176 Z-20.1986 R1 I-1 K0
N6 G1 X48 Z-21.6077 B1
N7 G1 Z-28.3923 B1
N8 G1 X58.5176 Z-29.8014
N9 G3 X60 Z-30.7673 R1 I-0.2588 K-0.9659
N10 G80
N11 G56 Z-28
N12 G0 X62 Z-15
N13 G862 Q0
N14 G0 X60 Z-19.2327
N.. . . .
N.. G80
N.. G56 Z-28
N.. . . .
KONEC
```

Absolutní posunutí nulového bodu G59

G59 nastaví nulový bod obrobku do pozice „X, Z“. Tento nový nulový bod obrobku platí do konce programu.

Parametry

- **X Posun nulového bodu** (rozměr průměru)
- **Z Posun nulového bodu**

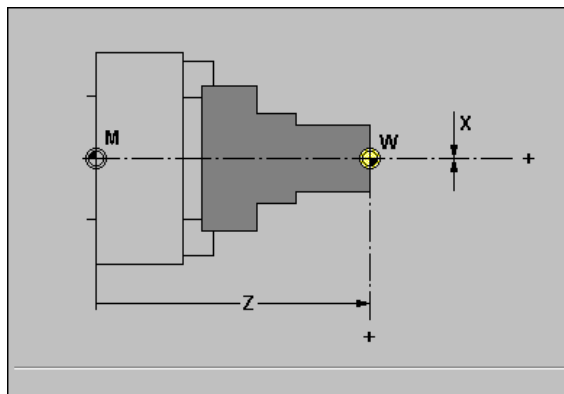


G59 ruší dosavadní posunutí nulového bodu (pomocí G51, G56 nebo G59).



Pozor - nebezpečí kolize

Programování cyklů: u DIN-maker se posun nulového bodu na konci cyklu zruší. Proto nepoužívejte při programování cyklů DIN-makra s posunem nulového bodu.



Příklad: G59

```
%59.nc
[G59]
N1 G59 Z256
N2 G14 Q0
N3 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N4 G0 X62 Z2
N5 . . .
KONEC
```



6.10 Přídavky

Přídavek rovnoběžně s osou G57

G57 definuje rozdílné přídavky na obrábění v X a Z. G57 se programuje před zápichovým či úběrovým cyklem.

Parametry

- ▶ **X Přídavek X** (rozměr průměru)
- ▶ **Z Přídavek Z**

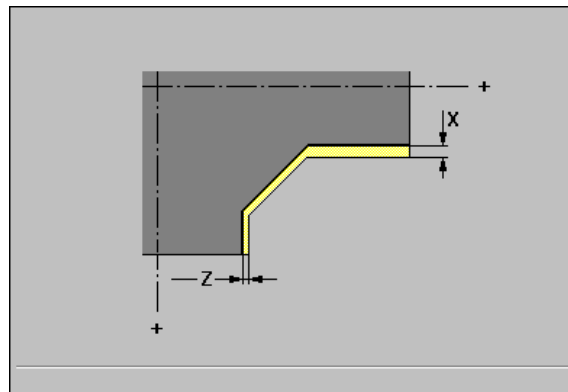
Na přídavky berou zřetel tyto **cykly**:

- Úběrové cykly: G81, G817, G818, G819, G82, G827, G828, G829, G83
- Zápichové cykly: G86x
- Cykly zapichování a soustružení: G81x, G82x

Cykly G81, G82 a G83 přídavky po provedení cyklu **neruší**.



Jsou-li přídavky naprogramovány s G57 **a** v cyklu, pak se použijí přídavky z cyklu.



Příklad: G57

```
%57.nc
[G57]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G57 X0.2 Z0.5
N4 G819 P5
N5 G0 X80 Z2
N6 G1 Z-15 B-1
N7 G1 X102 B2
N8 G1 Z-22
N9 G1 X90 Zi-12 B1
N10 G1 Zi-6
N11 G1 X100 A80 B-1
N12 G1 Z-47
N13 G1 X120
N14 G80
KONEC
```

Přídavek rovnoběžně s obrysem (ekvidistantní) G58

G58 definuje přídavek podél obrysu. G58 se programuje před zápichovým a úběrovým cyklem.

Parametry

► P Přídavek

Negativní přídavek je dovolený v cyklu G89.

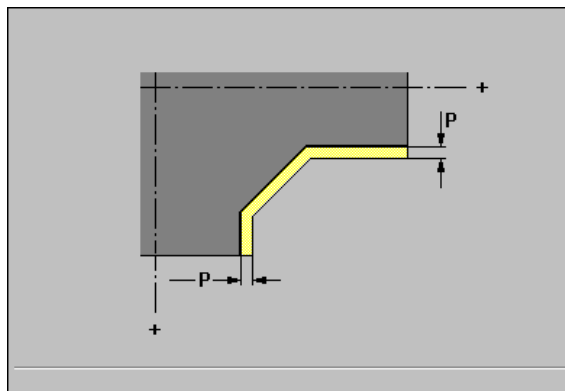
Na přídavky berou zřetel tyto **cykly**:

- Úběrové cykly: G817, G818, G819, G827, G828, G829, G83
- Zápichové cykly: G86x
- Cykly zapichování a soustružení: G81x, G82x

Cyklus G83 po provedení cyklu **neruší** přídavky.



Je-li přídavek programován v G58 **a** v cyklu, tak se použije přídavek z cyklu.



Příklad: G58

```
%58.nc
[G58]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G58 P2
N4 G819 P5
N5 G0 X80 Z2
N6 G1 Z-15 B-1
N7 G1 X102 B2
N8 G1 Z-22
N9 G1 X90 Zi-12 B1
N10 G1 Zi-6
N11 G1 X100 A80 B-1
N12 G1 Z-47
N13 G1 X120
N14 G80
KONEC
```

6.11 Obrysové cykly soustružení

Popis obrysu

U obrysových cyklů (soustružení, zapichování a u cyklů zapichování a soustružení) následuje po vyvolání cyklu popis obrysu takto:

- Příkaz G0 definuje výchozí bod úseku obrysu.
- Úsek obrysu je popsán příkazy G1-, G2-, G3-, G12- a G13.
- G80 tento popis obrysu zakončuje

Konec cyklu G80

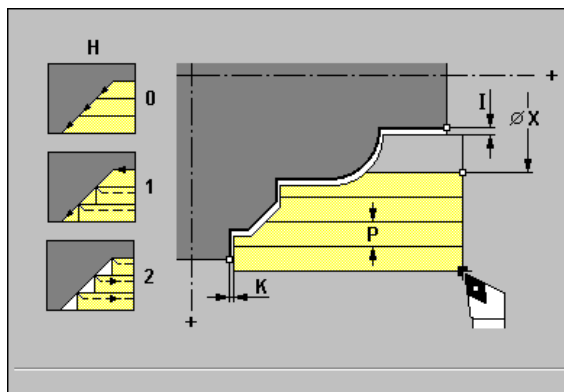
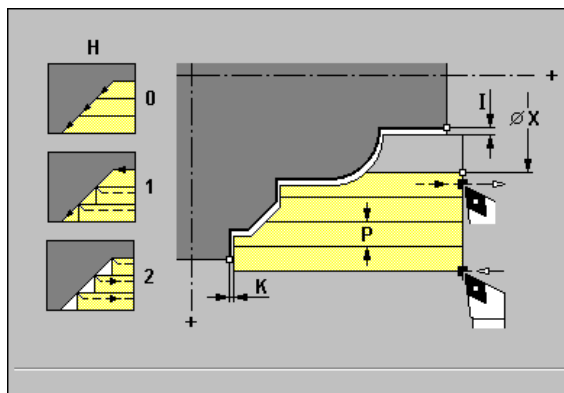
G80 uzavírá popis obrysu po úběrových a zápichových cyklech a po cyklech odlehčovacích zápichů. V tomto bloku nesmí být mimo G80 uveden žádný jiný příkaz.

Hrubování obrysu axiálně G817 / G818

Tyto cykly obrábí axiálním směrem část obrysu definovanou polohou nástroje a popisem obrysu v následujících blocích **bez** zanořování (viz "Popis obrysu" na straně 310).

Parametry G817, G818

- ▶ **X Omezení řezu** (rozměr průměru): obrábění se provádí až do „omezení řezu“.
- ▶ **P Maximální přísuv**: rozdělení řezů se vypočte tak, aby nedošlo ke „klouzavému řezu“ a aby vypočtený přísuv byl $\leq P$.
- ▶ **H Způsob odjetí** (standardně: 1):
 - 0: obrábí po každém řezu podél obrysu
 - 1: odjede pod 45°; obrábí podél obrysu s posledním řezem
 - 2: odjede pod 45° - neprovádí se řez podél obrysu
- ▶ **I Přídavek X** (rozměr průměru) – (standardně: 0)
- ▶ **K Přídavek Z** (standardně: 0)



Pokyny k provádění cyklů:

- MANUALplus si zjistí směr obrábění a přísuvu na základě aktuální polohy nástroje ve vztahu k výchozímu bodu / koncovému bodu části obrysu.
- Pozice nástroje po provedení cyklu:
 - G817: bod startu cyklu Z; poslední průměr odsunutí nástroje X
 - G818: bod startu cyklu



- Klesající prvky obrysu se neobrobí.
- Nástroj musí stát mimo definovanou část obrysu.
- **Korekce rádiusu břítu:** provádí se.
- Na **přídavky** G57/G58 se bere zřetel, nejsou-li naprogramovány „I, K“. Po provedení cyklu se přídavky vymažou.
- **Bezpečná vzdálenost** po řezu: parametry „Aktuální parametry – Obrábění – Bezpečné vzdálenosti“

Příklad: G817, G818

```
%817.nc
```

```
[G817, G818]
```

```
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
```

```
N2 G0 X120 Z2
```

```
N3 G818 P5 H2 I1 K0.3
```

```
N4 G0 X60 Z2
```

```
N5 G1 Z-15
```

```
N6 G1 X82 B2
```

```
N7 G1 X90 Zi-15
```

```
N8 G80
```

```
N9 G0 X120 Z-28
```

```
N10 G817 X90 P4 H0 I1 K0.3
```

```
N11 G0 X90 Z-28
```

```
N12 G1 Z-45 B-3
```

```
N13 G1 X102 B2
```

```
N14 G1 X120 A30
```

```
N15 G80
```

```
KONEC
```

Hrubování obrysu axiálně se zanořováním G819

Tento cyklus obrábí axiálním směrem část obrysu definovanou polohou nástroje a popisem obrysu v následujících blocích **se** zanořováním (viz "Popis obrysu" na straně 310).

Parametry

- ▶ **X Omezení řezu** (rozměr průměru): obrábění se provádí až do „omezení řezu“.
- ▶ **P Maximální přířuv:** rozdělení řezů se vypočte tak, aby nedošlo ke „klouzavému řezu“ a aby vypočtený přířuv byl $\leq P$.
- ▶ **E Posuv při zanořování:** nástroj se zanořuje do materiálu posuvem E.
 - E = 0: klesající obrysy se neobrobí
 - bez zadání: čím strměji se nástroj zanořuje, tím větší je redukce posuvu (maximálně: 50%).
- ▶ **H Způsob odjetí** (standardně: 1):
 - H = 0: obrábí po každém řezu podél obrysu
 - H = 1: odjede pod 45°; obrábí podél obrysu s posledním řezem
 - H = 2: odjede pod 45° - neprovádí se řez podél obrysu
- ▶ **I Přídavek X** (rozměr průměru) – (standardně: 0)
- ▶ **K Přídavek Z** (standardně: 0)

Pokyny k provádění cyklů:

- MANUALplus si zjistí směr obrábění a přířuvu na základě aktuální polohy nástroje ve vztahu k výchozímu bodu / koncovému bodu části obrysu.
- Pozice nástroje po provedení cyklu: bod startu cyklu

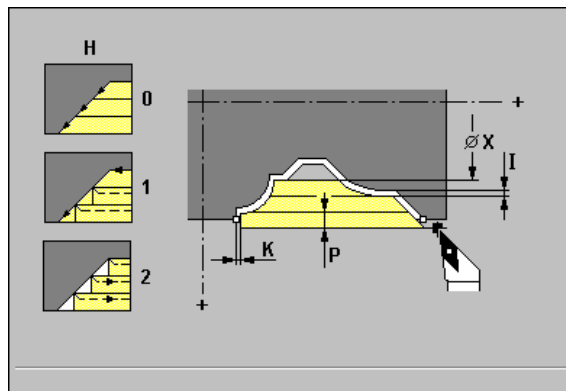


- Nástroj musí stát mimo definovanou část obrysu.
- **Korekce rádiusu bříty:** provádí se.
- Na **přídavky** G57/G58 se bere zřetel, nejsou-li naprogramovány „I, K“. Po provedení cyklu se přídavky vymažou.
- **Bezpečná vzdálenost** po řezu: parametry „Aktuální parametry – Obrábění – Bezpečné vzdálenosti“



Pozor - nebezpečí kolize

Není-li úhel nastaven a úhel špičky nástroje definován, zanořuje se nástroj s úhlem zanoření. – Jsou-li definovány, tak se nástroj zanořuje maximálním možným zanořovacím úhlem. Zbývající materiál zůstává neodebrán.



Příklad: G819

```
%819.nc
[G819]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G819 P5 I1 K0.3
N4 G0 X80 Z2
N5 G1 Z-15 B-1
N6 G1 X102 B2
N7 G1 Z-22
N8 G1 X90 Zi-12 B1
N9 G1 Zi-6
N10 G1 X100 A80 B-1
N11 G1 Z-47
N12 G1 X120
N13 G80
KONEC
```

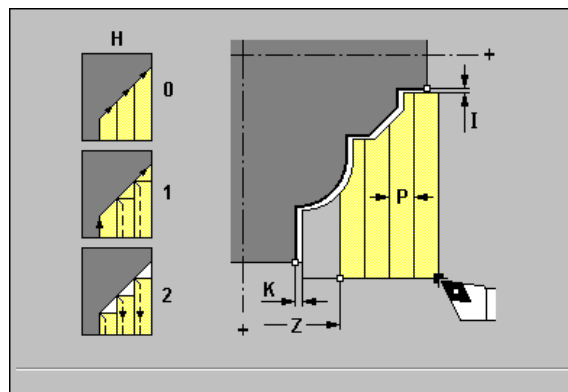
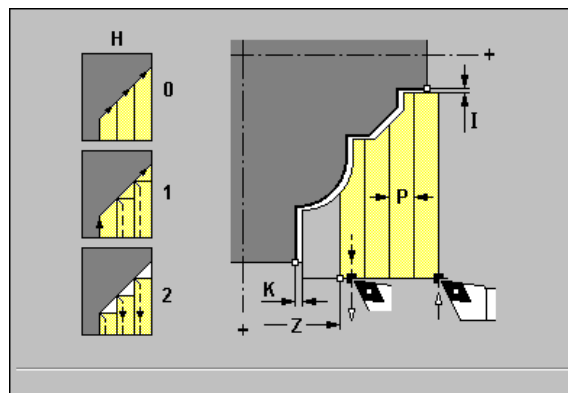


Hrubování obrysu radiálně G827 / G828

Tento cyklus obrábí radiálním směrem část obrysu definovanou polohou nástroje a popisem obrysu v následujících blocích **bez** zanořování (viz "Popis obrysu" na straně 310).

Parametry

- ▶ **Z Omezení řezu:** obrábění se provádí až do „omezení řezu“.
- ▶ **P Maximální přísuv:** rozdělení řezů se vypočte tak, aby nedošlo ke „klouzavému řezu“ a aby vypočtený přísuv byl $\leq P$.
- ▶ **H Způsob odjetí** (standardně: 1):
 - H = 0: obrábí po každém řezu podél obrysu
 - H = 1: odjede pod 45°; obrábí podél obrysu s posledním řezem
 - H = 2: odjede pod 45° - neprovádí se řez podél obrysu
- ▶ **I Přídavek X** (rozměr průměru) – (standardně: 0)
- ▶ **K Přídavek Z** (standardně: 0)



Pokyny k provádění cyklů:

- MANUALplus si zjistí směr obrábění a přísuvu na základě aktuální polohy nástroje ve vztahu k výchozímu bodu / koncovému bodu části obrysu.

Pozice nástroje po provedení cyklu:

- G827: bod startu cyklu X; poslední souřadnice odjezdu v Z
- G828: bod startu cyklu



- Klesající prvky obrysu se neobrobí.
- Nástroj musí stát mimo definovanou část obrysu.
- Korekce rádiusu bříty:** provádí se.
- Na **přídavky** G57/G58 se bere zřetel, nejsou-li naprogramovány „I, K“. Po provedení cyklu se přídavky vymažou.
- Bezpečná vzdálenost** po řezu: parametry „Aktuální parametry – Obrábění – Bezpečné vzdálenosti“

Příklad: G827, 828

%827.nc

[G827, G828]

N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3

N2 G0 X120 Z2

N3 G827 Z-15 P5 H0 I1 K0.3

N4 G0 X120 Z-15

N5 G1 X62 B3

N6 G1 Z-8 B2

N7 G1 X40 B-2

N8 G1 Z0 B-2

N9 G1 X30

N10 G80

N11 G0 X120 Z-15

N12 G828 Z-38 P4 H1 I1 K0.3

N13 G0 X120 Z-38

N14 G1 X103 B-3

N15 G1 Z-25

N16 G1 Z-15 A195 B2

N17 G1 X80

N18 G80

KONEC



Hrubování obrysu radiálně se zanořením G829

Tento cyklus obrábí radiálním směrem část obrysu definovanou polohou nástroje a popisem obrysu v následujících blocích **se** zanořováním (viz "Popis obrysu" na straně 310).

Parametry

- ▶ **Z Omezení řezu:** obrábění se provádí až do „omezení řezu“.
- ▶ **P Maximální přísuv:** rozdělení řezů se vypočte tak, aby nedošlo ke „klouzavému řezu“ a aby vypočtený přísuv byl $\leq P$.
- ▶ **E Posuv při zanořování:** nástroj se zanořuje do materiálu posuvem E.
 - E = 0: klesající obrysy se neobrobí
 - bez zadání: čím strměji se nástroj zanořuje, tím větší je redukce posuvu (maximálně: 50%).
- ▶ **H Způsob odjetí** (standardně: 1):
 - H = 0: obrábí po každém řezu podél obrysu
 - H = 1: odjede pod 45°; obrábí podél obrysu s posledním řezem
 - H = 2: odjede pod 45° - neprovádí se řez podél obrysu
- ▶ **I Přídavek X** (rozměr průměru) – (standardně: 0)
- ▶ **K Přídavek Z** (standardně: 0)

Pokyny k provádění cyklu:

- MANUALplus si zjistí směr obrábění a přísuvu na základě aktuální polohy nástroje ve vztahu k výchozímu bodu / koncovému bodu části obrysu.
- Pozice nástroje po provedení cyklu: bod startu cyklu

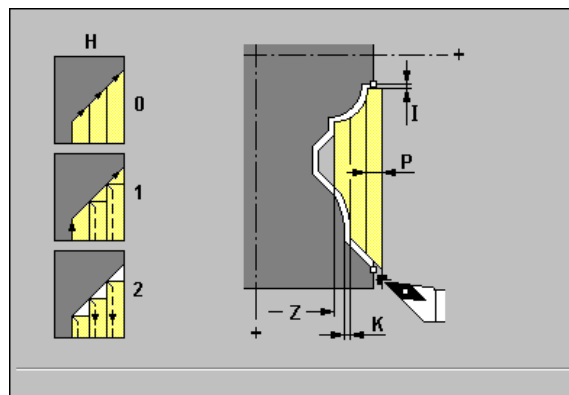


- Nástroj musí stát mimo definovanou část obrysu.
- **Korekce rádiusu břitu:** provádí se.
- Na **přídavky** G57/G58 se bere zřetel, nejsou-li naprogramovány „I, K“. Po provedení cyklu se přídavky vymažou.
- **Bezpečná vzdálenost** po řezu: parametry „Aktuální parametry – Obrábění – Bezpečné vzdálenosti“



Pozor - nebezpečí kolize

Není-li úhel nastavení a úhel špičky nástroje definován, zanořuje se nástroj s úhlem zanoření. – Jsou-li definovány, tak se nástroj zanořuje maximálním možným zanořovacím úhlem. Zbývající materiál zůstává neodebrán.



Příklad: G829

```
%829.nc
[G829]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X125 Z0
N3 G829 P5 H1 I1 K0.3
N4 G0 X120 Z-12
N5 G1 Z-3 A195 B3
N6 G1 X90 B2
N7 G1 Z-9 A-65 B-2
N8 G1 X50
N9 G1 Z-11 A-60
N10 G1 X32 B1
N11 G1 X24 Z0
N12 G80
KONEC
```

Hrubování podél obrysu G836

G836 obrábí části obrobku rovnoběžně s obrysem. Výchozí bod obrysu je definován buď v cyklu s "X, Z" nebo v bloku G0 po vyvolání cyklu. Následující bloky G836 popisují úsek obrysu. G80 uzavírá popis obrysu.

Parametry

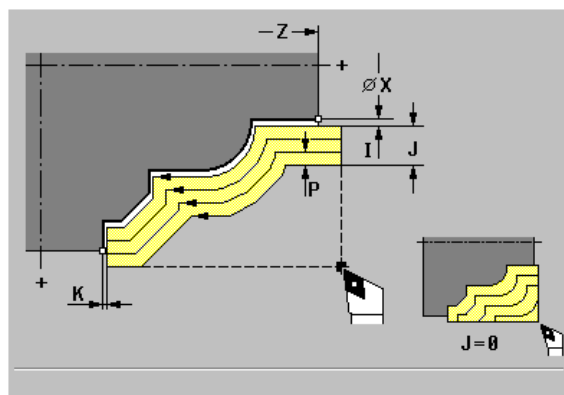
- ▶ **X Bod startu** (rozměr průměru)
- ▶ **Z Bod startu**
- ▶ **P Maximální přířuv**: hloubka přířvu se vyhodnocuje podle "J". Rozdělení řezů se vypočte tak, aby nedošlo ke „klouzavému řezu“.
 - J = 0: P je maximální hloubka přířvu. Cyklus redukuje hloubku přířvu, pokud není možný naprogramovaný přířuv kvůli geometrii břitu v radiálním, popř. v axiálním směru.
 - J > 0: P je hloubka přířvu. Tento přířuv se používá v axiálním a radiálním směru.
- ▶ **I Přídavek X** (rozměr průměru) – (standardně: 0)
- ▶ **K Přídavek Z** (standardně: 0)
- ▶ **J Přídavek polotovaru** - obráběný cyklem
 - J = 0: od pozice nástroje
 - J > 0: oblast popsanou přídavkem polotovaru
- ▶ **Q Hrubování čelně** (standardně: 0): axiální nebo čelní obrábění
 - Q = 0: axiální obrábění
 - Q = 1: radiální obrábění

Pokyny k provádění cyklů:

- MANUALplus si zjistí směr obrábění a přířvu na základě aktuální polohy nástroje ve vztahu k výchozímu bodu / koncovému bodu části obrysu.
- Pozice nástroje po provedení cyklu: bod startu cyklu



- Na začátku cyklu musí nástroj stát mimo definovanou část obrysu.
- **Korekce rádiusu břitu**: provádí se.
- Na **přídavky** G57/G58 se bere zřetel, nejsou-li naprogramovány „I, K“. Po provedení cyklu se přídavky vymažou.
- **Bezpečná vzdálenost** po řezu: parametry „Aktuální parametry – Obrábění – Bezpečné vzdálenosti“
- Je-li **Přídavek polotovaru J > 0**: použijte jako "Hloubku přířvu P" menší přířuv, pokud je kvůli geometrii břitu maximální přířuv v axiálním a radiálním směru rozdílný.
- Parametr cyklu **Přídavek polotovaru J** je k dispozici od verzí NC-software 507 807-16 popř. 526 488-08. U starších verzí software cyklus obrábí od pozice nástroje.



Příklad: G836

```
%836.nc
[G836]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G836 P4 I1 K0.3
N4 G0 X80 Z0
N5 G1 Z-15 B-1
N6 G1 X102 B2
N7 G1 Z-22
N8 G1 X90 Zi-12 B1
N9 G1 Zi-6
N10 G1 X100 A80 B-1
N11 G1 Z-47
N12 G1 X110
N13 G0 Z2
N14 G80
KONEC
```



Dokončení obrysu G89

G89 dokončuje část obrysu popsanou v následných blocích (viz "Popis obrysu" na straně 310).

V NC-bloku za G89 se aktivuje příkazem G41/G42 (bez parametrů) SRK a určí se poloha nástroje (vůči: směru obrysu):

- G41: nástroj vpravo od obrysu
- G42: nástroj vlevo od obrysu

Na konci cyklu MANUALplus kompenzaci SRK vypne. Když nenaprogramujete G41/G42, tak se SRK neaktivuje.

Parametry

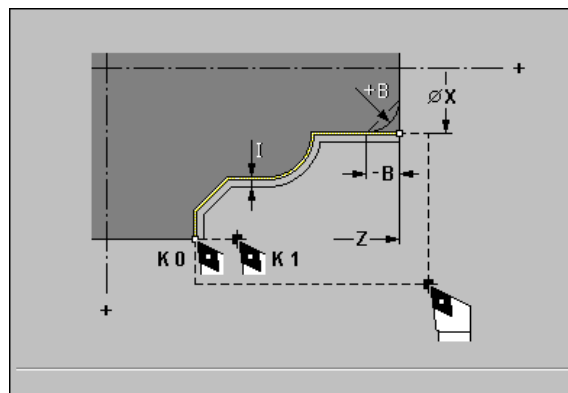
- ▶ **B Zkosení/zaoblení** na začátku části obrysu
 - $B > 0$: rádius zaoblení
 - $B < 0$: šířka zkosení
- ▶ **I Přídavek**: ekvidistanční přídavek - záporný přídavek je dovolen
- ▶ **K Odsunutí na konci** – určí polohu nástroje po provedení cyklu:
 - bez zadání: zpět do bodu startu cyklu
 - $K = 0$: nástroj zůstane na konci cyklu stát
 - $K > 0$: nástroj odjede o K
- ▶ **J Poloha prvku**: začíná-li úsek obrysu zkosením/zaoblením, definuje J polohu „myšleného vztažného prvku“ (standardně: 1)

Vztažný prvek:

- $J = 1$: radiální prvek ve směru +X
- $J = -1$: radiální prvek ve směru -X
- $J = 2$: axiální prvek ve směru +Z
- $J = -2$: axiální prvek ve směru -Z



Přidavky: přídavek G58 se započte, není-li v cyklu zadáno I. Po provedení cyklu se tento přídavek zruší.



Příklad: G89

```
%89.nc
[G89]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X70 Z2
N3 G89 B-2 I2 K1 J1
N4 G42
N5 G0 X40 Z0
N6 G1 Z-20 B3
N7 G1 X60 B-2
N8 G1 Z-32
N9 G25 H5 W30
N10 G1 X70
N11 G80
KONEC
```

6.12 Jednoduché cykly soustružení

Hrubování axiálně G81

G81 obrábí část obrysu popsanou aktuální polohou nástroje a „X/Z“ v axiálním směru.

Parametry

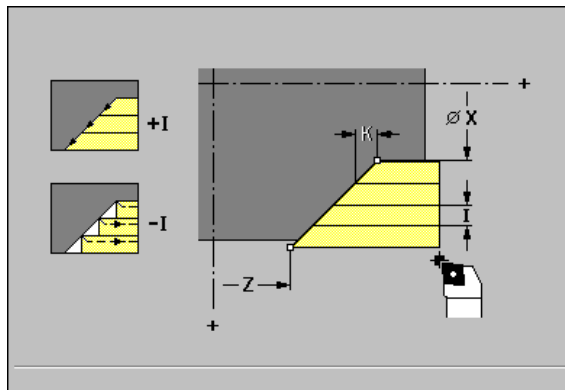
- ▶ **X Výchozí bod** úseku obrysu (rozměr průměru)
- ▶ **Z Koncový bod** úseku obrysu
- ▶ **I Maximální přířuv** v X: rozdělení řezů se vypočte tak, aby nedošlo ke „klouzavému řezu“ a aby vypočtený přířuv byl $\leq I$.
 - $I > 0$: s orovnááním obrysu
 - $I < 0$: bez orovnáání obrysu
- ▶ **K Přesazení**: přířuv v Z (standardně: 0)
- ▶ **Q G-funkce přířuv**: G-funkce, kterou se provede přířuv
 - $Q = 0$: přířuv s G0
 - $Q = 1$: přířuv s G1
- ▶ **V Způsob odjetí** (standardně: 0)
 - $V = 0$: zpět do bodu startu cyklu v Z a poslední průměr odsunutí nástroje v X
 - $V = 1$: zpět do bodu startu cyklu

Pokyny k provádění cyklů:

- Při šikmém řezu definujte úhel pomocí „I a K“.
- MANUALplus si zjistí směr obrábění a přířuvu na základě aktuální polohy nástroje ve vztahu k výchozímu bodu / koncovému bodu části obrysu.



- **Korekce rádiusu bříty**: neprovádí se
- **Přídavky**: G57 – přídavky se započítají. Po ukončení provádění cyklu zůstanou **aktivní**.
- **Přídavky u vnitřních obrysů**: naprogramujte záporné přídavky G57 (je možné pouze s „volným zadáním“).
- **Bezpečná vzdálenost** po řezu: 1 mm.



Příklad: G81

```
%81.nc
[G81]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G81 X100 Z-70 I4 K4 V0
N4 G0 X100 Z2
N5 G81 X80 Z-60 I-4 K2 V1
N6 G0 X80 Z2
N7 G81 X50 Z-45 I4 Q1
KONEC
```



Hrubování radiálně G82

G82 obrábí část obrysu popsanou aktuální polohou nástroje a „Z/X“ v radiálním směru.

Parametry

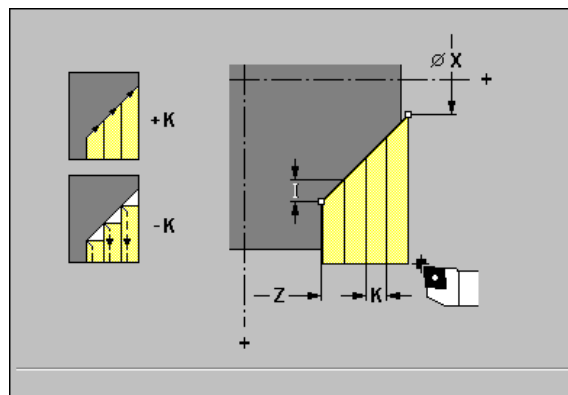
- ▶ **X Koncový bod** úseku obrysu (rozměr průměru)
- ▶ **Z Výchozí bod** úseku obrysu
- ▶ **I Přesazení**: přísuv v Z (standardně: 0)
- ▶ **K Maximální přísuv** v X: rozdělení řezů se vypočte tak, aby nedošlo ke „klouzavému řezu“ a aby vypočtený přísuv byl $\leq K$.
 - $K > 0$: s orovnááním obrysu
 - $K < 0$: bez orovnáání obrysu
- ▶ **Q G-funkce přísuv**: G-funkce, kterou se provede přísuv
 - $Q = 0$: přísuv s G0 (rychloposuv)
 - $Q = 1$: přísuv s G1 (posuv)
- ▶ **V Způsob odjetí** (standardně: 0)
 - $V = 0$: zpět do bodu startu cyklu v Z a poslední průměr odsunutí nástroje v X
 - $V = 1$: zpět do bodu startu cyklu

Pokyny k provádění cyklů:

- Při šikmém řezu definujte úhel pomocí „I a K“.
- MANUALplus si zjistí směr obrábění a přísuvu na základě aktuální polohy nástroje ve vztahu k výchozímu bodu / koncovému bodu části obrysu.



- **Korekce rádiusu bříty**: neprovádí se
- **Přidavky**: G57 – přidavky se započítají. Po ukončení provádění cyklu zůstanou **aktivní**.
- **Bezpečná vzdálenost** po řezu: 1 mm.



Příklad: G82

%82.nc

[G82]

N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3

N2 G0 X120 Z2

N3 G82 X20 Z-15 I4 K4 V0

N4 G0 X120 Z-15

N5 G82 X50 Z-26 I2 K-4 V1

N6 G0 X120 Z-26

N7 G82 X80 Z-45 K4 Q1

KONEC

Jednoduchý opakovací obrysový cyklus G83

G83 slouží k opakovanému provádění „obráběcího cyklu“ naprogramovaného v následujících blocích. V obráběcím cyklu jsou povolené jednoduché pojezdové pohyby nebo cykly (bez popisu obrysu). G80 tento cyklus obrábění ukončí.

„X, Z“ definuje bod startu obrysu. G83 zahajuje práci cyklu v aktuální poloze nástroje. Před každým řezem cyklus provede přísluv o hodnotu uvedenou v „I, K“. Poté provede cyklus obrábění definované v následujících blocích, přičemž vzdálenost polohy nástroje a počátečního bodu obrysu se bere jako „přídavek“. G83 opakuje tento postup tak dlouho, až se dosáhne „bod startu“.

G83 se používá:

- K obrobení částí obrobku podél obrysu (hrubování tvářených polotovarů).
- K opakování obráběcích operací (například zapichování drážek).

Parametry

- ▶ **X Bod startu** (rozměr průměru)
- ▶ **Z Bod startu**
- ▶ **I Maximální přísluv** ve směru X (I zadávejte bez znaménka)
- ▶ **K Maximální přísluv** ve směru Z (K zadávejte bez znaménka)

Pokyny k provádění cyklů:

- Je-li ve směru X a Z zapotřebí různého počtu přísluvů, pracuje se nejprve v obou směrech s programovanými hodnotami. Jakmile se v jednom směru dosáhne cílové hodnoty, pak se již v tomto směru přísluv neprovádí.
- MANUALplus si zjistí směr obrábění a přísluvu na základě aktuální polohy nástroje ve vztahu k výchozímu bodu částí obrysu.
- Pozice nástroje po provedení cyklu: bod startu obrysu

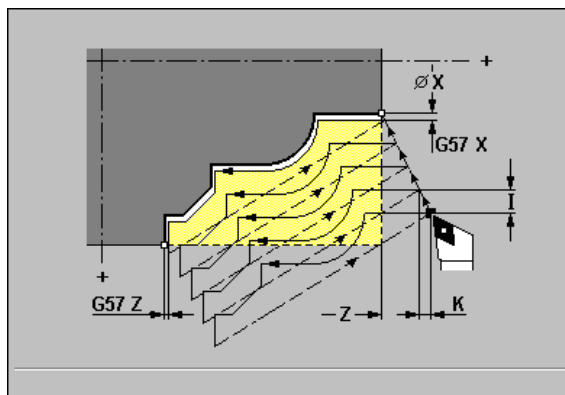


- G83 se nesmí vnořovat, ani vyvoláním podprogramů.
- Na začátku cyklu musí nástroj stát mimo definovanou část obrysu.
- **Korekce rádiusu bříty:** neprovádí se – SRK můžete naprogramovat odděleně.
- **Přídavky:** G57 - přídavky se započítají. Přídavek G58 se započte, je-li aktivní SRK. Po provedení cyklu zůstávají přídavky aktivní.



Pozor nebezpečí kolize!

Po každém řezu se vrací nástroj diagonálně zpět, aby provedl přísluv pro další řez. Existuje-li riziko kolize, musíte naprogramovat přídatný rychloposuv, aby se kolizi zabránilo.



Příklad: G83

```
%83.nc
[G83]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G83 X80 Z0 I4 K0.3
N4 G0 X80 Z0
N5 G1 Z-15 B-1
N6 G1 X102 B2
N7 G1 Z-22
N8 G1 X90 Zi-12 B1
N9 G1 Zi-6
N10 G1 X100 A80 B-1
N11 G1 Z-47
N12 G1 X110
N13 G0 Z2
N14 G80
KONEC
```

Přímka s rádiusem G87

G87 vytváří přechodové rádiusy (zaoblení) na pravoúhlých, s osami rovnoběžných vnitřních a vnějších rozích. Předchozí axiální nebo radiální prvek se obrobí, pokud před provedením cyklu nástroj stojí na souřadnici X nebo Z rohového bodu. Tyto rádiusy se obrobí jedním řezem.

MANUALplus si zjistí směr zaoblení z „orientace nástroje“ (viz "Nástroje k soustružení" na straně 419).

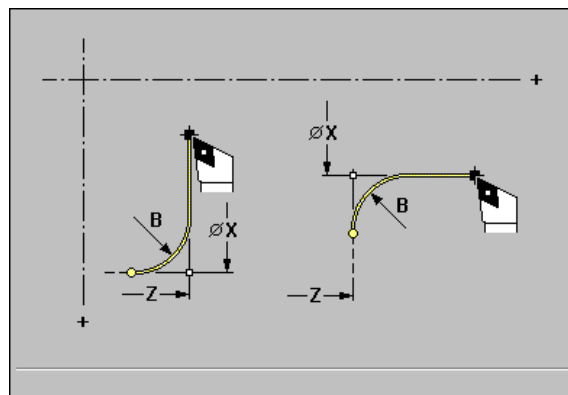
Pozice nástroje po provedení cyklu: koncový bod zaoblení

Parametry

- ▶ **X Rohový bod** (rozměr průměru)
- ▶ **Z Rohový bod**
- ▶ **B Rádus**
- ▶ **E Redukovaný posuv**: standardně: aktivní posuv



- **Korekce rádiusu bříty**: provádí se.
- **Přidavky**: nezapočítávají se.



Příklad: G87

%87.nc

[G87]

N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3

N2 G0 X70 Z2

N3 G1 Z0

N4 G87 X84 Z0 B2

N6 . . .

KONEC

Přímka se zkosením G88

G88 vytváří zkosení na pravoúhlých, s osami rovnoběžných vnějších rozích. Předchozí axiální nebo radiální prvek se obrobí, pokud před provedením cyklu nástroj stojí na souřadnici X nebo Z rohového bodu. Tato zkosení se obrobí jedním řezem.

MANUALplus si zjistí směr zkosení z „orientace nástroje“ (viz "Nástroje k soustružení" na straně 419).

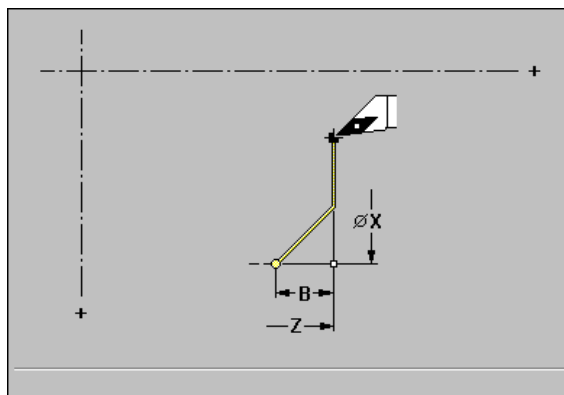
Pozice nástroje po provedení cyklu: koncový bod zkosení

Parametry

- ▶ **X Rohový bod** (rozměr průměru)
- ▶ **Z Rohový bod**
- ▶ **B Šířka zkosení**
- ▶ **E Redukovaný posuv**: standardně: aktivní posuv



- **Korekce rádiusu břitu**: provádí se.
- **Přídavky**: nezapočítávají se.



Příklad: G88

```
%88.nc
```

```
[G88]
```

```
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
```

```
N2 G0 X70 Z2
```

```
N3 G1 Z0
```

```
N4 G88 X84 Z0 B2
```

```
N5 . . .
```

```
KONEC
```

6.13 Zápichové cykly

Obrysový zápich axiálně G861/radiálně G862

Tento cyklus zapichuje axiálně/radiálně část obrysu definovanou polohou nástroje a popisem obrysu v následujících blocích (viz "Popis obrysu" na straně 310).

Parametry

► P Šířka zápichu

- P bez zadání: přísuvy $\leq 0,8 \cdot \text{šířka břitu nástroje}$
- P se zadáním: přísuvy $\leq P$

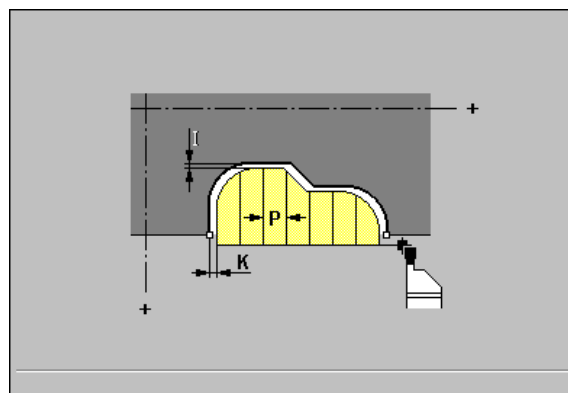
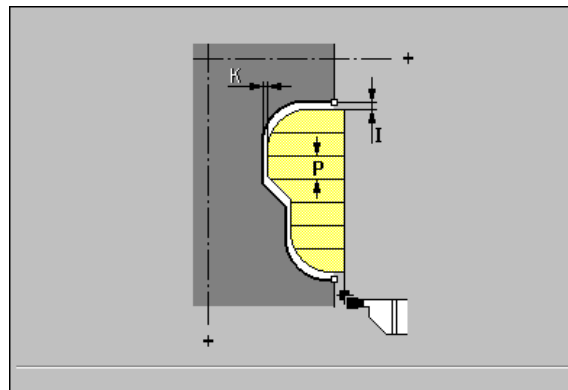
► I Přídavek X (standardně: 0)

► K Přídavek Z (standardně: 0)

► Q Hrubování/dokončení

- Q = 0: jen hrubování
- Q = 1: nejdříve se provádí hrubování zápichu s ohledem na přídavky a poté obrobení načisto s posuvem E.

► E Dokončovací posuv (standardně: aktivní posuv).



Pokyny k provádění cyklů:

- MANUALplus si zjistí směr obrábění na základě aktuální polohy nástroje ve vztahu k výchozímu bodu / koncovému bodu části obrysu.
- Pozice nástroje po provedení cyklu: bod startu cyklu



- Korekce rádiusu bříty:** provádí se.
- Na **přídavky** G57/G58 se bere zřetel, nejsou-li naprogramovány „I, K“. Po provedení cyklu se přídavky vymažou.

Příklad: G861

```
%861.nc
[G861]
N1 T38 G95 F0.15 G96 S200 M3
N2 G0 X110 Z2
N3 G861 I1 K0.2 Q1
N4 G0 X100 Z2
N5 G1 Z-6 B3
N6 G1 X88 B2
N7 G1 Z-13 A-20 B2
N8 G1 X60 B3
N9 G1 Z0 B-1
N10 G1 X55
N11 G80
KONEC
```

Příklad: G862

```
%862.nc
[G862]
N1 T30 G95 F0.15 G96 S200 M3
N2 G0 X87 Z-35
N3 G862 I0.5 Q1 E0.11
N4 G0 X85 Z-29.5
N5 G1 X84 Z-30
N6 G1 X75 A-75 B2
N7 G1 Z-42 B-1
N8 G1 X70
N9 G1 Z-58,5 B3
N10 G1 X85 Z-63 B-2
N11 G1 Z-66
N12 G80
KONEC
```

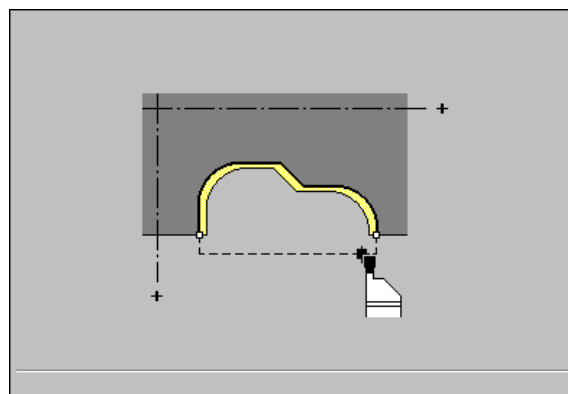
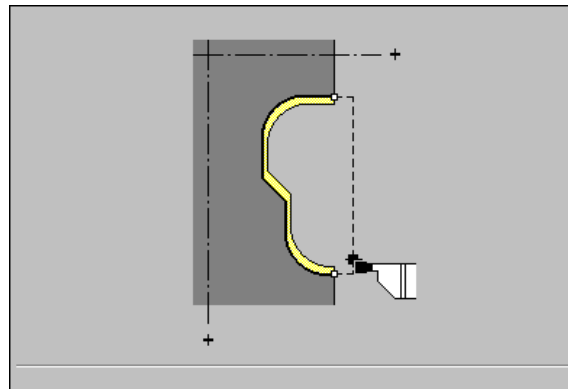


Dokončovací obrysový cyklus axiálně G863 / radiálně G864

Tyto cykly dokončují axiálně/radiálně část obrysu popsanou v následných blocích (viz "Popis obrysu" na straně 310).

Parametry

- E Dokončovací posuv



Pokyny k provádění cyklů:

- Pozice nástroje po provedení cyklu: bod startu cyklu

**Korekce radiusu bříty:** provádí se.**Příklad: G863**

```
%863.nc
[G863]
N1 T38 G95 F0.15 G96 S200 M3
N2 G0 X110 Z2
N3 G863 E0.08
N4 G0 X100 Z2
N5 G1 Z-6 B3
N6 G1 X88 B2
N7 G1 Z-13 A-20 B2
N8 G1 X60 B3
N9 G1 Z0 B-1
N10 G1 X55
N11 G80
KONEC
```

Příklad: G864

```
%864.nc
[G864]
N1 T30 G95 F0.15 G96 S200 M3
N2 G0 X87 Z-35
N3 G864 E0.11
N4 G0 X85 Z-29.5
N5 G1 X84 Z-30
N6 G1 X75 A-75 B2
N7 G1 Z-42 B-1
N8 G1 X70
N9 G1 Z-58,5 B3
N10 G1 X85 Z-63 B-2
N11 G1 Z-66
N12 G80
KONEC
```



Jednoduchý zápichový cyklus axiální G864 / radiální G866

Tyto cykly zápichují axiálně/radiálně obdélník popsany polohou nástroje a „X, Z“.

Parametry

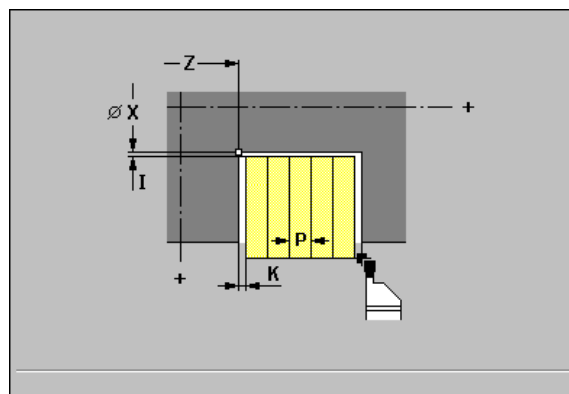
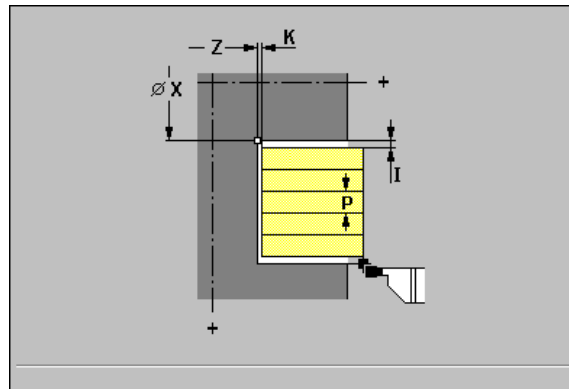
- ▶ **X Roh dna X** (rozměr průměru)
 - P bez zadání: přísuvy $\leq 0,8 \cdot \text{šířka břitu nástroje}$
 - P se zadáním: přísuvy $\leq P$
- ▶ **Z Roh dna Z**
- ▶ **P Šířka zápichu**
 - Q = 0: jen hrubování
 - Q = 1: nejdříve se provádí hrubování zápichu s ohledem na přídávky a poté obrobení načisto s posuvem E.
- ▶ **I Přídavek X** (standardně: 0)
- ▶ **K Přídavek Z** (standardně: 0)
- ▶ **Q Hrubování/dokončení**
 - Q = 0: jen hrubování
 - Q = 1: nejdříve se provádí hrubování zápichu s ohledem na přídávky a poté obrobení načisto s posuvem E.
- ▶ **E Dokončovací posuv** nebo časová prodleva
 - při Q = 0: časová prodleva (doříznutí) - standardně: doba dvou otáček
 - při Q = 1: dokončovací posuv –standardně: aktivní posuv

Pokyny k provádění cyklů:

- MANUALplus si zjistí směr obrábění na základě aktuální polohy nástroje ve vztahu k výchozímu bodu / koncovému bodu části obrysu.
- Pozice nástroje po provedení cyklu: bod startu cyklu



- **Korekce rádiusu břitu:** provádí se.
- Na **přídavky** G57/G58 se bere zřetel, nejsou-li naprogramovány „I, K“. Po provedení cyklu se přídávky vymažou.



Příklad: G865

```
%865.nc
```

```
[G865]
```

```
N1 T38 G95 F0.15 G96 S200 M3
```

```
N2 G0 X120 Z1
```

```
N3 G865 X102 Z-4 I0.5 K0.2 Q1 E0.11
```

```
KONEC
```

Příklad: G866

```
%866.nc
```

```
[G866]
```

```
N1 T30 G95 F0.15 G96 S200 M3
```

```
N2 G0 X62 Z-18
```

```
N3 G866 X54 Z-30 I0.2 K1 Q1 E0.12
```

```
KONEC
```

Dokončení zápichu axiálně G867/radiálně G868

Tyto cykly dokončují axiálně/radiálně úsek obrysu popsany polohou nástroje a „X, Z“.

Pozice nástroje po provedení cyklu: bod startu cyklu

Parametry

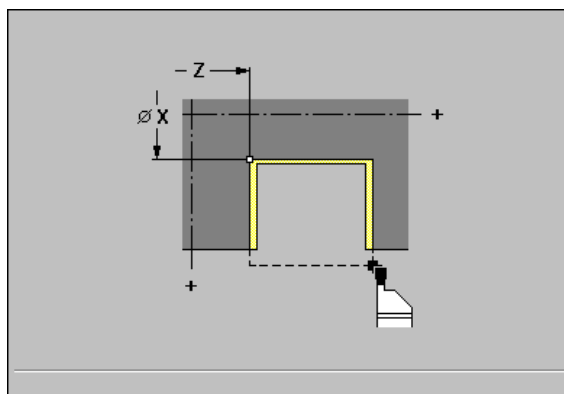
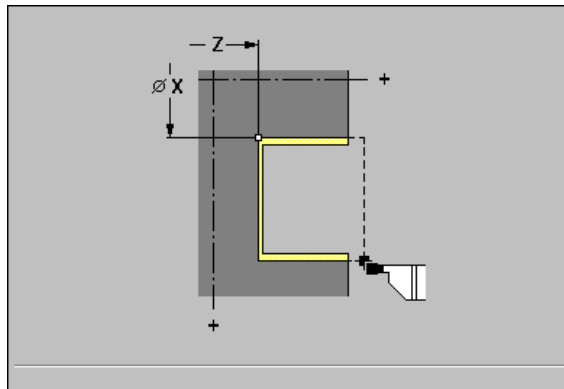
- ▶ **X Roh dna X** (rozměr průměru)
- ▶ **Z Roh dna Z**
- ▶ **E Dokončovací posuv** (standardně: aktivní posuv).

Pokyny k provádění cyklů:

- Pozice nástroje po provedení cyklu: bod startu cyklu



Korekce rádiusu břitu: provádí se.



Příklad: G867

```
%867.nc
```

```
[G867]
```

```
N1 T38 G95 F0.15 G96 S200 M3
```

```
N2 G0 X120 Z1
```

```
N3 G867 X102 Z-4 E0.11
```

```
KONEC
```

Příklad: G868

```
%868.nc
```

```
[G868]
```

```
N1 T30 G95 F0.15 G96 S200 M3
```

```
N2 G0 X62 Z-18
```

```
N3 G868 X54 Z-30 E0.12
```

```
KONEC
```

Jednoduchý zápichový cyklus G86

G86 vytváří jednoduché radiální a axiální vnitřní a vnější zápichy se zkosením. Druh zápichu (radiální/axiální; vnitřní/vnější) se zjistí podle „orientace nástroje“ (viz "Nástroje k soustružení" na straně 419).

Parametry

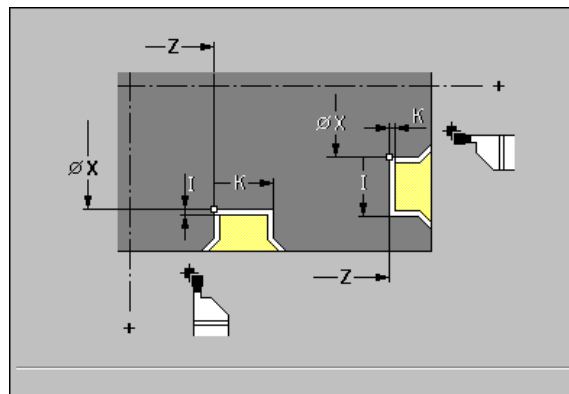
- ▶ **X Roh dna X** (rozměr průměru)
- ▶ **Z Roh dna Z**
- ▶ **I Přídavek**
 - radiální zápich: přídavek při hrubování zápichu
 - axiální zápich: šířka zápichu - bez zadání: provede se pouze **jeden** zápichový pohyb (šířka zápichu = šířka nástroje)
- ▶ **K Šířka**
 - radiální zápich: šířka zápichu - bez zadání: provede se pouze **jeden** zápichový pohyb (šířka zápichu = šířka nástroje)
 - axiální zápich: přídavek při hrubování zápichu
- ▶ **E Časová prodleva** při dokončování zápichu (standardně: doba jedné otáčky)

Pokyny k provádění cyklů:

- Je-li přídavek naprogramovaný, provede se nejprve předpíchnutí a pak dokončovací zápich načisto.
- Nechcete-li zkosení využít, napoložujte nástroj dostatečně daleko před zápichem. Výpočet u radiálního zápichu:
 $XS = XK + 2 * (1,3 - b)$
 XS: výchozí poloha (rozměr průměru)
 XK: Průměr obrysu
 b: Šířka zkosení
 Výpočet u axiálního zápichu se provádí podobně.
- Po provedení cyklu nástroj stojí:
 - u radiálního zápichu v
 - X: poloha startu
 - Z: poslední pozice zápichu
 - u axiálního zápichu v
 - X: poslední pozice zápichu
 - Z: poloha startu



- **Korekce rádiusu břitu:** neprovádí se
- **Přídavky:** nezapočítávají se



Příklad: G86

%86.nc

[G86]

N1 T30 G95 F0.15 G96 S200 M3

N2 G0 X62 Z2

N3 G86 X54 Z-30 I0.2 K7 E2 [radiálně]

N4 G14 Q0

N5 T38 G95 F0.15 G96 S200 M3

N6 G0 X120 Z1

N7 G86 X102 Z-4 I7 K0.2 E1 [axiálně]

KONEC

6.14 Cykly zapichování a soustružení

Způsob provádění cyklů zapichování a soustružení

Cykly zapichování a soustružení obrobí definovanou část obrysu střídavými zápichovými a hrubovacími pohyby. Obrábění tak proběhne s minimálním počtem odsuvových a přísuvových pohybů.

Obráběný obrys může obsahovat několik prohlubní. Podle potřeby se obráběná plocha rozdělí do několika úseků.

Zvláštnosti obrábění zapichováním a soustružením ovlivňují tyto parametry:

- **Posuv při zapichování O:** posuv pro zápichový pohyb - nedefinujete-li „O“, platí „aktivní posuv“ pro obrábění soustružením i zapichováním
- **Soustružení jednosměrné / obousměrné U:** obrábění soustružením můžete provádět jednosměrně nebo obousměrně. U **radiálních** cyklů zapichování a soustružení probíhá jednosměrné obrábění ve směru k hlavnímu vřetenu - u **axiálních** cyklů zapichování a soustružení odpovídá směr obrábění směru definice obrysu.
- **Šířka přesazení B:** od druhého přísuvu se při přechodu ze soustružení na zapichování obráběná dráha zmenší o „B“. Při každém dalším přechodu ze soustružení na zapichování na tomto boku se provede redukce o „B“ - navíc k dosavadnímu přesazení. Součet těchto „přesazení“ je omezen na 80 % efektivní šířky břitu (efektivní šířka břitu = šířka břitu – 2 * radius břitu). Je-li třeba, MANUALplus programovanou šířku přesazení zmenší. Zbývající materiál se na konci hrubování zápichu obrobí jedním zápichovým záběrem.
- **Korekce hloubky soustružení R** (pouze u G815/G825): v závislosti na materiálu, rychlosti posuvu, atd. se břit při soustružení „překlopí“. Chybu přísuvu, která tím vznikne, zkorigujete při dokončování pomocí „R“. Tato korekce hloubky soustružení se zpravidla zjišťuje empiricky.
- **Hrubování/dokončení Q:** definujete, zda se daná část obrysu má hrubovat a/nebo obrobit načisto. Naprogramováním „Q“ můžete provést v prvním cyklu ohrubování, zařadit jiný nástroj a v dalším cyklu danou část obrysu dokončit načisto.



Tyto cykly předpokládají **nástroje k soustružení a zapichování**.



Jednoduchý cyklus zapichování a soustružení axiálně G811 / radiálně G821

Tyto cykly obrobí obdélník popsany polohou nástroje a „X, Z“.

Parametry

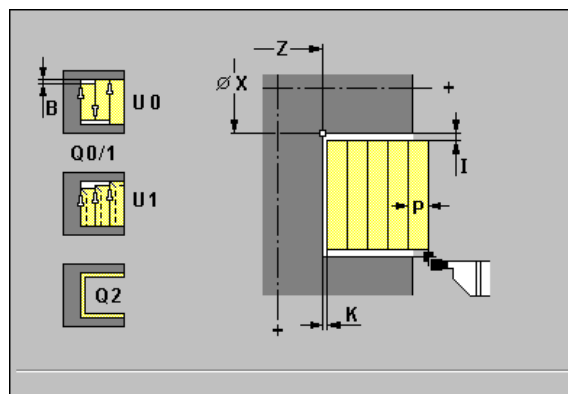
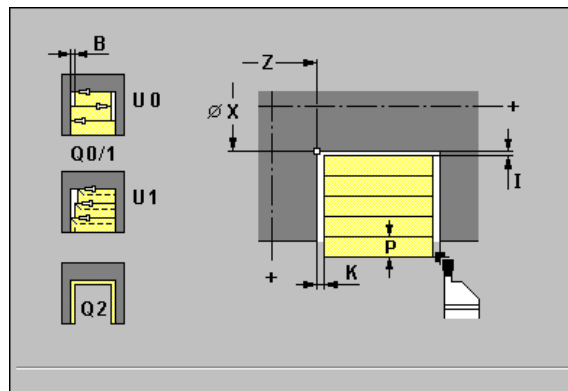
- ▶ **X Roh dna X** (rozměr průměru)
- ▶ **Z Roh dna Z**
- ▶ **P Maximální přísuv:** rozdělení řezů se vypočte tak, aby nedošlo ke „klouzavému řezu“ a aby vypočtený přísuv byl $\leq P$.
- ▶ **I Přídavek X** (standardně: 0)
- ▶ **K Přídavek Z** (standardně: 0)
- ▶ **O Hrubování/dokončení** (standardně: 0)
 - Q = 0: nejdříve se provádí hrubování zápichu s ohledem na přídavky a poté obrobení načisto s posuvem E.
 - Q = 1: jen hrubování
 - Q = 2: jen dokončení – „I, K“ definuje odebíraný materiál
- ▶ **U Soustružení jedním směrem** (standardně: 0):
 - U = 0 obousměrně
 - U = 1: jednosměrně
 - G811: ve směru k hlavnímu vřetenu
 - G821: ve směru „roh dna X“
- ▶ **B Šířka přesazení** (standardně: 0)
- ▶ **O Posuv při zapichování** (standardně: aktivní posuv).
- ▶ **E Dokončovací posuv** (standardně: aktivní posuv).

Pokyny k provádění cyklů:

- Pozice nástroje po provedení cyklu: bod startu cyklu



- **Přídavky I, K** musí být při zapichování/soustružení načisto (Q = 2) bezpodmínečně zadány, jelikož definují materiál, který se při dokončování obrábění odebírá.
- **Korekce rádiusu bříty:** provádí se.
- Na **přídavky G57/G58** se bere zřetel, nejsou-li naprogramovány „I, K“. Po provedení cyklu se přídavky vymažou.



Příklad: G811

%811.nc

[G811]

N1 T38 G95 F0.4 G96 S140 M3

N2 G0 X122 Z-30

N3 G811 X80 Z-60 P2 Q1 B0.1 O0.2

KONEC

Příklad: G821

%821.nc

[G821]

N1 T30 G95 F0.4 G96 S140 M3

N2 G0 X100 Z5

N3 G821 X60 Z-15 P2 Q1 B0.1 O0.25

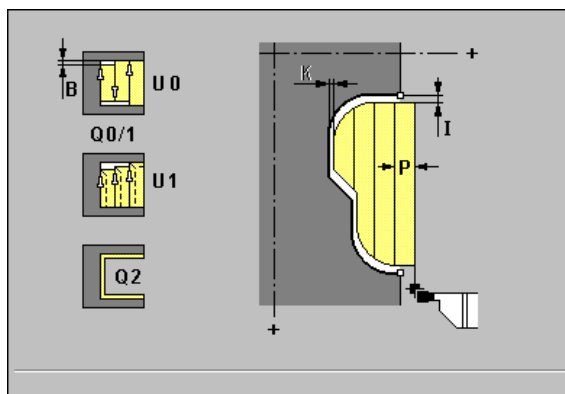
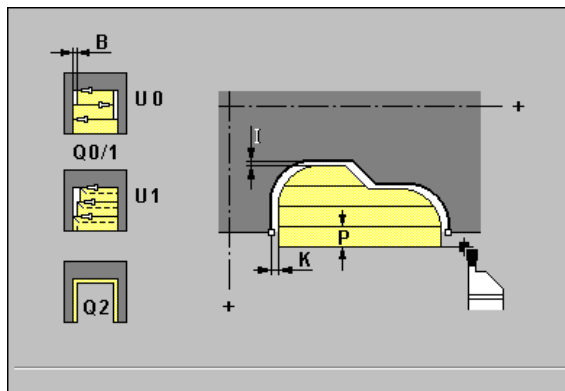
KONEC

Cyklus zapichování a soustružení axiálně G815 / radiálně G825

Tyto cykly obrobí část obrysu definovanou polohou nástroje a popisem obrysu v následujících blocích (viz "Popis obrysu" na straně 310).

Parametry

- ▶ **X Omezení řezu** (rozměr průměru)
- ▶ **Z Omezení řezu**
- ▶ **P Maximální přísuv**: rozdělení řezů se vypočte tak, aby nedošlo ke „klouzavému řezu“ a aby vypočtený přísuv byl $\leq P$.
- ▶ **I Přídavek X** (standardně: 0)
- ▶ **K Přídavek Z** (standardně: 0)
- ▶ **O Hrubování/dokončení** (standardně: 0)
 - Q = 0: nejdříve se provádí hrubování zápichu s ohledem na přídavky a poté obrobení načisto s posuvem E.
 - Q = 1: jen hrubování
 - Q = 2: jen dokončení – „I, K“ definuje odebíraný materiál
- ▶ **U Soustružení jedním směrem** (standardně: 0):
 - U = 0 obousměrně
 - U = 1: jednosměrně
 - G815: ve směru k hlavnímu vřetenu
 - G825: ve směru definice obrysu
- ▶ **B Šířka přesazení** (standardně: 0)
- ▶ **R Korekce hloubky soustružení** (standardně: 0)
- ▶ **O Posuv při zapichování** (standardně: aktivní posuv).
- ▶ **E Dokončovací posuv** (standardně: aktivní posuv).



Pokyny k provádění cyklů:

- Pozice nástroje po provedení cyklu: bod startu cyklu



- **Přidavky I, K** musí být při zapichování/soustružení načisto (Q = 2) bezpodmínečně zadány, jelikož definují materiál, který se při dokončování obrábění odebírá.
- **Korekce rádiusu bříty:** provádí se.
- Na **přidavky** G57/G58 se bere zřetel, nejsou-li naprogramovány „I, K“. Po provedení cyklu se přidavky vymažou.

Příklad: G815

```
%815.nc
[G815]
N1 T38 G95 F0.4 G96 S140 M3
N2 G0 X62 Z-5
N3 G815 P3 I2 K1 B0.1 O0.32 E0.28
N4 G0 X60 Z-5
N5 G3 X54.2229 Z-9.5323 R5 I-5 K0 B1.5
N6 G1 X49.5 Z-32 B1.5
N7 G1 X35 Z-34 B1.5
N8 G1 Z-45 B1.5
N9 G1 X60 Z-49 B1.5
N10 G1 Z-51
N11 G80
KONEC
```

Příklad: G825

```
%825.nc
[G825]
N1 T30 G95 F0.4 G96 S140 M3
N2 G0 X82 Z2
N3 G825 P3 I2 K1 Q1 B0.1 O0.3
N4 G0 X81 Z0
N5 G1 X79.9477 Z-0.4993
N6 G1 X79.8355 Z-1.5698
N7 G1 X70 Z-2
N8 G1 X60 Z-7 B1
N9 G1 X46.2248 B1
N10 G1 X45 Z0 B-1
N11 G1 X42
N12 G80
KONEC
```

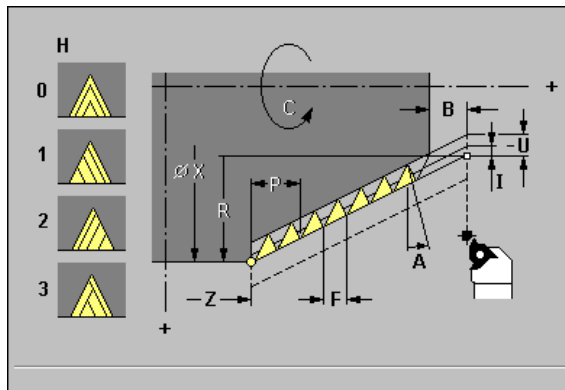
6.15 Závitévé cykly

Univerzální závitévé cyklus G31

G31 vytvoří závit v libovolném směru a poloze (normální válcový, kuželový nebo spirálový závit; vnitřní nebo vnější závit). Lze navázat několik závitů na sebe.

Parametry

- ▶ **X Koncový bod** závitu (rozměr průměru)
- ▶ **Z Koncový bod** závitu
- ▶ **F Stoupání závitu**
- ▶ **U Hloubka závitu**
 - $U > 0$: vnitřní závit
 - $U \leq 0$: vnější závit (čelo a plášť válce)
 - $U = +999$ nebo -999 : vypočítá se hloubka závitu
- ▶ **I Maximální přísuv**
- ▶ **R Rozdíl rádiusů** (standardně: 0): rozdíl mezi průměrem začátku závitu (XA) a konce závitu (X). R je u klesajícího obrysu záporné.
 $R = (X - X_A) / 2$
- ▶ **B Délka rozběhu**: dráha, potřebná pro zrychlení na programovanou rychlost posuvu bez zadání: interní výpočet (viz "Rozběh pro závit / doběh ze závitu" na straně 163)
- ▶ **P Délka doběhu**: dráha, potřebná pro zabrzdění suportu bez zadání: interní výpočet (viz "Rozběh pro závit / doběh ze závitu" na straně 163)
- ▶ **A Úhel přísuvu** : Rozsah: $0^\circ < A < 60^\circ$
 bez zadání: $A = \arctan(0,5 \cdot F / U)$
- ▶ **V Způsob přísuvu** (standardně: 0)
 - $V = 0$: konstantní průřez třísky
 - $V = 1$: konstantní přísuv
 - $V = 2$: s rozdělením posledního řezu
 - $V = 3$: bez rozdělení posledního řezu
- ▶ **H Druh přesazení** (standardně: 0)
 - $H = 0$: bez přesazení
 - $H = 1$: přesazení zleva ve směru dna závitu
 - $H = 2$: přesazení zprava ve směru dna závitu
 - $H = 3$: přesazení střídavě vpravo/vlevo (cikcak)
- ▶ **Q Počet průchodů naprázdno** po posledním řezu (standardně: 0)
- ▶ **C Startovní úhel**: poloha hlavního vřetena na začátku závitu (standardně: 0°)
- **G31 bez popisu obrysu**: „X, Z“ se programuje – závit začíná v aktuální poloze nástroje a končí v „koncovém bodu X, Z“.



Příklad: G31

```
%31.nc
```

```
[G31]
```

```
N1 T45 G97 S800 M3
```

```
N2 G0 X20 Z5
```

```
N3 G31 Z-50 F1.5 I0.2
```

```
KONEC
```

- **G31 s popisem obrysu:** „X,Z“ se neprogramuje. V NC-blocích, následujících po G31, lze definovat až 6 obrysových prvků, na nichž se má zhotovit závit. Definice obrysu se zakončí funkcí G80.

Čelní (spirálové) závity nebo řetězené závity se definují „popisem obrysu“.

Vnitřní nebo vnější závit: viz znaménko před „U“

Výpočet **Přísuvů** závisí na „V“:

- V = 0: všechny přísuvy dávají stejný průřez třísky. „I“ definuje první (maximální) přísuv. Další přísuvy se provedou tak, aby se dosáhlo stejného průřezu třísky jako v prvním řezu.
- V = 1: závit se zhotoví s konstantními přísuvy $\leq I$.
- V = 2: pokud U/I udává zbytek, tak tento „zbytek“ platí pro první přísuv. „Poslední řez“ se rozdělí na polovinový řez, čtvrtinový a osminový řez.
- V = 3: pokud U/I udává zbytek, tak tento „zbytek“ platí pro první přísuv.



- Čelní (spirálový) závit:
 - Zhotovuje se zápichovými nástroji.
 - Musí být naprogramován rozdíl radiusů.
- „Stop cyklu“ působí na konci řezu závitu.
- Override posuvu je při provádění cyklu neúčinné.
- **Předběžné nastavení** je zapnuté

Jednoduchý závitový cyklus G32

G32 vytvoří jednoduchý závit v libovolném směru a poloze (na válcové ploše, čelní ploše nebo kuželový; vnitřní nebo vnější). Závit začíná v aktuální poloze nástroje a končí v „koncovém bodě X, Z“.

Parametry

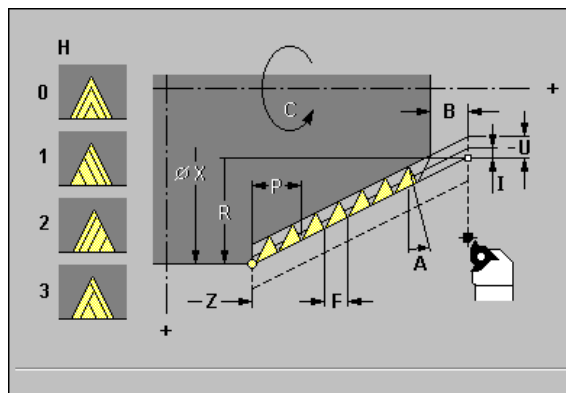
- ▶ **X Koncový bod** závitů (rozměr průměru)
- ▶ **Z Koncový bod** závitů
- ▶ **F Stoupání závitů**
- ▶ **U Hloubka závitů**
 - $U > 0$: vnitřní závit
 - $U \leq 0$: vnější závit (čelo a plášť válce)
 - $U = +999$ nebo -999 : vypočítá se hloubka závitů
- ▶ **I Maximální přířuv**
- ▶ **B Zbývající řezy** - (standardně: 0)
 - $B = 0$: rozdělení „posledního řezu“ na polovinový řez, čtvrtinový a osminový řez.
 - $B = 1$: bez rozdělení posledního řezu
- ▶ **Q Počet průchodů naprázdno** po posledním řezu (standardně: 0)
- ▶ **K Délka výběhu** na konci závitů (standardně: 0)
- ▶ **W Úhel kužele** (standardně: 0): poloha závitů vzhledem k podélné nebo příčné ose. Při klesajícím kuželovém závitě je W záporné. Rozsah: $-45^\circ < W < 45^\circ$
- ▶ **C Startovní úhel**: poloha hlavního vřetena na začátku závitů (standardně: 0°)
- ▶ **H Druh přesazení** (standardně: 0)
 - $H = 0$: bez přesazení
 - $H = 1$: přesazení zleva ve směru dna závitů
 - $H = 2$: přesazení zprava ve směru dna závitů
 - $H = 3$: přesazení střídavě vpravo/vlevo (cikcak)

Vnitřní nebo vnější závit: viz znaménko před „U“

Přířuvy: pokud U/I udává zbytek, tak tento „zbytek“ platí pro první přířuv. „Poslední řez“ se rozdělí na polovinový řez, čtvrtinový a osminový řez.



- Čelní (spirálové) závity se zhotovují zápichovými nástroji.
- „Stop cyklu“ působí na konci řezu závitů.
- Override posuvu a otáček vřetena nejsou při provádění cyklu účinné.
- **Předběžné nastavení** je vypnuto.



Příklad: G32

%32.nc

[G32]

N1 T45 G97 S800 M3

N2 G0 X16 Z4

N3 G32 X16 Z-29 F1.5 U-0.9 I0.2

KONEC



Závit jediným řezem G33

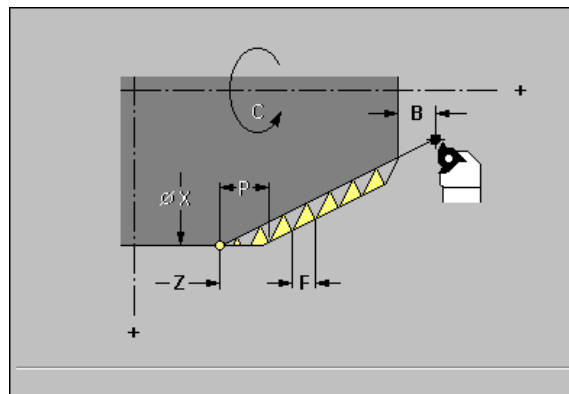
G33 vytvoří závit v libovolném směru a poloze s proměnným stoupáním (na válcové ploše, čelní nebo kuželový; vnitřní nebo vnější). Závit začíná v aktuální poloze nástroje a končí v „koncovém bodě X, Z“.

Parametry

- ▶ **X Koncový bod** závitu (rozměr průměru)
- ▶ **Z Koncový bod** závitu
- ▶ **F Stoupání závitu**
- ▶ **B Délka rozběhu** (standardně: 0): dráha potřebná ke zrychlení do naprogramované rychlosti posuvu.
- ▶ **P Délka doběhu** (standardně: 0): dráha potřebná k zabrzdění suportu.
- ▶ **C Startovní úhel**: poloha hlavního vřetena na začátku závitu (standardně: 0°)
- ▶ **Q Číslo vřetena** (standardně: 0= hlavní vřeteno)
- ▶ **H Vztažný směr** pro stoupání závitu (standardně: 3)
 - H = 0: posuv v ose Z (pro axiální a kuželové závity až do maximálně +45°/-45° k ose Z)
 - H = 1: posuv v ose X (pro čelní a kuželové závity až do maximálně +45°/-45° k ose X)
 - H = 3: dráhový posuv
- ▶ **E Proměnné stoupání** (standardně: 0)
 - E > 0: zvětšuje stoupání na otáčku o E
 - E < 0: zmenšuje stoupání na otáčku o E



- „Stop cyklu“ působí na konci řezu závitu.
- Override posuvu je při provádění cyklu neúčinné.
- **Předběžné nastavení** je zapnuté



Příklad: G33

```
%33.nc
```

```
[G33]
```

```
N1 T45 G97 S1100 G95 F0.5 M3
```

```
N2 G0 X101.84 Z5
```

```
N3 G83 X100 Z5 I0.15
```

```
N4 G33 X120 Z-80 F1.5
```

```
N5 G33 X140 Z-122.5 F1.5
```

```
N6 G0 X150 Z5
```

```
N7 G80
```

```
KONEC
```

Metrický závit ISO G35

G35 zhotoví podélný závit (vnitřní nebo vnější závit). Závit začíná v aktuální poloze nástroje a končí v „koncovém bodě X, Z“.

MANUALplus si zjistí z polohy nástroje vzhledem ke koncovému bodu závitů, zda se zhotovuje vnější nebo vnitřní závit.

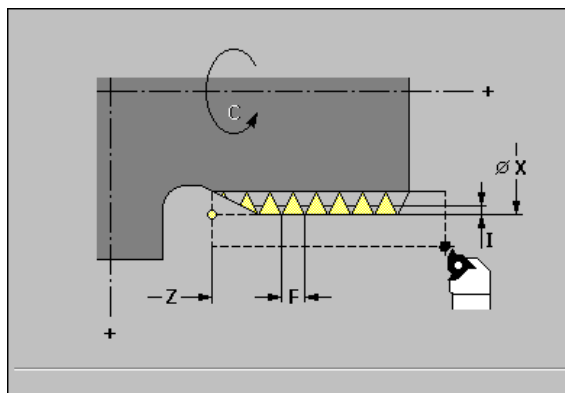
Parametry

- ▶ **X Koncový bod** závitů (rozměr průměru)
- ▶ **Z Koncový bod** závitů
- ▶ **F Stoupání závitů** – standardně: zjistí se podle průměru z tabulky (viz "Stoupání závitů" na straně 524)
- ▶ **I Maximální přísuv** - bez zadání: I se vypočítá ze stoupání a hloubky závitů.
- ▶ **Q Počet průchodů naprázdno** (standardně: 0): provedou se po posledním řezu.
- ▶ **B Zbývající řezy** - (standardně: 0)
 - B = 0: rozdělení „posledního řezu“ na polovinový řez, čtvrtinový a osminový řez.
 - B = 1: bez rozdělení posledního řezu

Přísuvy: pokud U/I udává zbytek, tak tento „zbytek“ platí pro první přísuv. "Poslední řez" se rozdělí na polovinový řez, čtvrtinový a osminový řez.



- „Stop cyklu“ působí na konci řezu závitů.
- Override posuvu a otáček vřetena nejsou při provádění cyklu účinné.
- U vnitřních závitů je nutné zadat „stoupání závitů F“, jelikož průměr axiálního prvku není průměr závitů. Použije-li se MANUALplus k určení stoupání závitů, je nutno počítat s drobnými odchylkami.
- **Předběžné nastavení** je zapnuté



Příklad: G35

%35.nc

[G35]

N1 T45 G97 S1500 M3

N2 G0 X16 Z4

N3 G35 X16 Z-29 F1.5

KONEC

Jednoduchý jednochodý axiální závit G350

G350 zhotoví podélný závit (vnitřní nebo vnější závit). Závit začíná v aktuální poloze nástroje a končí v „koncovém bodě X, Z“.

Parametry

- ▶ **Z Koncový bod** závitu
- ▶ **F Stoupání závitu**
- ▶ **U Hloubka závitu**
 - $U > 0$: vnitřní závit
 - $U < 0$: vnější závit (čelo a plášť válce)
 - $U = +999$ nebo -999 : vypočítá se hloubka závitu
- ▶ **I Maximální přísuv** – bez zadání: I se vypočítá ze stoupání a hloubky závitu.

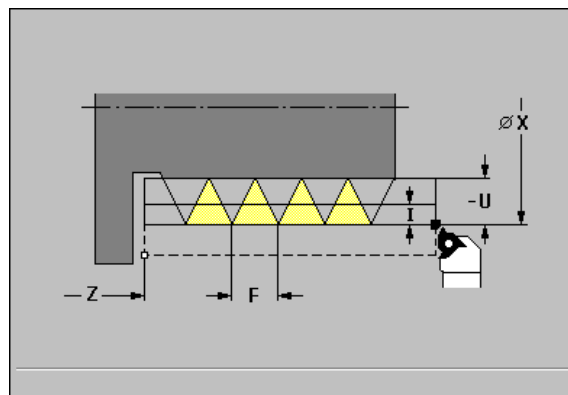
Vnitřní nebo vnější závit: viz znaménko před „U“

Proložení polohování ručním kolečkem (pokud je váš stroj k tomu vybaven): proložení polohování jsou omezená:

- **Směr X:** závisí na aktuální hloubce řezu – počáteční a koncový bod závitu nebudou překročeny.
- **Směr Z:** maximálně jednochodý závit – počáteční a koncový bod závitu nebudou překročeny.



- „Stop cyklu“ působí na konci řezu závitu.
- Override posuvu a otáček vřetena nejsou při provádění cyklu účinné.
- Proložení polohování ručním kolečkem se aktivuje spínačem na ovládacím panelu stroje.
- **Předběžné nastavení** je vypnuto.



Příklad: G350

%350.nc

[G350]

N1 T45 G97 S1500 G95 F1.5 M3

N2 G0 X16 Z4

N3 G350 Z-29 F1.5 U-999

KONEC

Rozšířený vícechodý axiální závit G351

G351 zhotoví jednochodý nebo vícechodý axiální závit (vnitřní nebo vnější závit) s proměnným stoupáním. Závit začíná v aktuální poloze nástroje a končí v „koncovém bodě X, Z“.

Parametry

- ▶ **Z Koncový bod závitu**
- ▶ **F Stoupání závitu**
- ▶ **U Hloubka závitu**
 - $U > 0$: vnitřní závit
 - $U \leq 0$: vnější závit (čelo a plášť válce)
 - $U = +999$ nebo -999 : vypočítá se hloubka závitu
- ▶ **I Maximální přísuv** - bez zadání: vypočítá se ze stoupání a hloubky závitu.
- ▶ **A Úhel přísuvu** (standardně: 30°):
Rozsah: $-60^\circ < A < 60^\circ$
 - $A > 0$: přísuv z pravého boku
 - $A < 0$: přísuv z levého boku
- ▶ **D Počet chodů** (standardně: 1)
- ▶ **J Hloubka dořiznutí** - (standardně: $1/100$ mm)
- ▶ **E Proměnné stoupání** (standardně: 0)
 - $E > 0$: zvětšuje stoupání na otáčku o E
 - $E < 0$: zmenšuje stoupání na otáčku o E

Vnitřní nebo vnější závit: viz znaménko před „U“

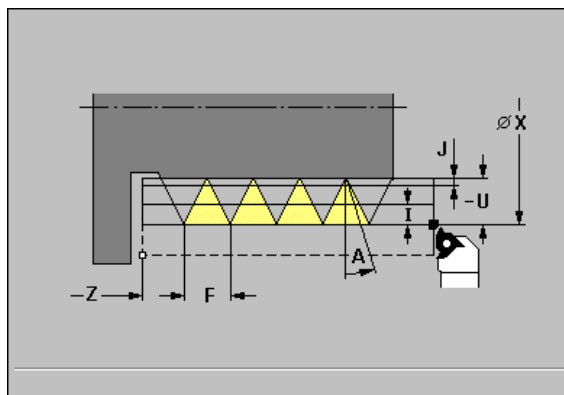
Rozdělení řezu: první řez se provede s hloubkou řezu „I“, u každého dalšího řezu se hloubka řezu zmenšuje, až se dosáhne „J“.

Proložení polohování ručním kolečkem (pokud je váš stroj k tomu vybaven): proložení polohování jsou omezená:

- **Směr X:** závisí na aktuální hloubce řezu – počáteční a koncový bod závitu nebudou překročeny.
- **Směr Z:** maximálně jednochodý závit – počáteční a koncový bod závitu nebudou překročeny.



- „Stop cyklu“ působí na konci řezu závitu.
- Override posuvu a otáček vřetena nejsou při provádění cyklu účinné.
- Proložení polohování ručním kolečkem se aktivuje spínačem na ovládacím panelu stroje.
- **Předběžné nastavení** je vypnuto.



Příklad: G351

%351.nc

[G351]

N1 T45 G97 S1500 M3

N2 G0 X16 Z4

N3 G351 Z-29 F1.5 U-0.9 I0.2

KONEC



Kuželový závit API G352

G352 zhotoví jednochodý nebo vícechodý kuželový závit API. Směrem k výběhu závitu se hloubka závitu zmenšuje.

Parametry

- ▶ **X Koncový bod** závitu (rozměr průměru)
- ▶ **Z Koncový bod** závitu
- ▶ **XS Počáteční bod** závitu (rozměr průměru)
- ▶ **ZS Počáteční bod** závitu
- ▶ **F Stoupání závitu**
- ▶ **U Hloubka závitu**
 - $U > 0$: vnitřní závit
 - $U < 0$: vnější závit (čelo a plášť válce)
 - $U = +999$ nebo -999 : vypočítá se hloubka závitu
- ▶ **I Maximální přísviv** - standardně: vypočítá se ze stoupání a hloubky závitu.
- ▶ **A Úhel přísvivu** (standardně: 30°):
Rozsah: $-60^\circ < A < 60^\circ$
 - $A > 0$: přísviv z pravého boku
 - $A < 0$: přísviv z levého boku
- ▶ **D Počet chodů** (standardně: 1)
- ▶ **W Úhel kužele** (standardně: 0°): Rozsah: $-45^\circ < W < 45^\circ$
- ▶ **WE Úhel výběhu** (standardně: 12°):
Rozsah: $0^\circ < WE < 90^\circ$
- ▶ **J Hloubka doříznutí** - (standardně: 1/100 mm)

Vnitřní nebo vnější závit: viz znaménko před „U“

Rozdělení řezu: první řez se provede s hloubkou řezu „I“, u každého dalšího řezu se hloubka řezu zmenšuje, až se dosáhne „J“.

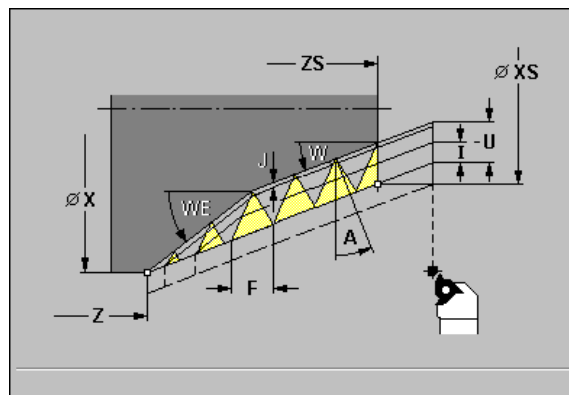
Proložení polohování ručním kolečkem (pokud je váš stroj k tomu vybaven): proložení polohování jsou omezená:

- **Směr X:** závisí na aktuální hloubce řezu – počáteční a koncový bod závitu nebudou překročeny.
- **Směr Z:** maximálně jednochodý závit – počáteční a koncový bod závitu nebudou překročeny.

Definice úhlu kužele: XS/ZS, X/Z nebo XS/ZS, Z, W nebo ZS, X/Z, W



- „Stop cyklu“ působí na konci řezu závitu.
- Override posuvu a otáček vřetena nejsou při provádění cyklu účinné.
- Proložení polohování ručním kolečkem se aktivuje spínačem na ovládacím panelu stroje.
- **Předběžné nastavení** je vypnuto.



Příklad: G352

%352.nc

[G352]

N1 T45 G97 S1500 M3

N2 G0 X13 Z4

N3 G352 X16 Z-28 XS13 ZS0 F1.5 U-999
WE12

KONEC

Kuželový závit G353

G353 zhotoví jednoduchý nebo vícechodý kuželový závit s proměnným stoupáním.

Parametry

- ▶ **X Koncový bod** závitu (rozměr průměru)
- ▶ **Z Koncový bod** závitu
- ▶ **XS Počáteční bod** závitu (rozměr průměru)
- ▶ **ZS Počáteční bod** závitu
- ▶ **F Stoupání závitu**
- ▶ **U Hloubka závitu**
 - $U > 0$: vnitřní závit
 - $U < 0$: vnější závit (čelo a plášť válce)
 - $U = +999$ nebo -999 : vypočítá se hloubka závitu
- ▶ **I Maximální přískuv** - standardně: vypočítá se ze stoupání a hloubky závitu.
- ▶ **A Úhel přískuvu** (standardně: 30°):
Rozsah: $-60^\circ < A < 60^\circ$
 - $A > 0$: přískuv z pravého boku
 - $A < 0$: přískuv z levého boku
- ▶ **D Počet chodů** - standardně: 1
- ▶ **W Úhel kužele** (standardně: 0°): Rozsah: $-45^\circ < W < 45^\circ$
- ▶ **J Hloubka doříznutí** - (standardně: $1/100$ mm)
- ▶ **E Proměnné stoupání** (standardně: 0)
 - $E > 0$: zvětšuje stoupání na otáčku o E
 - $E < 0$: zmenšuje stoupání na otáčku o E

Vnitřní nebo vnější závit: viz znaménko před „U“

Rozdělení řezu: první řez se provede s hloubkou řezu „I“, u každého dalšího řezu se hloubka řezu zmenšuje, až se dosáhne „J“.

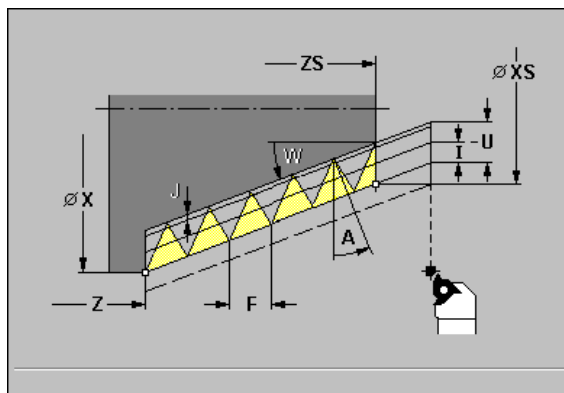
Proložení polohování ručním kolečkem (pokud je váš stroj k tomu vybaven): proložení polohování jsou omezená:

- **Směr X:** závisí na aktuální hloubce řezu – počáteční a koncový bod závitu nebudou překročeny.
- **Směr Z:** maximálně jednoduchý závit – počáteční a koncový bod závitu nebudou překročeny.

Definice **úhlu kužele**: XS/ZS , X/Z nebo XS/ZS , Z , W nebo ZS , X/Z , W



- „Stop cyklu“ působí na konci řezu závitu.
- Override posuvu a otáček vřetena nejsou při provádění cyklu účinné.
- Proložení polohování ručním kolečkem se aktivuje spínačem na ovládacím panelu stroje.
- **Předběžné nastavení** je vypnuto.



Příklad: G353

%353.nc

[G353]

N1 T45 G97 S1500 M3

N2 G0 X13 Z4

N3 G353 X16 Z-28 XS13 ZS0 F1.5 U-999

KONEC



6.16 Cykly odlehčovacích zápichů

Obrys odlehčovacího zápichu G25

G25 generuje tvarový prvek "odlehčovací zápich" (DIN 509 E, DIN 509 F, DIN 76), který můžete zařadit do popisu obrysu hrubovacích a dokončovacích cyklů. Tabulka na pomocném obrázku vysvětluje parametry těchto odlehčovacích zápichů.

Parametry

- ▶ **H Druh odlehčovacího zápichu** (standardně: 0)
 - H = 0, 5: DIN 509 E
 - H = 6: DIN 509 F
 - H = 7: DIN 76
- ▶ **I Hloubka odlehčovacího zápichu** (standardně: tabulka norem)
- ▶ **K Délka odlehčovacího zápichu** (standardně: tabulka norem)
- ▶ **R Rádus odlehčovacího zápichu** (standardně: tabulka norem)
- ▶ **P Čelní zahlobení** (standardně: tabulka norem)
- ▶ **W Úhel odlehčovacího zápichu** (standardně: tabulka norem)
- ▶ **A Úhel čela** (standardně: tabulka norem)
- ▶ **FP Stoupání závitu** - bez zadání: zjistí se podle průměru závitu.
- ▶ **U Přídavek na broušení** (standardně: 0)
- ▶ **E Redukovaný posuv** pro zhotovení odlehčovacího zápichu (standardně: aktivní posuv).

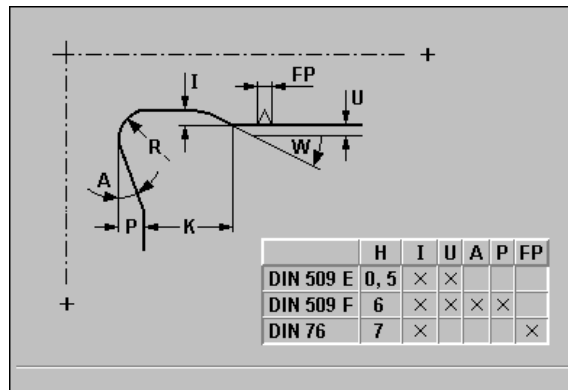
Upozornění:

Nezadájí-li se parametry, zjistí MANUALplus následující hodnoty podle průměru resp. stoupání závitu (odlehčovací zápich DIN 76) z tabulky norem (viz "Stoupání závitu" na straně 524):

- DIN 509 E: I, K, W, R
- DIN 509 F: I, K, W, R, P, A
- DIN 76: I, K, W, R a FP (z průměru)



- Vždy se bere zřetel na parametry, které zadáte - i když tabulka norem počítá s jinými hodnotami.
- U vnitřních závītů musíte předvolit „Stoupání závitu FP“, jelikož průměr axiálního prvku není průměr závitu. Použije-li se MANUALplus k určení stoupání závitu, je nutno počítat s drobnými odchylkami.



Příklad: G25

%25.nc

[G25]

N1 T1 G95 F0.4 G96 S150 M3

N2 G0 X62 Z2

N3 G819 P4 H0 I0.3 K0.1

N4 G0 X13 Z0

N5 G1 X16 Z-1.5

N6 G1 Z-30

N7 G25 H7 I1.15 K5.2 R0.8 W30 FP1.5

N8 G1 X20

N9 G1 X40 Z-35

N10 G1 Z-55 B4

N11 G1 X55 B-2

N12 G1 Z-70

N13 G1 X60

N14 G80

KONEC

Cyklus odlehčovacích zápichů G85

G85 vytváří odlehčovací zápichy podle DIN 509 E, DIN 509 F a DIN 76 (výběhy závitů). Předcházející válcová plocha se obrobí, pokud napolohujete nástroj na průměr válce „před“ válcem. Nestojí-li na průměru válce, najede na zhotovení odlehčovacího zápichu diagonálně.

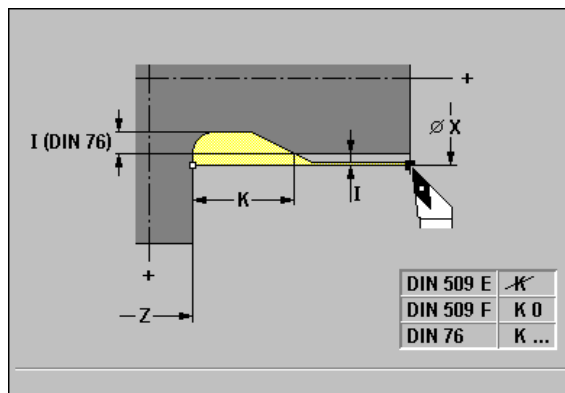
Parametry

- ▶ **X Cílový bod** (rozměr průměru)
- ▶ **Z Cílový bod**
- ▶ **I Přídavek na broušení / hloubka**
 - DIN 509 E, F: přídavek na broušení (standardně: 0)
 - DIN 76: hloubka odlehčovacího zápichu (výběhu)
- ▶ **K Délka odlehčovacího zápichu** (a typ zápichu)
 - bez zadání: odlehčovací zápich DIN 509 E
 - $K = 0$: odlehčovací zápich DIN 509 F
 - $K > 0$: délka zápichu u DIN 76
- ▶ **E Redukovaný posuv**: pro zhotovení odlehčovacího zápichu (standardně: aktivní posuv).

Parametry odlehčovacího zápichu se zjišťují podle průměru válce (viz tabulky).



- Odlehčovací zápich se provádí pouze v pravoúhlých s osou rovnoběžných rozích obrysu na podélné ose.
- **Korekce rádiusu bříty**: neprovádí se – SRK můžete naprogramovat pomocí G41/G42 a pomocí G40 opět vypnout.
- **Přídavky**: nezapočítávají se.



Příklad: G85

%85.nc

[G85]

N1 T21 G95 F0.23 G96 S248 M3

N2 G0 X62 Z2

N3 G85 X60 Z-30 I0.3

N4 G1 X80

N5 G85 X80 Z-40 K0

N6 G1 X100

N7 G85 X100 Z-60 I1.2 K6 E0.11

N8 G1 X110

KONEC

Parametry odlehčovacího zápichu DIN 509 E (rozměry v mm)			
Průměr	Hloubka odlehčovacích o zápichu I	Délka odlehčovacích o zápichu K	Rádus odlehčovacích o zápichu R
< 18	0,25	2	0,6
> 18 - 80	0,35	2,5	0,6
> 80	0,45	4	1

Parametry odlehčovacího zápichu DIN 509 F (rozměry v mm)				
Průměr	Hloubka odlehčovacího zápichu I	Délka odlehčovacího zápichu K	Rádus odlehčovacího zápichu R	Čelní zahloubení P
< 18	0,25	2	0,6	0,1
> 18 - 80	0,35	2,5	0,6	0,2
> 80	0,45	4	1	0,3

Úhel odlehčovacího zápichu (u DIN 509 E a F): 15°

Úhel čela (u DIN 509 F): 8°



Odlehčovací zápich DIN 509 E s obrobením válce G851

Pokud zadáte jeden z parametrů „B“ nebo „RB“, tak tento cyklus zhotoví hrubý válec pro závit, odlehčovací zápich, navazující čelní plochu a náběh válce pro závit.

Parametry

- ▶ **I Hloubka odlehčovacího zápichu** (standardně: tabulka norem)
- ▶ **K Délka odlehčovacího zápichu** (standardně: tabulka norem)
- ▶ **W Úhel odlehčovacího zápichu** (standardně: tabulka norem)
- ▶ **B Délka náběhu** - bez zadání: nebude se zhotovovat náběh válce pro závit.
- ▶ **RB Rádus náběhu** - bez zadání: rádus náběhu se nebude zhotovovat.
- ▶ **WB Úhel náběhu** (standardně: 45 °)
- ▶ **E Redukovaný posuv** (standardně: aktivní posuv): pro zanořování a pro náběh válce závitů.
- ▶ **H Způsob odjetí** (standardně: 0):
 - H = 0: nástroj odjede zpět do bodu startu.
 - H = 1: nástroj stojí na konci čela.
- ▶ **U Přídavek na broušení** pro oblast válce (standardně: 0)

Upozornění:

Parametry, které nezadáte, si MANUALplus zjistí z tabulky norem podle průměru válce (viz "DIN 509 E, DIN 509 F – parametry zápichu" na straně 527):

Následné bloky vyvolání cyklu

N.. G851 I.. K.. W.. /vyvolání cyklu

N.. G0 X.. Z.. /rohový bod náběhu válce

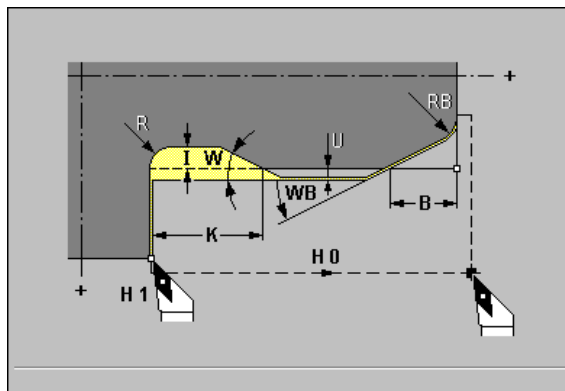
N.. G1 Z.. /roh odlehčovacího zápichu

N.. G1 X.. /koncový bod čelní plochy

N.. G80 / konec popisu obrysu



- Odlehčovací zápich se provádí pouze v pravoúhlých, s osou rovnoběžných rozích obrysu na podélné ose.
- **Korekce rádiusu bříty** se provádí.
- **Přídavky**: nezapočítávají se.



Příklad: G851

%851.nc

[G851]

N1 T21 G95 F0.23 G96 S248 M3

N2 G0 X60 Z2

N3 G851 I3 K15 W30 R2 B5 RB2 WB30 E0.2 H1

N4 G0 X50 Z0

N5 G1 Z-30

N6 G1 X60

N7 G80

KONEC

Odlehčovací zápich DIN 509 F s obrobením válce G852

Pokud zadáte jeden z parametrů „B“ nebo „RB“, tak tento cyklus zhotoví hrubý válec pro závit, odlehčovací zápich, navazující čelní plochu a náběh válce pro závit.

Parametry

- ▶ **I Hloubka odlehčovacího zápichu** (standardně: tabulka norem)
- ▶ **K Délka odlehčovacího zápichu** (standardně: tabulka norem)
- ▶ **W Úhel odlehčovacího zápichu** (standardně: tabulka norem)
- ▶ **R Rádus odlehčovacího zápichu** (standardně: tabulka norem)
- ▶ **P Čelní zahloubení** (standardně: tabulka norem)
- ▶ **A Úhel čela** (standardně: tabulka norem)
- ▶ **B Délka náběhu** - bez zadání: nebude se zhotovovat náběh válce pro závit.
- ▶ **RB Rádus náběhu** - bez zadání: rádus náběhu se nebude zhotovovat.
- ▶ **WB Úhel náběhu** (standardně: 45 °)
- ▶ **E Redukovaný posuv** (standardně: aktivní posuv): pro zanořování a pro náběh závitů.
- ▶ **H Způsob odjetí** (standardně: 0):
 - H = 0: nástroj odjede zpět do bodu startu.
 - H = 1: nástroj stojí na konci čela.
- ▶ **U Přídavek na broušení** pro oblast válce (standardně: 0)

Upozornění:

Parametry, které nezadáte, zjistí si MANUALplus z tabulky norem podle průměru (viz "DIN 509 E, DIN 509 F – parametry zápichu" na straně 527):

Následné bloky vyvolání cyklu

N.. G852 I.. K.. W.. /vyvolání cyklu

N.. G0 X.. Z.. /rohový bod náběhu válce

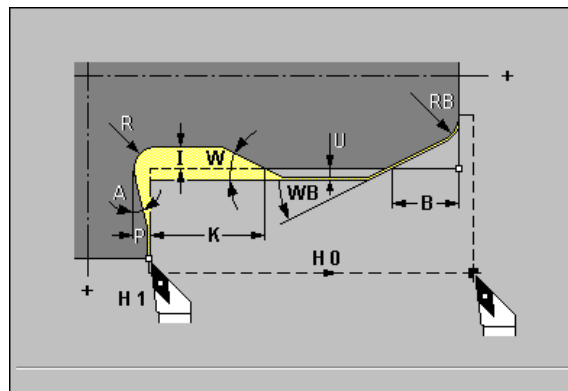
N.. G1 Z.. /roh odlehčovacího zápichu

N.. G1 X.. /koncový bod čelní plochy

N.. G80 / konec popisu obrysu



- Odlehčovací zápich se provádí pouze v pravoúhlých, s osou rovnoběžných rozích obrysu na podélné ose.
- **Korekce rádusu bříty** se provádí.
- **Přidavky**: nezapočítávají se.



Příklad: G852

%852.nc

[G852]

N1 T21 G95 F0.23 G96 S248 M3

N2 G0 X60 Z2

**N3 G852 I3 K15 W30 R2 P0.2 A8 B5 RB2
WB30 E0.2 H1**

N4 G0 X50 Z0

N5 G1 Z-30

N6 G1 X60

N7 G80

KONEC

Odlehčovací zápich DIN 76 s obrobením válce G853

Pokud zadáte jeden z parametrů „B“ nebo „RB“, tak tento cyklus zhotoví hrubý válec pro závit, odlehčovací zápich, navazující čelní plochu a náběh válce pro závit.

Parametry

- ▶ **FP Stoupání závitu**
- ▶ **I Průměr odlehčovacího zápichu** (rozměr průměru)
(standardně: tabulka norem)
- ▶ **K Délka odlehčovacího zápichu** (standardně: tabulka norem)
- ▶ **W Úhel odlehčovacího zápichu** (standardně: tabulka norem)
- ▶ **R Rádus odlehčovacího zápichu** (standardně: tabulka norem)
- ▶ **P Přídavek**
 - P bez zadání: odlehčovací zápich se zhotoví jedním řezem
 - P se zadáním: rozdělení na hrubování a soustružení načisto
 - P = přídavek na délku
 - Radiální přídavek je vždy 0,1 mm.
- ▶ **B Délka náběhu** - bez zadání: nebude se zhotovovat náběh válce pro závit.
- ▶ **RB Rádus náběhu** - bez zadání: rádus náběhu se nebude zhotovovat.
- ▶ **WB Úhel náběhu** (standardně: 45 °)
- ▶ **E Redukovaný posuv** (standardně: aktivní posuv): pro zanořování a pro náběh závitu.
- ▶ **H Způsob odjetí** (standardně: 0):
 - H = 0: nástroj odjede zpět do bodu startu.
 - H = 1: nástroj stojí na konci čela.

Upozornění:

Parametry, které nezadáte, si zjistí MANUALplus z tabulky norem (viz "DIN 76 – parametry odlehčovacích zápichů" na straně 525):

- FP z průměru
- I, K, W a R z FP (stoupání závitu)

Následné bloky vyvolání cyklu

N.. G853 FP.. I.. K.. W.. /vyvolání cyklu

N.. G0 X.. Z.. /rohový bod náběhu válce

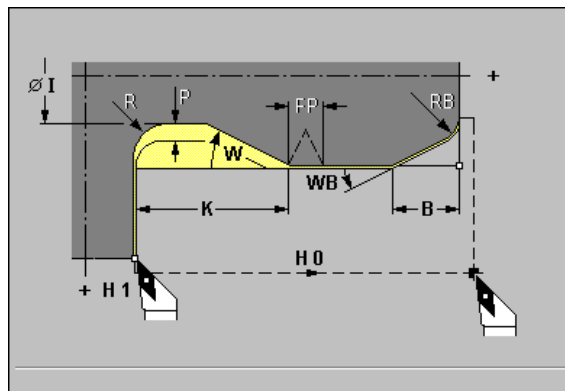
N.. G1 Z.. /roh odlehčovacího zápichu

N.. G1 X.. /koncový bod čelní plochy

N.. G80 / konec popisu obrysu



- Odlehčovací zápich se provádí pouze v pravoúhlých s osou rovnoběžných rozích obrysu na podélné ose.
- **Korekce rádusu bříty** se provádí.
- **Přídavky**: nezapočítávají se.



Příklad: G853

%853.nc

[G853]

N1 T21 G95 F0.23 G96 S248 M3

N2 G0 X60 Z2

**N3 G853 FP1.5 I47 K15 W30 R2 P1 B5 RB2
WB30 E0.2 H1**

N4 G0 X50 Z0

N5 G1 Z-30

N6 G1 X60

N7 G80

KONEC

Odlehčovací zápich tvar U G856

G856 provede odlehčovací zápich a dokončí navazující čelní plochu. Volitelně je možno zhotovit zkosení/zaoblení.

Parametry

- ▶ **I Průměr odlehčovacího zápichu** (rozměr průměru)
- ▶ **K Délka odlehčovacího zápichu**
- ▶ **B Zkosení/zaoblení**
 - $B > 0$: rádius zaoblení
 - $B < 0$: šířka zkosení

Pokyny k provádění cyklů:

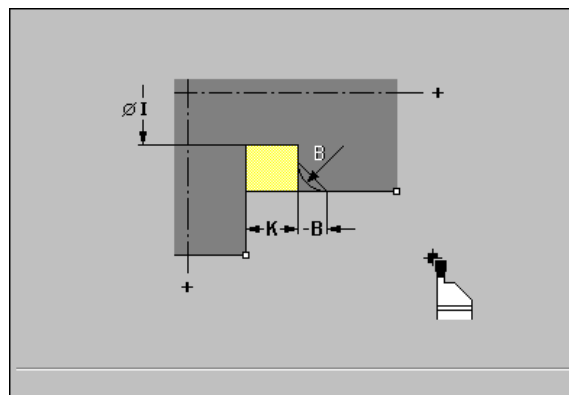
- Po provedení cyklu se nástroj vrátí zpět do výchozího bodu.
- Není-li šířka břitu nástroje definována, považuje se „K“ za šířku břitu.

Následné bloky vyvolání cyklu

N.. G856 I.. K.. /vyvolání cyklu
N.. G0 X.. Z.. /roh odlehčovacího zápichu
N.. G1 X.. /koncový bod čelní plochy
N.. G80 / konec popisu obrysu



- Odlehčovací zápich se provádí pouze v pravoúhlých s osou rovnoběžných rozích obrysu na podélné ose.
- **Korekce rádiusu břitu** se provádí.
- **Přidavky**: nezapočítávají se.



Příklad: G856

```
%856.nc
[G856]
N1 T30 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G856 I47 K7 B1
N4 G0 X50 Z-30
N5 G1 X60
N6 G80
KONEC
```

Odlehčovací zápich tvar H G857

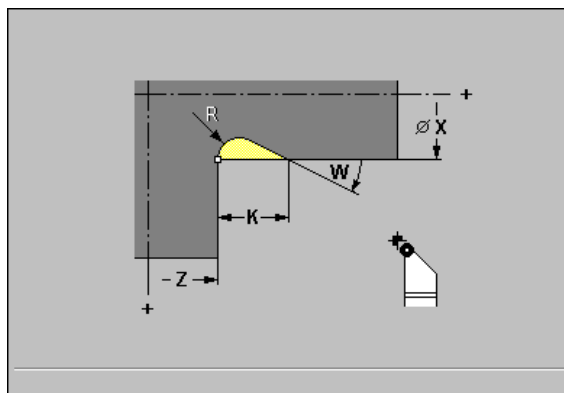
G857 zhotoví odlehčovací zápich. Koncový bod se zjistí podle „Tvaru odlehčovacího zápichu H“ na základě úhlu zanoření. Po provedení cyklu se nástroj vrátí zpět do výchozího bodu.

Parametry

- ▶ **X Rohový bod obrysu** (rozměr průměru)
- ▶ **Z Rohový bod obrysu**
- ▶ **K Délka odlehčovacího zápichu**
- ▶ **R Rádus** - bez zadání: bez kruhového prvku (rádus nástroje = rádusu odlehčovacího zápichu).
- ▶ **W Úhel zanoření** - bez zadání: vypočte se z „K“ a „R“.



- Odlehčovací zápich se provádí pouze v pravoúhlých, s osou rovnoběžných rozích obrysu na podélné ose.
- **Korekce rádusu bříty** se provádí.
- **Přídavky**: nezapočítávají se.



Příklad: G857

%857.nc

[G857]

N1 T21 G95 F0.23 G96 S248 M3

N2 G0 X60 Z2

N3 G857 X50 Z-30 K7 R2 W30

KONEC

Odlehčovací zápich tvar K G858

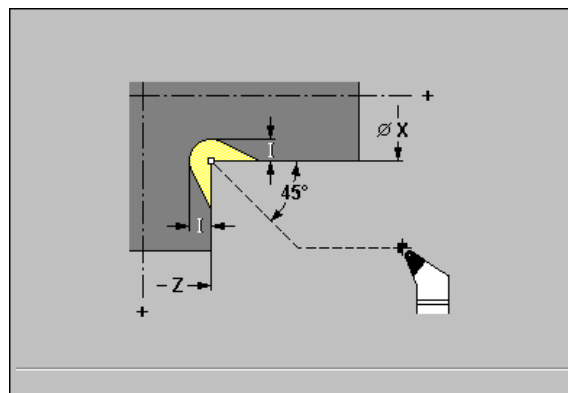
G858 zhotoví odlehčovací zápich. Tvar obrysu, který zde vznikne, závisí na použitém nástroji, protože se provede pouze jeden lineární řez v úhlu 45°. Po provedení cyklu se nástroj vrátí zpět do výchozího bodu.

Parametry

- ▶ **X Rohový bod obrysu** (rozměr průměru)
- ▶ **Z Rohový bod obrysu**
- ▶ **I Hloubka odlehčovacího zápichu**



- Odlehčovací zápich se provádí pouze v pravoúhlých, s osou rovnoběžných rozích obrysu na podélné ose.
- **Korekce rádiusu břitu** se provádí.
- **Přidavky**: nezapočítávají se.



Příklad: G858

```
%858.nc
```

```
[G858]
```

```
N1 T9 G95 F0.23 G96 S248 M3
```

```
N2 G0 X60 Z2
```

```
N3 G858 X50 Z-30 I0.5
```

```
KONEC
```

6.17 Úpichový cyklus

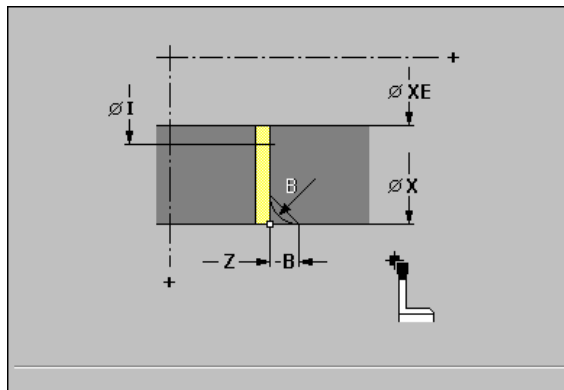
Úpichový cyklus G859

G859 upíchne soustružený dílec. Volitelně se provede na vnějším průměru zkosení nebo zaoblení. Po provedení cyklu se nástroj vrátí po čelní ploše nahoru a zpět do výchozího bodu.

Od pozice „I“ se může definovat redukce posuvu.

Parametry

- ▶ **X Průměr úpichu**
- ▶ **Z Pozice úpichu**
- ▶ **I Redukce posuvu průměru**
 - I uvedený: od této pozice se přepne na posuv „E“.
 - I neuvedený: bez redukce posuvu
- ▶ **XE Vnitřní průměr (trubka)**
- ▶ **E Redukovaný posuv** - standardně: aktivní posuv
- ▶ **B Zkosení/zaoblení**
 - $B > 0$: rádius zaoblení
 - $B < 0$: šířka zkosení



Příklad: G859

```
%859.nc
```

```
[G859]
```

```
N1 T30 G95 F0.23 G96 S248 M3
```

```
N2 G0 X60 Z-28
```

```
N3 G859 X50 Z-30 I10 XE8 E0.11 B1
```

```
KONEC
```

6.18 Vrtací cykly

Vrtací cyklus G71

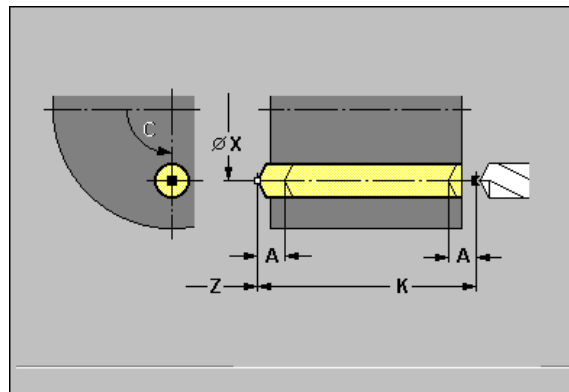
G71 vytvoří centrické axiální díry vrtané pevným nástrojem a pro axiální a radiální díry vrtané poháněnými nástroji.

Parametry

- ▶ **X Koncový bod** axiální díry (rozměr průměru)
- ▶ **Z Koncový bod** radiální díry
- ▶ **A Délka navrtání a provrtání** (standardně: 0)
- ▶ **E Časová prodleva** k dořiznutí na konci díry (standardně: 0)
- ▶ **V Varianty provrtání** - redukce posuvu o 50 % při navrtávání a provrtávání.
 - 0: bez redukce posuvu
 - 1: redukce provrtání
 - 2: redukce navrtání
 - 3: redukce navrtání a provrtání
- ▶ **K Hloubka vrtání** (radiální otvor: rozměr rádiusu).
 - „K“ uvedené: „Bod startu vrtání“ se vypočte z „Koncového bodu vrtání“ a „K“.
 - „K“ neuvedené: „K“ se vypočítá z „Koncového bodu vrtání“ a aktuální pozice nástroje.
- ▶ **D Vyjetí** – standardně: 0
 - 0: rychloposuv
 - 1: posuv

Upozornění:

- Provádění cyklu začíná z aktuální polohy nástroje a vřetena. Bod startu se najiždí rychloposuvem.
- **Axiální vrtání:**
 - „X“ se neprogramuje
 - „Z“ se programuje
- **Radiální vrtání:**
 - „X“ se programuje
 - „Z“ se neprogramuje
- X a Z naprogramováno: pro radiální / axiální vrtání je rozhodující „Orientace nástroje“ (viz „Vrtací nástroje“ na straně 423).



Příklad: G71

%71.nc

[G71]

N1 T50 G97 S1000 G95 F0.2 M3

N2 G0 X0 Z5

N3 G71 Z-25 A5 V2

KONEC

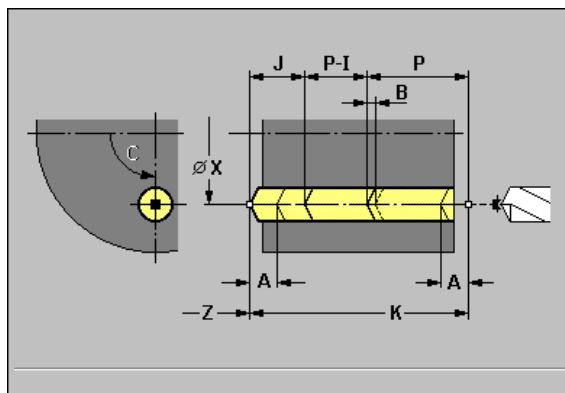
Cyklus hlubokého vrtání G74

G74 vytvoří centrické axiální díry vrtané pevným nástrojem a také axiální a radiální díry vrtané poháněnými nástroji.

Vyvrtání díry se provede v několika stupních. Po každém stupni se vrták vytáhne a opět přisune na „Bezpečnou vzdálenost“. Hloubka vrtání se v každém stupni vrtání zmenší.

Parametry

- ▶ **X Koncový bod** axiální díry (rozměr průměru)
- ▶ **Z Koncový bod** radiální díry
- ▶ **R Bezpečná vzdálenost** - bez zadání: hodnota z „Aktuální parametry – Obrábění – Bezpečné vzdálenosti“.
- ▶ **P 1. hloubka vrtání** - bez zadání: vrtání se provede bez přerušení.
- ▶ **I Hodnota redukce** (standardně: 0): od druhého stupně vrtání se redukuje hloubka vrtání o „I“, přičemž neklesne pod „J“.
- ▶ **B Vzdálenost zpětného pohybu** (standardně: návrat do „Výchozího bodu vrtání“)
- ▶ **J Minimální hloubka vrtání** (standardně: 1/10 z „P“).
- ▶ **A Délka navrtání a provrtání** (standardně: 0)
- ▶ **E Časová prodleva** k dořiznutí na konci díry (standardně: 0)
- ▶ **V Varianty provrtání** - redukce posuvu o 50 % při navrtávání a provrtávání.
 - 0: bez redukce posuvu
 - 1: redukce provrtání
 - 2: redukce navrtání
 - 3: redukce navrtání a provrtání
- ▶ **K Hloubka vrtání** (radiální otvor: rozměr rádiusu).
 - „K“ uvedený: „Bod startu vrtání“ se vypočte z „Koncového bodu vrtání“ a „K“.
 - „K“ neuvedený: „K“ se vypočítá z „Koncového bodu vrtání“ a aktuální pozice nástroje.
- ▶ **D Vytažení** rychlost návratu (vytažení) a přísuv uvnitř díry – standardně: 0
 - 0: rychloposuv
 - 1: posuv



Příklad: G74

```
%74.nc
[G74]
N1 M5
N2 T49 G197 S1000 G195 F0.2 M103
N3 M14
N4 G110 C0
N5 G0 X80 Z2
N6 G745 XK0 YK0 Z2 K80 Wi90 Q4 V2
N7 G74 Z-40 R2 P12 I2 B0 J8
N8 M15
KONEC
```

Upozornění:

- Provádění cyklu začíná z aktuální polohy nástroje a vřetena. Bod startu se najíždí rychloposuvem.
- **Axiální vrtání:**
 - „X“ se neprogramuje
 - „Z“ se programuje
- **Radiální vrtání:**
 - „X“ se programuje
 - „Z“ se neprogramuje
- X a Z naprogramováno: pro radiální / axiální vrtání je rozhodující „Orientace nástroje“ (viz „Vrtací nástroje“ na straně 423).

Vrtání závitu G36

G36 vyřízne centrické axiální závity pevnými nástroji a axiální a radiální závity poháněnými nástroji.

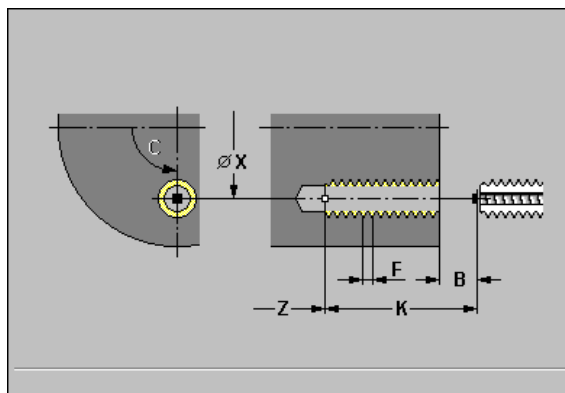
Význam "Délky povytažení J": tento parametr použijte u kleštín s kompenzační délkou. Cyklus vypočte z hloubky závitu, naprogramovaného stoupání a "Délky povytažení" nové jmenovité stoupání. Toto jmenovité stoupání je o něco menší než stoupání závitníku. Při vytváření závitu se závitník povytahuje z upínacího pouzdra o tuto "Délku povytažení". Touto metodou docílíte delší životnost závitníků.

Parametry

- ▶ **X Koncový bod** řezání závitu v axiální díře (rozměr průměru)
- ▶ **Z Koncový bod** řezání závitu v radiální díře
- ▶ **F Posuv na otáčku:** stoupání závitu
- ▶ **B Délka rozběhu** (standardně: 2 * stoupání závitu F1): dráha pro dosažení naprogramovaných otáček a posuvu.
- ▶ **Q Číslo vřetena**
 - Q = 0: hlavní vřeteno (pevně uchycený nástroj)
 - Q = 1: poháněný nástroj
- ▶ **H Vztažný směr** stoupání závitu (standardně: 0)
 - H = 0: posuv v ose Z
 - H = 1: posuv v ose X
- ▶ **S Otáčky odjíždění** (standardně: stejné jako při vrtání závitu).
- ▶ **K Hloubka vrtání** (radiální otvor: rozměr rádiusu).
 - „K“ uvedené: „Bod startu vrtání“ se vypočte z „Koncového bodu vrtání“ a „K“.
 - „K“ neuvedené: „K“ se vypočítá z „Koncového bodu vrtání“ a aktuální pozice nástroje.
- ▶ **J Délka povytažení** (standardně: 0) při použití kleštín s kompenzační délkou

Upozornění:

- Provádění cyklu začíná z aktuální polohy nástroje a vřetena. Bod startu se najíždí rychloposuvem.
- **Axiální vrtání:**
 - „X“ se neprogramuje
 - „Z“ se programuje
- **Radiální vrtání:**
 - „X“ se programuje
 - „Z“ se neprogramuje
- X a Z naprogramováno: pro radiální / axiální vrtání je rozhodující „Orientace nástroje“ (viz "Závitníky" na straně 424).



Příklad: G36

```
%36.nc
[G36]
N1 T50 G97 S1000 G95 F0.2 M3
N2 G0 X0 Z5
N3 G71 Z-30
N4 G14 Q0
N5 T51 G97 S600 M3
N6 G0 X0 Z8
N7 G36 Z-25 F1.5 B3 Q0
KONEC
```

Frézování závitů axiálně G799

G799 vyfrézuje závit do existující díry.

Nástroj nastavte do středu díry před vyvoláním G799. Cyklus napoložuje nástroj v díře na „Koncový bod závitu“. Nástroj potom najede „Najížděcím rádiusem R“, vyfrézuje závit jednou otáčkou o 360° a provede přitom přísun o „F“. Potom cyklus vyjede nástrojem ze záběru a vytáhne jej zpět do bodu startu.

Parametry

- ▶ **I Jmenovitý průměr závitu**
- ▶ **Z Bod startu** závitu
- ▶ **K Hloubka závitu**
- ▶ **R Rádus najíždění** - standardně:
 $R = (I - \text{průměr frézy}) / 2$
- ▶ **F Stoupání závitu**
- ▶ **J Levý, pravý** (standardně: 0): směr závitu
 - J = 0: vpravo
 - J = 1: vlevo
- ▶ **H Způsob frézování** (standardně: 0)
 - H = 0: nesousledně
 - H = 1: sousledně

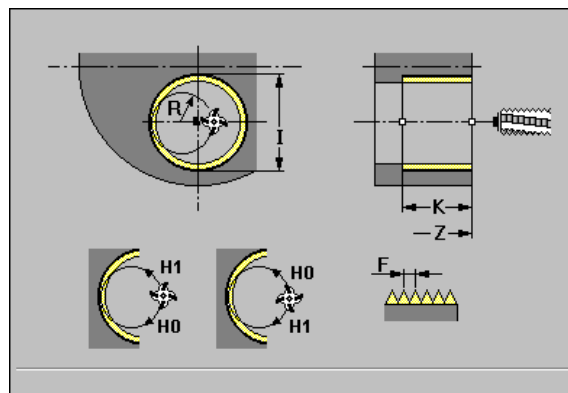


Pro cyklus G799 použijte závitové frézovací nástroje.



Pozor - nebezpečí kolize

Když programujete „Rádus najíždění R“, mějte na paměti průměr díry a průměr frézy.



Příklad: G799

```
%799.nc
```

```
[G799]
```

```
N1 T70 G195 F0.2 G197 S800
```

```
N2 G0 X100 Z2
```

```
N3 M14
```

```
N4 G110 Z2 C45 X100
```

```
N5 G799 I12 Z0 K-20 F2 J0 H0
```

```
N6 M15
```

```
KONEC
```

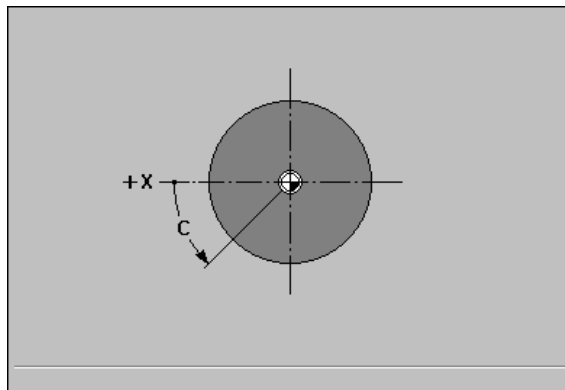
6.19 Příkazy osy C

Posunutí nulového bodu v ose C G152

G152 definuje nulový bod osy C absolutně (vztah: strojní parametr 1005 a „Referenční bod osy C“). Tento nulový bod platí do konce programu.

Parametry

- **C Úhel:** pozice vřetena „nového“ nulového bodu osy C



Příklad: G152

```
%152.nc
[G152]
N1 M5
N2 T71 G197 S1010 G193 F0.08 M104
N3 M14
N4 G152 C30
N5 G110 C0
N6 G0 X122 Z-50
N7 G744 X122 Z-50 ZE-50 C0 Wi90 Q4
N8 G792 K30 A0 X100 J11 P5 F0.15
N9 M15
KONEC
```

Normování osy C G153

G153 přestaví úhel pojezdu $>360^\circ$ nebo $<0^\circ$ zpět na úhel modulo 360° - aniž by se muselo osou C pojiždět.



G153 se používá jen k obrábění na ploše pláště. Na čelní ploše je normování modulo 360° automatické.

6.20 Obrábění čela

Bod startu obrysu / rychloposuv G100

Geometrický příkaz: G100 definuje výchozí bod obrysu na čelní ploše.

Obráběcí příkaz: nástroj jede rychloposuvem nejkratší cestou do „Cílového bodu“.

Parametry

- ▶ **X Koncový bod** (rozměr průměru)
- ▶ **C Koncový úhel** - směr úhlu: viz pomocný obrázek.
- ▶ **XK Cílový bod** (kartézsky)
- ▶ **YK Cílový bod** (kartézsky)
- ▶ **Z Koncový bod**



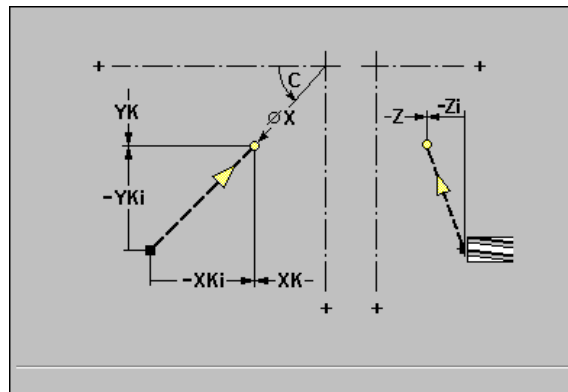
Pozor - nebezpečí kolize!

Při G100 provádí nástroj přímočarý pohyb - i když naprogramujete jen „C“. K napolohování obrobku na určitý úhel použijte G110.



■ Definujte „Výchozí bod obrysu“ popř. cílový bod buď polárními nebo kartézskými souřadnicemi.

■ Povoleno pouze u G100 jako obráběcí příkaz: parametr Z



Příklad: G100

```
%100.nc
```

```
[G100, G101, G102, G103]
```

```
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104
```

```
N2 M14
```

```
N3 G110 C0
```

```
N4 G0 X100 Z2
```

```
N5 G793 Z2 ZE-5 P2 U0.5 R0 I0.5 F0.15 H0  
Q0
```

```
N6 G100 XK20 YK5
```

```
N7 G101 XK50 B5
```

```
N8 G103 XK5 YK50 R50 Q1 B5
```

```
N9 G101 XK5 YK20 B5
```

```
N10 G102 XK20 YK5 R20 B5
```

```
N11 G80
```

```
N12 M15
```

```
KONEC
```

Přímka na čelní ploše G101

Geometrický příkaz: G101 definuje přímku v obrysu na čele

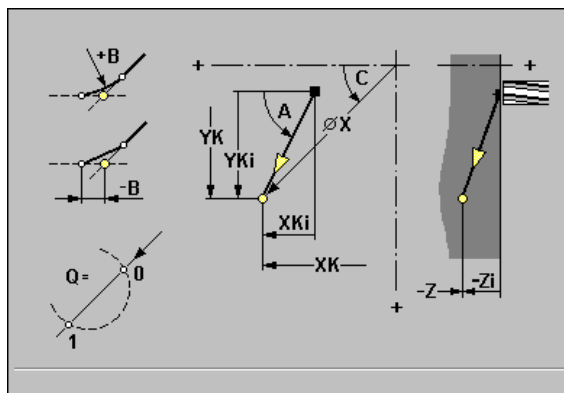
Obráběcí příkaz: nástroj se pohybuje lineárně daným posuvem do „Koncového bodu“.

Parametry

- ▶ **X Koncový bod** (rozměr průměru)
- ▶ **C Koncový úhel** - směr úhlu: viz pomocný obrázek.
- ▶ **XK Cílový bod** (kartézsky)
- ▶ **YK Cílový bod** (kartézsky)
- ▶ **Z Koncový bod**
- ▶ **A Úhel** s kladnou osou XK.
- ▶ **Q Průsečík** (standardně: $Q = 0$): vzniknou-li při výpočtu cílového bodu dvě možnosti řešení, tak „Q“ definuje cílový bod.
- ▶ **B Zkosení/zaoblení:** přechod k dalšímu obrysovému prvku. Zadávejte-li zkosení/zaoblení, programujete teoretický koncový bod obrysového prvku.
 - B bez zadání: tangenciální přechod
 - $B = 0$: netangenciální přechod
 - $B > 0$: rádius zaoblení
 - $B < 0$: šířka zkosení
- ▶ **Z Koncový bod**



- Definujte cílový bod buď polárními nebo kartézskými souřadnicemi.
- Povoleno pouze u G101 jako geometrický příkaz: parametry Q, B
- Povoleno pouze u G101 jako obráběcí příkaz: parametr Z



Příklad: G101

```
%101.nc
[G101, G102, G103]
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z2
N5 G100 XK50 YK0
N6 G1 Z-5
N7 G42 Q1
N8 G101 XK40
N9 G101 YK30
N10 G103 XK30 YK40 R10
N11 G101 XK-30
N12 G103 XK-40 YK30 R10
N13 G101 YK-30
N14 G103 XK-30 YK-40 R10
N15 G101 XK30
N16 G103 XK40 YK-30 R10
N17 G101 YK0
N18 G100 XK110 G40
N19 G0 X120 Z50
N20 M15
KONEC
```

Oblouk na čelní ploše G102/G103

Geometrický příkaz: G102/G103 definuje kruhový oblouk v obrysu na čele.

Obráběcí příkaz: nástroj se pohybuje posuvem po kruhové dráze do „Koncového bodu“.

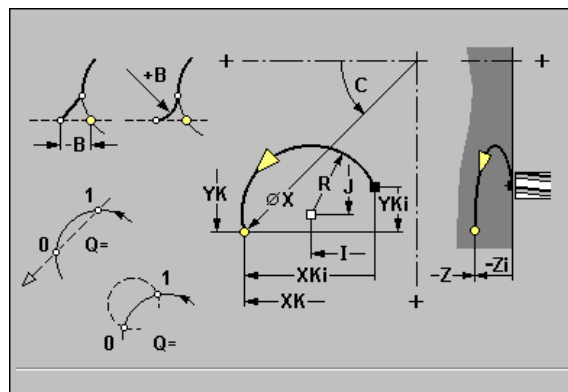
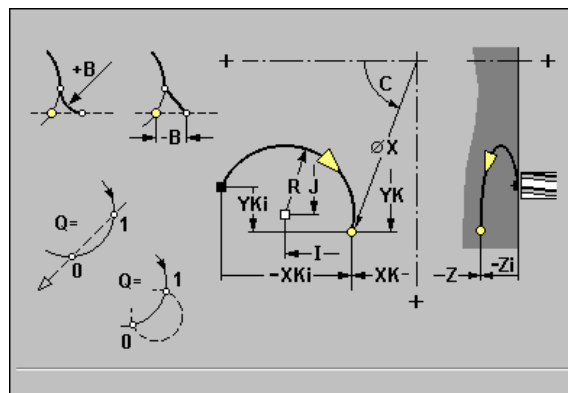
Smysl otáčení je zřejmý z pomocného obrázku.

Parametry

- ▶ **X Koncový bod** (rozměr průměru)
- ▶ **C Koncový úhel** - směr úhlu: viz pomocný obrázek.
- ▶ **XK Cílový bod** (kartézsky)
- ▶ **YK Cílový bod** (kartézsky)
- ▶ **R Rádus**
- ▶ **I Střed** (kartézsky)
- ▶ **K Střed** (kartézsky)
- ▶ **Q Průsečík** (standardně: $Q = 0$): vzniknou-li při výpočtu cílového bodu dvě možnosti řešení, tak „Q“ definuje cílový bod.
- ▶ **B Zkosení/zaoblení**: přechod k dalšímu obrysovému prvku. Zadáváte-li zkosení/zaoblení, programujete teoretický koncový bod obrysového prvku.
 - B bez zadání: tangenciální přechod
 - $B = 0$: netangenciální přechod
 - $B > 0$: rádius zaoblení
 - $B < 0$: šířka zkosení
- ▶ **Z Koncový bod**



- Definujte cílový bod buď polárními nebo kartézskými souřadnicemi.
- Koncový bod v počátku souřadnic: programujte $XK = 0$, $YK = 0$
- Programujte buď „střed“ nebo „poloměr“.
- Není-li naprogramován střed kruhu, vypočte se takový střed, z něhož vyplyne nejkratší kruhový oblouk.
- Povoleno pouze u G102/G103 jako geometrický příkaz: parametry Q, B
- Povoleno pouze u G102/G103 jako obráběcí příkaz: parametr Z



Příklad: G102, G103

```
%100.nc
[G100, G101, G102, G103, G793]
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G793 Z2 ZE-5 P2 U0.5 R0 I0.5 F0.15 H0 Q0
N6 G100 XK20 YK5
N7 G101 XK50 B5
N8 G103 XK5 YK50 R50 Q1 B5
N9 G101 XK5 YK20 B5
N10 G102 XK20 YK5 R20 B5
N11 G80
N12 M15
KONEC
```

Přímá drážka na čele G791

G791 vyfrézuje drážku z aktuální polohy nástroje do koncového bodu. Šířka drážky odpovídá průměru frézy. Výpočet přídávku se neprovádí.

Parametry

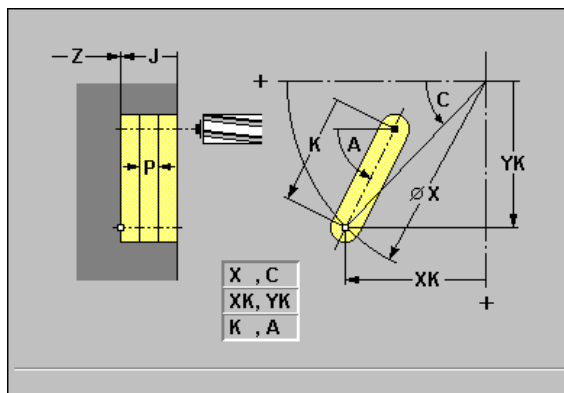
- ▶ **X Průměr** koncového bodu drážky.
- ▶ **C Koncový úhel** - koncový bod drážky – směr úhlu: viz pomocný obrázek.
- ▶ **XK Cílový bod** drážky (kartézsky)
- ▶ **YK Cílový bod** drážky (kartézsky)
- ▶ **K Délka** drážky – vztaheno ke středu frézy.
- ▶ **A Úhel** drážky – vztah: viz pomocný obrázek.
- ▶ **Z Dno frézování**
- ▶ **J Hloubka frézování**
 - „J“ uvedené: cyklus provede přísuv až do bezpečné vzdálenosti a pak frézuje drážku.
 - „J“ neuvedené: cyklus frézuje z pozice nástroje.
- ▶ **P Maximální přísuv** (standardně: celá hloubka jedním přísuvem).
- ▶ **F Posuv přísuvu** pro přísuv do hloubky (standardně: aktivní posuv).

Možné **kombinace parametrů** při definici cílového bodu:

- Průměr X, koncový úhel C
- Koncový bod XK, YK
- Délka drážky K, úhel A

Upozornění:

- Vřeteno naklopte do požadované úhlové polohy **před** vyvoláním G791.
- Používáte-li zařízení k polohování vřetena (nikoli osu C), vyrobí se axiální drážka centricky k ose rotace.



Příklad: G791

%791.nc

[G791]

N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104

N2 M14

N3 G110 C0

N4 G0 X100 Z2

N5 G100 XK20 YK5

N6 G791 XK30 YK5 Z-5 J5 P2

N7 M15

KONEC

Cyklus frézování obrysu a tvaru na čele G793

G793 frézuje tvary (obrazce) nebo „volné obrysy“ (otevřené nebo uzavřené) na čelní ploše. Po G793 následuje:

■ frézovaný tvar s:

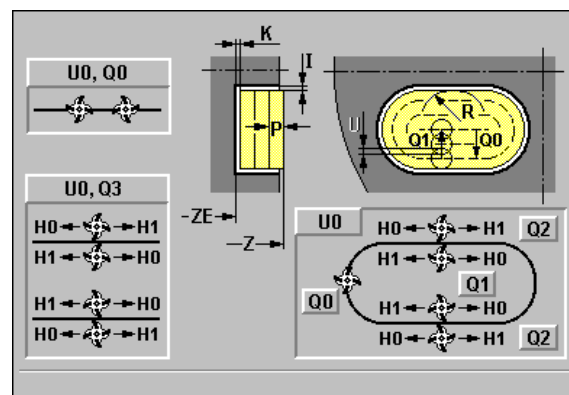
- kruhem (G304), obdélníkem (G305) nebo mnohoúhelníkem (G307)
- ukončením frézovaného tvaru (G80)

■ volný obrys tvořený:

- počátkem frézovaného tvaru (G100)
- frézovaným obrysem (G101, G102, G103)
- ukončením frézovaného tvaru (G80)

Parametry

- ▶ **Z Horní hrana frézování**
- ▶ **ZE Dno frézování**
- ▶ **P Maximální přísuv** (standardně: celá hloubka jedním přísuvem).
- ▶ **U Koefficient přesahu:** frézování obrysů nebo kapes (standardně: 0)
 - $U = 0$ frézování obrysu
 - $U > 0$: frézování kapes – minimální koeficient přesahu frézovacích drah = $U \cdot \text{průměr frézy}$
- ▶ **R Rádus oblouku najíždění** (rádus oblouku najíždění / odjíždění) – (standardně: 0)
 - $R = 0$: na obrysový prvek se najíždí přímo; přísuv do bodu najetí nad rovinou frézování - pak kolmý přísuv do hloubky.
 - $R > 0$: fréza najíždí / odjíždí obloukem, který se napojuje na obrysový prvek tangenciálně.
 - $R < 0$ u vnitřních rohů: fréza najíždí / odjíždí obloukem, který se napojuje na obrysový prvek tangenciálně.
 - $R < 0$ u vnějších rohů: délka lineárních prvků napojení a výjezdu; na prvek obrysu se najede / z něho odjede tangenciálně.
- ▶ **I Přídavek** paralelně s obrysem.
- ▶ **K Přídavek Z** (ve směru přísuvu).
- ▶ **F Posuv přísuvu** pro přísuv do hloubky (standardně: aktivní posuv).
- ▶ **E Redukovaný posuv** pro kruhové prvky (standardně: aktuální posuv)
- ▶ **H Způsob frézování** (standardně: 0): ovlivňuje spolu se smyslem otáčení frézy **směr frézování** (viz pomocný obrázek).
 - $H = 0$: nesousledně
 - $H = 1$: sousledně



Příklad: G793

```
%100.nc
[G100, G101, G102, G103, G793]
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G793 Z2 ZE-5 P2 U0.5 R0 I0.5 F0.15 H0 Q0
N6 G100 XK20 YK5
N7 G101 XK50 B5
N8 G103 XK5 YK50 R50 Q1 B5
N9 G101 XK5 YK20 B5
N10 G102 XK20 YK5 R20 B5
N11 G80
N12 M15
KONEC
```

- ▶ **Q Typ cyklu** (standardně: 0): význam závisí na „U“.
- **Frézování obrysu (U = 0):**
 - Q = 0: střed frézy je na obrysu
 - Q = 1 - uzavřený obrys: vnitřní frézování
 - Q = 1 - otevřený obrys: vlevo ve směru obrábění
 - Q = 2 - uzavřený obrys: vnější frézování
 - Q = 2 - otevřený obrys: vpravo ve směru obrábění
 - Q = 3 - otevřený obrys: pozice frézy závisí na „H“ a smyslu otáčení frézy – viz pomocný obrázek.
- **Frézování kapes (U>0):**
 - Q=0: směrem ven
 - Q=1: směrem dovnitř
- ▶ **O Hrubování/dokončení** - standardně: 0
 - O = 0: hrubování
 - O = 1: obrábění načisto – nejdříve se dokončí okraj kapsy, potom dno kapsy.

Upozornění:

Hloubka frézování: cyklus vypočte hloubku ze „Z“ a „ZE“ – s ohledem na přídávky.

Kompenzace rádiusu frézy: se provádí (vyjma při frézování obrysů s Q = 0).

Najíždění a odjíždění: u uzavřených obrysů představuje polohu najíždění a odjíždění bod na prvním prvku obrysu kolmo pod polohou nástroje. Nelze-li tuto kolmicí spustit, je polohou najíždění a odjíždění bod startu prvního prvku. Zda se najíždí přímo nebo obloukem, ovlivníte při frézování obrysů a při dokončování (frézování kapes) pomocí „R“.

Na **přídávky** se bere zřetel, nejsou-li naprogramovány I, K:

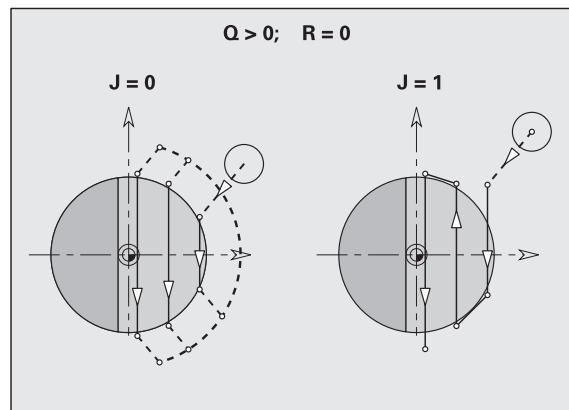
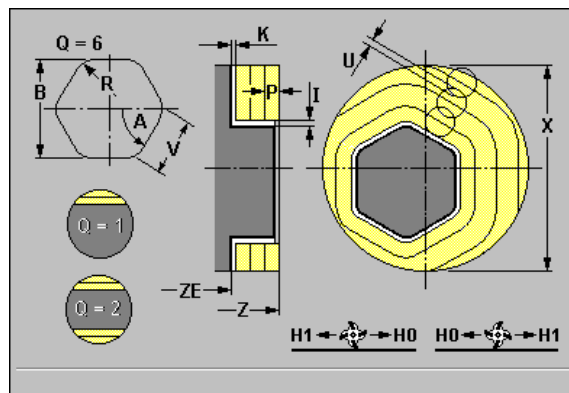
- G57: přídavek ve směru X, Z
- G58: přídavek „posouvá“ frézované obrysy u
 - u vnitřního frézování a uzavřených obrysů: dovnitř.
 - u vnějšího frézování a uzavřených obrysů: ven.
 - u otevřených obrysů a Q = 1: vlevo ve směru obrábění.
 - u otevřených obrysů a Q = 2: vpravo ve směru obrábění.

Frézování ploch na čele G797

G797 frézuje v závislosti na „Q“ plochy, mnohoúhelník nebo tvar definovaný příkazem po G797.

Parametry

- ▶ **X Mezní průměr**
- ▶ **Z Horní hrana frézování**
- ▶ **ZE Dno frézování**
- ▶ **B Otvor klíče** (odpadá při Q = 0): definuje materiál, který zůstane. U sudého počtu ploch můžete programovat „B“ alternativně s „V“.
 - Q = 1: zbývající tloušťka
 - Q > 2: otvor klíče
- ▶ **V Délka hrany** - odpadá při Q = 0
- ▶ **R Zkosení/zaoblení** - odpadá při Q = 0
 - R < 0: délka zkosení hrany
 - R > 0: radius zaoblení
- ▶ **A Úhel sklonu** (vztah viz pomocný obrázek) - odpadá při Q = 0
- ▶ **Q Počet ploch** (standardně: 0):
Rozsah: $0 \leq Q \leq 127$
 - Q = 0: za G797 následuje popis tvaru.
 - Q = 1: jedna plocha
 - Q = 2: dvě plochy přesazené o 180°
 - Q = 3: trojúhelník
 - Q = 4: obdélník, čtverec
 - Q > 4: mnohoúhelník (polygon)
- ▶ **P Maximální přísuv** (standardně: celá hloubka jedním přísuvem).
- ▶ **U Koefficient přesahu** (standardně: 0,5): minimální přesah drah frézování = $U \cdot \text{průměr frézy}$
- ▶ **I Přídavek** paralelně s obrysem.
- ▶ **K Přídavek Z** (ve směru přísuvu).
- ▶ **F Posuv přísuvu** pro přísuv do hloubky (standardně: aktivní posuv).
- ▶ **E Redukovaný posuv** pro kruhové prvky (standardně: aktuální posuv)
- ▶ **H Způsob frézování** (standardně: 0): ovlivňuje spolu se smyslem otáčení frézy **směr frézování** (viz pomocný obrázek).
 - H = 0: nesousledně
 - H = 1: sousledně
- ▶ **O Hrubování/dokončení** (standardně: 0)
 - O = 0: hrubování
 - O = 1: obrábění načisto
- ▶ **J Směr frézování**: definuje u vícehranů bez zkosení/zaoblení, zda se bude frézovat jednosměrně nebo obousměrně – viz obrázek.
 - J = 0: jednosměrně
 - J = 1: obousměrně



Příklad: G797

%797.nc

[G797]

N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104

N2 M14

N3 G110 C0

N4 G0 X100 Z2

N5 G797 X100 Z0 ZE-5 B50 R2 A0 Q4 P2 U0.5

N6 G100 Z2

N7 M15

KONEC

Upozornění:

- Při „Q = 0“ se v následujícím příkazu programuje některý z těchto tvarů a pak G80:
 - G304 - kruh
 - G305 - obdélník
 - G307 - mnohoúhelník
- Mnohoúhelník, který definujete pomocí G797 (Q>0), leží ve středu. Tvar definovaný v následujícím příkazu může ležet **mimo střed**.
- Cyklus vypočte hloubku frézování ze „Z“ a „ZE“ – s ohledem na přídávky.

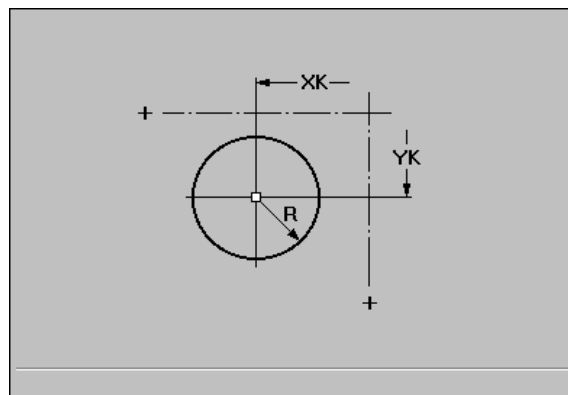


Definování tvaru úplný kruh na čele G304

G304 definuje úplný kruh na čele. Tento tvar programujete v kombinaci s G793 nebo G797.

Parametry

- **XK Střed**
- **YK Střed**
- **R Rádus (poloměr)** kruhu



Příklad: G304

```
%304.nc
```

```
[G304]
```

```
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104
```

```
N2 M14
```

```
N3 G110 C0
```

```
N4 G0 X100 Z2
```

```
N5 G793 Z2 ZE-5 P2 U0.5 R0 I0.5 F0.15 H0  
Q0
```

```
N6 G304 XK20 YK5 R20
```

```
N7 G80
```

```
N8 M15
```

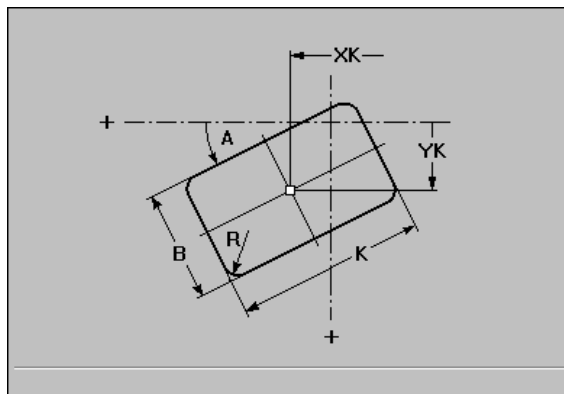
```
KONEC
```

Definování tvaru obdélníku na čele G305

G305 definuje obdélník na čele. Tento tvar programujete v kombinaci s G793 nebo G797.

Parametry

- ▶ **XK Střed**
- ▶ **YK Střed**
- ▶ **A Úhel** - vztah: viz pomocný obrázek.
- ▶ **K Délka** obdélníku
- ▶ **B Výška** obdélníku
- ▶ **R Zkosení/zaoblení**
 - $R < 0$: délka zkosení hrany
 - $R > 0$: rádius zaoblení



Příklad: G305

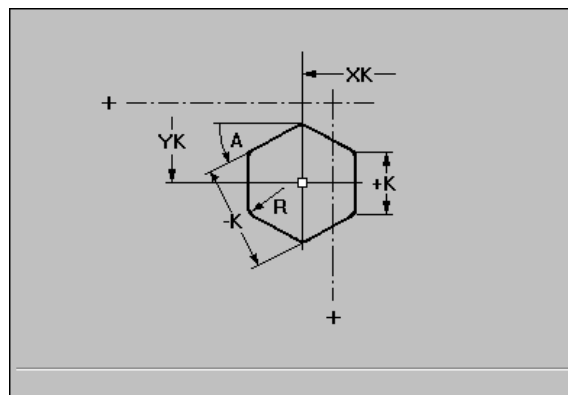
```
%305.nc
[G305]
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G793 Z2 ZE-5 P2 U0.5 R0 I0.5 F0.15 H0
Q0
N6 G305 XK20 YK5 A0 K15 B10 R2
N7 G80
N8 M15
KONEC
```

Definování tvaru mnohoúhelníku na čele G307

G307 definuje mnohoúhelník na čele. Tento tvar programujete v kombinaci s G793 nebo G797.

Parametry

- ▶ **XK Střed**
- ▶ **YK Střed**
- ▶ **Q Počet hran:** Rozsah: $3 \leq Q \leq 127$
- ▶ **A Úhel** - vztah: viz pomocný obrázek.
- ▶ **K Otvor klíče (SW) / délka**
 - $K < 0$: otvor klíče (vnitřní kruh – průměr)
 - $K > 0$: délka hrany
- ▶ **R Zkosení/zaoblení**
 - $R < 0$: délka zkosení hrany
 - $R > 0$: rádius zaoblení



Příklad: G307

```
%307.nc
[G307]
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G793 Z2 ZE-5 P2 U0.5 R0 I0.5 F0.15 H0
Q0
N6 G307 XK20 YK5 Q4 A0 K-10 R2
N7 G80
N8 M15
KONEC
```

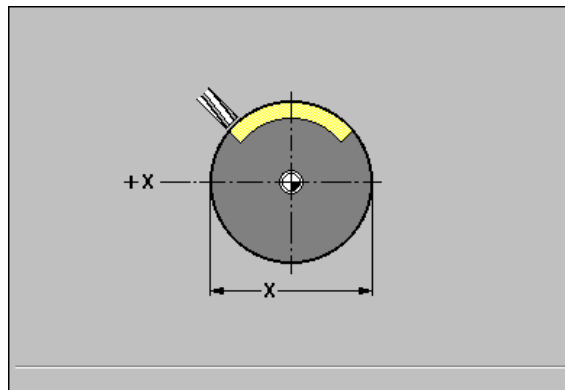
6.21 Obrábění pláště

Referenční průměr G120

G120 definuje referenční průměr "Rozvinuté plochy pláště". Programujte G120, použijete-li „CY“ při G110... G113. G120 je samodržné.

Parametry

► X Průměr



Příklad: G120

```
%111.nc
[G111, G120]
N1 T71 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G120 X100
N4 G110 C0
N5 G0 X110 Z5
N6 G41 Q2 H0
N7 G110 Z-20 CY0
N8 G111 Z-40
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635
N10 G111 Z-20
N11 G113 CY0 K-20 J19.635
N12 G40
N13 G110 X105
N14 M15
KONEC
```

Bod startu obrysu / rychloposuv G110

Geometrický příkaz: G110 definuje výchozí bod obrysu na plášti.

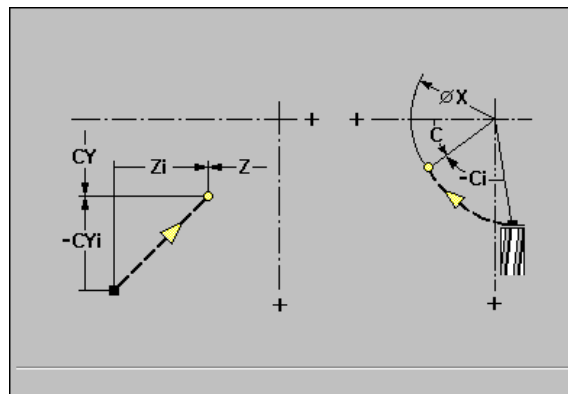
Obráběcí příkaz: nástroj jede rychloposuvem nejkratší cestou do "Cílového bodu".

Parametry

- ▶ **Z Koncový bod**
- ▶ **C Koncový úhel**
- ▶ **CY Koncový bod** jako přímkový rozměr (vztah: G120 - Referenční průměr).
- ▶ **X Koncový bod** (rozměr průměru) – (standardně: aktuální poloha X).



- Definujte „Výchozí bod obrysu“ popř. koncový bod buď v „C“ nebo „CY“.
- **G110** se doporučuje pro napolohování osy C na určitý úhel (programování: N.. G110 C...).
- Povoleno pouze u G110 jako obráběcí příkaz: parametr X



Příklad: G110

%110.nc

[G110, G111, G113, G794]

N1 T71 G197 S1200 G195 F0.2 M104

N2 M14

N3 G120 X100

N4 G110 C0

N5 G0 X110 Z5

N6 G794 X100 XE97 P2 U0.5 R0 K0.5 F0.15
H0 Q0

N7 G110 Z-20 CY0

N8 G111 Z-40

N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635

N10 G111 Z-20

N11 G113 CY0 K-20 J19.635 B0

N12 G80

N13 M15

KONEC

Přímka na plášti G111

Geometrický příkaz: G111 definuje přímku v obrysu na ploše pláště.

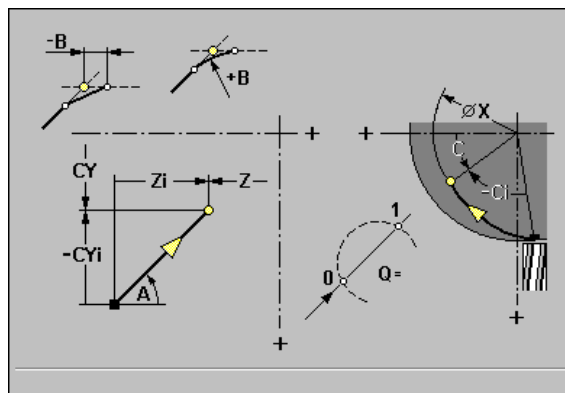
Obráběcí příkaz: nástroj se pohybuje po přímce daným posuvem do „Koncového bodu“.

Parametry

- ▶ **Z Koncový bod** - standardně: aktuální poloha Z
- ▶ **C Koncový úhel** - směr úhlu: viz pomocný obrázek.
- ▶ **CY Koncový bod** jako přímkový rozměr (vztah: G120 - Referenční průměr).
- ▶ **A Úhel** - vztah: viz pomocný obrázek.
- ▶ **Q Průsečík** (standardně: $Q = 0$): vzniknou-li při výpočtu cílového bodu dvě možnosti řešení, tak „Q“ definuje cílový bod.
- ▶ **B Zkosení/zaoblení:** přechod k dalšímu obrysovému prvku. Zadáváte-li zkosení/zaoblení, programujte teoretický koncový bod obrysového prvku.
 - B bez zadání: tangenciální přechod
 - B = 0: netangenciální přechod
 - $B > 0$: rádius zaoblení
 - $B < 0$: šířka zkosení
- ▶ **X Koncový bod:** přísuv (rozměr průměru) – (standardně: aktuální poloha X).



- Definujte koncový bod buď v „C“ nebo „CY“.
- Povoleno pouze u G111 jako geometrický příkaz: parametry Q, B
- Povoleno pouze u G111 jako obráběcí příkaz: parametr X



Příklad: G111

```
%111.nc
[G111, G120]
N1 T71 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G120 X100
N4 G110 C0
N5 G0 X110 Z5
N6 G41 Q2 H0
N7 G110 Z-20 CY0
N8 G111 Z-40
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635
N10 G111 Z-20
N11 G113 CY0 K-20 J19.635
N12 G40
N13 G110 X105
N14 M15
KONEC
```



Kruhový oblouk na plášti G112/G113

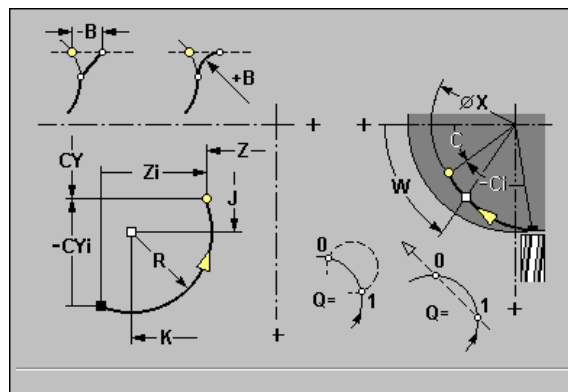
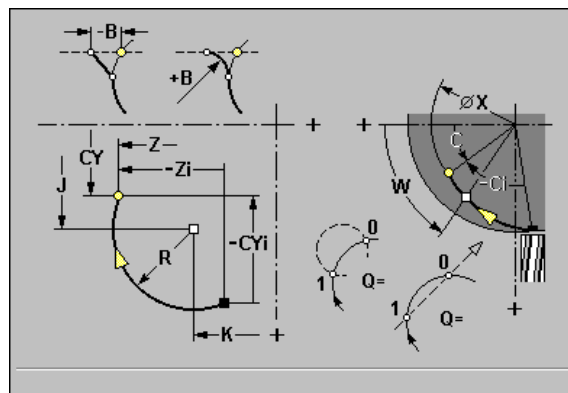
Geometrický příkaz: G112/G113 definuje kruhový oblouk v obrysu na ploše pláště.

Obráběcí příkaz: nástroj se pohybuje posuvem po kruhové dráze do „Koncového bodu“.

Smysl otáčení je zřejmý z pomocného obrázku.

Parametry

- ▶ **Z Koncový bod** (standardně: aktuální poloha Z).
- ▶ **C Koncový úhel** - směr úhlu: viz pomocný obrázek.
- ▶ **CY Koncový bod** jako přímkový rozměr (vztah: G120 - Referenční průměr).
- ▶ **R Rádus**
- ▶ **K Střed**
- ▶ **J Střed** jako přímkový rozměr (vztah: rozvinutí pláště na referenčním průměru - G120).
- ▶ **W Střed:** úhel střed – směr úhlu: viz pomocný obrázek.
- ▶ **Q Průsečík** (standardně: $Q = 0$): vzniknou-li při výpočtu cílového bodu dvě možnosti řešení, tak „Q“ definuje cílový bod.
- ▶ **B Zkosení/zaoblení:** přechod k dalšímu obrysovému prvku. Zadávejte-li zkosení/zaoblení, programujte teoretický koncový bod obrysového prvku.
 - B bez zadání: tangenciální přechod
 - $B = 0$: netangenciální přechod
 - $B > 0$: rádius zaoblení
 - $B < 0$: šířka zkosení
- ▶ **X Koncový bod:** přísuv (rozměr průměru) – (standardně: aktuální poloha X).





- Definujte koncový bod/střed bud' s „C/W“ nebo „CY/J“.
- Programujte bud' „střed“ nebo „poloměr“.
- Není-li naprogramován střed kruhu, vypočte se takový střed, z něhož vyplyne nejkratší kruhový oblouk.
- Povoleno pouze u G112/G113 jako geometrický příkaz: parametry Q, B
- Povoleno pouze u G112/G113 jako obráběcí příkaz: parametr X

Příklad: G112, G113**%110.nc****[G110, G111, G113, G794]****N1 T71 G197 S1200 G195 F0.2 M104****N2 M14****N3 G120 X100****N4 G110 C0****N5 G0 X110 Z5****N6 G794 X100 XE97 P2 U0.5 R0 K0.5 F0.15
H0 Q0****N7 G110 Z-20 CY0****N8 G111 Z-40****N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635****N10 G111 Z-20****N11 G113 CY0 K-20 J19.635 B0****N12 G80****N13 M15****KONEC**

Lineární drážka na plášti G792

G792 vyfrézuje drážku z aktuální polohy nástroje do koncového bodu. Šířka drážky odpovídá průměru frézy. Výpočet přídávku se neprovádí.

Parametry

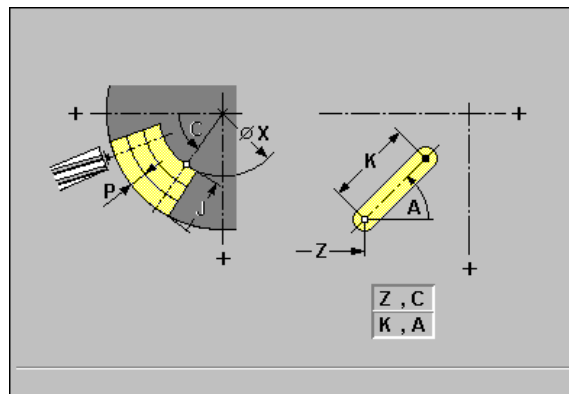
- ▶ **Z Koncový bod**
- ▶ **C Koncový úhel**
- ▶ **K Délka** drážky – vztaženo ke středu frézy.
- ▶ **A Úhel** drážky – vztah: viz pomocný obrázek.
- ▶ **X Dno frézování** (rozměr průměru)
- ▶ **J Hloubka frézování**
 - „J“ uvedené: cyklus provede přísuv až do bezpečné vzdálenosti a pak frézuje drážku.
 - „J“ neuvedené: cyklus frézuje z pozice nástroje.
- ▶ **P Maximální přísuv** (standardně: celá hloubka jedním přísuvem).
- ▶ **F Posuv přísuvu** pro přísuv do hloubky (standardně: aktivní posuv).

Možné **kombinace parametrů** při definici cílového bodu:

- Koncový bod Z, koncový úhel C
- Délka drážky K, úhel A

Upozornění:

- Vřeteno naklopte do požadované úhlové polohy **před** vyvoláním G792.
- Používáte-li zařízení k polohování vřetena (nikoli osu C), vyrobí se radiální drážka rovnoběžně s osou Z.



Příklad: G792

%792.nc

[G792]

N1 T71 G197 S1200 G195 F0.2 M104

N2 M14

N3 G110 C0

N4 G0 X110 Z5

N5 G0 X102 Z-30

N6 G792 K25 A45 X97 J3 P2 F0.15

N7 M15

KONEC

Cyklus frézování obrysu a tvaru na plášti G794

G794 frézuje tvary (obrazce) nebo „volné obrysy“ (otevřené nebo uzavřené) na ploše pláště. Po G794 následuje:

■ frézovaný tvar s:

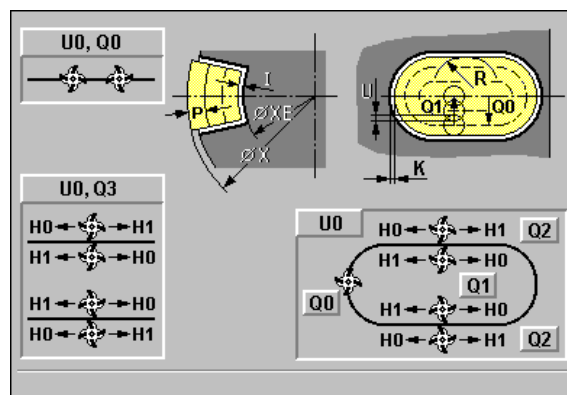
- kruhem (G314), obdélníkem (G315) nebo mnohoúhelníkem (G317)
- ukončením popisu obrysu (G80).

■ volný obrys tvořený:

- výchozím bodem (G110)
- popisem obrysu (G111, G112, G113)
- ukončením popisu obrysu (G80).

Parametry

- ▶ **X Horní hrana frézování**
- ▶ **XE Dno frézování**
- ▶ **P Maximální přísuv** (standardně: celá hloubka jedním přísuvem).
- ▶ **U Koeficient přesahu:** frézování obrysů nebo kapes (standardně: 0)
 - $U = 0$ frézování obrysu
 - $U > 0$: frézování kapes – minimální koeficient přesahu frézovacích drah = $U \cdot \text{průměr frézy}$
- ▶ **R Rádus oblouku najíždění** (rádus oblouku najíždění / odjíždění) – (standardně: 0)
 - $R = 0$: na obrysový prvek se najíždí přímo; přísuv do bodu najetí nad rovinou frézování - pak kolmý přísuv do hloubky.
 - $R > 0$: fréza najíždí / odjíždí obloukem, který se napojuje na obrysový prvek tangenciálně.
 - $R < 0$ u vnitřních rohů: fréza najíždí / odjíždí obloukem, který se napojuje na obrysový prvek tangenciálně.
 - $R < 0$ u vnějších rohů: délka lineárních prvků napojení a výjezdu; na prvek obrysu se najede / z něho odjede tangenciálně.
- ▶ **K Přídavek** paralelně s obrysem
- ▶ **I Přídavek X** (ve směru přísuvu).
- ▶ **F Posuv přísuvu** pro přísuv do hloubky (standardně: aktivní posuv).
- ▶ **E Redukovaný posuv** pro kruhové prvky (standardně: aktuální posuv)
- ▶ **H Způsob frézování** (standardně: 0) ovlivňuje spolu se smyslem otáčení frézy **směr frézování** (viz pomocný obrázek).
 - $H = 0$: nesousledně
 - $H = 1$: sousledně



Příklad: G794

```
%110.nc
[G110, G111, G113, G794]
N1 T71 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G120 X100
N4 G110 C0
N5 G0 X110 Z5
N6 G794 X100 XE97 P2 U0.5 R0 K0.5 F0.15 H0 Q0
N7 G110 Z-20 CY0
N8 G111 Z-40
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635
N10 G111 Z-20
N11 G113 CY0 K-20 J19.635 B0
N12 G80
N13 M15
KONEC
```

- **Q Typ cyklu** (standardně: 0): význam závisí na „U“.
 - **Frézování obrysu (U = 0):**
 - Q = 0: střed frézy je na obrysu
 - Q = 1 - uzavřený obrys: vnitřní frézování
 - Q = 1 - otevřený obrys: vlevo ve směru obrábění
 - Q = 2 - uzavřený obrys: vnější frézování
 - Q = 2 - otevřený obrys: vpravo ve směru obrábění
 - Q = 3 - otevřený obrys: pozice frézy závisí na „H“ a smyslu otáčení frézy – viz pomocný obrázek.
 - **Frézování kapes (U>0):**
 - Q = 0: směrem ven
 - Q=1: směrem dovnitř
- **O Hrubování/dokončení** - standardně: 0
 - O = 0: hrubování
 - O = 1: obrábění načisto – nejdříve se dokončí okraj kapsy, potom dno kapsy.

Upozornění:

Hloubka frézování: cyklus vypočte hloubku frézování ze „Z“ a „ZE“ – s ohledem na přídávky.

Kompensace rádiusu frézy: se provádí (vyjma při frézování obrysů s Q = 0).

Najíždění a odjíždění: u uzavřených obrysů představuje polohu najíždění a odjíždění bod na prvním prvku obrysu kolmo pod polohou nástroje. Nelze-li tuto kolmici spustit, je polohou najíždění a odjíždění bod startu prvního prvku. Zda se najíždí přímo nebo obloukem, ovlivníte při frézování obrysů a při dokončování (frézování kapes) pomocí „R“.

Na **přídavky** se bere zřetel, nejsou-li naprogramovány I, K:

- G57: přídavek ve směru X, Z
- G58: přídavek „posouvá“ frézovaný obrys ve směru, který určíte „Typem cyklu“. Typ cyklu „ - „Vnější frézování“ směrem ven. U otevřených obrysů se v závislosti na typu cyklu obrys posouvá doleva nebo doprava.
 - u vnitřního frézování a uzavřených obrysů: dovnitř.
 - u vnějšího frézování a uzavřených obrysů: ven.
 - u otevřených obrysů a Q = 1: vlevo ve směru obrábění.
 - u otevřených obrysů a Q = 2: vpravo ve směru obrábění.

Frézování šroubovitě drážky G798

G798 vyfrézuje šroubovitou drážku z aktuální polohy nástroje až do „Koncového bodu X, Z“. Šířka drážky odpovídá průměru frézy.

První přířuv se provede podle „I“ - další přířuvy vypočte MANUALplus takto:

$$\text{aktuální přířuv} = I * (1 - (n-1) * E)$$

n: n-tý přířuv

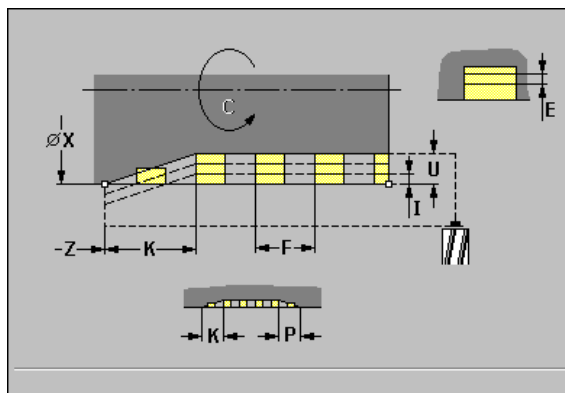
Redukce přířuvu se provádí až na $\geq 0,5$ mm. Pak probíhá každý přířuv hodnotou 0,5 mm.

Parametry

- ▶ **X Koncový bod** (rozměr průměru) – (standardně: aktuální poloha X).
- ▶ **Z Koncový bod** drážky
- ▶ **C Startovní úhel**: pozice počátku drážky (standardně: 0)
- ▶ **F Stoupání**
 - F kladné: pravý závit
 - F záporné: levý závit
- ▶ **F Stoupání**
- ▶ **P Délka rozběhu**: náběh na začátku drážky (standardně: 0)
- ▶ **K Délka výběhu**: rampa na konci drážky (standardně: 0)
- ▶ **U Hloubka závitu**
- ▶ **I Maximální přířuv** (standardně: celá hloubka jedním přířuvem).
- ▶ **E Hodnota redukce** pro redukci přířuvu (standardně: 1)



Šroubovitá drážka může být frézována pouze zvenku.



Příklad: G798

%798.nc

[G798]

N1 T71 G197 S800 G195 F0.2 M104

N2 M14

N3 G110 C0

N4 G0 X80 Z15

N5 G798 X80 Z-120 C0 F20 K20 U5 I1

N6 M15

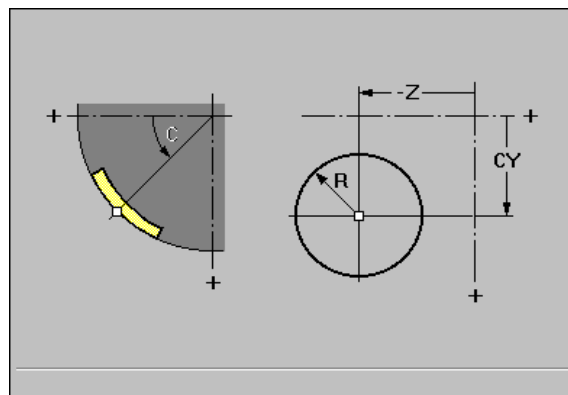
KONEC

Definování tvaru úplného kruhu na plášti G314

G314 definuje úplný kruh na plášti. Tvar programujte v kombinaci s G794.

Parametry

- ▶ **Z Střed**
- ▶ **CY Střed** jako přímkový rozměr (vztah: G120 - Referenční průměr).
- ▶ **C Střed** úhel střed – směr úhlu: viz pomocný obrázek.
- ▶ **R Rádus (poloměr)** kruhu



Příklad: G314

```
%314.nc
```

```
[G314]
```

```
N1 T71 G197 S1200 G195 F0.2 M104
```

```
N2 M14
```

```
N3 G110 C0
```

```
N4 G0 X110 Z5
```

```
N5 G794 X100 XE97 P2 U0.5 R0 K0.5 F0.15  
H0 Q0
```

```
N6 G314 Z-35 C0 R20
```

```
N7 G80
```

```
N8 M15
```

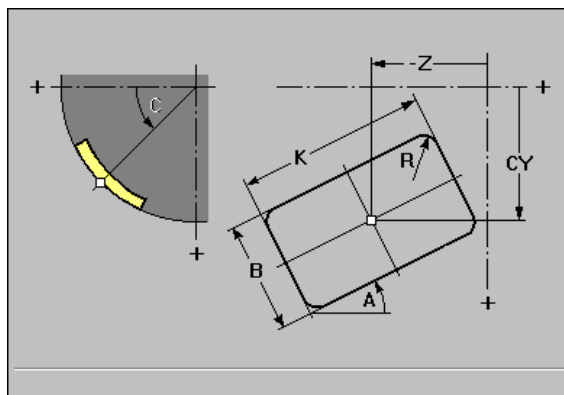
```
KONEC
```

Definování tvaru obdélníku na plášti G315

G315 definuje obdélník na plášti. Tvar programujete v kombinaci s G794.

Parametry

- ▶ **Z Střed**
- ▶ **CY Střed** jako přímkový rozměr (vztah: G120 - Referenční průměr).
- ▶ **C Střed** úhel střed – směr úhlu: viz pomocný obrázek.
- ▶ **A Úhel** - vztah: viz pomocný obrázek.
- ▶ **K Délka** obdélníku
- ▶ **B Výška** (šířka) obdélníku
- ▶ **R Zkosení/zaoblení**
 - $R < 0$: délka zkosení hrany
 - $R > 0$: rádius zaoblení



Příklad: G315

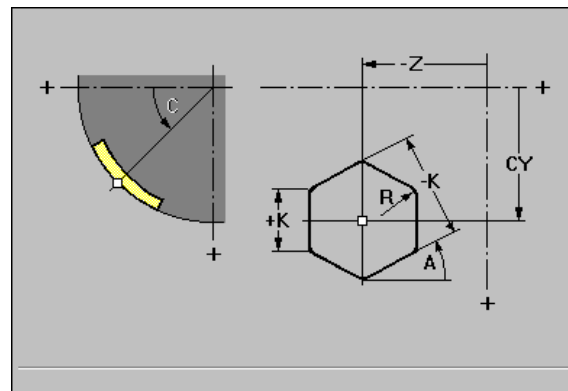
```
%315.nc
[G315]
N1 T71 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z5
N5 G794 X100 XE97 P2 U0.5 R0 K0.5 F0.15
H0 Q0
N6 G315 Z-35 C0 A5 K30 B15 R3
N7 G80
N8 M15
KONEC
```

Definování tvaru mnohoúhelníku na plášti G317

G317 definuje mnohoúhelník na plášti. Tvar programujte v kombinaci s G794.

Parametry

- ▶ **Z Střed**
- ▶ **CY Střed** jako přímkový rozměr (vztah: G120 - Referenční průměr).
- ▶ **C Střed** úhel střed – směr úhlu: viz pomocný obrázek.
- ▶ **Q Počet hran:** Rozsah: $3 \leq Q \leq 127$
- ▶ **A Úhel** - vztah: viz pomocný obrázek.
- ▶ **K Otvor klíče (SW) / délka**
 - $K < 0$: otvor klíče (vnitřní kruh – průměr)
 - $K > 0$: délka hrany
- ▶ **R Zkosení/zaoblení**
 - $R < 0$: délka zkosení hrany
 - $R > 0$: rádius zaoblení



Příklad: G317

```
%317.nc
```

```
[G317]
```

```
N2 T71G197 S1200 G195 F0.2 M104
```

```
N3 M14
```

```
N4 G110 C0
```

```
N5 G0 X110 Z5
```

```
N6 G794 X100 XE97 P2 U0.5 R0 K0.5 F0.15  
H0 Q0
```

```
N7 G317 Z-35 C0 Q6 A5 K-25 R3
```

```
N8 G80
```

```
N9 M15
```

```
KONEC
```

6.22 Obrábění plánů

Přímkový plán na čele G743

G743 zhotoví přímkový vrtací nebo frézovací plán s rovnoměrnou roztečí na čelní ploše.

Nezadáte-li „ZE“, použije se vrtací/frézovací cyklus z dalšího NC-bloku. S tímto principem kombinujete popis vzoru s:

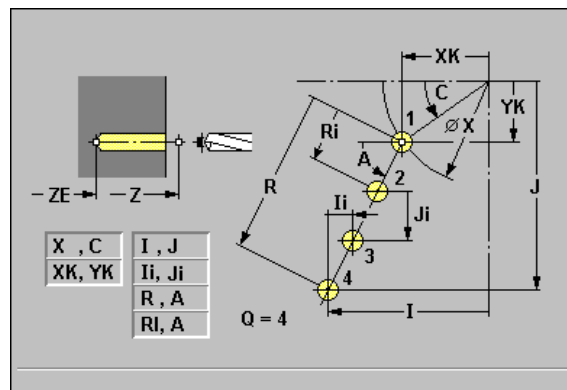
- vrtacími cykly (G71, G74, G36)
- frézovacím cyklem přímé drážky (G791)
- cyklem frézování obrysu s „volným obrysem“ (G793)

Parametry

- ▶ **XK Výchozí bod** plánu (kartézsky)
- ▶ **YK Výchozí bod** plánu (kartézsky)
- ▶ **Z Výchozí bod** obrábění vrtáním/frézováním
- ▶ **ZE Koncový bod** obrábění vrtáním/frézováním
- ▶ **X Průměr** (polární souřadnice)
- ▶ **C Počáteční úhel** (polární souřadnice)
- ▶ **A Úhel plánu**
- ▶ **I Koncový bod** plánu (kartézsky)
- ▶ **J Koncový bod** plánu (kartézsky)
- ▶ **Ii Koncový bod:** rozteč plánu (kartézsky)
- ▶ **Ji Koncový bod:** rozteč plánu (kartézsky)
- ▶ **R Délka:** rozteč první – poslední pozice
- ▶ **Ri Délka:** vzdálenost k další poloze
- ▶ **Q Počet** otvorů/tvarů (standardně: 1)

Kombinace parametrů pro definici výchozího bodu popř. polohy plánu:

- Výchozí bod plánu:
 - XK, YK
 - X, C
- Polohy plánu:
 - I, J a Q
 - Ii, Ji a Q
 - R, A a Q
 - Ri, Ai a Q



Příklad: G743

```
%743.nc
[G743]
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G743 XK20 YK5 A45 Ri30 Q2
N6 G791 X50 C0 Z-5 P2 F0.15
N7 M15
KONEC
```

Příklady pro posloupnosti příkazů:

[jednoduchý vrtací plán]

N.. G743 XK.. YK.. Z.. ZE.. I.. J.. Q..

. . .

[vrtací plán s hlubokým vrtáním]

N.. G743 XK.. YK.. Z.. I.. J.. Q..

N.. G74 Z.. P.. I..

. . .

[frézovací plán s přímou drážkou]

N.. G743 XK.. YK.. Z.. I.. J.. Q..

N.. G791 K.. A.. Z..

. . .

[plán frézování s „volným obrysem“]

N.. G743 XK.. YK.. Z.. I.. J.. Q..

N.. G793 ZE.. U.. Q..

N.. G100 XK.. YK..

N.. . . .

N.. G80

. . .

Kruhový plán na čele G745

G745 zhotoví vrtací nebo frézovací plán (rastr) s rovnoměrnou roztečí na kružnici nebo kruhovém oblouku na čelní ploše.

Nezadáte-li „ZE“, použije se vrtací/frézovací cyklus z dalšího NC-bloku. S tímto principem kombinujete popis vzoru s:

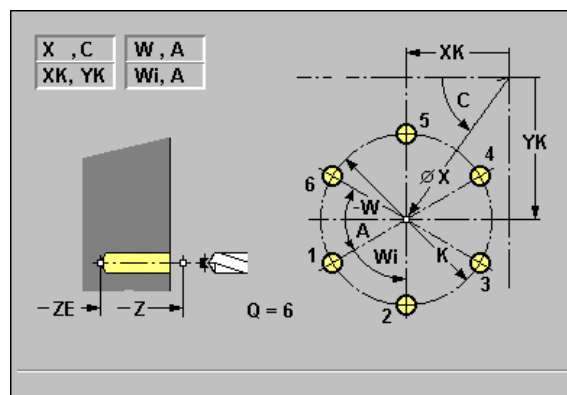
- vrtacími cykly (G71, G74, G36)
- frézovacím cyklem přímé drážky (G791)
- cyklem frézování obrysu s „volným obrysem“ (G793)

Parametry

- ▶ **XK Střed** plánu (kartézsky)
- ▶ **YK Střed** plánu (kartézsky)
- ▶ **Z Výchozí bod** obrábění vrtáním/frézováním
- ▶ **ZE Koncový bod** obrábění vrtáním/frézováním
- ▶ **X Průměr** (polární souřadnice)
- ▶ **C Úhel** (polární souřadnice)
- ▶ **K Průměr**: Průměr plánu – standardně: za průměr plánu (rastru) se považuje aktuální poloha X.
- ▶ **A Výchozí úhel** - poloha prvního otvoru/tvaru
- ▶ **W Koncový úhel** - poloha posledního otvoru/tvaru
- ▶ **Wi Koncový úhel** - vzdálenost k další pozici.
- ▶ **Q Počet** otvorů/tvarů (standardně: 1)
- ▶ **V Směr oběhu** (standardně: 0): umístění otvorů/tvarů (potřebné, když je definované W):
 - V = 0: na dlouhém kruhovém oblouku
 - V = 1: od A ve směru hodinových ručiček
 - V = 2: od A proti směru hodinových ručiček

Kombinace parametrů pro definici středu plánu popř. poloh plánu:

- Střed plánu:
 - X, C
 - XK, YK
- Polohy plánu:
 - A, W a Q
 - A, Wi a Q



Příklad: G745

```
%745.nc
[G745]
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G745 XK0 YK0 K50 A0 Q3
N6 G791 K30 A0 Z-5 P2 F0.15
N7 M15
KONEC
```

Příklady pro posloupnosti příkazů:

[jednoduchý vrtací plán]

N.. G745 XK.. YK.. Z.. ZE.. A.. W.. Q..

...

[vrtací plán s hlubokým vrtáním]

N.. G745 XK.. YK.. Z.. ZE.. A.. W.. Q..

N.. G74 Z.. P.. I..

...

[frézovací plán s přímou drážkou]

N.. G745 XK.. YK.. Z.. ZE.. A.. W.. Q..

N.. G791 K.. A.. Z..

...

[plán frézování s „volným obrysem“]

N.. G745 XK.. YK.. Z.. ZE.. A.. W.. Q..

N.. G793 ZE.. U.. Q..

N.. G100 XK.. YK..

N.. . . .

N.. G80

...

Přímkový plán na plášti G744

G744 zhotoví přímkový vrtací nebo tvarový plán s rovnoměrnou roztečí na ploše pláště.

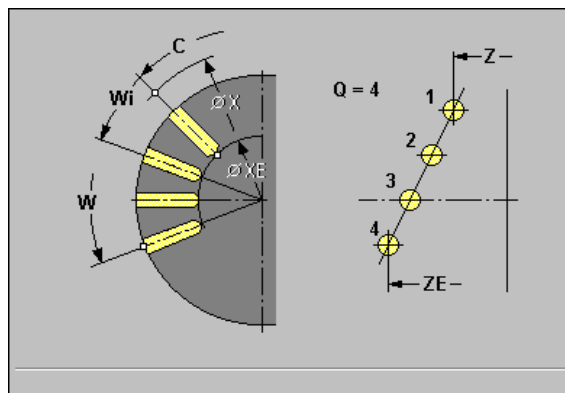
Kombinace parametrů pro definici výchozího bodu popř. poloh plánu:

- Výchozí bod plánu: Z a C
- Polohy plánu:
 - W a Q
 - Wi a Q

Nezadáte-li „XE“, použije se vrtací/frézovací cyklus nebo popis tvaru z dalšího NC-bloku. Na základě tohoto principu kombinujete popis plánu s vrtacími cykly (G71, G74, G36) nebo frézováním (definice tvarů G314, G315, G317).

Parametry

- ▶ **Z Výchozí bod** (polární souřadnice)
- ▶ **C Počáteční úhel** (polární souřadnice)
- ▶ **X Výchozí bod** obrábění vrtáním/frézováním (rozměr průměru)
- ▶ **XE Koncový bod** obrábění vrtáním/frézováním (rozměr průměru)
- ▶ **ZE Koncový bod** plánu (standardně: Z)
- ▶ **W Koncový úhel** plánu - bez zadání: vrtání/tvary se rozdělí stejnoměrně po obvodu.
- ▶ **Wi Koncový úhel**: inkrement úhlu - vzdálenost k další poloze
- ▶ **Q Počet** otvorů/tvarů (standardně: 1)



Příklad: G744

```
%744.nc
[G744]
N1 T60 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z2
N5 G744 X102 Z-10 ZE-35 C0 W270 Q5
N6 G71 X102 K7
N7 M15
KONEC
```

Příklady pro posloupnosti příkazů:

[jednoduchý vrtací plán]

N.. G744 Z.. C.. X.. XE.. ZE.. W.. Q..

...

[vrtací plán s hlubokým vrtáním]

N.. G744 Z.. C.. X.. XE.. ZE.. W.. Q..

N.. G74 Z.. P.. I..

...

[frézovací plán s přímkou drážkou]

N.. G744 Z.. C.. X.. XE.. ZE.. W.. Q..

N.. G792 K.. A.. X..

...

[plán frézování s „volným obrysem“]

N.. G744 Z.. C.. X.. XE.. ZE.. W.. Q..

N.. G794 XE.. U.. Q..

N.. G110 Z.. C..

N.. . . .

N.. G80

...

Kruhový plán na plášti G746

G746 zhotoví vrtací plán (rastr) nebo plán tvarů s rovnoměrnou roztečí na kružnici nebo kruhovém oblouku na ploše pláště.

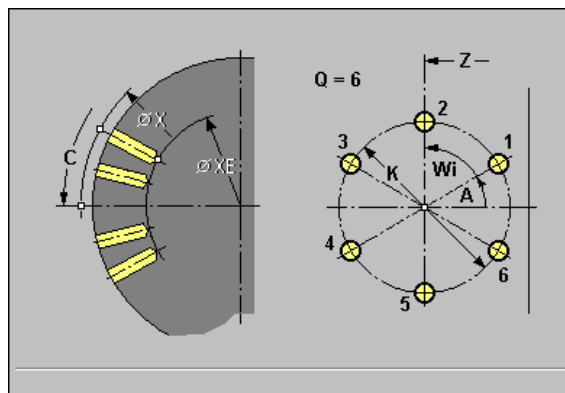
Kombinace parametrů pro definici středu plánu popř. poloh plánu:

- Střed plánu: Z a C
- Polohy plánu:
 - W a Q
 - Wi a Q

Nezadáte-li „XE“, použije se vrtací/frézovací cyklus nebo popis tvaru z dalšího NC-bloku. Na základě tohoto principu kombinujete popis plánu s vrtacími cykly (G71, G74, G36) nebo frézováním (definice tvarů G314, G315, G317).

Parametry

- ▶ **Z Střed plánu** (polárně)
- ▶ **C Úhel**: střed plánu (polárně)
- ▶ **X Výchozí bod** obrábění vrtáním/frézováním (rozměr průměru)
- ▶ **XE Koncový bod** obrábění vrtáním/frézováním (rozměr průměru)
- ▶ **K Průměr**: Průměr plánu
- ▶ **A Výchozí úhel** - poloha prvního otvoru/tvaru
- ▶ **K Průměr**: průměr plánu (standardně: aktuální poloha X).
- ▶ **W Koncový úhel** - poloha posledního otvoru / tvaru
- ▶ **Wi Koncový úhel** - vzdálenost k další pozici.
- ▶ **Q Počet** otvorů/tvarů (standardně: 1)
- ▶ **V Směr oběhu** (standardně: 0): umístění otvorů/tvarů (potřebné, když je definované W):
 - V = 0: na dlouhém kruhovém oblouku
 - V = 1: od A ve směsu hodinových ručiček
 - V = 2: od A proti směsu hodinových ručiček



Příklad: G746

```
%746.nc
[G746]
N1 T60 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z2
N5 G746 Z-40 C0 K40 Q8
N6 G71 X102 K7
N7 M15
KONEC
```

Příklady pro posloupnosti příkazů:

[jednoduchý vrtací plán]

N.. G746 Z.. C.. X.. XE.. K.. A.. W.. Q..

. . .

[vrtací plán s hlubokým vrtáním]

N.. G746 Z.. C.. X.. XE.. K.. A.. W.. Q..

N.. G74 Z.. P.. I..

. . .

[frézovací plán s přímou drážkou]

N.. G746 Z.. C.. X.. XE.. K.. A.. W.. Q..

N.. G792 K.. A.. X..

. . .

[plán frézování s „volným obrysem“]

N.. G746 Z.. C.. X.. XE.. K.. A.. W.. Q..

N.. G794 XE.. U.. Q..

N.. G110 Z.. C..

N.. . . .

N.. G80

. . .

6.23 Ostatní G-funkce

Časová prodleva G4

Systém čeká po naprogramovanou dobu a pak provede další příkaz.

Je-li funkce G4 použita v bloku s dráhou pojezdu, aktivuje se časová prodleva po skončení pojezdu.

Parametry

► **F Časová prodleva:** Rozsah: 0 s < F < 999 s

Přesné zastavení G9

Naprogramujete-li G9 v jednom bloku spolu s některým pojezdovým příkazem, (G1, G2, G3, G12 nebo G13), sníží se ke konci dráhy pojezdu posuv až na nulu. Než se provede další pohyb, zastaví se špička nástroje přesně na programované poloze. Tím dostanete roh s ostrou hranou.

Inaktivace bezpečnostního pásma G60

G60 ruší monitorování bezpečnostního pásma. G60 se programuje **před** příkazem pojezdu, který se má nebo nemá kontrolovat. G60 působí samodržně.

Příklad použití:

pomocí G60 zrušte přechodně monitorování bezpečnostního pásma, abyste mohli provést středové provrtání.

Parametry

- **Q** aktivovat/deaktivovat
 - Q = 0: znovu aktivovat monitorování bezpečnostní zóny.
 - Q = 1: vypnutí monitorování bezpečnostní zóny

Příklad: G60

```
%60.nc
[G60]
N1 T49 G97 S1000 G95 F0.3 M3
N2 G0 X0 Z5
N3 G60 Q1
N4 G71 Z-60 K65
N5 G60 Q0
KONEC
```

Čekání na stanovený čas G204

Zpracování programu DIN se přeruší až do definovaného okamžiku. (Tuto funkci můžete použít například pro zahřívací program.)

Údaj „Den D“ se vztahuje na nejbližší možné datum. Není-li D udáno, vztahuje se „Hodina H, minuta Q“ na nejbližší možný okamžik.

Parametry

- **D Den** [1-31]
- **H Hodina** [0-23]
- **Q Minuta** [0-59]



6.24 T, S, F nastavení

Číslo nástroje, otáčky/řezná rychlost a posuv.

Posuv a otáčky programované pomocí „nastavení T, S, F“ se vztahují k hlavnímu vřetenu.

Parametry se převezmou pod identifikačním znakem, popř. G-funkcí, do programu DIN.

- T: „T..“
- S: G96/G97 S..
- F: G94/G95 F..

Zadat T, S, F



Zvolte „Nastavení S, F, T“

Nastavení softkláves, zadání parametrů

- **T Číslo nástroje**
- **S Řezná rychlost nebo otáčky** (nastavení softklávesou)
- **F Posuv na otáčku nebo posuv** (nastavení softklávesou)

Ulož

Zadání dat ukončete pomocí **Uložit**.

Příklad: T, S, F

%819.nc

[G819]

N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3

N2 G0 X120 Z2

N3 G819 P5 I1 K0.3

N4 G0 X80 Z2

N5 . . .

KONEC

6.25 Vstup dat, výstup dat

INPUT

INPUT (zadání hodnoty proměnné)

#

Zvolte „Funkci programových proměnných“

INPUT

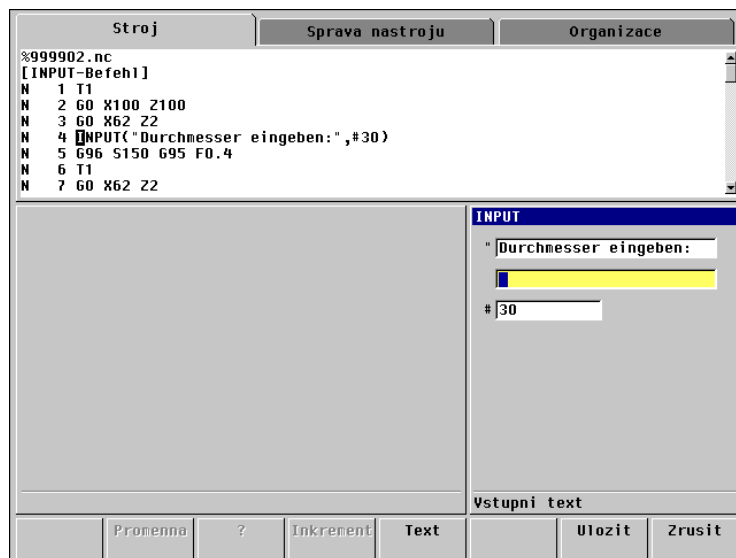
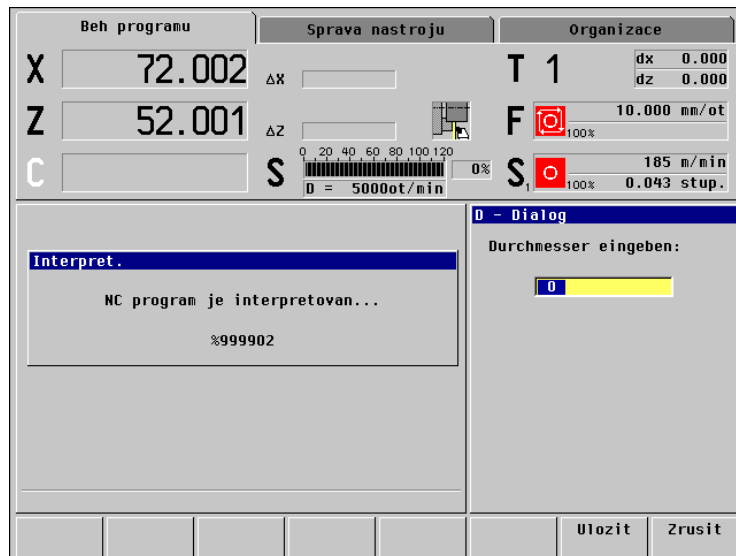
Zvolte „Funkci zadávání“ (viz obrázek na další straně vpravo nahoře)

- Definujte „Text zadání“
- Zadejte číslo „Proměnné pro převzetí“ (obrázek vpravo nahoře)

Při programování „Příkazu INPUT“ definujete „Text zadání“ a číslo „Proměnné pro převzetí“. „Text zadání“ vysvětluje zadání.

Při překladu (interpretaci) tohoto příkazu se tento „Text zadání“ promítne a vyzve se k zadání proměnné (viz obrázek vpravo dole). Po zadání dat se pokračuje v překladu programu.

Zadaná hodnota se přiřadí „Proměnné pro převzetí“.



WINDOW

WINDOW (definování výstupního okna)

Zvolte „Funkci programových proměnných“

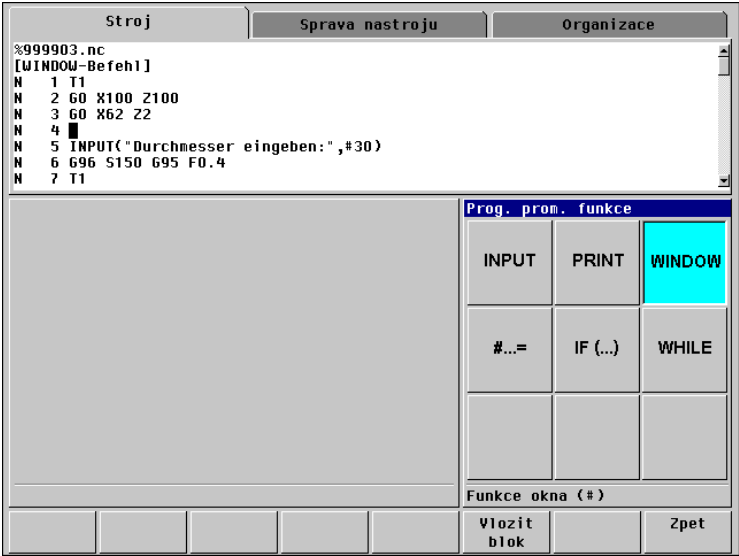
WINDOW Zvolte „WINDOW“ (obrázek vpravo nahoře)

- Pomocí „Řádky pro výstup“ zvolte velikost výstupního okna
- Pomocí „Řádky pro výstup = 0“ výstupní okno zavřete.

Příkazem „WINDOW“ definujete velikost „Výstupního okna“ pro informace určené obsluze stroje. Nepoužijete-li „WINDOW“, dimenzuje se výstupní okno pro vydávání informací v rozsahu 3 řádků.

Výstupní okno se vytvoří v dolní části „Okna pro seznamy a programy“. Objeví se při prvním výstupu informace a zůstane na obrazovce tak dlouho, než je zavřete, nebo než se dokončí „překlad“ (interpretace) programu DIN.

Výstupní okno zavřete „Vyvoláním WINDOW“ a zadáním parametru „Řádky pro výstup = 0“.



PRINT

PRINT (výstup informace)

#

Zvolte „Funkci programových proměnných“

PRINT

Zvolte „PRINT“ (obrázek vpravo nahoře)

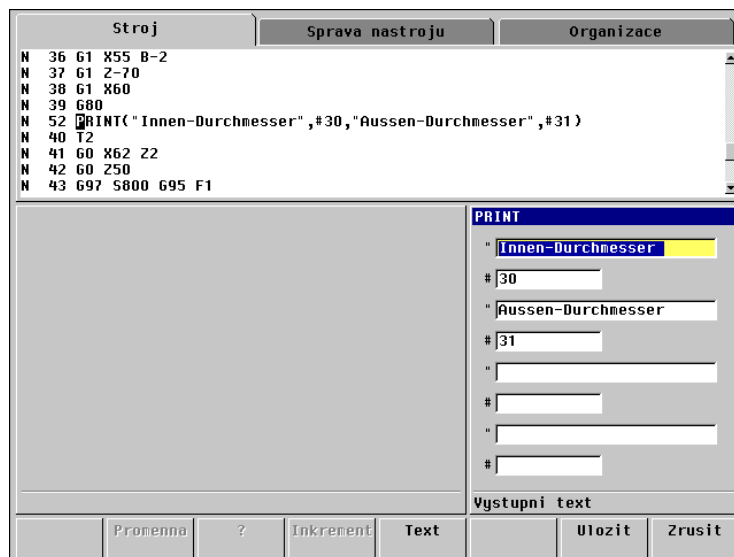
- Definování „Výstupních textů“ a
- „Čísel proměnných“ (obrázek vpravo)

Při provedení tohoto příkazu se definovaný „Výstupní text“ a hodnota (obsah) uvedené „Programové proměnné pro výstup“ vydá ve „Výstupním okně“.

Příkaz PRINT je uzpůsoben pro definování více textů a proměnných.



- „Výstupní okno“ se po překladu (interpretaci) - avšak před provedením programu DIN - smaže.
- Při simulaci zůstává „Výstupní okno“ zachováno. „Výstupní okno“ se smaže až při novém startu simulace.



6.26 Programování proměnných

Základy

MANUALplus překládá (interpretuje) NC-programy před provedením programu. Proto se rozlišují dva typy proměnných:

- proměnná # - vyhodnocení během **překladač NC-programu**.
- V-proměnná (neboli události) - vyhodnocení během **provádění NC-programu**.

Platí tato pravidla :

- „Bod před čárkou“
- až do 6 úrovní závorek
- **Celočíselná proměnná** (pouze u V-proměnných): celočíselné hodnoty od -32767 ... +32768
- **Reálná proměnná** (u proměnných # a V): čísla s plovoucí desetinnou čárkou s maximálně 10 místy před a 7 místy za desetinnou čárkou.
- Proměnné V zůstávají „zachované“, i když byl řídicí systém mezitím vypnutý.

Syntaxe	matematické funkce
+	Sčítání
-	Odčítání
*	Násobení
/	Dělení
SQRT(...)	Druhá odmocnina
ABS(...)	Absolutní hodnota
TAN(...)	Tangens (ve stupních)
ATAN(...)	Arkus tangens (ve stupních)
SIN(...)	Sinus (ve stupních)
ASIN(...)	Arkus sinus (ve stupních)
COS(...)	Kosinus (ve stupních)
ACOS(...)	Arkus kosinus (ve stupních)
ROUND(...)	Zaokrouhlení
LOGN(...)	přirozený logaritmus
EXP(...)	Exponenciální funkce ex
INT(...)	Vypuštění desetinných míst
Pouze u proměnných # :	
SQRTA(.., ..)	Druhá odmocnina z (a^2+b^2)
SQRTS(.., ..)	Druhá odmocnina z (a^2-b^2)

#-proměnné

MANUALplus rozlišuje **oblasti platnosti** podle číselných okruhů:

- **#0 .. #45: globální proměnné**
Globální proměnné zůstávají po ukončení programu zachovány a následující NC-program je může vyhodnocovat.
- **#46 .. #50 rezervované proměnné pro expertní programy**
nesmíte ve vašem NC-programu používat.
- **#256 .. #285 lokální proměnné**
platí v rámci podřízeného programu.

Čtení hodnot parametrů

Syntaxe: **#1 = PARA(x,y,z)**

x = skupina parametrů

- 1: strojní parametry
- 2: parametry řídicího systému
- 3: seřizovací parametry
- 4: parametry obrábění
- 5: PLC-parametry

y = číslo parametru

z = číslo subparametru

Informace v proměnných

Z proměnných můžete vyčíst následující informace o nástrojích a řízení NC (viz tabulky vpravo a na následující stránce).



Údaje o poloze a rozměrech jsou vždy metrické - i když se provádí NC-program programovaný v palcích („inch“).

Příklad: „#-proměnné“

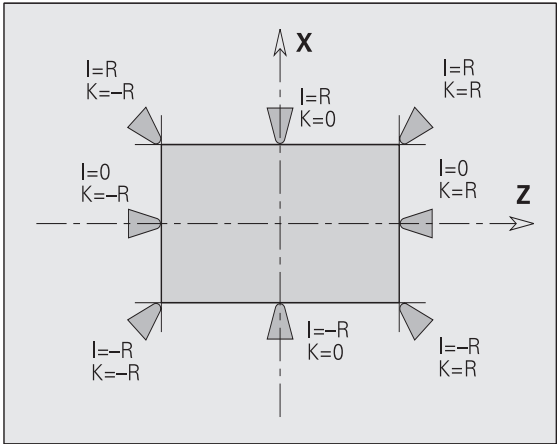
```
. . .
N.. #1 = PARA(1,7,2) [čte „strojní kótu 1
Z“ v proměnné #1 ]
N.. . . .
N.. #1=#1+1
N.. G1 X#1
N.. G1 X(SQRT(3*(SIN(30))))
N.. #1=(ABS(#2+0.5))
. . .
```

#-proměnné	NC-informace
#768, #770	Poslední programovaná poloha X (rozměr rádiusu), Z
#771	Poslední programovaná poloha C [°]
#774	Stav SRK/FRK 40: G40 aktivní; 41: G41 aktivní; 42: G42 aktivní
#776	Aktivní korekce opotřebení (G148) 0: DX, DZ; 1: DS, DZ; 2: DX, DS
#778	Měrové jednotky: 0 = metrické; 1 = palce
#785, #786	Vzdálenost mezi špičkou nástroje – vztáhným bodem suportu Z, X
#787	Referenční průměr obrábění pláště (G120)
#791..#792	G57 přídávky X, Z
#793	G58 přídavek P
#794..#795	Šířka břitů v X, Z, o niž se posunuje vztáhný bod nástroje při G150/G151
#796	Číslo vřetena, pro něž byl naposledy naprogramován posuv
#797	Číslo vřetena, pro něž byly naposledy naprogramovány otáčky



Předpoklad u informacích o nástroji: proměnné musí být „definovány“ pro každé vyvolání nástroje v NC-programu.
Obsazení proměnných #519..#521 závisí na typu nástrojů.

#- proměnné	Informace o nástrojích
#514	Typ nástroje: <ul style="list-style-type: none"> ■ 1: Nástroje k soustružení ■ 2: Zápichové nástroje ■ 3: Závitořezné nástroje ■ 4: Vrták ■ 5: Vrták závitů ■ 6: Frézovací nástroje
#515	Orientace nástroje:
#519	U typu nástroje 6: počet zubů (K)
#520	U typu nástroje: <ul style="list-style-type: none"> ■ 1, 2: rádius břitu (R) ■ 6: průměr frézy (I)
#521	U typu nástroje 2: šířka břitu (K)
#522	Poloha nástroje (vztah: směr obrábění nástroje): <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: na obrysu ■ 1: vpravo od obrysu ■ – 1: vlevo od obrysu
#523..#524	Seřizovací rozměry (Z, X)
#526..#527	Poloha středu břitu I, K (viz obrázek dole)



V-proměnné

MANUALplus rozlišuje podle číselných pásem tyto **rozsahy hodnot a platnosti**:

- Reálné: V1 .. V199
- Celé číslo: V200 .. V299
- Rezervováno: V300 .. V900

Dotazování a přiřazování:

- **Strojové rozměry** čtení/zápis (strojní parametr 7)

Syntaxe: **V{Mx[y]}**

x = míra 1..9

y = souřadnice: X, Y, Z, U, V, W, A, B nebo C

- Dotázat se na **Externí události**
Zjišťuje se **bit** události zda je 0 nebo 1. Význam události definuje výrobce stroje.

Syntaxe: **V{Ex[y]}**

x = suport 1

y = bit: 1..16

- Dotázat se na **impulzní události**
„Kontrola životnosti nástroje“ a „Vyhledání startovního bloku“ spouští impulzní události.

Syntaxe: **V{Ex[1]}**

x = Událost: 20, 90

- 20: životnost nástroje uplynula (globální informace).
- 90: vyhledání startovního bloku (0 = není aktivní, 1 = aktivní)

- **Korekce nástrojů** čtení/zápis

Syntaxe: **V{Dx[y]}**

x = číslo T

y = délková korekce: X, Y, nebo Z

Příklad: „V-proměnná“

. . .

N.. V{M1[Z]=300} [nastaví „strojní míru 1 Z“ na „300“]

. . .

N.. G0 Z{M1[Z]} [jede na „strojní míru 1 Z“]

. . .

N.. IF{E1[1]==0} [dotaz „Externí událost 1 – bit 1“]

. . .

N.. V{D5[X]=1.3} [nastaví „Korekci X pro nástroj 5“]

. . .

N.. V{V12=17.4}

N.. V{V12=V12+1}

N.. G1 X{V12}

. . .



Informace v proměnných

■ V901, V902 a V919 se používají v G-funkcích G901, G902 a G903 (viz tabulka).



- Hodnoty X se ukládají jako hodnoty rádiusu (poloměru).
- Mějte na paměti: funkce G901, G02 a G03 přepíšíou proměnné – i když nejsou ještě vyhodnocené!

Upozornění k zastavení překladače (G909)

MANUALplus zpracovává asi 15 až 20 bloků „napřed“. Dojde-li k přiřazení proměnných krátce před vyhodnocením, zpracovaly by se „staré hodnoty“. **Zastavení překladače** zajiš uje, aby proměnná obsahovala „novou“ hodnotu.

G909 zastaví „předběžnou interpretaci“. Provedou se NC-bloky až do G909 - teprve pak se provedou další NC-bloky.



- Programujte **Zastavení překladače** mění-li se proměnné nebo externí události „krátce před“ provedením bloku.
- Každé zastavení překladače prodlužuje dobu provedení NC-programu.
- Některé G-funkce zastavení překladače obsahují.

Přiřazení proměnných

Suport 1 (X, Z)	V901	V902
Osa C	V919	



6.27 Větvení programu, opakování programu

IF (...) (podmíněné větvení programu)

#

Zvolte „Funkci programových proměnných“

IF (...)

Zvolte „Podmíněné větvení programu“

Zadejte „Podmínku proměnných“ (obrázek vpravo nahoře)

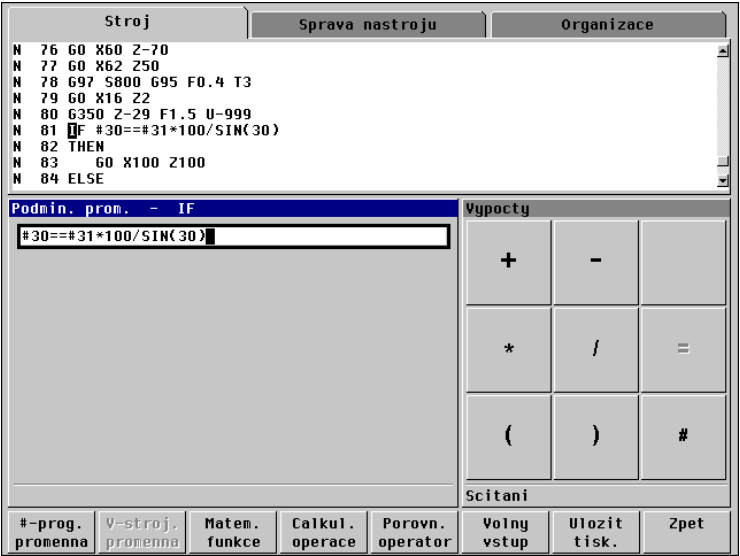
V jednom matematickém výrazu můžete používat společně „Matematické funkce“ a „Výpočetní operace“. Matematické funkce jsou rozloženy do dvou políček nabídek. Mezi těmito nabídkami se přepíná pomocí „>>“.

V „Podmínce“ stojí vlevo a vpravo od „Relačního operátoru“ proměnné nebo matematické výrazy (viz obrázek vpravo nahoře).

- „Podmíněné větvení“ tvoří tyto prvky:
- „IF“ (jestliže) - následované podmínkou (srovnání, porovnání)
 - „THEN“ (pak) - je-li podmínka splněna, provede se „větev THEN“.
 - „ELSE“ (jinak) - není-li podmínka splněna, provede se „větev ELSE“.
 - „ENDIF“ – uzavírá „podmíněné větvení programu“.

Po zadání „podmíněného větvení programu“ vložte NC-bloky, které se mají provést.

„Větev ELSE“ může odpadnout.



Relační operátory	
<	menší
<=	menší nebo rovný
<>	nerovný
>	větší
>=	větší než nebo rovný
==	rovný
AND	logický součin (konjunkce) A
OR	logický součet (disjunkce) NEBO



WHILE (opakování programu)

Zvolte „Funkci programových proměnných“

WHILE Zvolte „Opakování programu“


Zadejte „Podmínku proměnných“ (obrázek vpravo nahoře)

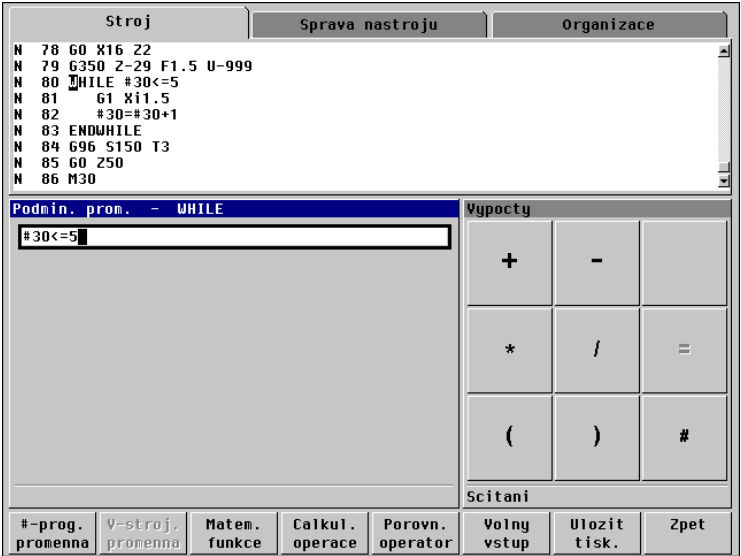
- „Opakování programu“ tvoří tyto prvky:
- „WHILE“ - následované podmínkou (srovnání, porovnání)
 - „ENDWHILE“ – uzavírá „podmíněné větvení programu“.

NC-bloky, které se nacházejí mezi WHILE a ENDWHILE, se provádějí tak dlouho, dokud je daná „podmínka“ splněna. Jakmile podmínka splněna není, pokračuje MANUALplus blokem za „ENDWHILE“.

V „Podmínce“ stojí vlevo a vpravo od „Relačního operátoru“ proměnné nebo matematické výrazy (viz obrázek vpravo nahoře).

Po zadání „Opakování programu“ vložte NC-bloky, které se mají provést.

 Je-li „podmínka“ v příkazu WHILE splněna vždy, dostanete „nekonečnou smyčku“. To je častá příčina chyb při práci s opakováními programu.



Relační operátory	
<	menší
<=	menší nebo rovný
<>	nerovný
>	větší
>=	větší než nebo rovný
==	rovný
AND	logický součin (konjunkce) A
OR	logický součet (disjunkce) NEBO



6.28 Proměnné jako parametr adresy

Proměnná jako parametr adresy

Navolte vstupní parametry (viz obrázek vpravo nahoře)

Proměnná

Stiskněte **Proměnná**

#-prog.
proměnná

Stiskněte **proměnnou #-programu**

#

Zvolte „Programové proměnné“

Zadejte „Číslo proměnné“

Vybrat

Zadejte číslo proměnné

Pokud je to požadováno: zadejte matematický výraz:

Matem.
funkce

matematickou funkci
nebo

Calkul.
operace

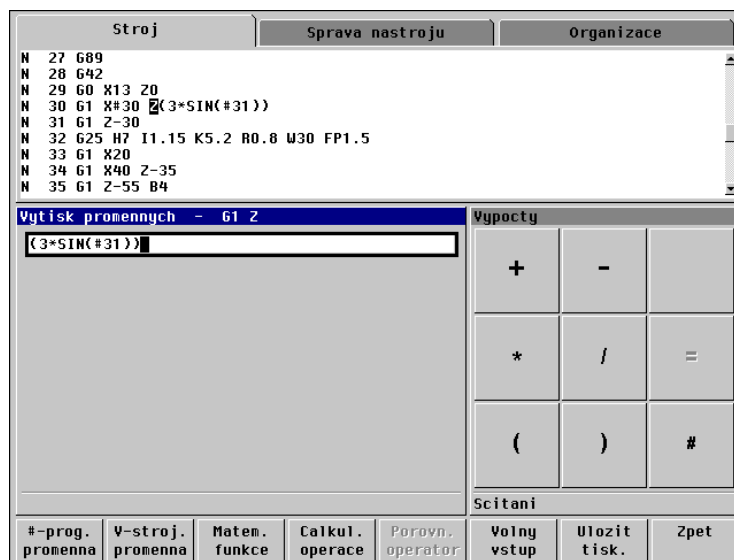
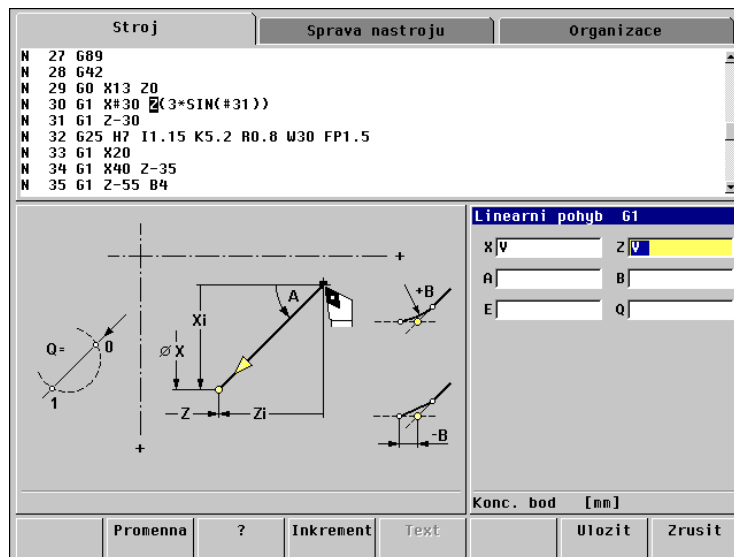
výpočetní operaci (obraz vpravo
dole).

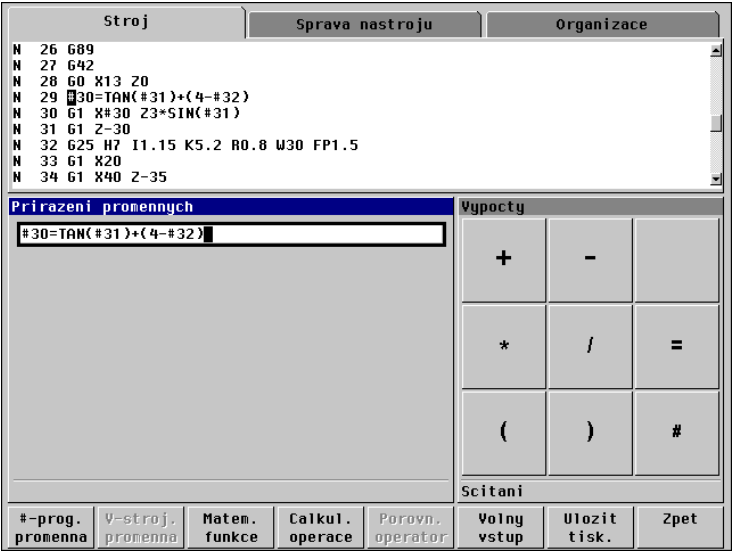
Uložit
tisk.

Převzít proměnnou / výpočet
proměnné jako parametr adresy



- V zadávacím poličku se objeví „V“. Do programu DIN se však převezme úplné označení proměnné resp. matematický výraz (viz obrázky vpravo).
- Matematický výraz musí být v závorkách. (Příklad: G1 X(3*SIN(#30)) Z#31).





Přehled matematických funkcí	
SIN	Sinus (stupně)
COS	Kosinus (stupně)
TAN	Tangens (stupně)
ATAN	Arkus tangens (stupně)
ABS	Hodnota
ROUND	Zaokrouhlení
INT	Vypustit (znaky)
SQRT	Druhá odmocnina
SQRTA	Druhá odmocnina (a^2+b^2)
SQRTS	Druhá odmocnina (a^2-b^2)
LOGN	Přirozený logaritmus
EXP	Exponenciální funkce
+	Sčítání
-	Odčítání
*	Násobení
/	Dělení
=	Přiřazení
(Levá závorka
)	Pravá závorka



Můžete vytvářet NC-bloky, v nichž se programují výlučně výpočty proměnných (obraz vpravo).

Výpočet proměnných

#

Zvolte „Funkci programových proměnných“

#..=

Zvolte „Přiřazení (#)“

Zadejte „Číslo proměnné“

Vybrat

Zadejte číslo proměnné

Zadejte matematický výraz:

Matem.
funkce

matematickou funkci
nebo

Calcul.
operace

výpočetní operaci (obraz vpravo dole).

Uložit
tisk.

Převzít proměnnou / výpočet proměnné jako
parametr adresy

Daný matematický výraz se vypočte při překladu (interpretaci) programu. Výsledek se přiřadí proměnné.

V jednom matematickém výrazu můžete používat společně „Matematické funkce“ a „Výpočetní operace“. Matematické funkce jsou rozloženy do dvou políček nabídek. Mezi těmito nabídkami se přepíná pomocí „>>“.

Platí:

- Tečkové výpočty před čárkovými
- Při dávání do závorek je možných až 6 úrovní.



6.29 Podprogramy

Vyberte podprogram

L".."

Zvolte „Vyvolání podprogramu“

Vypis
DIN-makroZvolte **Seznam DIN-maker**

Vyberte podprogram

Převzetí
DIN-makroZvolte **Převzetí DIN-makra**

Zadejte předávaný parametr

Přímé zadání jména podprogramu

L".."

Zvolte „Vyvolání podprogramu“

Zadejte „Jméno programu“ (obrázek vpravo nahoře)

Zadejte předávaný parametr

Všeobecně k podprogramům:

- Podprogramy jsou uloženy v samostatném souboru. Lze je vyvolat z libovolného hlavního programu i z jiných podprogramů. (DIN-makra jsou podprogramy.)
- Podprogramy lze vnořovat maximálně šestkrát. Vnořování znamená, že se z jednoho podprogramu vyvolává další podprogram.
- Rekurzům (zpětnému vyvolávání) se vyhněte.

Stroj		Sprava nástroju		Organizace	
<pre>N 17 G1 Z-70 N 18 G1 X60 N 19 G80 N 20 T1 N 21 L"999908" L#30 LB7 N 22 G0 X62 Z2 N 23 G0 Z50 N 24 G96 S220 G95 F0.2 N 25 T2</pre>					
				Volani podprog.	
				L 999908 LA V	
				LB 7 LC	
				LD LE	
				LF LH	
				I J	
				K LN	
				O P	
				R S	
				Hodnota prenosu 1/2	
Promenna		?		Inkrement	
Text		Uložit		Zrusit	

Stroj		Sprava nástroju		Organizace	
<pre>%999908.ncs [UP Nut stechen] N 1 #256=#_1a*#_1b-50 N 3 G0 X#35 Z#256 N 4 G862 I0.2 K0.2 Q0 N 5 G0 X60 Z0 N 6 G1 Z-5 N 7 G3 X54.2229 Z-9.5323 R5 I-5 K0 B1.5 N 8 G1 X49.5 Z-32 B1.5</pre>					
Prirazení promenných				Vypočty	
#256=#_1a*#_1b-50				+	
				-	
				*	
				/	
				=	
				(
)	
				#	
				Scitani	
#-prog. promenna		V-stroj. promenna		Matem. funkce	
Calkul. operace		Porovn. operator		Volny vstup	
Uložit tisk.		Zpet			

- Jednomu podprogramu můžete dodat až 20 „předávaných hodnot“. Označení pro ně jsou:
LA až LF, LH, I, J, K, O, P, R, S, U, W, X, Y, Z.
V rámci podprogramu jsou předávané hodnoty k dispozici jako proměnné. Identifikátor je: „#__.“ následovaný označením parametru malými písmeny (příklad: #__la).
Tyto předávané hodnoty můžete v podprogramu využít v rámci programování proměnných (viz obrázek vpravo dole).
V předávaných parametrech **LN** se předávají celočíselné hodnoty od 0 do 9999.
- Proměnné #256 - #285 jsou v každém podprogramu k dispozici pro interní výpočty (lokální proměnné).
- Má-li se podprogram zpracovat několikrát po sobě, zadejte „Počet opakování Q“.

Dialogové texty

Popisy parametrů, které se objeví před nebo za vstupními políčky, definujete v externím podprogramu.

MANUALplus nastavuje měrové jednotky parametrů automaticky na „metrické“ nebo „palcové“.

Maximálně možných je 19 popisů. Poloha popisu parametru v rámci podprogramu je libovolná.

Popisy parametrů:

[//] – Beginn

[pn = n; s = text parametru (maximálně 16 znaků)]

[//] – Konec

pn: Identifikátor parametru (la, lb, ...)

n: Konverzní číslice pro měrové jednotky

- 0: bezrozměrový
- 1: „mm“ nebo „palce“
- 2: „mm/ot“ nebo „palce/ot“
- 3: „mm/min“ nebo „palce/min“
- 4: „m/min“ nebo „stop/min“
- 5: „ot/min“
- 6: stupeň (°)
- 7: „μm“ nebo „μpalec“

Příklad:

. . .
[//]
[la = 1; s = průměr tyče]
[lb = 1; s = bod startu v Z]
[lc = 1; s = zkosení/zaoblení (-/+)]
. . .
[//]
. . .

6.30 M-funkce

M-funkce se používají k řízení provádění programu a jako strojní příkazy.

Zadání M-funkce

M

Zvolte „M-funkce“

Zadejte číslo M-funkce a pokud je potřeba parametry

M-příkazy k řízení provádění programu

- **M00 Stop programu:** zastaví provádění programu DIN a pokračuje v provádění programu při stisknutí „Start cyklu“.
- **M01 Volitelné zastavení:** v „Provádění programu“ nastavíte ***Plynulý průběh***, zda se má program cyklů nebo DIN-program při příkazu M01 zastavit. Je-li tento přepínač vypnutý, MANUAL PLUS při M01 zastaví a pokračuje v provádění programu při stisknutí „Start cyklu“.
- **M30 Konec programu:** znamená „Konec programu příp. konec podprogramu“. (M30 nemusíte programovat.) Stisknete-li po M30 „Start cyklu“, začne provádění programu opět od začátku programu.
- **M99 Konec programu a nový start:** konec programu s návratem na začátek programu, příp. na udané číslo bloku, a opětný start. MANUALplus zahájí opět provádění programu od:
 - začátku programu, není-li zapsán žádný „Následný blok NS“
 - čísla bloku NS, je-li zapsán nějaký „Následný blok NS“
- **M417:** vypne kontrolu bezpečnostních pásen
- **M418:** zapne kontrolu bezpečnostních pásen



Při používání M99 dodržujte tyto body: veškeré samodržené funkce (posuv, otáčky, číslo nástroje atd.) jež jsou platné na konci programu, platí při novém startu programu. Proto tyto samodržené funkce na začátku programu resp. po bloku startu nově naprogramujte.

M-příkazy k řízení provádění programu

M00	Stop programu
M01	Volitelné zastavení
M30	Konec programu
M99	NS.. Konec programu s návratem na začátek programu příp. na blok číslo „NS..“ a opětný start.
M417	Vypnutí kontroly bezpečnostních pásen
M418	Zapnutí kontroly bezpečnostních pásen

Strojní příkazy

Účinek strojních příkazů je závislý na provedení vašeho soustruhu. V tabulce jsou uvedeny „standardně“ používané příkazy M.

Informujte se ve své příručce ke stroji, které M-příkazy jsou relevantní pro váš stroj.

Příkazy M jako strojní příkazy

M03	Start hlavního vřetena (cw – ve směru hodinových ručiček)
M04	Start hlavního vřetena (ccw – proti směru hodinových ručiček)
M05	Stop hlavního vřetena
M12	Sevření brzdy hlavního vřetena
M13	Uvolnění brzdy hlavního vřetena
M14	Zapnutí osy C
M15	Vypnutí osy C
M19	C.. Stop vřetena na pozici „C“
M40	Zapnutí převodového stupně 0 (neutrál)
M41	Zapnutí převodového stupně 1
M42	Zapnutí převodového stupně 2
M43	Zapnutí převodového stupně 3
M44	Zapnutí převodového stupně 4
M103	Vřeteno 1 (poháněný nástroj) ZAP (ve směru hodinových ručiček)
M104	Vřeteno 1 (poháněný nástroj) ZAP (proti směru hodinových ručiček)
M105	Vřeteno 1 (poháněný nástroj) Stop





7

**Provozní režim
Správa nástrojů**



7.1 Provozní režim Správa nástrojů

Obvykle programujete souřadnice obrysů tak, jak je obrobek okótován na výkresu. Aby MANUALplus mohl vypočítat dráhu suportu, provést kompenzaci rádiusu bříty a určit rozdělení řezů, musíte zadat délkové rozměry, rádius bříty, úhel nastavení atd.

MANUALplus si ukládá do paměti až 99 bloků nástrojových dat, přičemž každý tento blok nástrojových dat je označen číslem (1...99). Přídavný popis nástroje usnadňuje opětné vyhledávání nástrojových dat.

V provozním režimu „Stroj“ jsou k dispozici funkce pro zjišťování délkových rozměrů nástrojů (viz „Nastavení nástrojů“ na str. 54).

Korekce opotřebení se vedou samostatně. Tím můžete korekční hodnoty zadávat kdykoli, i během provádění programu.

Nástrojům můžete přiřadit **řezné podmínky** (otáčky vřetena, posuv), které se pak „stisknutím klávesy“ převezmou jako parametr cyklu resp. jako strojová data. Tím si usnadňujete práci, protože řezné podmínky zjišťujete a zapisujete pouze jednou.

Stroj		Správa nástrojů		Organizace	
X	72.002	ΔX		T 1	dx 0.000
Z	52.001	ΔZ		F	dz 0.000
C		S	0 20 40 60 80 100 120	10.000 mm/ot	
			0 = 5000ot/min	0 m/min	
				0.043 stup.	

Seznam nástrojů		
T17	R5.0	A90 B0
T18	R0.4	A93 B35
T19	R0.8	A93 B35
T20		
T21	R0.8	A B
T22	R0.8	A B
T23	R0.8	A95 B80
T24	R5.0	A180 B0
T25	R5.0	A90 B0
T26	R0.4	A93 B35
T27	R0.4	A93 B35
T28	R0.8	A73 B35
T29	R8.0	A90 B0
T30	R0.4	K4.00
T31	R0.4	K
T32	R0.4	K

Nástroj-vstupní menu		

Soustružnický nuz							
Seznam	Seznam	Vyjmout	Kopírovat	Vložit	Smazat	Přidat	Vyhledat
Zacatek	Konec						

Typy nástrojů

Dokončovací nástroje, vrtáky, zápichové nástroje atd. mají velice rozdílné tvary. Proto jsou také rozdílné vztažné body k zjišťování délkových rozměrů a rozdílná jsou i další nástrojová data.

MANUALplus rozlišuje:

- **Soustružnické nástroje** - tato skupina obsahuje:
 - Hrubovací nástroje
 - Dokončovací nástroje
 - Nástroje pro velmi jemné dohotovení
 - Kopírovací nástroje
 - Nástroje s kruhovým břítem
- **Zápichové nástroje** - tato skupina obsahuje:
 - Zápichovací nástroje
 - Nástroje pro odlehčovací zápichy
 - Upichovací nástroje
 - Nástroje k soustružení a zápichování
- **Závitořezné nástroje**: všechny druhy závitořezných nástrojů kromě závitníků

■ **Vrtáky** - tato skupina obsahuje:

- Středicí vrtáky
- Navrtáváky
- Šroubovité vrtáky
- Vrtáky s otočnými destičkami
- Záhlubníky
- Výstružníky

■ **Závitníky**: všechny druhy závitníků

■ **Frézovací nástroje** - tato skupina obsahuje:

- Drážkovací frézy
- Stopkové frézy
- Závitové frézy

Určitě používáte více „typů nástrojů“. Počet těchto typů je v systému MANUALplus záměrně držen v přehledných mezích.

Správa životnosti nástrojů

Ve správě životnosti nástrojů zadáváte předvolbu životnosti břitových destiček resp. počet obrobků, které lze jednou břitovou destičkou zhotovit. Systém kontroluje používání nástroje a hlásí uplynutí doby nasazení resp. počtu kusů (viz “Kontrola životnosti nástroje” na str. 59 a “Nástrojová data - přídavné parametry” na str. 426).



7.2 Organizace nástrojů

Zápisy do Seznamu nástrojů jsou označeny **T1...T99**. Náčrtek špičky nástroje zobrazuje typ a orientaci nástroje. MANUALplus uvádí v seznamu nástrojů důležité parametry a popisy nástrojů. Další údaje záznamu, na němž stojí kurzor, vidíte ve vstupním okně.

Pomocí kurzorových kláves a „listováním dopředu/zpět“ můžete seznam nástrojů „procházet“ a prohlížet si tak záznamy o nástrojích. Můžete si též dát „vyhledat“ zápisy **jednoho typu nástrojů** a prohlédnout si jejich data.

Nové zadání nástrojových dat

- Umístěte kurzor na volné místo
- Stiskněte **Přidat**.
- Zvolte typ nástroje - MANUALplus otevře zadávací okno a vysvětluje parametry na pomocném obrázku.

Změnit záznam

- Umístěte kurzor na požadovaný záznam.
- Stiskněte **Změnit**.
- Parametry nástroje se zobrazí k editaci (typ nástroje nelze změnit).

Kopírovat záznam

- Umístěte kurzor na požadovaný záznam.
- Stiskněte **Kopírovat**.
- Umístěte kurzor na volné místo
- Pomocí **Vložit** nástrojová data zkopírujete.

Posunout záznam

- Umístěte kurzor na požadovaný záznam.
- Stiskněte **Vyjmout** (nástrojová data se vymažou).
- Umístěte kurzor na volné místo
- Pomocí **Vložit** nástrojová data zkopírujete.

Smazat záznam

- Umístěte kurzor na záznam, který si přejete vymazat.
- Stiskněte **Vymazat**.

T	R	A	B	Ident-Nr.:
T 1	R0.8	A	B	Ident-Nr.: 4711
T 2	R0.4	A95	B80	Ident-Nr.: 4711
T 3	R0.8	A93	B55	Ident-Nr.: 4711
T 4	R0.8	A93	B35	Ident-Nr.: 4711
T 5	R0.4	A73	B35	
T 6	R0.5	A63	B55	
T 7	R1.2	A45	B90	
T 8	R0.8	A60	B60	Ident-Nr.: 4711
T 9	R0.8	A105	B90	
T10	R5.0	A90	B0	
T11	R0.6	A	B	Werkzeug 1 / tool 1
T12	R0.6	A95	B80	Werkzeug 1 / tool 1
T13	R0.8	A93	B55	Werkzeug 1 / tool 1
T14	R0.8	A93	B35	Werkzeug 1 / tool 1
T15	R0.6	A73	B35	
T16	R0.6	A75	B90	Werkzeug 1 / tool 1

Hledat záznam

- ▶ Stiskněte **Hledat**.
- ▶ Zvolte typ nástroje pomocí klávesy menu.
- ▶ MANUALplus nastaví kurzor na nejbližší záznam nástroje tohoto typu.
- ▶ Znovu stiskněte klávesu menu typ nástroje: MANUALplus nastaví kurzor na nejbližší záznam nástroje tohoto typu. Pokud není žádný další záznam k dispozici, tak se zobrazí první záznam tohoto typu v seznamu.
- ▶ Možnosti ovládání:
 - **Změnit**: MANUALplus vám předloží parametry k editování.
 - **Zpět**: zpět do seznamu nástrojů.



Interní vyrovnávací paměť (schránka) může pojmout pouze jeden zápis! Pokud byste pomocí **Vyjmout** nebo **Kopírovat** převzali několik záznamů po sobě, aniž byste je pomocí **Vložit** umístili na jiné místo, budou všechny předchozí záznamy ztraceny.



7.3 Texty k nástrojům

Bližší popis nebo označení záznamu nástroje usnadňuje opětné vyhledávání. Zda označíte každý nástroj individuálně identifikačním číslem nebo zda použijete všeobecný popis, to záleží na Vaší organizaci.

Souvislosti:

- Popisy se spravují v seznamu **Texty k nástrojům**. Každý záznam začíná „číslem Q“.
- Parametr „Text k nástroji Q“ obsahuje referenční číslo k seznamu „Texty k nástrojům“. Text, na nějž „Q“ odkazuje, se uvádí v seznamu nástrojů.

Pomocí kurzorových kláves a „listováním dopředu/zpět“ můžete seznam textů nástrojů „procházet“ a prohlížet si tak záznamy.

Zhotovení záznamu

- Umístěte kurzor na volné místo
- Zvolte **Změnit text**
- Nato se objeví znaková klávesnice pro zadání textu

Upravte záznam

- Umístěte kurzor na textový záznam
- Zvolte **Změnit text**
- Nato se objeví znaková klávesnice pro korekci textu

Kopírovat záznam

- Umístěte kurzor na textový záznam
- Stiskněte **Kopírovat**.
- Umístěte kurzor na volné místo
- Pomocí **Vložit** text zkopírujete

Posunout záznam

- Umístěte kurzor na textový záznam
- Stiskněte **Vyjmout**.
- Umístěte kurzor na volné místo
- Pomocí **Vložit** text zkopírujete

Smazat záznam

- Umístěte kurzor na textový záznam, který si přejete vymazat
- Stiskněte **Vymazat**.

The screenshot displays a software interface for managing machine tools. It is divided into several sections:

- Stroj (Machine):** Shows tool identifiers X (72.002), Z (52.001), and C.
- Správa nástroje (Tool Management):** Includes fields for ΔX, ΔZ, and a speed scale (0 to 120) with a value of 5000ot/min.
- Organizace (Organization):** Shows tool type T 1, dimensions dx (0.000) and dz (0.000), feed rate F (10.000 mm/ot), and spindle speed S (0 m/min).
- Popis nástroje (Tool Description):** A list of tools with details:
 - Q 1 Ident-Nr.: 4711
 - Q 2 Werkzeug 1 / tool 1
 - Q 3 Schrappen / roughing
 - Q 4
 - Q 5
 - Q 6
 - Q 7
 - Q 8
 - Q 9
 - Q 10
 - Q 11
 - Q 12
 - Q 13
 - Q 14
 - Q 15
 - Q 16
- T 1 - Soustružnický nástroj (Turning Tool):** Shows dimensions X (64) and Z (48), radius R (0.8), and other parameters like Q1.
- Buttons:** At the bottom, there are buttons for Vyjmout (Remove), Kopírovat (Copy), Vložit (Paste), Smazat (Delete), Zamenit text (Change text), Prevzít text c. (Load text c.), and Zpet (Back).

Převzetí čísla textu

- ▶ Umístěte kurzor na textový záznam
- ▶ Stiskněte **Převzetí č. textu**
- ▶ MANUALplus převezme „číslo Q“ textového záznamu jako „text k nástroji Q“ a přepne zpět na zadávání nástrojových dat.



- Přepnete-li pomocí **Zpět** na editování nástrojových dat, pak se „text k nástroji Q“ nezmění.
- Interní vyrovnávací paměť (schránka) může pojmout pouze jeden zápis! Pokud byste pomocí **Vyjmout** nebo **Kopírovat** převzali několik záznamů po sobě, aniž byste je pomocí **Vložit** umístili na jiné místo, bude předchozí záznam ztracen.



7.4 Nástrojová data

Orientace nástroje

Z orientace nástroje odvozuje MANUALplus polohu břitu nástroje a podle daného typu nástroje i další informace, jako úhel hřbetu, polohu vztažného bodu atd. Tyto informace jsou nutné k výpočtu kompenzace rádiusu břitu, úhlu zanoření atd.

Vztažný bod

„Rozměry pro nastavení X, Z“ se vztahují k vztažnému bodu nástroje. Poloha tohoto vztažného bodu je závislá na typu nástroje (viz pomocné obrázky).

Editace nástrojových dat

Po navolení klávesou menu otevře MANUALplus vstupní okno pro zadání parametrů a pomocný obrázek k vysvětlení parametrů.

Nástrojová data se editují ve dvou vstupních oknech. První vstupní okno obsahuje specifické parametry daného typu nástroje, druhé vstupní okno obsahuje řezné podmínky, údaje o směru otáčení vřetena a údaje pro správu životnosti nástrojů. Pokud příslušná data nepoužíváte, nemusíte druhé vstupní okno vyvolávat.



- Nástrojové parametry, jejichž identifikační písmena jsou zobrazena šedě, lze zadávat podle volby. Tyto parametry se použijí, nejsou-li zadány určité parametry cyklu, mají-li se vypočítat úhly zanořování nebo určovat posuvy atd.
- Bližší pokyny k využívání těchto parametrů najdete v popisech nástrojových dat případně v popisech cyklů.

Nástroje k soustružení



Zvolte „soustružnické nástroje“

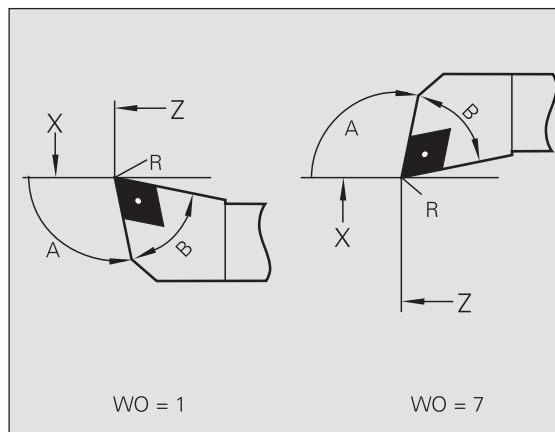
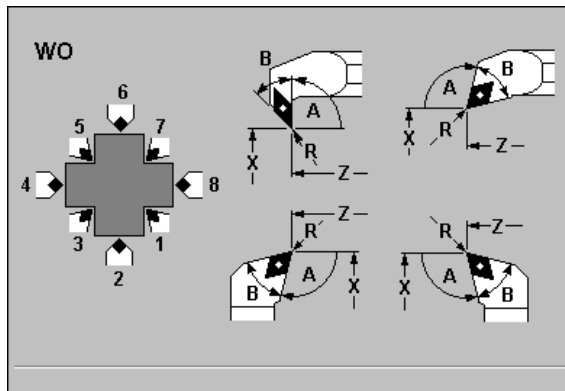
Pomocný obrázek vysvětluje kótování zalomených hrubovacích a dokončovacích nástrojů pro axiální obrábění (WO 1, 3, 5 a 7). Na následující stránce naleznete pokyny ke kótování radiálních nástrojů, neutrálních nástrojů a nástrojů s kruhovým břitem.

Nástrojové parametry

- ▶ **X Seřizovací rozměr v X**
- ▶ **Z Seřizovací rozměr v Z**
- ▶ **R Rádus břitu**
- ▶ **WO Orientace nástroje:** identifikační číslo viz pomocný obrázek
- ▶ **A Úhel nastavení:** rozsah: $0^\circ \leq A \leq 180^\circ$
- ▶ **B Úhel špičky:** rozsah: $0^\circ \leq B \leq 180^\circ$
- ▶ **DX Korekce opotřebení v X:** rozsah: $-100 \text{ mm} < DX < 100 \text{ mm}$
- ▶ **DZ Korekce opotřebení v Z:** rozsah: $-100 \text{ mm} < DZ < 100 \text{ mm}$
- ▶ **Q Text k nástrojům:** odkaz na text k nástrojům
- ▶ **MD Směr otáčení** - standardně: bez předvolby
 - 3: M3
 - 4: M4
- ▶ **TS Řezná rychlost/otáčky:** standardně: není uvedeno
- ▶ **TF Posuv** - standardně: není uvedeno
- ▶ **PT Životnost** - standardně: není uvedena
- ▶ **RT:** zobrazovací pole zbývající životnosti
- ▶ **PZ Počet kusů** - standardně: není uveden
- ▶ **RZ:** zobrazovací pole zbývajícího počtu kusů

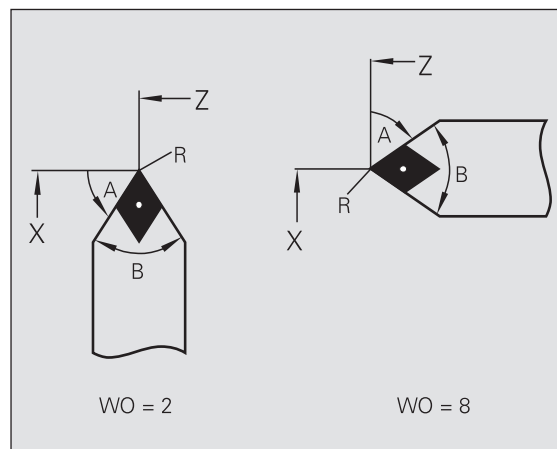
Radiální (čelní) nástroje

Obrázek vpravo ukazuje jako příklad kótování radiálních nástrojů s orientací nástroje WO = 1 a WO = 7.



Neutrální nástroje

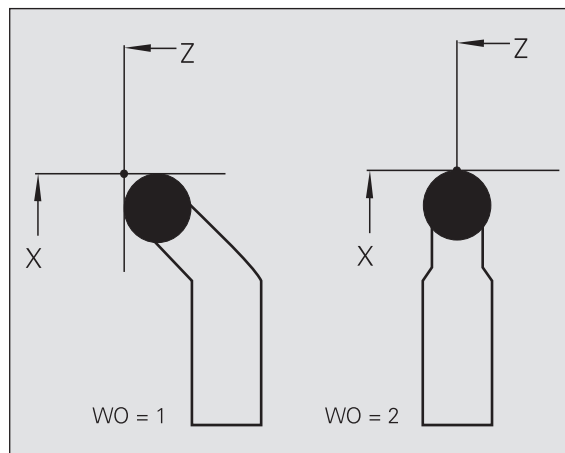
Orientace nástrojů $WO = 2, 4, 6, 8$ platí pro „neutrální“ nástroje. Neutrální zde znamená, že břit směřuje k ose X nebo Z kolmo (obrázek vpravo).



Nástroje s kruhovým břitem

Při kótování nástrojů s kruhovým břitem dbejte na tyto body:

- **Úhel špičky B = 0:** je kritérium pro nástroj s kruhovým břitem
- **Úhel nastavení:** se vyhodnocuje u cyklů se zanořováním, aby se zkontroloval resp. určil úhel zanoření. Simulace vypočítá polohu bříty na základě úhlu.
- **Vztažný bod:** je závislý na orientaci nástroje - viz příklady pro $WO = 1$ a $WO = 2$ (neutrální nástroj s kruhovým břitem) na obrázku vpravo.



Zápichové nástroje a nástroje k zapichování a soustružení



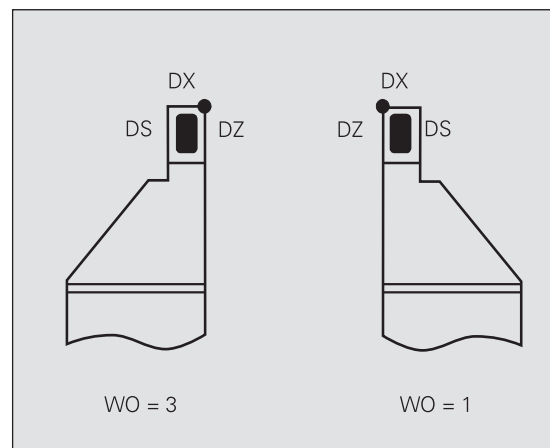
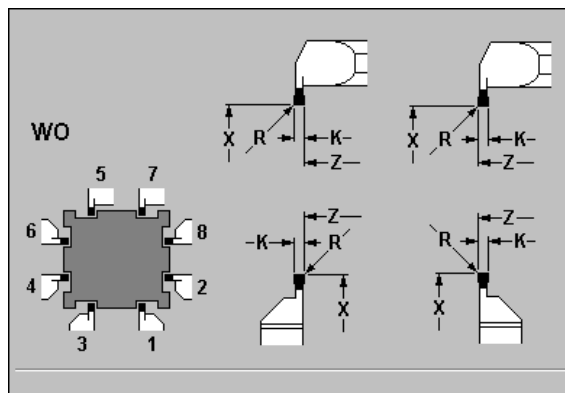
Zvolte „zápichové nástroje“

Nástrojové parametry

- ▶ **X Seřizovací rozměr v X**
- ▶ **Z Seřizovací rozměr v Z**
- ▶ **R Rádus břitu**
- ▶ **WO Orientace nástroje:** identifikační číslo viz pomocný obrázek
- ▶ **K Šířka břitu**
- ▶ **DX Korekce opotřebení v X:** rozsah: $-100 \text{ mm} < DX < 100 \text{ mm}$
- ▶ **DZ Korekce opotřebení v Z:** rozsah: $-100 \text{ mm} < DZ < 100 \text{ mm}$
- ▶ **DS Speciální korekce:** rozsah: $-100 \text{ mm} < DS < 100 \text{ mm}$
- ▶ **Q Text k nástrojům:** odkaz na text k nástrojům
- ▶ **MD Směr otáčení** - standardně: bez předvolby
 - 3: M3
 - 4: M4
- ▶ **TS Řezná rychlost/otáčky:** standardně: není uvedena
- ▶ **TF Posuv** - standardně: není uveden
- ▶ **PT Životnost** - standardně: není uvedena
- ▶ **RT:** zobrazovací pole zbývající životnosti
- ▶ **PZ Počet kusů** - standardně: není uvedeno
- ▶ **RZ:** zobrazovací pole zbývajícího počtu kusů



- U zápichových nástrojů určíte polohu vztažného bodu pomocí „orientace nástroje WO“.
- Korekcemi „DX, DZ“ se kompenzuje opotřebení stran břitu přivrácených k vztažnému bodu. „DS“ kompenzuje opotřebení třetí strany břitu (viz obrázek vpravo).
- „Šířka břitu K“ se vyhodnocuje, pokud není v zápichovém cyklu zadán příslušný parametr.



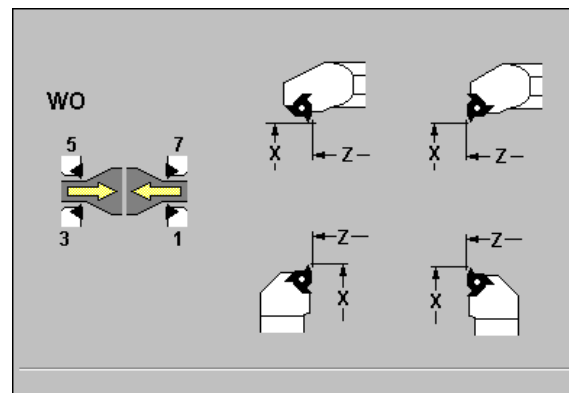
Závitořezné nástroje



Zvolte „závitořezné nástroje“

Nástrojové parametry

- ▶ **X Seřizovací rozměr v X**
- ▶ **Z Seřizovací rozměr v Z**
- ▶ **WO Orientace nástroje:** identifikační číslo viz pomocný obrázek
- ▶ **DX Korekce opotřebení v X:** rozsah: $-100 \text{ mm} < DX < 100 \text{ mm}$
- ▶ **DZ Korekce opotřebení v Z:** rozsah: $-100 \text{ mm} < DZ < 100 \text{ mm}$
- ▶ **Q Text k nástrojům:** odkaz na text k nástrojům
- ▶ **MD Směr otáčení** - standardně: bez předvolby
 - 3: M3
 - 4: M4
- ▶ **TS Řezná rychlost/otáčky:** standardně: není uvedena
- ▶ **TF Posuv** - standardně: není uveden
- ▶ **PT Životnost** - standardně: není uvedena
- ▶ **RT:** zobrazovací pole zbývajících životnosti
- ▶ **PZ Počet kusů** - standardně: není uvedeno
- ▶ **RZ:** zobrazovací pole zbývajících počtu kusů



Vrtací nástroje



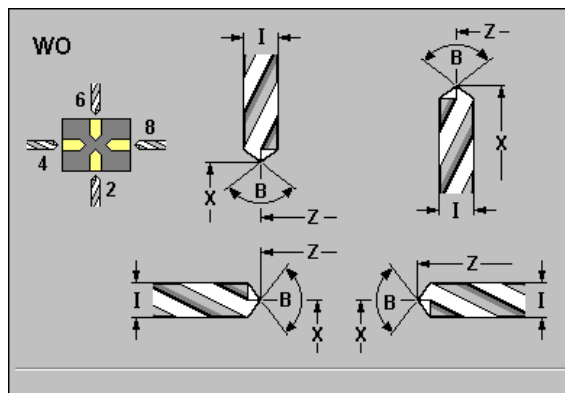
Zvolte „vrtací nástroje“

Nástrojové parametry

- ▶ **X Seřizovací rozměr v X**
- ▶ **Z Seřizovací rozměr v Z**
- ▶ **I Průměr díry**
- ▶ **WO Orientace nástroje:** identifikační číslo viz pomocný obrázek
- ▶ **B Úhel špičky** - rozsah: $0^\circ < B \leq 180^\circ$
- ▶ **DX Korekce opotřebení v X:** rozsah: $-100 \text{ mm} < DX < 100 \text{ mm}$
- ▶ **DZ Korekce opotřebení v Z:** rozsah: $-100 \text{ mm} < DZ < 100 \text{ mm}$
- ▶ **Q Text k nástrojům:** odkaz na text k nástrojům
- ▶ **H Poháněný nástroj** - standardně: 0
 - 0: bez pohonu
 - 1: s pohonem
- ▶ **MD Směr otáčení** - standardně: bez předvolby
 - 3: M3
 - 4: M4
- ▶ **TS Řezná rychlost/otáčky:** standardně: není uvedena
- ▶ **TF Posuv** - standardně: není uveden
- ▶ **PT Životnost** - standardně: není uvedena
- ▶ **RT:** zobrazovací pole zbývající životnosti
- ▶ **PZ Počet kusů** - standardně: není uveden
- ▶ **RZ:** zobrazovací pole zbývajícího počtu kusů



- Při vrtání „konstantní řeznou rychlostí“ se otáčky vřetena vypočtou podle „průměru díry I“.
- Parametry I a B se používají k zobrazení břitu nástroje při simulaci.
- Na základě parametru „poháněný nástroj H“ MANUAL PLUS zjistí, zda se používá poháněný nástroj.



Závitníky



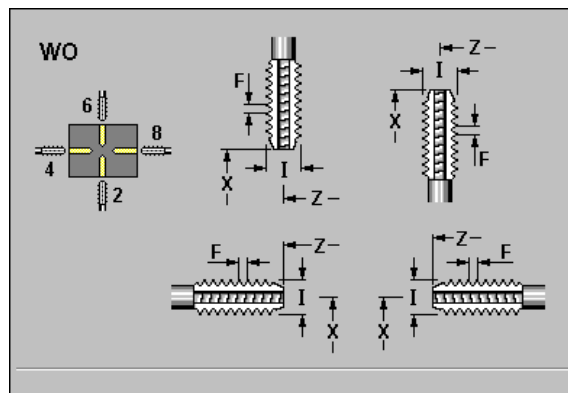
Zvolte „závitníky“

Nástrojové parametry

- ▶ **X Seřizovací rozměr v X**
- ▶ **Z Seřizovací rozměr v Z**
- ▶ **I Průměr závitu**
- ▶ **WO Orientace nástroje:** identifikační číslo viz pomocný obrázek
- ▶ **F Stoupání závitu**
- ▶ **DX Korekce opotřebení v X:** rozsah: $-100 \text{ mm} < DX < 100 \text{ mm}$
- ▶ **DZ Korekce opotřebení v Z:** rozsah: $-100 \text{ mm} < DZ < 100 \text{ mm}$
- ▶ **Q Text k nástrojům:** odkaz na text k nástrojům
- ▶ **H Poháněný nástroj** - standardně: 0
 - 0: bez pohonu
 - 1: s pohonem
- ▶ **MD Směr otáčení** - standardně: bez předvolby
 - 3: M3
 - 4: M4
- ▶ **TS Řezná rychlost/otáčky:** standardně: není uvedena
- ▶ **TF Posuv** - standardně: není uveden
- ▶ **PT Životnost** - standardně: není uvedena
- ▶ **RT:** zobrazovací pole zbývající životnosti
- ▶ **PZ Počet kusů** - standardně: není uveden
- ▶ **RZ:** zobrazovací pole zbývajícího počtu kusů



- „Stoupání závitu F“ se vyhodnocuje, pokud není v cyklu vrtání závitu zadán příslušný parametr.
- Na základě parametru „poháněný nástroj H“ MANUAL PLUS zjistí, zda se používá poháněný nástroj.



Frézovací nástroje



Zvolte „frézovací nástroje“

Nástrojové parametry

- ▶ **X Seřizovací rozměr v X**
- ▶ **Z Seřizovací rozměr v Z**
- ▶ **I Průměr frézy**
- ▶ **WO Orientace nástroje:** identifikační číslo viz pomocný obrázek
- ▶ **K Počet zubů**
- ▶ **DX Korekce opotřebení v X:** rozsah: $-100 \text{ mm} < DX < 100 \text{ mm}$
- ▶ **DZ Korekce opotřebení v Z:** rozsah: $-100 \text{ mm} < DZ < 100 \text{ mm}$
- ▶ **Q Text k nástrojům:** odkaz na text k nástrojům
- ▶ **MD Směr otáčení** - standardně: bez předvolby
 - 3: M3
 - 4: M4
- ▶ **TS Řezná rychlost/otáčky:** standardně: není uvedena
- ▶ **TF Posuv** - standardně: není uveden
- ▶ **PT Životnost** - standardně: není uvedena
- ▶ **RT:** zobrazovací pole zbývajících životnosti
- ▶ **PZ Počet kusů** - standardně: není uveden
- ▶ **RZ:** zobrazovací pole zbývajících počtu kusů

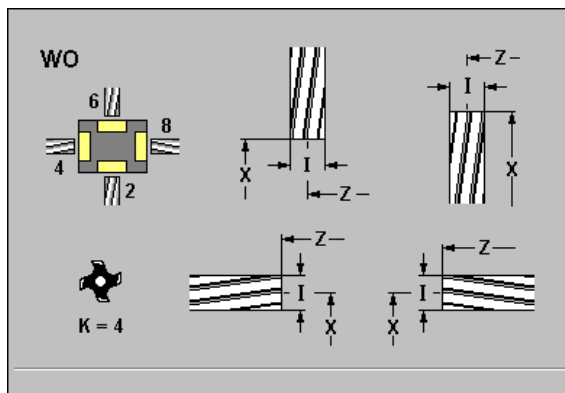


- Při frézování „konstantní řeznou rychlostí“ se otáčky vřetena vypočtou podle „průměru frézy I“.
- „Počet zubů K“ se vyhodnocuje v „G913 Posuv na zub“ (viz „Posuv, otáčky“ na str. 297).
- Parametr I se používá k zobrazení frézy v simulaci.



Pozor - nebezpečí kolize!

Bezpodmínečně zadejte směr otáčení frézy.



7.5 Nástrojová data - přidavné parametry

Druhé vstupní okno spravuje údaje pro směr otáčení, řezné podmínky, data k sledování životnosti nástrojů atd.

Mezi oběma vstupními okny přepínáte pomocí „Listování dopředu/zpět“.

Poháněný nástroj

V „Poháněném nástroji“ definujete u vrtáků a závitníků, zda se spínací příkazy generují pro hlavní vřeteno nebo pro poháněný nástroj. Frézovací nástroje se považují vždy za „poháněné nástroje“.

Směr otáčení

Je-li definován směr otáčení, pak se u cyklů, které tento nástroj používají, generuje spínací příkaz (M3 nebo M4) pro hlavní vřeteno resp. u poháněných nástrojů pro přidavné vřeteno.



Na PLC-software vašeho stroje závisí, zda se vygenerované spínací příkazy vyhodnotí. Jestliže PLC tyto spínací příkazy neprovádí, pak tyto parametry nezařadíte. Informujte se v podkladech ke stroji.

Řezné podmínky

Řezné podmínky

Parametry „řezná rychlost TS“ a „posuv TF“ se přebírají jako parametry cyklu nebo jako strojová data vždy tehdy, jestliže stisknete funkční klávesu **S, F nástroje**.

U otáček vřetena můžete volit mezi „konstantními otáčkami“ a „konstantní řeznou rychlostí“. Nastavení, které zadáte u nástrojových parametrů, se později převezme při **S, F nástroje**.

U poháněných nástrojů platí řezné podmínky pro přidavné vřeteno.

Správa životnosti nástrojů

MANUALplus si „pamatuje“ přípustný čas nasazení nástroje (doba, po kterou je nástroj v provozu při posuvu) resp. počítá obrobky, které jsou daným nástrojem zhotoveny. To je základ správy životnosti nástrojů.

Jakmile životnost (doba nasazení) uplynula nebo se dosáhlo počtu kusů, zastaví systém obrábění a vyzve Vás k výměně nástroje/řezné destičky. „Rozdělaný obrobek“ se však dokončí.

Podle nastavení softklávesy **Životnost** povolí MANUALplus vstupní pole **Životnost** nebo **Počet kusů**. Pole „Zbývající doba nasazení RT/Zbývající počet kusů RZ“ udávají, jaká doba používání resp. jaký počet kusů je ještě k dispozici.

Nasadíte-li nový břit nástroje, musíte pomocí **Vynulovat RT + RZ** vynulovat parametr Doba nasazení/počet kusů. Přitom se jako „výchozí hodnota“ převezme naprogramovaná doba nasazení/počet kusů.



- Správa životnosti se zapíná a vypíná v „Aktuální parametry - Kontrola nástrojů“.
- Počet kusů se odpočítává po dosažení konce programu.
- Kontrola doby nasazení resp. počtu kusů pokračuje i po změně programu.





8

Provozní režim Organizace



8.1 Provozní režim Organizace

Provozní režim Organizace obsahuje funkce ke komunikaci s jinými systémy, k zajištění (zálohování) dat, nastavování parametrů a pro diagnostiku.

Máte tyto možnosti práce:

■ Nastavování parametrů

Pomocí parametrů přizpůsobíte MANUALplus danému stavu vašeho systému. V pracovní větvi „Parametry“ si parametry prohlédnete, příp. je měníte.

■ Přenos dat

Vstup a výstup programů, parametrů a nástrojových dat. Transfer se používá buď k výměně dat s jinými systémy nebo k zajištění (zálohování) dat.

■ Servis systému

Některá nastavení parametrů a určité funkce smí provádět pouze autorizovaný personál. V této pracovní větvi se provádí přihlašování uživatelů a správa uživatelů.

Dále se v „Servisu systému“ nastavuje čas a datum a navolí se jazyk obrazovky.

■ Diagnostika

V „Diagnostic“ jsou k dispozici funkce ke kontrole systému a k podpoře vyhledávání chyb.

Vedení v nabídce

V provozním režimu Organizace je před každou položkou nabídky uvedena číslice. Při stisknutí této číslíkové klávesy se vybaví daná funkce, otevře zobrazovací/vstupní okno nebo se vyvolá další úroveň nabídky.



Různé servisní/diagnostické funkce jsou vyhrazeny pro uvádění do provozu a servisu.

Pokyny pro obsluhu

Zadávání dat se provádí tak, jak je v systému MANUALplus obvyklé (viz „Zadávání dat“ na straně 34). Data se převezmou, stisknete-li **OK** nebo nastavíte kurzor na „políčko OK“ a stisknete „Enter“. Opustíte-li vstupní okno pomocí **Zrušit (Storno)**, pak se případná zadání/změny neprovedou.

Změna funkcí

Klávesou „Nabídka“ se vrátíte zpět do hlavní úrovně a můžete si pak vyvolat jinou funkci provozního režimu Organizace.

8.2 Parametry

Parametry, které jsou důležité pro „Denní provoz“, jsou shrnuty v bodu nabídky **Akt(uální) Para(metry)** [1].

Po navolení této položky nabídky se objeví:

- Seřizování (nabídka) [1]
- Strojní parametry [2]
- NC-spínač [3]
- Parametry PLC [4]
- Parametry grafiky [5]
- Obrábění [6]

Malá šipka doprava v řádku nabídky znamená, že následuje další úroveň nabídky (viz obrázek vpravo nahoře). Po navolení parametru se otevře vstupní (zadávací) okno.

Některé parametry můžete též alternativně nastavovat funkcemi provozního režimu Stroj.

Bod nabídky **Konfig(urační parametry)** [2] je volitelný pouze s přístupovým oprávněním „Manažer systému“ (viz „Oprávnění k obsluze“ na straně 453).

Zobrazení a editace parametrů

Parametr se skládá z určitého počtu hodnot parametru. Tyto hodnoty parametru se zobrazují a editují v jednom nebo několika vstupních oknech.

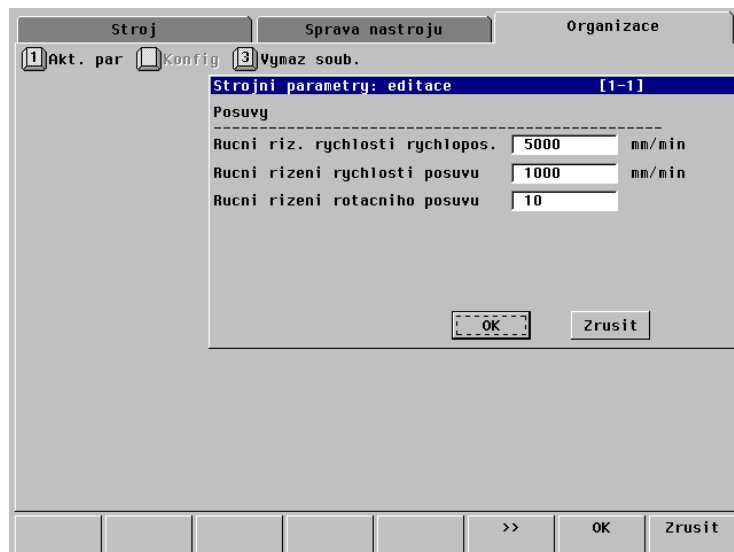
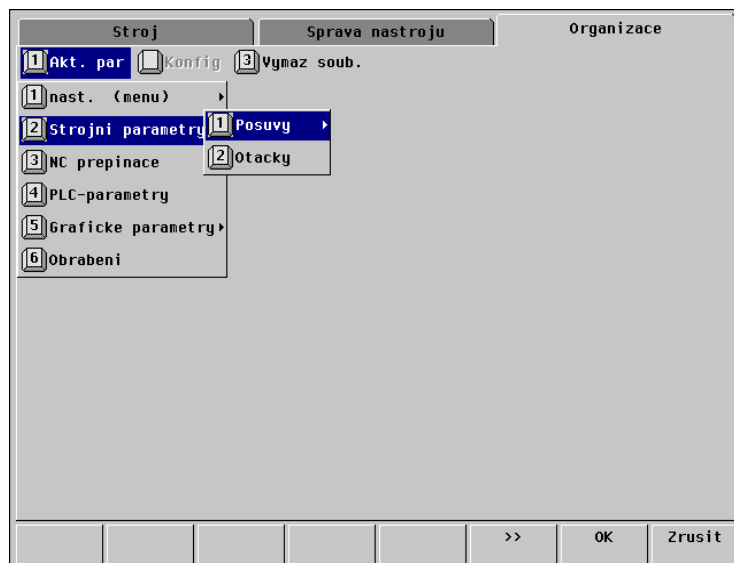
V řádce záhlaví vstupního okna najdete označení parametru a počet oken. Každá hodnota parametru je vysvětlena textem před zadávacím polem.

U „Aktuálních parametrů“ vztahujících se k suportu nebo vřetenu se vlevo dole zobrazuje číslo suportu nebo vřetena. U „Konfiguračních parametrů“ se vlevo dole zobrazuje číslo parametru.

Na nastavení „metrický“ nebo „palce“ (inch) bere editor parametrů zřetel automaticky.



Tyto parametry jsou vyhrazeny pro servisní personál a personál uvádění do provozu.



Aktuální parametry

Aktuální parametry	
Bod nabídky „Seřizování (nabídka) [1]“	
Nulový bod obrobku [1] – Hlavní vřeteno [1]	<p>Vzdálenost „Strojní nulový bod - Nulový bod obrobku“ (zjišťuje se zpravidla pomocí „Dosadit hodnoty os“).</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Poloha nulového bodu X [mm] ■ Poloha nulového bodu Z [mm]
Bod výměny nástroje [2]	<p>Vzdálenost „Strojní nulový bod - Bod výměny nástroje“ (zjišťuje se zpravidla pomocí „Nastavit bod výměny nástroje“).</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Poloha výměny nástroje X [mm] ■ Poloha výměny nástroje Z [mm]
Posunutí nulového bodu v ose C [3]	<ul style="list-style-type: none"> ■ Posunutí nulového bodu v ose C [°]
Kontrola životnosti nástroje [4]	<p>Zapnutí / vypnutí kontroly životnosti nástroje</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Spínač životnosti <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: Vyp. ■ 1: Zap.
Aditivní korekce [5]	<p>16 párů korekčních hodnot - tento parametr můžete také nastavit pomocí „Nastavení aditivních korekcí“.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Korekce 901 v X ■ Korekce 901 v Z ■ Korekce 902 v X ■ Korekce 902 v Z ■ . . .
Bod nabídky „Strojní parametry [2]“	
Posuvy [1] – Ruční řízení [1]	<ul style="list-style-type: none"> ■ Rychloposuv - dráhová rychlost při ručním řízení ■ Posuv dráhové rychlosti při ručním řízení (zpravidla je definován v „Nastavení S, F, T“). ■ Posuv na otáčku při ručním řízení
Posuvy [1] – Automatický režim [2]	<ul style="list-style-type: none"> ■ Rychlost rychloposuvu X ■ Velikost rychloposuvu Z



Aktuální parametry**Otáčky [2]**

Pro vřeteno 1 (hlavní vřeteno) a vřeteno 2 (poháněný nástroj):

- Posunutí nulového bodu (M19) [°]
Určuje polohové přesazení mezi referenčním bodem vřetena a referenčním bodem úhlového odměřovacího systému (snímač úhlové polohy). Po nulovém impulzu ze snímače úhlové polohy se aktuální poloha přepíše hodnotou parametru.
- Počet otáček doběhu
Počet dodatečných otáček vřetena pro uvolnění nástroje při zastavení vřetena.
- M5/M19 Úhel (zpravidla je definován v „Nastavení S, F, T“).
- Počet otáček VKonstant (G96) (zpravidla je definován v „Nastavení S, F, T“).
- Počet otáček NKonstant (G97) (zpravidla je definován v „Nastavení S, F, T“).
- Omezení otáček (G26) (zpravidla je definováno v „Nastavení S, F, T“).

Bod nabídky „NC-spínač [3]“**Druh zobrazení [1]**

Zobrazení se provádí v políčkách „Indikace aktuální hodnoty“ (strojové okno).

- Způsob zobrazení aktuální hodnoty – indexy způsobu zobrazení:
 - 0: Skutečná hodnota
 - 1: Vlečná odchylka
 - 2: Rozdílová dráha
 - 3: Špička nástroje - vztah je k nulovému bodu stroje
 - 4: Pozice suportu
 - 5: Vzdálenost referenční zarážka / nulový impuls
 - 6: Cílová hodnota polohy
 - 7: Rozdíl špička nástroje / poloha suportu
 - 8: Cílová poloha IPO

Typ měření nástroje [2]

Tento parametr stanoví, jak se určují délky nástrojů v seřizovacím provozu.

- Druh (měření nástroje):
 - 0: Naškrábnutí
 - 1: Dotykové měřidlo
 - 2: Optické měřidlo
- Posuv měření: rychlost posuvu pro najíždění dotykového měřidla
- Dráha měření:
 - Dráha měření: po projetí dráhy měření bez dosažení dotykového měřidla se nástroj zastaví.



Aktuální parametry	
Nastavení [3]	<p>Nastavíte „metrický provoz“ nebo „palcový provoz“, a také chování při hledání bloku startu.</p> <p>Změny jsou účinné teprve po restartu.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Výstup na tiskárnu – nemá význam ■ Metrický/ Palce <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: metrický ■ 1: pale ■ Hledání bloku startu <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: vyp ■ 1: zap (pokyn: systém musí být připraven pro hledání bloku startu).
Bod nabídky „PLC-parametry [4]“	PLC-parametry: viz příručka stroje
Bod nabídky „Parametry grafiky [5]“	
Standardní velikost okna [1]	<p>Parametry definují rozsah zobrazení při startu simulace programů DIN. MANUALplus bere ohled na poměr výšky a šířky obrazovky – za určitých okolností se zvětší vertikální/horizontální rozsah.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Minimální souřadnice X - nejmenší zobrazená souřadnice X ■ Minimální souřadnice Z - nejmenší zobrazená souřadnice Z ■ Delta X - svislé roztažení ■ Delta Z – horizontální roztažení
Standardní neobrobený polotovár [2]	<p>Parametry definují „Standardní neobrobený polotovár“ a použijí se pro výpočet „Rozvinuté plochy pláště“.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vnější průměr: základ pro výpočet „Rozvinuté plochy pláště“. ■ Délka polotovaru: horizontální roztažení „Rozvinuté plochy pláště“. ■ Pravá hrana polotovaru: poloha „Rozvinuté plochy pláště“ relativně vůči počátku souřadnic. Při kladné hodnotě leží „Pravá hrana polotovaru“ vpravo od počátku souřadnic. ■ Vnitřní průměr – nemá význam
Bod nabídky „Obrábění [6]“	
Bezpečné vzdálenosti [1]	<p>Následující bezpečné vzdálenosti se berou do úvahy při některých cyklech / úběrových cyklech DIN (viz popis cyklů):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vnější bezpečná vzdálenost [SAR] ■ Vnitřní bezpečná vzdálenost [SIR] ■ Zvenku k obráběnému dílu [SAT] ■ Zevnitř k obráběnému dílu [SIT]




Konfigurační parametry

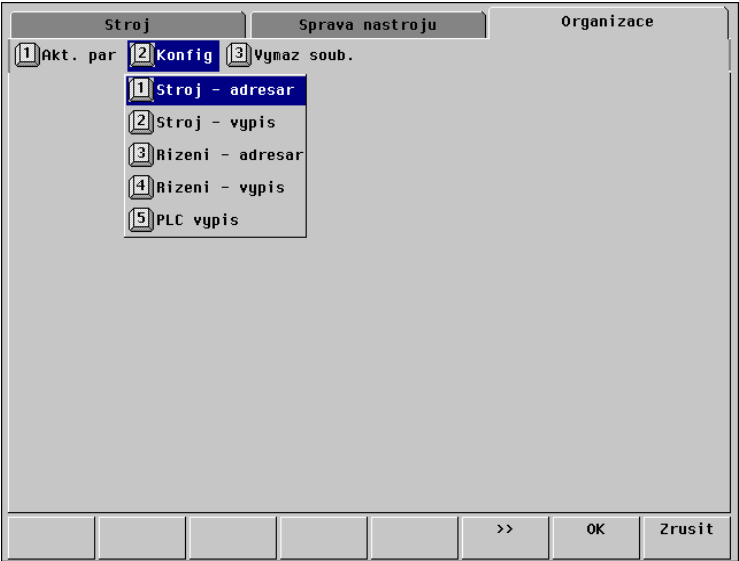
Bod nabídky **Konfig(urační parametry) [2]** je volitelný pouze s přístupovým oprávněním „Manažer systému“ (viz "Oprávnění k obsluze" na straně 453).

Konfigurační parametry se dělí do těchto podskupin:

- Parametry stroje
- Parametry řízení
- Parametry PLC (viz Příručka stroje)

Parametry jsou označené čísly. Znáte-li číslo můžete parametr vyvolat přímo - nebo si můžete vyžádat seznam parametrů. V seznamu umístíte kurzor na požadovaný parametr a stisknete „Enter“.

 Některé konfigurační parametry jsou vedeny také pod „Aktuálními parametry“.



Strojní parametry (MP)

<p>Měření nástroje [MP 6]</p>	<p>Tento parametr stanoví, jak se určují délky nástrojů v seřizovacím provozu.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Druh (měření nástroje): <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: Naškrábnutí ■ 1: Dotykové měřidlo ■ 2: Optické měřidlo ■ Posuv měření: rychlost posuvu pro najíždění dotykového měřidla ■ Dráha měření: ■ Dráha měření: po projetí dráhy měření bez dosažení dotykového měřidla se nástroj zastaví.
<p>Strojové rozměry [MP 7]</p>	<p>Programy DIN mohou v rámci programování proměnných používat rozměry stroje.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Rozměr 1 X [mm] ■ Rozměr 1 Z [mm] ■ . . .



Strojní parametry (MP)	
Zobrazení nastavení [MP 17]	<p>Zobrazení se provádí v políčkách „Indikace aktuální hodnoty“ (strojové okno).</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Způsob zobrazení aktuální hodnoty – indexy způsobu zobrazení: <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: Skutečná hodnota ■ 1: Vlečná odchylka ■ 2: Rozdílová dráha ■ 3: Špička nástroje - vztah je k nulovému bodu stroje ■ 4: Pozice suportu ■ 5: Vzdálenost referenční zarážka / nulový impuls ■ 6: Cílová hodnota polohy ■ 7: Rozdíl špička nástroje / poloha suportu ■ 8: Cílová poloha IPO
Konfigurace řídicího systému [MP 18]	<ul style="list-style-type: none"> ■ PLC přebírá počítání počtu obrobků 0 = vypnuté 1 = zapnuté ■ M0/M1 pro všechny NC-kanály - konfigurační parametr ■ Stop překladače při výměně nástroje 0 = vypnuto 1 = zapnuto - dopředná interpretace bloků se zastaví a aktivuje se zase teprve po skončení funkce G14. ■ Identifikátor rozšíření 1 - konfigurační parametr
Posuvy [MP 204]	<ul style="list-style-type: none"> ■ Rychloposuv - dráhová rychlost při ručním řízení ■ Posuv dráhové rychlosti při ručním řízení (zpravidla je definován v „Nastavení S, F, T“). ■ Posuv na otáčku při ručním řízení
Řezání závitů [MP 208]	<p>Dráha náběhu resp. výběhu se používá, nejsou-li v programu DIN naprogramovány příslušné parametry.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dráha náběhu [mm] Dráha zrychlení na začátku řezání závitu k synchronizaci osy posuvu a rotační osy. ■ Dráha doběhu [mm] dráha pro zpomalení na konci řezání závitu.
Poloha dotykové sondy nebo optického měřidla [MP 211]	<p>Při poloze dotykové sondy se udávají vnější souřadnice sondy. U optického měřidla se udává poloha nitkového kříže.</p> <p>Reference: nulový bod stroje</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Poloha dotykové sondy / optiky +X ■ Poloha dotykové sondy -X ■ Poloha dotykové sondy / optiky +Z ■ Poloha dotykové sondy -Z



Strojní parametry (MP)	
Místo uložení nástroje n [MP 601, ..]	<p>U míst pro uložení nástrojů v různých kvadrantech získá „Dodatečné místo uložení“ definici jako „Zrcadlený typ“ (viz „Nástroje v různých kvadrantech“ na straně 48). Zpravidla je vzdálenost „Dodatečné místo uložení – hlavní nosič nástroje“ definována v „Korekci X, Z“.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Korekce X [mm] ■ Korekce Z [mm] ■ Typ místa uložení nástroje <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: Standard ■ 1: zrcadlený
Všeobecné parametry hlavního vřetena [MP 805] / poháněný nástroj [MP 855]	<ul style="list-style-type: none"> ■ Posunutí nulového bodu (M19) [°] Určuje polohové přesazení mezi referenčním bodem vřetena a referenčním bodem úhlového odměřovacího systému (snímač úhlové polohy). Po nulovém impulsu ze snímače úhlové polohy se aktuální poloha přepíše hodnotou parametru. ■ Počet otáček doběhu Počet dodatečných otáček vřetena pro uvolnění nástroje při zastavení vřetena. ■ M5/M19 Úhel (zpravidla je definován v „Nastavení S, F, T“). ■ Počet otáček VKonstant (G96) (zpravidla je definován v „Nastavení S, F, T“). ■ Počet otáček Nkonstant (G97) (zpravidla je definován v „Nastavení S, F, T“). ■ Omezení otáček (G26) (zpravidla je definováno v „Nastavení S, F, T“).
Hodnoty tolerance hlavního vřetena [MP 806] / poháněný nástroj [MP 856]	Konfigurační parametry
Kompenzace vůle lineární osy (X) [MP 1107] / Lineární osa (Z) [MP 1157]	<p>Kompenzace vůle započítává při každé změně směru „Hodnotu kompenzace vůle“. Tak vykompenzujete vůli mezi rotačním snímačem a stolem, pokud je pohon a měřicí zařízení spolu přímo spojené.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Druhy kompenzace vůle <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: bez kompenzace ■ 1: hodnota kompenzace vůle se přičítá ■ Hodnota kompenzace vůle
Koncový vypínač, bezpečnostní pásmo, posuvy lineární osy (X) [MP 1116] / Lineární osa (Z) [MP 1166]	<p>U lineární osy Z (parametr 1166) se převezme hodnota z „Nastavení bezpečnostního pásma“.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Rozměr bezpečnostního pásma je záporný [mm] ■ Rozměr bezpečnostního pásma je kladný [mm] ■ Velikost rychloposuvu [mm/min] ■ Referenční rozměr [mm]
Kompenzace orovnění lineární osy (X) [MP 1120] / Lineární osa (Z) [MP 1170]	Konfigurační parametry



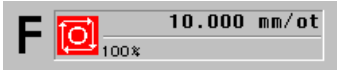
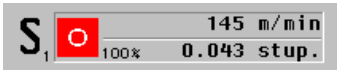
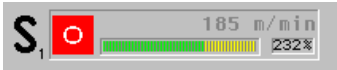
Parametry řízení (SP)	
Nastavení [SP 1]	<p>Nastavíte „metrický provoz“ nebo „palcový provoz“, a také chování při hledání bloku startu.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Výstup na tiskárnu – nemá význam ■ Metrický / Palce <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: metrický ■ 1: palce ■ Hledání bloku startu <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: vyp ■ 1: zap (pokyn: systém musí být připraven pro hledání bloku startu).
Zjištění času při simulaci všeobecně [SP 20]	<p>Dále uvedené časy se berou v úvahu pro výpočet vedlejších časů.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Čas výměny nástroje [s] ■ Čas přepnutí převodů [s] ■ Časová přírážka pro M-funkce [s]
Zjištění času pro simulaci: M-funkce [SP 21]	<p>U M-funkcí se vypočítává „Časová přírážka M-funkce“ definovaná v parametru 20. V parametru 21 můžete uvést až 10 M-funkcí, u nichž se má vypočítávat dodatečná časová přírážka.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1. M-funkce ■ Časová přírážka [s] ■ 2. M-funkce ■ Časová přírážka [s] ■ . . .
Standardní velikost okna [SP 22]	<p>Parametry definují rozsah zobrazení při startu simulace programů DIN. MANUALplus bere ohled na poměr výšky a šířky obrazovky – za určitých okolností se zvětší vertikální/horizontální rozsah.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Minimální souřadnice X - nejmenší zobrazená souřadnice X ■ Minimální souřadnice Z - nejmenší zobrazená souřadnice Z ■ Delta X - svislé roztažení ■ Delta Z – horizontální roztažení
Standardní neobrobený polotovár [SP 23]	<p>Parametry definují „Standardní neobrobený polotovár“ a použijí se pro výpočet „Rozvinuté plochy pláště“.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vnější průměr: základ pro výpočet „Rozvinuté plochy pláště“. ■ Délka polotovaru: horizontální roztažení „Rozvinuté plochy pláště“. ■ Pravá hrana polotovaru: poloha „Rozvinuté plochy pláště“ relativně vůči počátku souřadnic. Při kladné hodnotě leží „Pravá hrana polotovaru“ vpravo od počátku souřadnic. ■ Vnitřní průměr – nemá význam
Simulace: nastavení [SP 27]	<p>Po zobrazení dráhy vyčká simulace obrábění po dobu „Zpoždění dráhy“. Tím ovlivňujete rychlost simulace.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Zpoždění dráhy

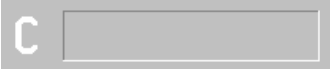




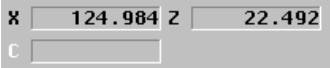
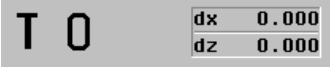

Parametry řízení (SP)	
Přiřazení k rozhraním [SP 40] Rozhraní 1 [SP 41] Rozhraní 2 [SP 42]	MANUALplus ukládá v těchto parametrech „Nastavení“ sériového rozhraní. Definice parametrů se zpravidla provádí v "Přenos - Nastavení" (viz "Nastavení v režimu „Sériově“ a „Tiskárna““ na straně 445).
Adresář přenosu [SP 48]	<p>Definice parametrů se zpravidla provádí v "Přenos - Nastavení" (viz "Nastavení v režimu „Sí““ na straně 444).</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Adresář PCDIREKT: cesta adresáře, která se nastavuje a zobrazuje při komunikaci s PCDIREKT. ■ Adresář SÍ : cesta adresáře, která se nastavuje a zobrazuje při komunikaci se SÍTÍ.
Zobrazení typu 1 - ruční řízení [SP 301]	<p>V tomto parametru se provádí konfigurace indikace stroje. (uspořádání políček indikace stroje a identifikačních čísel „obrázků“: viz následující tabulky).</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Obrázek pole 1: zaneste identifikační číslo „obrázku“. ■ Suport/vřeteno: zaneste „0“. ■ Skupina agregátů: zaneste „0“. ■ Obrázek pole 2 ■ . . .

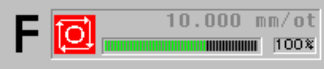
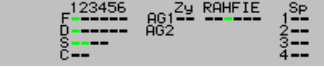
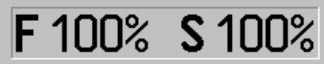

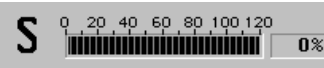

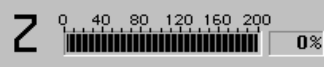

Uspořádání políček při indikace stroje		
Pole 1	Pole 4	Pole 7
Pole 2	Pole 5	Pole 8
Pole 3	Pole 6	Pole 9

Identifikátory polí „Indikace stroje“	
0	Speciální identifikátor - bez zobrazení
1	Indikace aktuální hodnoty X
2	Indikace aktuální hodnoty Z

Identifikátory polí „Indikace stroje“	
60	Aktuální/cílová hodnota vřetena
61	Informace o vřetenech a otáčkách
69	Informace o suportech a posuvu



Identifikátory polí „Indikace stroje“		
3	Indikace aktuální hodnoty C	
5	Indikace zbývajících dráhy X	
6	Indikace zbývajících dráhy Z	
7	Indikace zbývajících dráhy C	
9	Indikace zbytkové dráhy Z a stavu bezpečnostních pásů	
10	Indikace aktuálních hodnot X, Z, C	
21	Indikace nástroje s korekcemi (DX, DZ)	
23	Aditivní korekce	

Identifikátory polí „Indikace stroje“		
70	Aktuální/cílová hodnota suportu	
81	Přehled povolení	
82	Prokládání úpravy posuvu a otáček	
87	Indikace vytížení vřetena a zobrazení maximálních otáček	
91	Indikace vytížení vřetena	
92	Indikace vytížení osy X	
93	Indikace vytížení osy Z	
99	Prázdné pole	

8.3 Přenos

„Přenos“ slouží k účelům **zabezpečení (zálohování) dat** a k **výměně dat** s PC. Hovoří-li se v dalším o „souborech“, mají se tím na mysli programy, parametry nebo nástrojová data. Budou přenášeny následující typy souborů:

- programy (programy cyklů, programy DIN, DIN-makra, popisy obrysů ICP)
- Parametry
- Nástrojová data

Zabezpečení (zálohování) dat

HEIDENHAIN doporučuje zálohovat v pravidelných intervalech na PC programy sestavené v MANUALplus a nástrojová data.

Stejně tak je vhodné zálohovat parametry. Protože se nemění příliš často, je zálohování nutné pouze v případě potřeby.



- Z bezpečnostních důvodů lze parametry přenášet pouze po přihlášení jako „Manažer systému“ (viz „Oprávnění k obsluze“ na straně 453).
- Po přihlášení jako „Manažer systému“ můžete přenášet a tisknout „Diagnosticke soubory“. Vytváření a vyhodnocení „Diagnosticke souborů“ je určeno pro servisní účely.

Výměna dat pomocí programu DataPilot 4110

HEIDENHAIN nabízí jako doplněk k řídicímu systému MANUALplus sadu programů pro PC DataPilot 4110. DataPilot obsahuje stejné programovací a testovací funkce jako MANUALplus. To znamená, že pomocí programů DataPilot můžete vytvářet programy cyklů, programy DIN nebo ICP-obrysy, testovat je simulací a přenášet do řídicího systému stroje.

DataPilot je vhodný k zabezpečování (zálohování) dat. Jako alternativu systému DataPilot můžete využít funkce operačních systémů WINDOWS nebo na trhu obvyklé PC programy pro zálohování dat.

Tiskárna

MANUALplus podporuje výstup programů DIN a DIN-maker na tiskárnách připojených na sériové rozhraní. (Programy cyklů a popisy ICP-obrysů tisknout nelze.)

MANUALplus připravuje data pro tisk ve formátu DIN A4.



Rozhraní

Přenos dat se provádí přes rozhraní **Ethernet** nebo přes **sériové rozhraní**. Doporučuje se přenos přes Ethernet, protože má vyšší přenosovou rychlost a lepší spolehlivost přenosu než sériové rozhraní.

- **Sítě WINDOWS** (přes Ethernet):
váš soustruh integrujete pomocí sítě WINDOWS do sítě LAN. MANUALplus podporuje síť obvyklé pod WINDOWS. Z řízení MANUALplus vysíláte a do něho přijímáte soubory. Ostatní uživatelé sítě mají čtecí a zapisovací přístup do „Sdílených adresářů (složek)“ - nezávisle na aktivitách řízení MANUALplus.



Pozor nebezpečí kolize!

Ostatní uživatelé sítě mohou přepsat NC-programy řízení MANUALplus. Při organizaci sítě a zadávání hesel dávejte pozor na to, aby přístup do MANUALplus získaly jen autorizované osoby.

- **Sériový přenos dat:**
Parametry rozhraní (rychlost v baudech, délka slova, atd.) musí být v souladu s protějškem.
- **Tiskárna:**
Parametry rozhraní (rychlost v baudech, délka slova, atd.) musí být v souladu s tiskárnou.

Upozornění pro přenos dat

MANUALplus (a DataPilot) spravuje programy DIN, DIN-makra, programy cyklů a ICP-obrysy v různých adresářích. Při volbě „Programové skupiny“ se automaticky nastaví příslušný adresář.

Parametry a nástrojová data se na vzdáleném místě ukládají pod jménem souboru zapsaném ve „Jménu zálohy“. „Jméno zálohy“ se zobrazuje pro vaši informaci, ale změnit je může pouze servisní technik.

Automatické přihlášení (login)

Nastavíte-li „Auto-Login – Ano“, přebírá MANUALplus přihlašování v síti. „Jméno uživatele“ a „Heslo“, jež jsou potřebná pro přihlášení, definujete v dialogovém okně „Nastavení“. Nepoužijete-li „Automatické přihlášení“, musíte jméno uživatele a heslo zadat při spuštění systému. To má tu nevýhodu, že se musí provádět zadání při každém startu systému - a pro „Jméno uživatele“ a „Heslo“ se smí používat pouze číselná zadání.



Řízení přístupu pro síť

Váš partner přenosu může zadat hesla pro čtecí nebo zápisový přístup do adresářů (WINDOWS: „Řízení přístupu na úrovni povolení“). Pak se při přístupu do adresářů partnera objeví dialogové okno „Enter Network Password“.

Pro soubory MANUALplus zadáte v provozním režimu Diagnostika hesla pro čtecí resp. zápisový přístup (viz „Diagnostika“ na straně 455).

Dialogové okno „Enter Network password“: dialogové okno vytváří operační systém WINDOWS. Proto platí tato (odchylná) obsluha:

- Softklávesa >> přesune kurzor do dalšího zadávacího políčka / na další tlačítko.
- „Store-tlačítko“: změni záznam v zadávacím políčku „Save this password in your password list“ (česky: Uložit toto heslo do seznamu hesel.)
- „Enter“: uzavře dialogové okno (kladně).

Dbejte na to, že se mohou zadávat jako heslo pouze čísla.

Používá-li se **jediné heslo** můžete je uložit do paměti. Toto dialogové okno se pak objeví pouze jednou (resp. při změnách hesla). Všechny další přístupy se kontrolují na základě tohoto uloženého hesla. Při různých heslech pro čtecí a zapisovací přístup se dialogové okno „Enter Network Password“ objeví pokaždé při prvním přístupu po novém spuštění MANUALplus.



HEIDENHAIN doporučuje:

- Dát si provést konfiguraci sítí Windows autorizovanými odborníky dodavatele stroje.
- Využívat „Automatické přihlášení“.



Konfigurace přenosu dat

Nastavení

Stiskněte **Nastavení**.

Síť

Stiskněte **Síť** a nastavte adresář protějšku (zadávací políčko „Jména zařízení“) – obraz vpravo nahoře.

Serial

Stiskněte **Sériově** a nastavte parametry rozhraní – obrázek vpravo dole.

Tiskárna

Stiskněte **Tiskárna** a nastavte parametry rozhraní.

Ulož

Převzít nastavení

Zpět

Stiskněte **Zpátky**.

Pro „Nastavení“ je nutné oprávnění „Systémového manažera“ (viz „Oprávnění k obsluze“ na straně 453). Aktivní režim se zobrazuje vpravo nad lištou softkláves.

Nastavení v režimu „Síť“.

- **Názvy zařízení:** jméno a adresář (složku) serveru zapište takto:
//Název počítače/cesta
(znak „/“ odpovídá znaku „\“ na PC; v PC protějšku nastavte „Název počítače“ a „Jména povolení“)
- **Auto Login**
 - Ano: automatické přihlášení se použije
 - Ne: automatické přihlášení se nepoužije
- **Jméno uživatele:** pro automatické přihlášení
- **Heslo:** pro automatické přihlášení

Nastavení v režimu „Sériově“ a „Tiskárna“

- **Rychlost přenosu:** v bitech za sekundu
- **Délka slova:** 7 nebo 8 bitů na znak
- **Parita:** nastavte sudou / lichou paritu nebo „bez parity“. „Délka slova = 8 bitů“ je předpokladem pro „Sudou / lichou paritu“.
- **Závěrné bity** 1, 1 1/2 a 2 závěrné bity
- **Protokol**
 - **Hardware** (Hardware-Handshake) Příjímač sdělí vysílači pomocí „Signálů RTS/CTS“, že prozatím nemůže přijímat data. Hardwarový handshake předpokládá, že signály RTS/CTS jsou zadrátovány v datovém přenosovém kabelu.
 - **XON/XOFF** (Software handshake) Příjemce vysílá „XOFF“, když nemůže dočasně přijímat žádná data. Pomocí „XON“ signalizuje přijímač, že může přijímat další data. Softwarový handshake nepotřebuje „Signály RTS/CTS“ na přenosovém kabelu.
 - **ON/XOFF** (Software handshake) Příjímač vysílá „XON“ na začátku datového přenosu, aby sdělil, že je připraven k příjmu. Příjímač vyše „XOFF“, nemůže-li přechodně přijímat data. Pomocí „XON“ signalizuje přijímač, že může přijímat další data. Softwarový handshake nepotřebuje „Signály RTS/CTS“ na přenosovém kabelu.
- **Název zařízení:** označení použitého rozhraní – zpravidla: „COM2“.
- **Název zálohy:** parametry a nástrojová data se na vzdáleném místě ukládají pod jménem souboru zapsaném v „Názvu zálohy“. „Název zálohy“ se zobrazuje pro vaši informaci, ale změnit je může pouze servisní technik.



Přenos (souborů) programů

Při výběru programů nastavte kurzor na požadovaný program a stiskněte **Vybrat** („Označit“) nebo označte všechny programy pomocí **Vybrat vše**.

„Vybrané“ programy se označí „křížkem“. Označení vymažete novým **Vybráním**.

Jednotlivý program přenesete tak, že kurzor umístíte na program a pak stisknete **Poslat data**, popř. **Přijímat data**.

Pod oknem zobrazí MANUALplus velikost souboru a okamžik poslední změny toho programu, na němž kurzor stojí.

U programů DIN / DIN-maker si můžete navíc pomocí **Náhledu programu** „prohlížet“ NC-program.

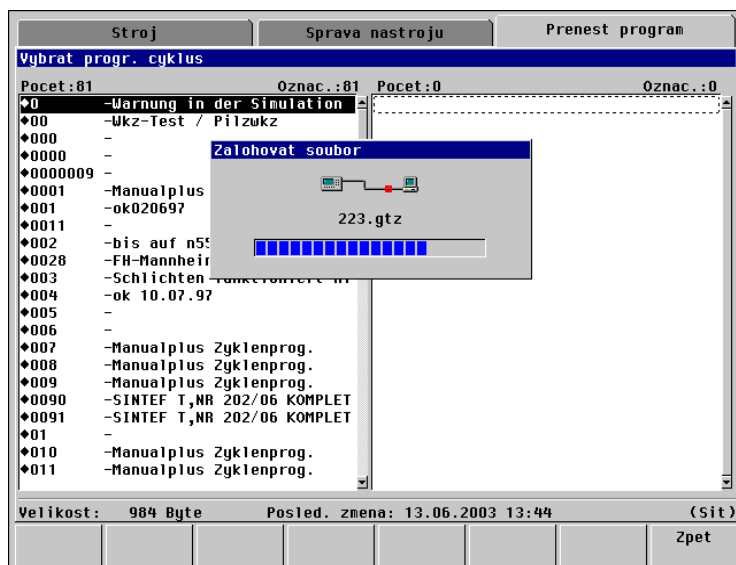
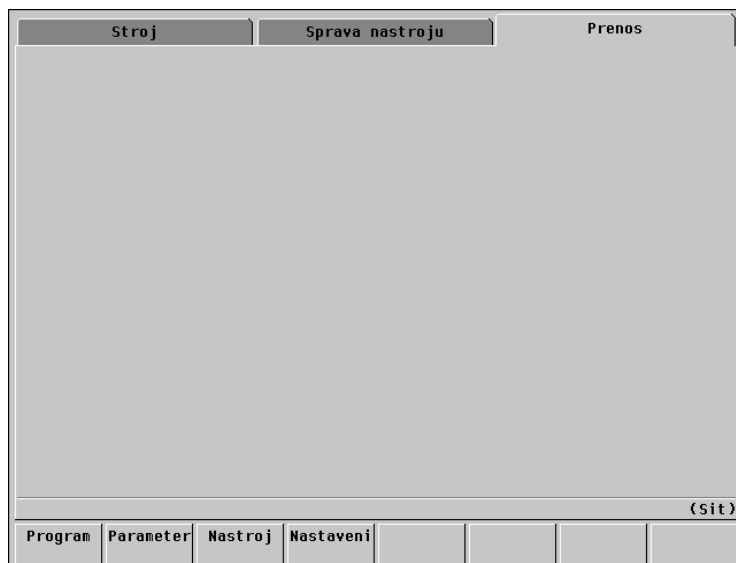
Parametry a nástrojová data se vysílají/přijímají „v jednom bloku“.

Během přenosu zobrazuje MANUALplus v „Přenosovém okně“ tyto informace (viz obrázek vpravo dole):

- Stav přenosu ve tvaru malého červeného čtverečku, který se při aktivním transferu pohybuje mezi symbolem „Řízení“ a „PC“ - je-li přenos porušen, pak se tento červený čtvereček zastaví.
- Název programu, který se právě přenáší.
- Množství přenášených dat v „Zobrazení průběhu“.



- Při příjmu parametrů a nástrojových dat se stávající data **přepíší**.
- Při startu „Sítě“ čte MANUALplus názvy programů a popisy programů vzdáleného místa. To může trvat několik minut. Tento pochod se zobrazuje v „Zobrazení průběhu“ nad lištou softkláves.



VOLBA PROGRAMOVÉ SKUPINY**Program**Stiskněte **Program**.**Program
vyber**Stiskněte **Volba programu**.**DIN
programy****Programy DIN** nebo**DIN
makra****DIN-makra** nebo**Cyklove
programy****Programy cyklů** nebo**ICP
obrysy****Obrysy ICP** nebo**DXF-
soubory****Soubory DXF** – stiskněte**Zpet**Stiskněte **Zpátky**.

Při výběru programů DIN nebo programů cyklů a též obrysů ICP se zobrazuje pouze jméno souboru. Interně rozlišuje MANUALplus programové skupiny podle přípon (viz tabulka vpravo).

Jako „Manažer systému“ můžete navíc zvolit:

- Diagnostické soubory: mají význam pro uvádění do provozu a servis
- Soubory protokolů: uložené chybové protokoly (název souboru „error“) a další soubory pro uvedení do provozu a servis.



Programy DIN, DIN-makra a obrysy ICP pro axiální soustružení, obrábění na čele nebo na plášti je možno označit stejnými názvy. Proto se doporučuje používat „popisy programů“ k vysvětlení obsahu programů.

Stroj		Sprava nastroju		Prenest program	
Vybrat progr. cyklus					
Pocet:81		Oznac.:0		Pocet:81	
				Oznac.:0	
122	-	0	-	Warnung in der Simulation	
2005	-Example/Beispiel "Fraesen	00	-	Wkz-Test / Pilzokz	
222	-ICP Excample / Beispiel "M	000	-		
2222	-ICP Excample / Beispiel "M	0000	-		
223	-	0000009	-		
333	-ICP Beispiel "Stechzyklus"	0001	-	Manualplus Zyklusprog.	
4242	-	001	-	ok020697	
444	-Beispielwerkstueck	0011	-		
5361	-	002	-	bis auf n55 ok020697	
555	-Beispiel Fraesen Stirnflae	0028	-	FH-Mannheim Huelse Mat.POM	
5552	-	003	-	Schlichten funktioniert ni	
555555	-	004	-	ok 10.07.97	
666	-ICP Excample/Beispiel "Ste	005	-		
6666	-Beispielwerkstueck	006	-		
777	-ICP Excample / Beispiel "M	007	-	Manualplus Zyklusprog.	
7777	-Beispielwerkstueck	008	-	Manualplus Zyklusprog.	
888	-ICP Excample/Beispiel	009	-	Manualplus Zyklusprog.	
8888	-	0090	-	SINTEF T,NR 202/06 KOMPLET	
900	-	0091	-	SINTEF T,NR 202/06 KOMPLET	
999	-Example / Beispiel	01	-		
9999	-Beispiel Gewinde	010	-	Manualplus Zyklusprog.	
999999	-abspan1.1	011	-	Manualplus Zyklusprog.	
Velikost: 8856 Byte Posled. zmena: 08.07.2003 12:26 (Sit)					
DIN programy	DIN makra	Cyklove programy	ICP obrys	Diagnost soubory	Protokol soubory
Zpet					

Přípony programových skupin

NC	Programy DIN
NCS	Podprogramy DIN (DIN-makra)
GTZ	Programy cyklů
GTI	Soustružené obrysy ICP
GTS	ICP obrysy na čele
GTM	ICP - obrysy na plášti
DXF	Obrysy DXF



Přenos programu (režim sí)

„Sí “ zobrazí v levém okně vlastní adresář a v pravém okně adresář vzdáleného místa (viz obrázek vpravo). Pomocí „šipky vlevo / šipky vpravo“ (nebo „Enter“) přecházíte mezi oběma okny.

VYSLÁNÍ SOUBORU

Program Stiskněte **Program**.

Kurzor umístěte do **levého okna**.

Kurzorem navolte program, nebo

Oznacit Navolte programy a **Vybrat** nebo

Oznac vse Stiskněte **Vybrat vše**.

Uložit soubor Stiskněte **Vyslání souboru**.

PŘIJMUTÍ SOUBORU

Program Stiskněte **Program**.

Kurzor umístěte do **pravého okna**.

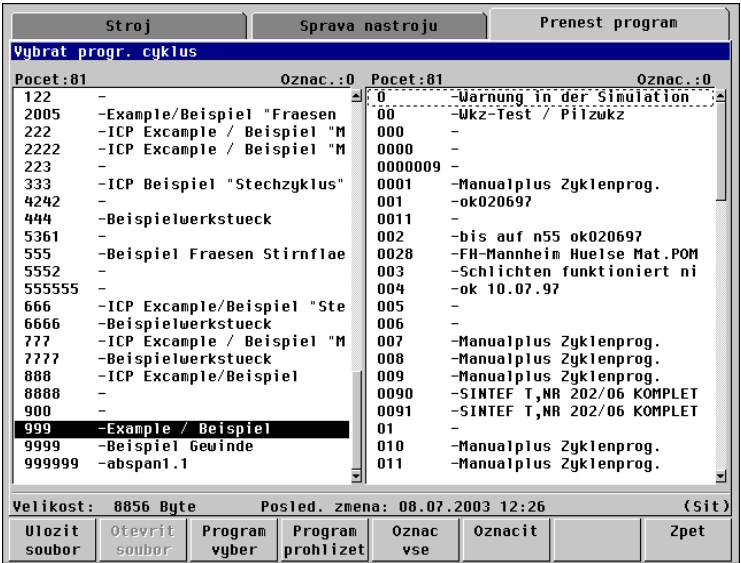
Kurzorem navolte program, nebo

Oznacit Navolte programy a **Vybrat** nebo

Oznac vse Stiskněte **Vybrat vše**.

Otevrit soubor Stiskněte **Přijmutí souboru**.

Informace během přenosu: viz "Přenos (souborů) programů" na straně 446:



Přenos programu (sériový režim)

MANUALplus zobrazí svůj vlastní adresář (obraz vpravo).

VYSLÁNÍ SOUBORU

Kurzorem navolte program, nebo

Oznacit Navolte programy a **Vybrat** nebo

**Oznac
vše** Stiskněte **Vybrat vše**.

**Uložit
soubor** Stiskněte **Poslat soubor**.

PŘIJMUTÍ SOUBORU

**Otevrit
soubor** Stiskněte **Přijmutí souboru**.

Když přepnete na „Příjem“, tak MANUALplus čeká na data ze sériového rozhraní. Na „Zobrazení průběhu“ vidíte, zda je datový přenos aktivní. Tento stav můžete přerušit pomocí **Zpět**.



Při **Příjmu programu** akceptuje MANUALplus všechny typy programů (programy DIN, DIN-makra, programy cyklů a obrysy ICP).

Informace během přenosu: viz "Přenos (souborů) programů" na straně 446:

Stroj		Sprava nastroju		Prenest program	
Vybrat progr. cyklus		Pocet:81		Oznac.:0	
0987	-				
0988	-	Manualplus	Zyklusprog.		
0991	-	Manualplus	Zyklusprog.		
0992	-	Manualplus	Zyklusprog.		
1	-	Beispiel	- Example		
110	-				
1100	-				
111	-	ICP Beispiel	Gewindezapfen		
1110	-	ICP Beispiel	Gewindezapfen		
1111	-				
111111	-				
122	-				
2005	-	Example/Beispiel	"Fraesen Stirn"		
222	-	ICP Example / Beispiel	"Matrize"		
2222	-	ICP Example / Beispiel	"Matrize"		
223	-				
333	-	ICP Beispiel	"Stechzyklus"		
4242	-				
444	-	Beispielwerkstueck			
5361	-				
555	-	Beispiel Fraesen	Stirnflaeche		
5552	-				
555555	-				
666	-	ICP Example/Beispiel	"Stechzyklus"		
Velikost: 328 Byte		Posled. zmena: 18.06.1997 17:43		(Serial)	
Uložit soubor	Otevrit soubor	Program vyber	Program prohlizet	Oznac vse	Oznacit
					Zpet



Tisk programů DIN / DIN-maker

Program Stiskněte **Program**.

**Program
vyber** Stiskněte **Volba programu**.

**DIN
programy** **Programy DIN** nebo

**DIN
makra** Stiskněte **DIN-makra**.

Zpet Stiskněte **Zpátky**.

Kurzorem navolte program, nebo

Oznacit Navolte programy a **Vybrat** nebo

**Oznac
vse** Stiskněte **Vybrat vše**.

**Ulozit
soubor** Stiskněte **Poslat soubor**.

Informace během přenosu: viz "Přenos (souborů)
programů" na straně 446:



Na tiskárně lze vytisknout pouze
programy DIN a DIN-makra.

Stroj		Sprava nastroju		Prenest program	
Vybrat DIN programy		Pocet: 165		Oznac.: 0	
01750	-	6017/6018	/ 650		
0175001	-	6017/6018	/ 650		
019	-	6019			
01901	-	6019			
01950	-	6019 / 650			
0195001	-	6019 / 650			
02	-	602			
0201	-	602			
027	-	6027/6028			
02701	-	6027/6028			
02750	-	6027/6028 / 650			
0275001	-	6027/6028 / 650			
029	-	6029			
02901	-	6029			
02950	-	6029 / 650			
0295001	-	6029 / 650			
03	-	603			
0301	-	603			
0350	-	603 / 650			
035001	-	603 / 650			
036	-	6036			
03601	-	6036			
03650	-	6036 / 650			
0365001	-	6036 / 650			
Velikost: 332 Byte Posled. zmena: 18.11.1997 12:09 (Tiskarna)					
Ulozit soubor	Otevirat soubor	Program vyber	Program prohlizet	Oznac vse	Oznacit
					Zpet

Přenos parametrů

Parameter Stiskněte **Parametry**.

Uložit parameter Stiskněte **Poslat parametry**.

Otevrit parameter Stiskněte **Přijem parametrů**.

Vysílané soubory s parametry dostanou název souboru zapsaný v „Nastavení - Název zálohy“. MANUALplus doplní název souboru o tuto příponu:

- *.BEA (parametry obrábění)
- *.MAS (strojní parametry)
- *.PRO (výrobní parametry)
- *.PLC (PLC-parametry)
- *.STD (řídící data)

Informace během přenosu: viz "Přenos (souborů) programů" na straně 446:



■ Příjem souborů s parametry:

- Režim „Sí“: zkontroluje se název souboru. Musí být totožný s názvem souboru zapsaným v „Nastavení - Název zálohy“.
- Režim „Sériově“: název souboru se nekontroluje.



Pozor!

Po příjmu souborů s parametry se musí MANUALplus znovu nastartovat.



Přenos nástrojových dat

Nastroj Stiskněte **Nástroj**.

**Uložit
nastroj** Stiskněte **Poslat nástroj**.

**Otevrit
nastroj** Stiskněte **Přijem nástroje**.

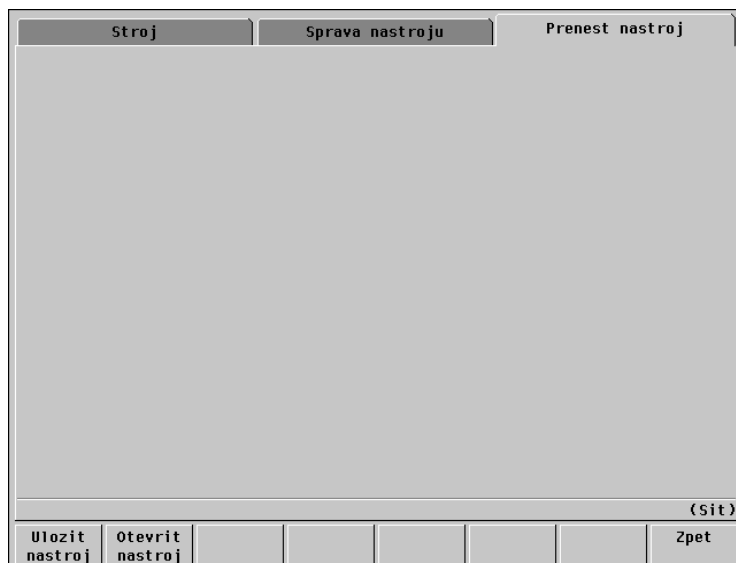
Vysílané soubory s daty nástrojů dostanou název souboru zapsaný v „Nastavení - Název zálohy“. MANUALplus doplní název souboru o tuto příponu:

- *.TXT (texty k nástrojům)
- *.WKZ (nástrojové parametry)

Informace během přenosu: viz "Přenos (souborů) programů" na straně 446:



- Přijem nástrojových souborů:
 - Režim „Sí “: zkontroluje se název souboru. Musí být totožný s názvem souboru zapsaným v „Nastavení - Název zálohy“.
 - Režim „Sériově“: název souboru se nekontroluje.



8.4 Servis a diagnostika

Po navolení **Servis [3]** lze volit tyto funkce / skupiny funkcí:

- Přihlášení [1]
- Odhlášení [2]
- Uživ.serv. [3] (uživatelský servis)
- Sys.serv. [4] (systémový servis)
- Diag(nostika) [6]



Různé servisní a diagnostické funkce jsou vyhrazeny pro servisní personál a personál uvádění do provozu.

Oprávnění k obsluze

Funkce přihlášení, odhlášení a uživatelského servisu slouží pro správu oprávnění k obsluze.

Určité změny parametrů a určité funkce typu „Servis/ Diagnostika“ smí provádět pouze autorizovaný personál. Oprávnění se udělí při „Přihlášení“ správným **Heslem**. Toto oprávnění se při „Odhlášení“ opět zruší. Ve funkcích „Uživatelského servisu“ se zapisují a vymazávají uživatelé a přidělují, resp. mění hesla.

„Heslo“ je tvořeno čtyřmi číslicemi, které si musí dotyčná osoba pamatovat. Toto heslo se zadává „skrytě“ (nezobrazí se).



MANUALplus rozlišuje tyto třídy uživatelů:

- „Bez třídy ochrany“
- „Programátor NC“
- „Systémový správce“
- „Servisní personál“ (výrobce stroje)



MANUALplus se dodává s uživatelským heslem „1234“. Heslo je tedy „1234“. Poté, co jste se přihlásili jako uživatel s heslem „1234“, můžete zapsat pracovníky obsluhy s oprávněním „Manažer systému“. Potom je dobře uživatele „Passwort 1234“ zrušit.

Přihlášení [1]

Po navolení „Přihlášení“ se zobrazí seznam pracovníků obsluhy. Vyberte své jméno, stiskněte „Enter“ a zadejte heslo. Nyní jste přihlášen jako „NC-programátor nebo manažer systému“.

Toto přihlášení platí do té doby, dokud neprovedete „Odhlášení“ nebo dokud se svým heslem nepřihlásí jiný obsluhující.

Odhlášení [2]

Přihlášený uživatel se odhlásí a oprávnění se vrátí na „Bez třídy ochrany“.

Uživatelský servis [3]

Pro „Uživatelský servis“ je nutné přihlášení jako „Manažer systému“. Nabízejí se tyto funkce:

■ Zápis uživatele [1]

Zadáte jméno nového uživatele. K tomu účelu aktivujte softklávesou >> znakovou klávesnici. Potom určíte heslo. Od té chvíle je tento uživatel veden v „Seznamu obsluhy“.

■ Zrušení zápisu uživatele [2]

Vyberte v seznamu obsluhy jméno, které se má vymazat, a stiskněte **OK**.

■ Změna hesla [3]

Každý obsluhující může změnit „své“ heslo. Aby se zabránilo zneužití, musí se nejdříve zadat „staré“ heslo, než se určí heslo nové.

Servis systému

V „Servisu systému“ se nabízejí tyto funkce:

- **Datum/čas [1]**
Nastavit datum a/nebo čas. Při chybových hlášeních se registruje datum/čas. Dbejte proto na správné nastavení.
- **Přepínání jazyků [3]**
Po navolení této funkce přepnete softklávesou >> na požadovaný jazyk a stisknete **OK**.
Zvolený jazyk je aktivní po novém startu.

Diagnostika

V „Diagnostice“ jsou informační, testovací a kontrolní funkce.

- **Info [1]:** zde najdete údaje o stavu softwaru vašeho řídicího systému.
- **Logfiles [3] – zobrazit chybový protokol Logfile [1]:** ukáže poslední hlášení. „Listováním dopředu/zpět“ si prohlédnete další uložené chyby.
- **Logfiles [3] – uložit chybový protokol Logfile [2]:** zhotoví kopii deníku chyb a založí soubor s názvem „error.log“ v adresáři „Para_Usr“. Pokud adresář již obsahuje soubor „error.log“, tak se tento přepíše.
Příklad použití: Zálohujete chybová hlášení, která se vyskytla, abyste je mohli dát k dispozici servisnímu technikovi.

Další diagnostické funkce jsou k dispozici pro uvádění do provozu a servisní případy.





9

Příklady



9.1 Práce s MANUALplus

Příklad vysvětluje seřízení stroje a zhotovení dílce s pomocí programování cyklů. Obrábění se provádí v „režimu učení“. Na konci obrábění je k dispozici program cyklu.

Používané nástroje

■ **Hrubovací nástroj:**

- Pozice T1
- WO = 1 orientace nástroje
- A = 93° úhel nastavení
- B = 55° vrcholový úhel
- R = 0,8 Rádus nástroje

■ **Dokončovací nástroj:**

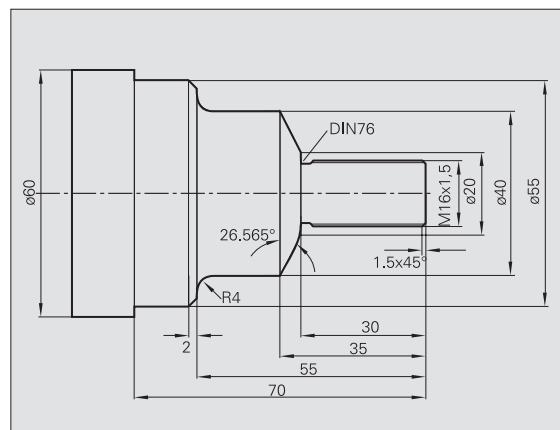
- Pozice T2
- WO = 1 orientace nástroje
- A = 93° úhel nastavení
- B = 55° vrcholový úhel
- R = 0,8 rádius nástroje

■ **Závitový nástroj:**

- Pozice T3
- WO = 1 orientace nástroje

Pracovní postup

- ▶ Upnout obrobek (průměr 60 mm, délka 100 mm)
- ▶ Seřízení stroje
 - stanovit nulový bod obrobku
 - zjistit rozměry nástroje
- ▶ Přejít do režimu „Zaučování“
- ▶ Provést obrobení obrobku po jednotlivých cyklech



Seřízení stroje

Předpoklad: nástroje T1, T2 a T3 jsou zapsány

Seřizovací operace

Upnutí neobrobeného polotovaru



Použijte proměřený nástroj a v „Nastavení S, F, T“ definujte strojová data.

Připravte „Nastavení nulového bodu obrobku“ a „Měření nástrojů“ (v „ručním režimu“ s ručními kolečky/ovládacími prvky JOG):

- Vytvořte **Čelní plochu**
- Připravte **Průměr**

Nastavení nulového bodu obrobku



Zvolte „Nastavit“



Zvolte „Nastavení hodnot os“

Z=0

Naškrábněte čelní plochu a převezměte pozici jako nulový bod obrobku.

Měření nástrojů (pro všechny nástroje):



Nasadte proměřený nástroj a zadejte číslo T do „Nastavit S, F, T“.

Měření nástroje

Stiskněte **Měření nástroje**.

Naškrábněte průměr a zadejte rozměr průměru jako „Souřadnici měřicího bodu X“.

Naškrábněte čelní plochu a zadejte „0“ jako „Souřadnici měřicího bodu Z“. (Čelní plocha byla definována jako nulový bod obrobku.)

Stroj		Sprava nástroju		Organizace	
X	89.871	ΔX		T 1	dx 0.000
Z	81.713	ΔZ		F	0.400 mm/ot
C		S	0 20 40 60 80 100 120	S	195 m/min
			0%	S	252.773 stup.

Nastavení hodnoty osy

X:

Z:

A:

Souradnice měřicího bodu		
Strojní reference	Zrusit X offset	Zrusit Z offset
Z=0	Uložit	Zpet

Stroj		Sprava nástroju		Organizace	
X	89.871	ΔX		T 1	dx 0.000
Z	81.713	ΔZ		F	0.400 mm/ot
C		S	0 20 40 60 80 100 120	S	195 m/min
			0%	S	252.773 stup.

Nástroj zmeren

X:

Z:

A:

Souradnice měřicího bodu		
	Prevezni X	Prevezni Z
	Ulož polomer	Zpet

Zvolení programu cyklů

Vytvoří se nový program cyklů s číslem „999“.

Vytvořit program cyklů

Teach-in

přejít do režimu „Zaučování“

Seznam programu

Stiskněte **Seznam programů**.

Zadejte „999“ jako číslo programu.

Vybrat

Aktivujte program „999“.

Zmenit text

Stiskněte **Změnit text**.

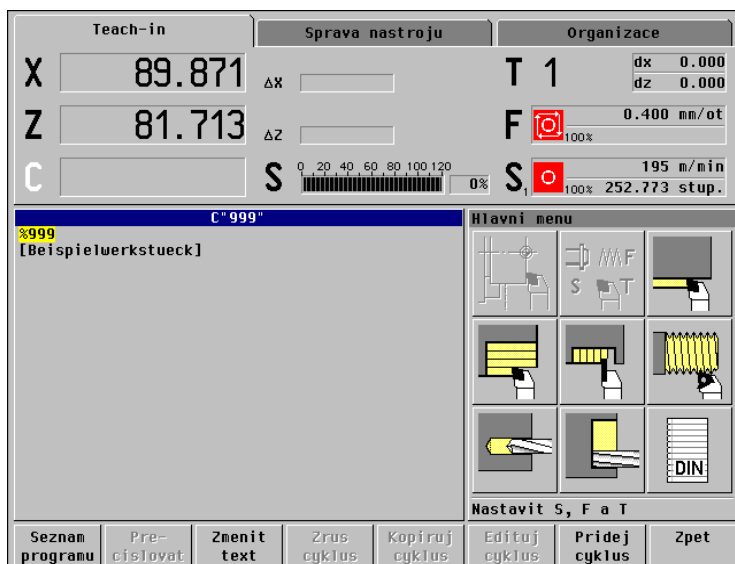
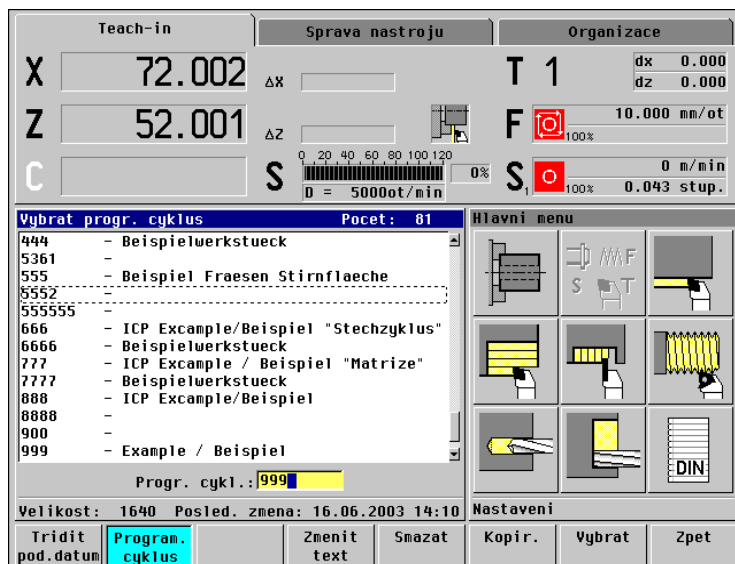
Zadejte označení programu (zde „Příkladový obrobek“).

Ulož

Potvrďte označení programu

Pridej cyklus

Začněte programovat cykly



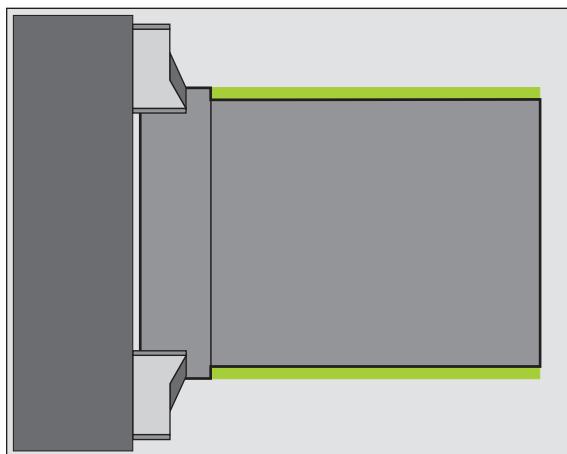
Vytvořte program cyklů

V dalším se uvádějí jednotlivé cykly k obrobení daného obrobku. Každá pracovní operace (fáze obrábění) se zobrazuje na náčrtku obrobku, cyklus a parametry cyklu na obrázcích na pravé straně. Indikace stroje ukazuje situaci **po** provedení cyklu.

Průběh pro každý cyklus:

- ▶ výběr cyklu
- ▶ naprogramování cyklu
- ▶ kontrola cyklu simulací
- ▶ provedení cyklu
- ▶ uložení cyklu do paměti

První hrubovací cyklus



Nejdříve nasadíte hrubovací nástroj.

Tento cyklus obrobí oblast naznačenou na obrázku. Volí se rozšířený modus, aby se mohly zadat přídatky.

„Bod startu X, Z“ se položí „blízko před“ obráběnou oblast. Najíždí se do něj rychloposuvem.

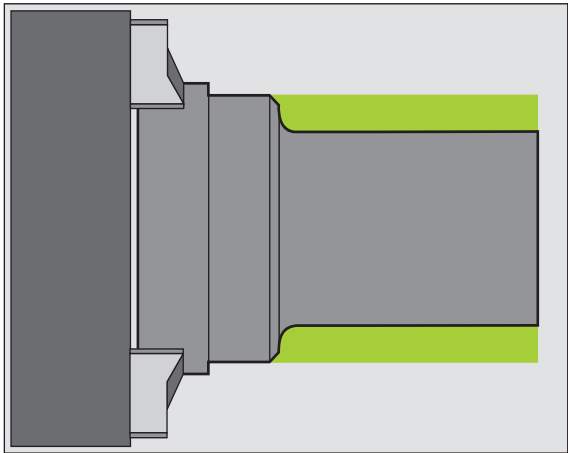
Hrubovací cykly se po provedení cyklu vrací zpět do bodu startu.

Teach-in		Správa nástroju		Organizace	
X	62.000	ΔX		T 1	dx 0.000
Z	2.000	ΔZ		F	dz 0.000
C		S	0 20 40 60 80 100 120	S	0.400 mm/ot
			0%		150 m/min
					770ot/min

Podélný rez E			
X	62	Z	2
X1	55	Z1	0
X2	60	Z2	-70
P	4	A	
W		R	
B		I	0.3
K	0.1	T	1
S	150	F	0.4

Pocáteční bod			
Rozsireni	Dokonc. beh	Seznam nástroju	Prevzit polohu
		S,F od nástroje	Konst. rychlost
		Vstup dokončení	Zpet

Druhý hrubovací cyklus



„Bod startu X, Z“ se položí „blízko před“ obráběnou oblast. Najíždí se do něj rychloposuvem.

Tento cyklus obrobí oblast naznačenou na obrázku. Rozšířený modus je nutný vzhledem k přidavkům, zaoblení a zkosení.

Teach-in

Správa nástroju

Organizace

X 55.000

ΔX

T 1

dx 0.000

Z 2.000

ΔZ

F

0.400 mm/ot

C

S

0 20 40 60 80 100 120

0%

S

150 m/min

868ot/min

Podélný rez E

X 55	Z 2
X1 40	Z1 0
X2 55	Z2 -55
P 4	A
W	B 4
B -2	I 0.3
K 0.1	T 1
S 150	F 0.4

Počáteční bod

Rozšíření

Dokonc. beh

Seznam nástroju

Prevzit polohu

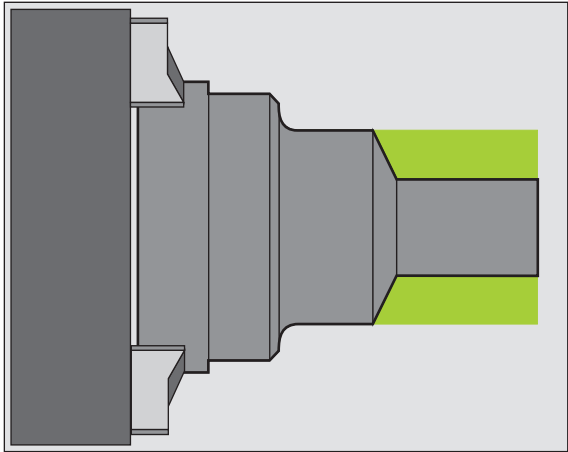
S, F od nástroje

Konst. rychlost

Vstup dokončení

Zpet

Třetí hrubovací cyklus



Tento cyklus obrobí oblast naznačenou na obrázku. Rozšířený modus je nutný vzhledem k přidavkům a úkosu.

Teach-in

Správa nástroju

Organizace

X 40.000

ΔX

T 1

dx 0.000

Z 2.000

ΔZ

F

0.400 mm/ot

C

S

0 20 40 60 80 100 120

0%

S

150 m/min

1194ot/min

Podélný rez E

X 40	Z 2
X1 20	Z1 0
X2 40	Z2 -35
P 4	A
W 26.565	B
B	I 0.3
K 0.1	T 1
S 150	F 0.4

Počáteční bod

Rozšíření

Dokonc. beh

Seznam nástroju

Prevzit polohu

S, F od nástroje

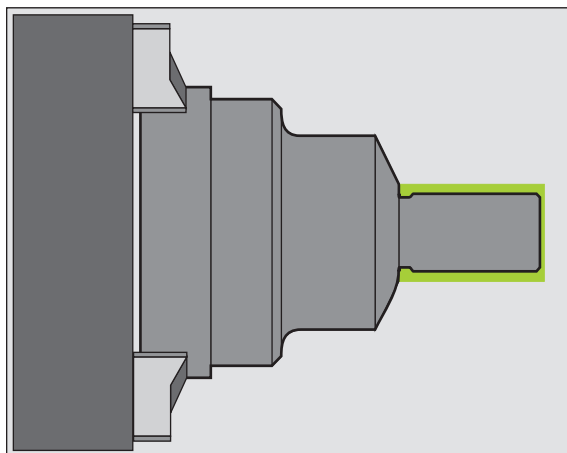
Konst. rychlost

Vstup dokončení

Zpet



Čtvrtý hrubovací cyklus



Tento cyklus obrobí oblast naznačenou na obrázku. Rozšířený modus je nutný vzhledem k přídávkům.

Polohování pro výměnu nástroje

Aby bylo možno vyjmout hrubovací nástroj a nasadit dokončovací nástroj, najede se do „bezpečné polohy“.

Teach-in		Sprava nástroju		Organizace	
X	20.000	ΔX		T 1	dx 0.000
Z	2.000	ΔZ		F	dz 0.000
C		S	0 20 40 60 80 100 120	100%	0.400 mm/ot
				S ₁	150 m/min
				S ₂	2387ot/min

Podélný rez E			
X	20	Z	2
X1	16	Z1	0
X2	20	Z2	-30
P	4	R	
W		R	
B		I	0.3
K	0.1	T	1
S	150	F	0.4

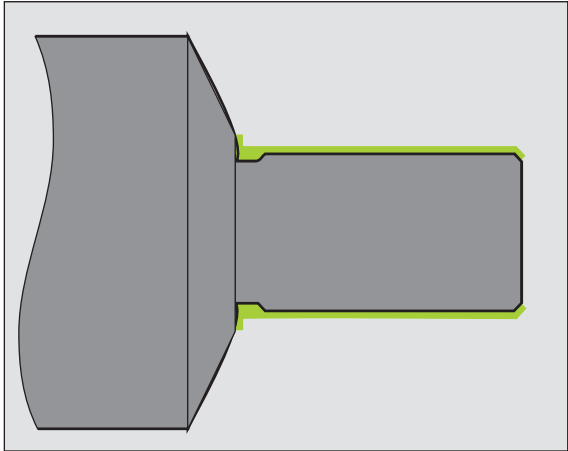
Pocateční bod		
Rozsireni	Dokonc. beh	Seznam nástroju
Prevzit polohu	S, F od nástroje	Konst. rychlost
Vstup dokončení	Zpet	

Teach-in		Sprava nástroju		Organizace	
X	62.000	ΔX		T 2	dx 0.000
Z	50.000	ΔZ		F	dz 0.000
C		S	0 20 40 60 80 100 120	100%	0.400 mm/ot
				S ₁	150 m/min
				S ₂	770ot/min

Polohovani rychloposuvem			
X	20	Z	2
X2	62	Z2	50
T	2	S	
F			

Pocateční bod		
T-nastr. Nabeh	S navratem	Seznam nástroju
Prevzit polohu	S, F od nástroje	Konst. rychlost
Vstup dokončení	Zpet	

Zhotovení náběhu a výběhu závitu

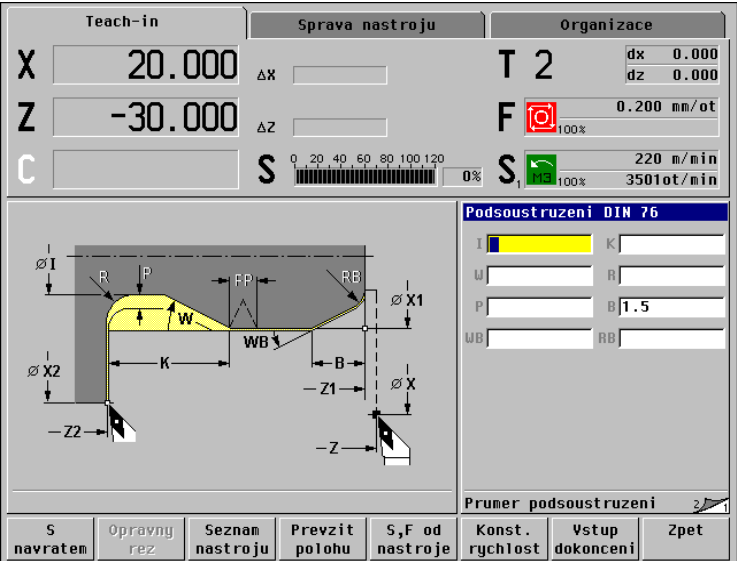
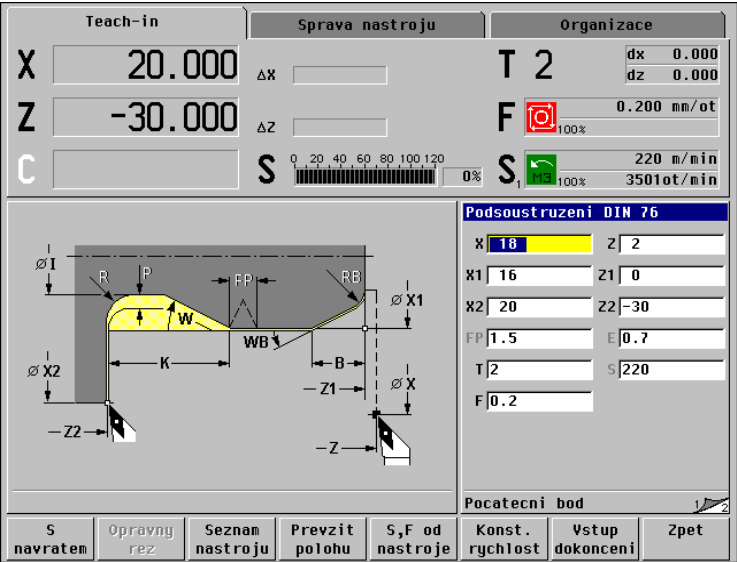


Následující dokončovací cykly a náběh/výběh závitu se programují tak, aby se příslušná část obrysu provedla jedním řezem.

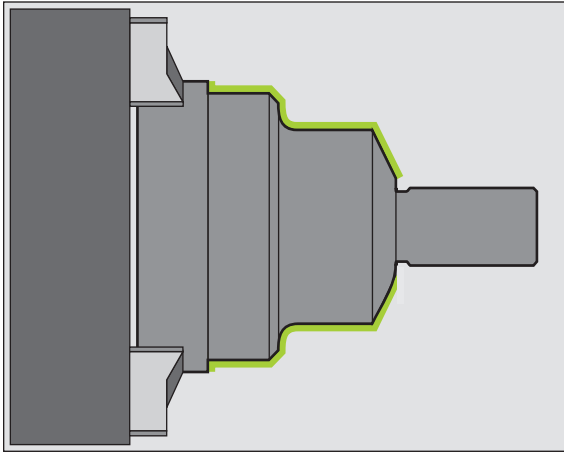
Protože MANUALplus najíždí do „bodu startu X, Z“ rychloposuvem, neprogramuje se žádný další polohování.

„Zápich DIN 76“ zhotoví náběh závitu, odlehčovací zápich a přilehlou čelní plochu.

„S návratem“ se vypne. Tak lze úsek obrysu dokončit jedním chodem.



První dokončovací cyklus



Následující tři dokončovací cykly dokončí úsek obrysu naznačený na obrázku.

U všech dokončovacích cyklů se používá rozšířený modus, aby bylo možné obrobit různé prvky obrysu jako úkopy, zaoblení, zkosení atd. V rozšířeném modu zůstává nástroj na konci cyklu stát. To je předpoklad pro dokončení daného úseku obrysu „jedním řezem“.

Druhý dokončovací cyklus

Teach-in		Sprava nástroju		Organizace	
X	40.000	ΔX		T 2	dx 0.000
Z	-35.306	ΔZ		F	dz 0.000
C		S	0 20 40 60 80 100 120	100%	0.200 mm/ot
				S ₁	220 m/min
				100%	1750t/min

Dokončovací podélný rez E	
X	20
Z	-30
X1	20
Z1	-30
X2	40
Z2	-35
R	
W	26.565
B	
T	2
S	220
F	0.2

Počáteční bod

Rozšíření	Dokonc. beh	Seznam nástroju	Prevzit polohu	S, F od nástroje	Konst. rychlost	Vstup dokončení	Zpet

Teach-in		Sprava nástroju		Organizace	
X	55.000	ΔX		T 2	dx 0.000
Z	-57.469	ΔZ		F	dz 0.000
C		S	0 20 40 60 80 100 120	100%	0.200 mm/ot
				S ₁	220 m/min
				100%	1273ot/min

Dokončovací podélný rez E	
X	40
Z	-35
X1	40
Z1	-35
X2	55
Z2	-55
R	
W	
B	-2
T	2
S	220
F	0.2

Počáteční bod

Rozšíření	Dokonc. beh	Seznam nástroju	Prevzit polohu	S, F od nástroje	Konst. rychlost	Vstup dokončení	Zpet

Třetí dokončovací cyklus

Teach-in		Sprava nástroju		Organizace	
X	60.000	ΔX		T 2	dx 0.000
Z	-70.000	ΔZ		F	dz 0.000
C		S	0 20 40 60 80 100 120	S	0.200 mm/ot
				100%	220 m/min
				100%	1167ot/min

Dokončovací podélný rez E

X	55	Z	-57
X1	55	Z1	-57
X2	60	Z2	-70
A		W	
R		B	
T	2	S	220
F	0.2		

Počáteční bod

Rozsireni	Dokonc. beh	Seznam nástroju	Prevzit polohu	S, F od nástroje	Konst. rychlost	Vstup dokonceni	Zpet
-----------	-------------	-----------------	----------------	------------------	-----------------	-----------------	------

Polohování pro výměnu nástroje

Aby bylo možné vyjmout dokončovací nástroj a nasadit závitový nástroj, najede se do „bezpečné polohy“.

Teach-in		Sprava nástroju		Organizace	
X	62.000	ΔX		T 2	dx 0.000
Z	50.000	ΔZ		F	dz 0.000
C		S	0 20 40 60 80 100 120	S	0.200 mm/ot
				100%	220 m/min
				100%	1129ot/min

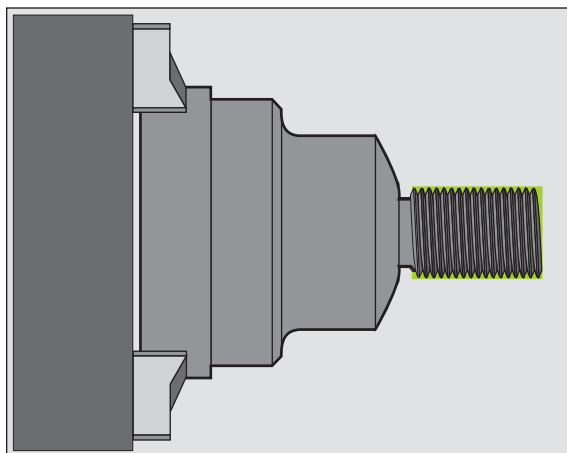
Polohování rychloposuvem

X	60	Z	-70
X2	62	Z2	50
T	2	S	
F			

Počáteční bod

T-nastr. Nabeh	S navratem	Seznam nástroju	Prevzit polohu	S, F od nástroje	Konst. rychlost	Vstup dokonceni	Zpet
----------------	------------	-----------------	----------------	------------------	-----------------	-----------------	------

Závitový cyklus



Tento cyklus zhotoví jednochodý závit se stoupáním závitu 1,5 mm. Hloubku závitu a rozdělení řezů si MANUALplus vypočte.

Polohování nástroje

Obrobení obrobku je skončeno. Aby bylo možné hotový obrobek vyjmout, odjede nástroj do „bezpečné polohy“.

Teach-in		Sprava nástroju		Organizace	
X	16.000	Δx		T	3
Z	2.000	ΔZ		F	0.200 mm/ot
C		S	0 20 40 60 80 100 120	S ₁	800ot/min
				S ₂	800ot/min

Závitový cyklus	
X	16
Z	2
X2	-29
F1	1.5
I	3
S	800

Pocateční bod		
Rozsireni	Opravný rez	Seznam nástroju
Prevzit polohu	S, F od nástroje	Vnitřní závit
		Vstup dokončení
		Zpet

Teach-in		Sprava nástroju		Organizace	
X	16.000	Δx		T	3
Z	50.000	ΔZ		F	0.200 mm/ot
C		S	0 20 40 60 80 100 120	S ₁	0ot/min
				S ₂	0ot/min

Polohování rychloposuvem	
X	16
Z	2
X2	50
T	3
F	

Pocateční bod		
T-nastr. Nabeh	S navratem	Seznam nástroju
Prevzit polohu	S, F od nástroje	Konst. rychlost
		Vstup dokončení
		Zpet

Výpis programu

Obrázek vpravo ukazuje zhotovený program cyklů.

Teach-in		Sprava nástroju		Organizace	
X	16.000	ΔX		T 3	dx 0.000 dz 0.000
Z	50.000	ΔZ		F	0.200 mm/ot
C		S	0 20 40 60 80 100 120	S ₁	0ot/min 0ot/min
C°999 [Beispielwerkstueck] N1 T1 Polohovani rychloposuvem N2 T1 Podelny rez E N3 T1 Podelny rez E N4 T1 Podelny rez E N5 T1 Podelny rez E N6 T2 Polohovani rychloposuvem N7 T2 Podsoustruzeni DIN 76 N8 T2 Dokoncovaci podelny rez E N9 T2 Dokoncovaci podelny rez E N10 T2 Dokoncovaci podelny rez E N11 T2 Polohovani rychloposuvem N12 T3 Zavitovy cyklus N13 T3 Polohovani rychloposuvem					
Hlavní menu 					
Jednoduchý rez 					
Seznam programu	Pre-cislovat	Zmenit text	Zrus cyklus	Kopiruj cyklus	Edituj cyklus
Pridej cyklus	Zpet				

Simulace v „Průběhu programu“.

Program se simuluje v režimu „Provádění programu“.

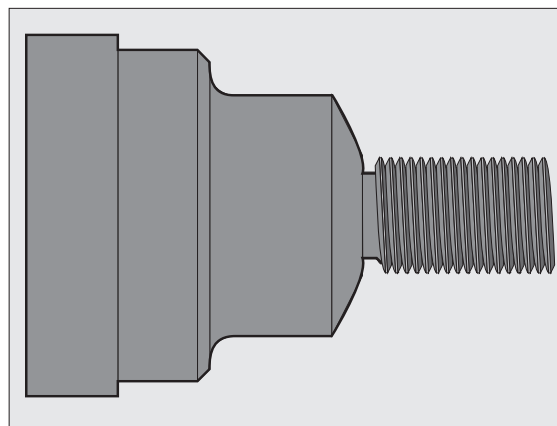
Klávesou „Menu“ se vrátíte zpět do hlavního menu a stiskněte **Provádění programu**. MANUALplus zavede program, který jste naposledy zpracovávali. V tomto případě je to náš program cyklů „999“.

Na obrázku vpravo se simulovalo úplné obrobení obrobku v režimu provádění programu. Protože je v tomto příkladu zapnuto **Plynulé provádění**, proběhne simulace bez přerušení.

Beh programu		Sprava nástroju		Organizace	
X	16.000	ΔX		T 3	dx 0.000 dz 0.000
Z	50.000	ΔZ		F	0.200 mm/ot
C		S	0 20 40 60 80 100 120	S ₁	0ot/min 0ot/min
Polohovani rychloposuvem X1 62 Z1 2 X2 Z2 T1 S F					
N 13	X 16.000	Z 50.000	C 0.000	T 3	
Pokrac. proces	Po bloku	Extra funk.	Zpet		

Zhotovený obrobek

Obrázek vpravo ukazuje jako výsledek obrobený dílec.



9.2 Příklad ICP „Závitový čep“

V tomto příkladu se vysvětluje zhotovení závitového čepu pomocí programování ICP. Vychází se z výrobního výkresu a probírají se jednotlivé fáze obrábění k zhotovení ICP-obrysu a zabudování tohoto obrysu do ICP-cyklů.

Obrábění se provádí axiálními ICP-cykly. Na konci obrábění je k dispozici popis ICP-obrysů a program cyklů.

Používané nástroje

■ Hrubovací nástroj:

- Pozice T1
- WO = 1 orientace nástroje
- A = 93° úhel nastavení
- B = 55° vrcholový úhel
- R = 0,8 rádius nástroje

■ Dokončovací nástroj:

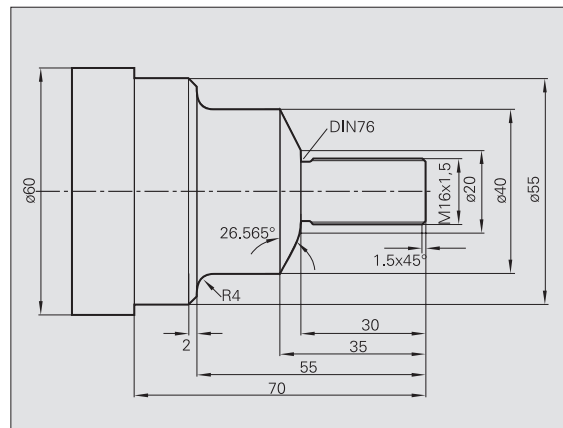
- Pozice T2
- WO = 1 orientace nástroje
- A = 93° úhel nastavení
- B = 55° vrcholový úhel
- R = 0,5 rádius nástroje

■ Závitový nástroj:

- Pozice T3
- WO = 1 orientace nástroje

Pracovní postup

- ▶ Upněte obrobek (průměr 60 mm, délka 100 mm)
- ▶ Seřízení stroje
 - stanovit nulový bod obrobku
 - zjistit rozměry nástroje
- ▶ Přejděte do režimu „Zaučování“
- ▶ Zadejte polohovací cykly pro výměnu nástrojů
- ▶ Vytvořte obrys ICP
- ▶ Zabudujte ICP-obrys do hrubovacího a dokončovacího cyklu
- ▶ Proved'te obrobení závitů



ICP-obrábění axiálně

Předpokládá se, že stroj je seřízen a nachází se v modu „Zaučení“.

V tomto obráběcím cyklu ICP se zadá pro hrubování hloubka přířuvu a přídávky. V tomto příkladu se číslo („888“) ICP-obrysu zadá **před** vyvoláním ICP-editoru (viz obrázek vpravo nahoře).

Po přepnutí do ICP-editoru a stisknutí **Vložit prvek** se provede zadání obrysových prvků.



Protože MANUALplus odvozuje směr obrábění ze směru obrysu, popisuje se ICP-obrys „v záporném směru Z“.

Teach-in		Sprava nástroju		Organizace	
X	62.000	ΔX		T 1	dx 0.000
Z	2.000	ΔZ		F	0.200 mm/ot
C		S	0 20 40 60 80 100 120	S ₁	100% 0ot/min
ICP podélný rez X 62 Z 2 P 4 I 0.3 K 0.1 N 888 T 1 S 150 F 0.4					
Pocateční bod					
Edit ICP	Dokonc. beh	Seznam nástroju	Prevzit polohu	S, F od nástroje	Konst. rychlost
			Vstup dokončení	Zpet	

Teach-in		Sprava nástroju		Organizace	
X	62.000	ΔX		T 1	dx 0.000
Z	2.000	ΔZ		F	0.200 mm/ot
C		S	0 20 40 60 80 100 120	S ₁	100% 0ot/min
Vstup radku 					
Radky Seznam obrysu Otocit obrys Zrusit prvek Zmenit prvek Vlozit prvek Zpet					



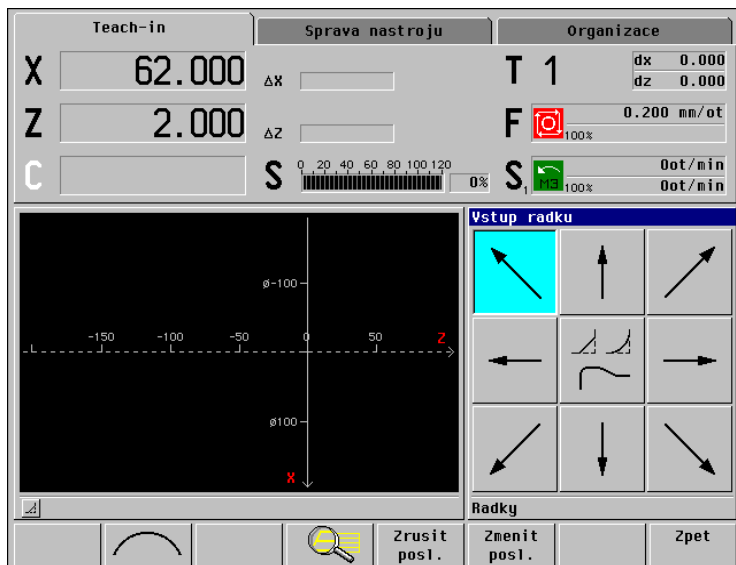
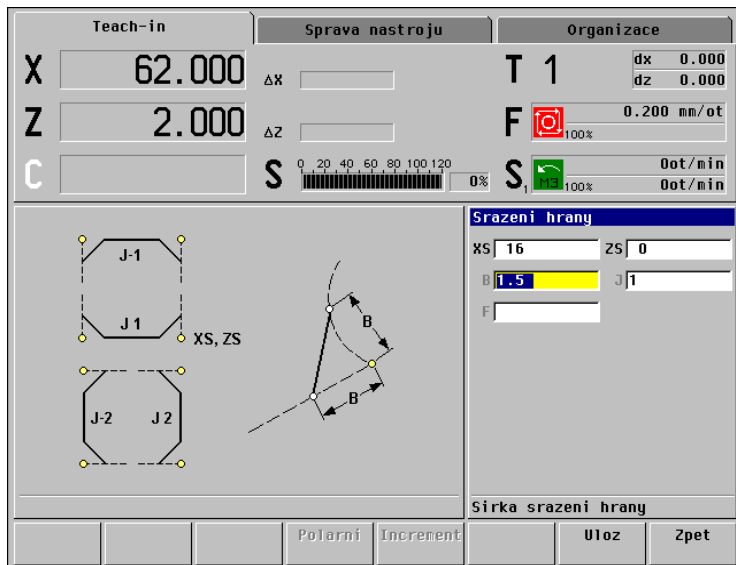
Prvek obrysu 1

Obrys začíná náběhem závitu (zkosením).

Definování bodu startu obrysu se provádí při stanovení prvního prvku obrysu v „XS, ZS“. Tento výchozí bod je také rohovým bodem zkosení.

Je-li prvním prvkem obrysu zkosení, tak se jeho poloha zjistí z „Polohy prvku J“ – zde „J = 1 (obrázek vpravo nahoře).

Připojovací prvek není ještě známý, zkosení platí jako „nevyřešený prvek“. MANUALplus umístí pod grafické okno příslušný symbol (obrázek vpravo dole).



Prvek obrysu 2

Další navazující obrysový prvek je odlehčovací zápich (výběh závitů). Tvarový prvek „odlehčovací zápich“ popisuje hrubý válec pro závit, vlastní odlehčovací zápich a navazující čelní plochu.

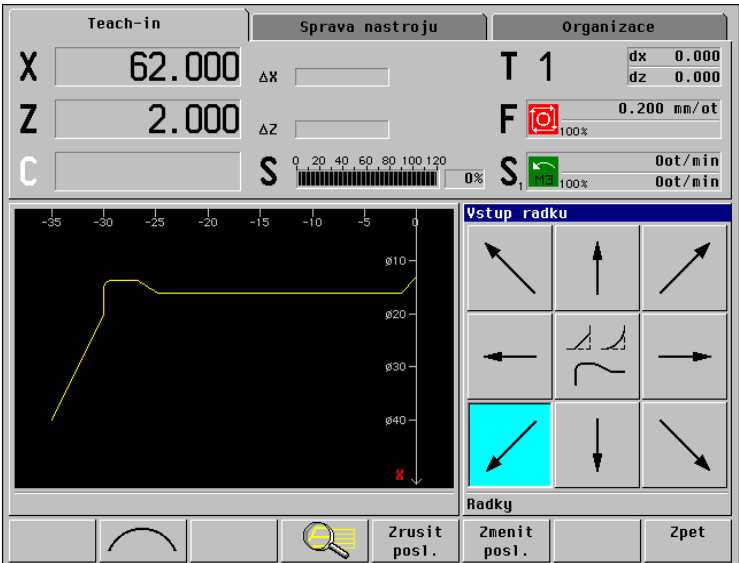
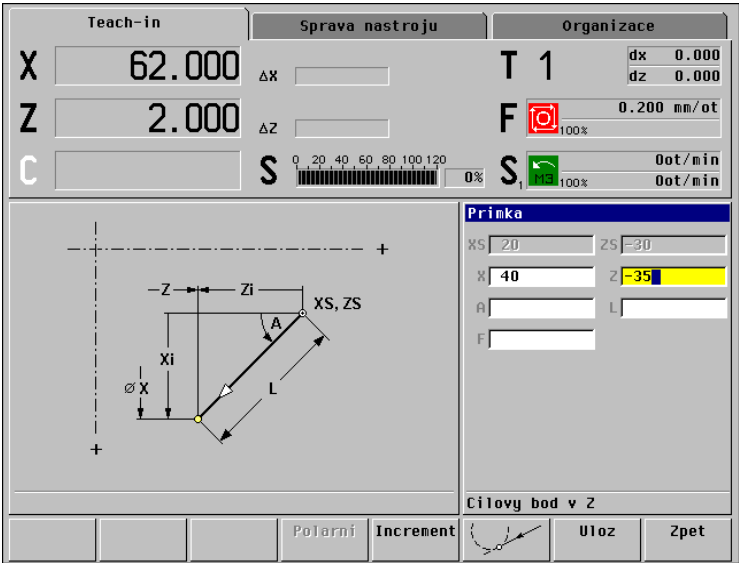
Dosud zadaná část obrysu je jednoznačně určena. MANUALplus zobrazí tyto obrysové prvky a vymaže symbol „nevyřešený prvek zkosení“.

Při definování odlehčovacího zápichu se navíc k „cílovému bodu“ zadá ještě stoupání závitů. Další parametry odlehčovacího zápichu si MANUALplus zjistí z interních tabulek.

Teach-in		Sprava nástroju		Organizace	
X	62.000	ΔX		T 1	dx 0.000
Z	2.000	ΔZ		F	dz 0.000
C		S	0 20 40 60 80 100 120	S ₁	0.200 mm/ot
				S ₂	100%
				S ₃	100%
				S ₄	100%
				S ₅	100%
				S ₆	100%
				S ₇	100%
				S ₈	100%
				S ₉	100%
				S ₁₀	100%
				S ₁₁	100%
				S ₁₂	100%
				S ₁₃	100%
				S ₁₄	100%
				S ₁₅	100%
				S ₁₆	100%
				S ₁₇	100%
				S ₁₈	100%
				S ₁₉	100%
				S ₂₀	100%
				S ₂₁	100%
				S ₂₂	100%
				S ₂₃	100%
				S ₂₄	100%
				S ₂₅	100%
				S ₂₆	100%
				S ₂₇	100%
				S ₂₈	100%
				S ₂₉	100%
				S ₃₀	100%
				S ₃₁	100%
				S ₃₂	100%
				S ₃₃	100%
				S ₃₄	100%
				S ₃₅	100%
				S ₃₆	100%
				S ₃₇	100%
				S ₃₈	100%
				S ₃₉	100%
				S ₄₀	100%
				S ₄₁	100%
				S ₄₂	100%
				S ₄₃	100%
				S ₄₄	100%
				S ₄₅	100%
				S ₄₆	100%
				S ₄₇	100%
				S ₄₈	100%
				S ₄₉	100%
				S ₅₀	100%
				S ₅₁	100%
				S ₅₂	100%
				S ₅₃	100%
				S ₅₄	100%
				S ₅₅	100%
				S ₅₆	100%
				S ₅₇	100%
				S ₅₈	100%
				S ₅₉	100%
				S ₆₀	100%
				S ₆₁	100%
				S ₆₂	100%
				S ₆₃	100%
				S ₆₄	100%
				S ₆₅	100%
				S ₆₆	100%
				S ₆₇	100%
				S ₆₈	100%
				S ₆₉	100%
				S ₇₀	100%
				S ₇₁	100%
				S ₇₂	100%
				S ₇₃	100%
				S ₇₄	100%
				S ₇₅	100%
				S ₇₆	100%
				S ₇₇	100%
				S ₇₈	100%
				S ₇₉	100%
				S ₈₀	100%
				S ₈₁	100%
				S ₈₂	100%
				S ₈₃	100%
				S ₈₄	100%
				S ₈₅	100%
				S ₈₆	100%
				S ₈₇	100%
				S ₈₈	100%
				S ₈₉	100%
				S ₉₀	100%
				S ₉₁	100%
				S ₉₂	100%
				S ₉₃	100%
				S ₉₄	100%
				S ₉₅	100%
				S ₉₆	100%
				S ₉₇	100%
				S ₉₈	100%
				S ₉₉	100%
				S ₁₀₀	100%
				S ₁₀₁	100%
				S ₁₀₂	100%
				S ₁₀₃	100%
				S ₁₀₄	100%
				S ₁₀₅	100%
				S ₁₀₆	100%
				S ₁₀₇	100%
				S ₁₀₈	100%
				S ₁₀₉	100%
				S ₁₁₀	100%
				S ₁₁₁	100%
				S ₁₁₂	100%
				S ₁₁₃	100%
				S ₁₁₄	100%
				S ₁₁₅	100%
				S ₁₁₆	100%
				S ₁₁₇	100%
				S ₁₁₈	100%
				S ₁₁₉	100%
				S ₁₂₀	100%
				S ₁₂₁	100%
				S ₁₂₂	100%
				S ₁₂₃	100%
				S ₁₂₄	100%
				S ₁₂₅	100%
				S ₁₂₆	100%
				S ₁₂₇	100%
				S ₁₂₈	100%
				S ₁₂₉	100%
				S ₁₃₀	100%
				S ₁₃₁	100%
				S ₁₃₂	100%
				S ₁₃₃	100%
				S ₁₃₄	100%
				S ₁₃₅	100%
				S ₁₃₆	100%
				S ₁₃₇	100%
				S ₁₃₈	100%
				S ₁₃₉	100%
				S ₁₄₀	100%
				S ₁₄₁	100%
				S ₁₄₂	100%
				S ₁₄₃	100%
				S ₁₄₄	100%
				S ₁₄₅	100%
				S ₁₄₆	100%
				S ₁₄₇	100%
				S ₁₄₈	100%
				S ₁₄₉	100%
				S ₁₅₀	100%
				S ₁₅₁	100%
				S ₁₅₂	100%
				S ₁₅₃	100%
				S ₁₅₄	100%
				S ₁₅₅	100%
				S ₁₅₆	100%
				S ₁₅₇	100%
				S ₁₅₈	100%
				S ₁₅₉	100%
				S ₁₆₀	100%
				S ₁₆₁	100%
				S ₁₆₂	100%
				S ₁₆₃	100%
				S ₁₆₄	100%
				S ₁₆₅	100%
				S ₁₆₆	100%
				S ₁₆₇	100%
				S ₁₆₈	100%
				S ₁₆₉	100%
				S ₁₇₀	100%
				S ₁₇₁	100%
				S ₁₇₂	100%
				S ₁₇₃	100%
				S ₁₇₄	100%
				S ₁₇₅	100%
				S ₁₇₆	100%
				S ₁₇₇	100%
				S ₁₇₈	100%
				S ₁₇₉	100%
				S ₁₈₀	100%
				S ₁₈₁	100%
				S ₁₈₂	100%
				S ₁₈₃	100%
				S ₁₈₄	100%
				S ₁₈₅	100%
				S ₁₈₆	100%
				S ₁₈₇	100%
				S ₁₈₈	100%
				S ₁₈₉	100%
				S ₁₉₀	100%
				S ₁₉₁	100%
				S ₁₉₂	100%
				S ₁₉₃	100%
				S ₁₉₄	100%
				S ₁₉₅	100%
				S ₁₉₆	100%
				S ₁₉₇	100%
				S ₁₉₈	100%
				S ₁₉₉	100%
				S ₂₀₀	100%
				S ₂₀₁	100%
				S ₂₀₂	100%
				S ₂₀₃	100%
				S ₂₀₄	100%
				S ₂₀₅	100%
				S ₂₀₆	100%
				S ₂₀₇	100%
				S ₂₀₈	100%
				S ₂₀₉	100%
				S ₂₁₀	100%
				S ₂₁₁	100%
				S ₂₁₂	100%
				S ₂₁₃	100%
				S ₂₁₄	100%
				S ₂₁₅	100%
				S ₂₁₆	100%
				S ₂₁₇	100%
				S ₂₁₈	100%
				S ₂₁₉	100%
				S ₂₂₀	100%
				S ₂₂₁	100%
				S ₂₂₂	100%
				S ₂₂₃	100%
				S ₂₂₄	100%
				S ₂₂₅	100%
				S ₂₂₆	100%
				S ₂₂₇	100%
				S ₂₂₈	100%
				S ₂₂₉	100%
				S ₂₃₀	100%
				S ₂₃₁	100%
				S ₂₃₂	100%
				S ₂₃₃	100%
				S ₂₃₄	100%
				S ₂₃₅	100%
				S ₂₃₆	100%
				S ₂₃₇	100%
				S ₂₃₈	100%
				S ₂₃₉	100%
				S ₂₄₀	100%
				S ₂₄₁	100%
				S ₂₄₂	100%
				S ₂₄₃	100%
				S ₂₄₄	100%
				S ₂₄₅	100%
				S ₂₄₆	100%
				S ₂₄₇	100%
				S ₂₄₈	100%
				S ₂₄₉	100%
				S ₂₅₀	100%
				S ₂₅₁	100%
				S ₂₅₂	100%
				S ₂₅₃	100%
				S ₂₅₄	100%
				S ₂₅₅	100%
				S ₂₅₆	100%
				S ₂₅₇	100%
				S ₂₅₈	100%
				S ₂₅₉	100%
				S ₂₆₀	100%
				S ₂₆₁	100%
				S ₂₆₂	100%
				S ₂₆₃	100%
				S ₂₆₄	100%
				S ₂₆₅	100%
				S ₂₆₆	100%
				S ₂₆₇	100%
				S ₂₆₈	100%
				S ₂₆₉	100%
				S ₂₇₀	100%
				S ₂₇₁	100%
				S ₂₇₂	100%
				S ₂₇₃	100%
				S ₂₇₄	100%
				S ₂₇₅	100%
				S ₂₇₆	100%
				S ₂₇₇	100%
				S ₂₇₈	100%
				S ₂₇₉	100%
				S ₂₈₀	100%
				S ₂₈₁	100%
				S ₂₈₂	100%
				S ₂₈₃	100%
				S ₂₈₄	100%
				S ₂₈₅	100%
				S ₂₈₆	100%
				S ₂₈₇	100%
				S ₂₈₈	100%
				S ₂₈₉	100%
				S ₂₉₀	100%
				S ₂₉₁	100%
				S ₂₉₂	100%
				S ₂₉₃	100%
				S ₂₉₄	100%
				S ₂₉₅	100%
				S ₂₉₆	100%
				S ₂₉₇	100%
				S ₂₉₈	100%
				S ₂₉₉	100%
				S ₃₀₀	100%
				S ₃₀₁	100%
				S ₃₀₂	100%
				S ₃₀₃	100%
				S ₃₀₄	100%
				S ₃₀₅	100%
				S ₃₀₆	100%
				S ₃₀₇	100%
				S ₃₀₈	100%
				S ₃₀₉	100%
				S ₃₁₀	100%
				S ₃₁₁	100%
				S ₃₁₂	100%
				S	

Prvek obrysu 3

Další navazující obrysový prvek je úkos. Po zadání „cílových bodů X, Z“ je tato přímka jednoznačně určena. MANUALplus tyto obrysové prvky zobrazí.



Prvek obrysu 4

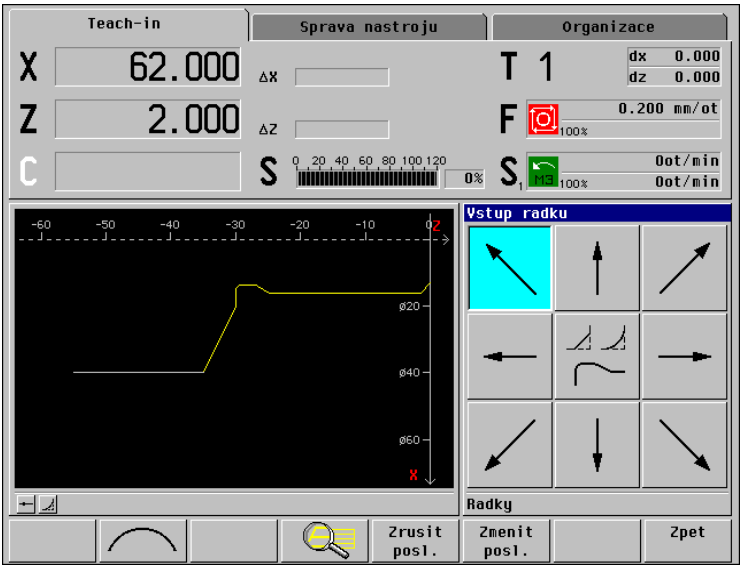
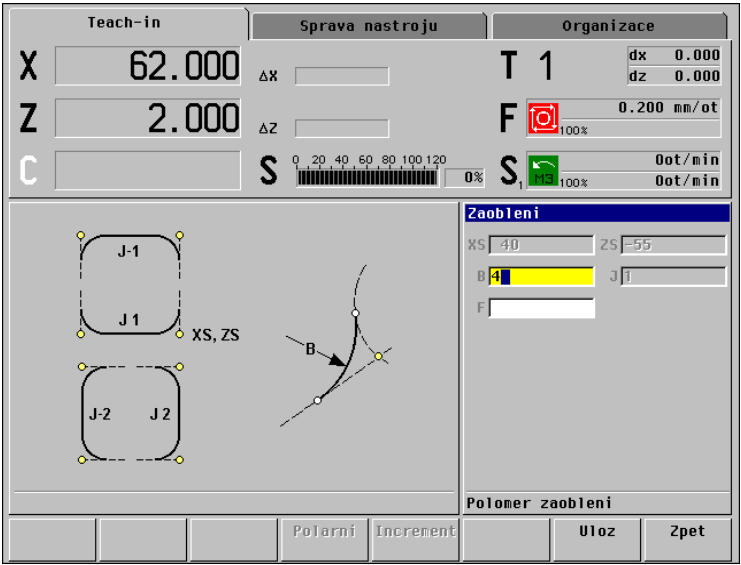
Další navazující obrysový prvek je vodorovná přímka. Po zadání „cílového bodu Z“ je tato přímka jednoznačně určena. MANUALplus tyto obrysové prvky zobrazí.

Teach-in		Sprava nástroju		Organizace	
X	62.000	ΔX		T 1	dx 0.000
Z	2.000	ΔZ		F	dz 0.000
C		S	0 20 40 60 80 100 120	S ₁	0.200 mm/ot
				S ₂	100%
				S ₃	100%
				S ₄	100%
				S ₅	100%
				S ₆	100%
				S ₇	100%
				S ₈	100%
				S ₉	100%
				S ₁₀	100%
				S ₁₁	100%
				S ₁₂	100%
				S ₁₃	100%
				S ₁₄	100%
				S ₁₅	100%
				S ₁₆	100%
				S ₁₇	100%
				S ₁₈	100%
				S ₁₉	100%
				S ₂₀	100%
				S ₂₁	100%
				S ₂₂	100%
				S ₂₃	100%
				S ₂₄	100%
				S ₂₅	100%
				S ₂₆	100%
				S ₂₇	100%
				S ₂₈	100%
				S ₂₉	100%
				S ₃₀	100%
				S ₃₁	100%
				S ₃₂	100%
				S ₃₃	100%
				S ₃₄	100%
				S ₃₅	100%
				S ₃₆	100%
				S ₃₇	100%
				S ₃₈	100%
				S ₃₉	100%
				S ₄₀	100%
				S ₄₁	100%
				S ₄₂	100%
				S ₄₃	100%
				S ₄₄	100%
				S ₄₅	100%
				S ₄₆	100%
				S ₄₇	100%
				S ₄₈	100%
				S ₄₉	100%
				S ₅₀	100%
				S ₅₁	100%
				S ₅₂	100%
				S ₅₃	100%
				S ₅₄	100%
				S ₅₅	100%
				S ₅₆	100%
				S ₅₇	100%
				S ₅₈	100%
				S ₅₉	100%
				S ₆₀	100%
				S ₆₁	100%
				S ₆₂	100%
				S ₆₃	100%
				S ₆₄	100%
				S ₆₅	100%
				S ₆₆	100%
				S ₆₇	100%
				S ₆₈	100%
				S ₆₉	100%
				S ₇₀	100%
				S ₇₁	100%
				S ₇₂	100%
				S ₇₃	100%
				S ₇₄	100%
				S ₇₅	100%
				S ₇₆	100%
				S ₇₇	100%
				S ₇₈	100%
				S ₇₉	100%
				S ₈₀	100%
				S ₈₁	100%
				S ₈₂	100%
				S ₈₃	100%
				S ₈₄	100%
				S ₈₅	100%
				S ₈₆	100%
				S ₈₇	100%
				S ₈₈	100%
				S ₈₉	100%
				S ₉₀	100%
				S ₉₁	100%
				S ₉₂	100%
				S ₉₃	100%
				S ₉₄	100%
				S ₉₅	100%
				S ₉₆	100%
				S ₉₇	100%
				S ₉₈	100%
				S ₉₉	100%
				S ₁₀₀	100%
				S ₁₀₁	100%
				S ₁₀₂	100%
				S ₁₀₃	100%
				S ₁₀₄	100%
				S ₁₀₅	100%
				S ₁₀₆	100%
				S ₁₀₇	100%
				S ₁₀₈	100%
				S ₁₀₉	100%
				S ₁₁₀	100%
				S ₁₁₁	100%
				S ₁₁₂	100%
				S ₁₁₃	100%
				S ₁₁₄	100%
				S ₁₁₅	100%
				S ₁₁₆	100%
				S ₁₁₇	100%
				S ₁₁₈	100%
				S ₁₁₉	100%
				S ₁₂₀	100%
				S ₁₂₁	100%
				S ₁₂₂	100%
				S ₁₂₃	100%
				S ₁₂₄	100%
				S ₁₂₅	100%
				S ₁₂₆	100%
				S ₁₂₇	100%
				S ₁₂₈	100%
				S ₁₂₉	100%
				S ₁₃₀	100%
				S ₁₃₁	100%
				S ₁₃₂	100%
				S ₁₃₃	100%
				S ₁₃₄	100%
				S ₁₃₅	100%
				S ₁₃₆	100%
				S ₁₃₇	100%
				S ₁₃₈	100%
				S ₁₃₉	100%
				S ₁₄₀	100%
				S ₁₄₁	100%
				S ₁₄₂	100%
				S ₁₄₃	100%
				S ₁₄₄	100%
				S ₁₄₅	100%
				S ₁₄₆	100%
				S ₁₄₇	100%
				S ₁₄₈	100%
				S ₁₄₉	100%
				S ₁₅₀	100%
				S ₁₅₁	100%
				S ₁₅₂	100%
				S ₁₅₃	100%
				S ₁₅₄	100%
				S ₁₅₅	100%
				S ₁₅₆	100%
				S ₁₅₇	100%
				S ₁₅₈	100%
				S ₁₅₉	100%
				S ₁₆₀	100%
				S ₁₆₁	100%
				S ₁₆₂	100%
				S ₁₆₃	100%
				S ₁₆₄	100%
				S ₁₆₅	100%
				S ₁₆₆	100%
				S ₁₆₇	100%
				S ₁₆₈	100%
				S ₁₆₉	100%
				S ₁₇₀	100%
				S ₁₇₁	100%
				S ₁₇₂	100%
				S ₁₇₃	100%
				S ₁₇₄	100%
				S ₁₇₅	100%
				S ₁₇₆	100%
				S ₁₇₇	100%
				S ₁₇₈	100%
				S ₁₇₉	100%
				S ₁₈₀	100%
				S ₁₈₁	100%
				S ₁₈₂	100%
				S ₁₈₃	100%
				S ₁₈₄	100%
				S ₁₈₅	100%
				S ₁₈₆	100%
				S ₁₈₇	100%
				S ₁₈₈	100%
				S ₁₈₉	100%
				S ₁₉₀	100%
				S ₁₉₁	100%
				S ₁₉₂	100%
				S ₁₉₃	100%
				S ₁₉₄	100%
				S ₁₉₅	100%
				S ₁₉₆	100%
				S ₁₉₇	100%
				S ₁₉₈	100%
				S ₁₉₉	100%
				S ₂₀₀	100%
				S ₂₀₁	100%
				S ₂₀₂	100%
				S ₂₀₃	100%
				S ₂₀₄	100%
				S ₂₀₅	100%
				S ₂₀₆	100%
				S ₂₀₇	100%
				S ₂₀₈	100%
				S ₂₀₉	100%
				S ₂₁₀	100%
				S ₂₁₁	100%
				S ₂₁₂	100%
				S ₂₁₃	100%
				S ₂₁₄	100%
				S ₂₁₅	100%
				S ₂₁₆	100%
				S ₂₁₇	100%
				S ₂₁₈	100%
				S ₂₁₉	100%
				S ₂₂₀	100%
				S ₂₂₁	100%
				S ₂₂₂	100%
				S ₂₂₃	100%
				S ₂₂₄	100%
				S ₂₂₅	100%
				S ₂₂₆	100%
				S ₂₂₇	100%
				S ₂₂₈	100%
				S ₂₂₉	100%
				S ₂₃₀	100%
				S ₂₃₁	100%
				S ₂₃₂	100%
				S ₂₃₃	100%
				S ₂₃₄	100%
				S ₂₃₅	100%
				S ₂₃₆	100%
				S ₂₃₇	100%
				S ₂₃₈	100%
				S ₂₃₉	100%
				S ₂₄₀	100%
				S ₂₄₁	100%
				S ₂₄₂	100%
				S ₂₄₃	100%
				S ₂₄₄	100%
				S ₂₄₅	100%
				S ₂₄₆	100%
				S ₂₄₇	100%
				S ₂₄₈	100%
				S ₂₄₉	100%
				S ₂₅₀	100%
				S ₂₅₁	100%
				S ₂₅₂	100%
				S ₂₅₃	100%
				S ₂₅₄	100%
				S ₂₅₅	100%
				S ₂₅₆	100%
				S ₂₅₇	100%
				S ₂₅₈	100%
				S ₂₅₉	100%
				S ₂₆₀	100%
				S ₂₆₁	100%
				S ₂₆₂	100%
				S ₂₆₃	100%
				S ₂₆₄	100%
				S ₂₆₅	100%
				S ₂₆₆	100%
				S ₂₆₇	100%
				S ₂₆₈	100%
				S ₂₆₉	100%
				S ₂₇₀	100%
				S ₂₇₁	100%
				S ₂₇₂	100%
				S ₂₇₃	100%
				S ₂₇₄	100%
				S ₂₇₅	100%
				S ₂₇₆	100%
				S ₂₇₇	100%
				S ₂₇₈	100%
				S ₂₇₉	100%
				S ₂₈₀	100%
				S ₂₈₁	100%
				S ₂₈₂	100%
				S ₂₈₃	100%
				S ₂₈₄	100%
				S ₂₈₅	100%
				S ₂₈₆	100%
				S ₂₈₇	100%
				S ₂₈₈	100%
				S ₂₈₉	100%
				S ₂₉₀	100%
				S ₂₉₁	100%
				S ₂₉₂	100%
				S ₂₉₃	100%
				S ₂₉₄	100%
				S ₂₉₅	100%
				S ₂₉₆	100%
				S ₂₉₇	100%
				S ₂₉₈	100%
				S ₂₉₉	100%
				S ₃₀₀	100%
				S ₃₀₁	100%
				S ₃₀₂	100%
				S ₃₀₃	100%
				S ₃₀₄	100%
				S ₃₀₅	100%
				S ₃₀₆	100%
				S ₃₀₇	100%
				S ₃₀₈	100%
				S ₃₀₉	100%
				S ₃₁₀	100%
				S ₃₁₁	100%
				S ₃₁₂	100%
				S ₃₁₃	100%
				S ₃₁₄	100%
				S ₃₁₅	100%
				S ₃₁₆	100%
				S ₃₁₇	100%
				S ₃₁₈	100%
				S ₃₁₉	

Prvek obrysu 5

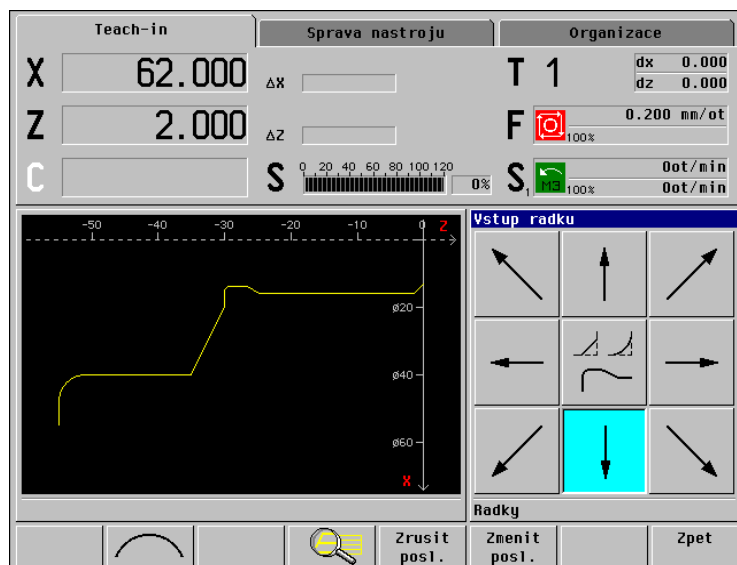
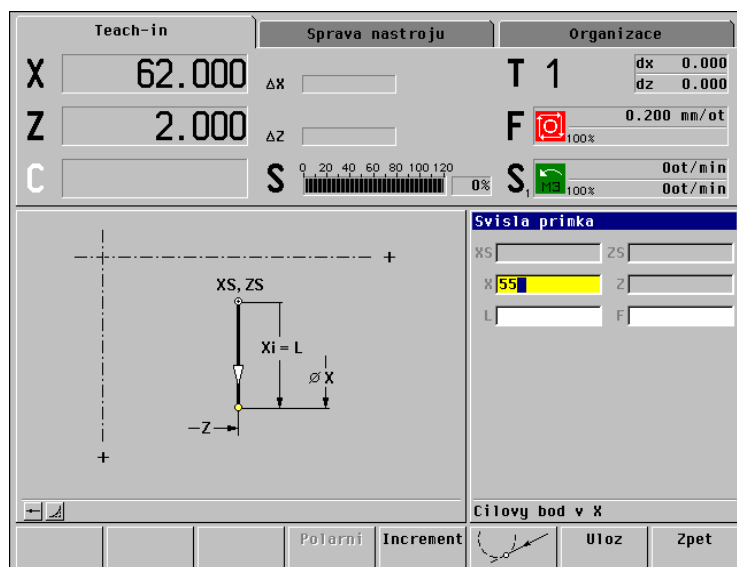
Další navazující obrysový prvek je zaoblení. Zadává se „radius zaoblení B“.

Při zadání tohoto zaoblení není ještě znám navazující prvek. Toto zaoblení a předchozí lineární prvek se považují za „nevyřešené prvky“. MANUALplus umístí symboly pod okno grafiky a předchozí vodorovnou přímku zobrazí v barvě pro nevyřešené prvky (šedá).



Prvek obrysu 6

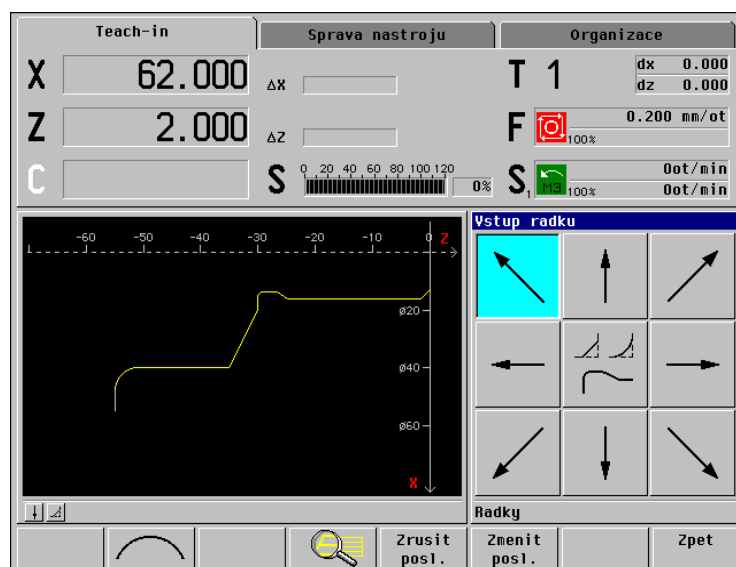
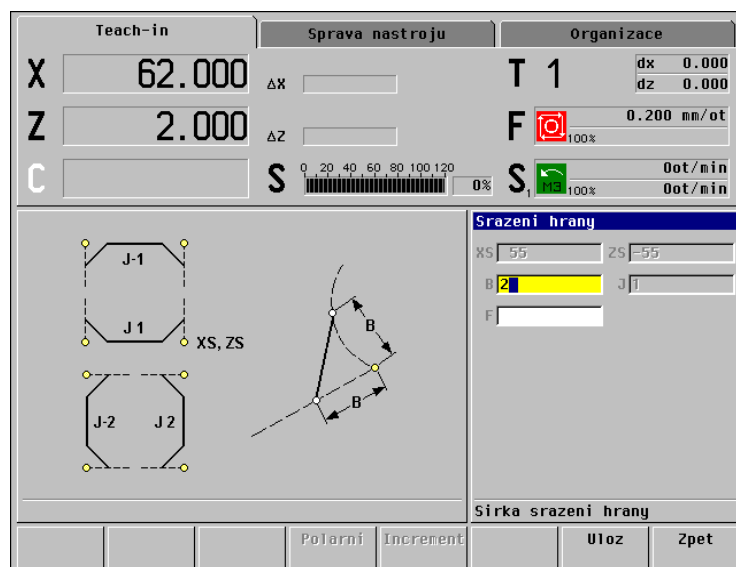
Další navazující obrysový prvek je svislá přímka. Po zadání „cílového bodu X“ jsou tato přímka i předchozí zaoblení jednoznačně definovány. MANUALplus zobrazí tyto obrysové prvky - a vymaže symbol pro „nevyřešené prvky“.



Prvek obrysu 7

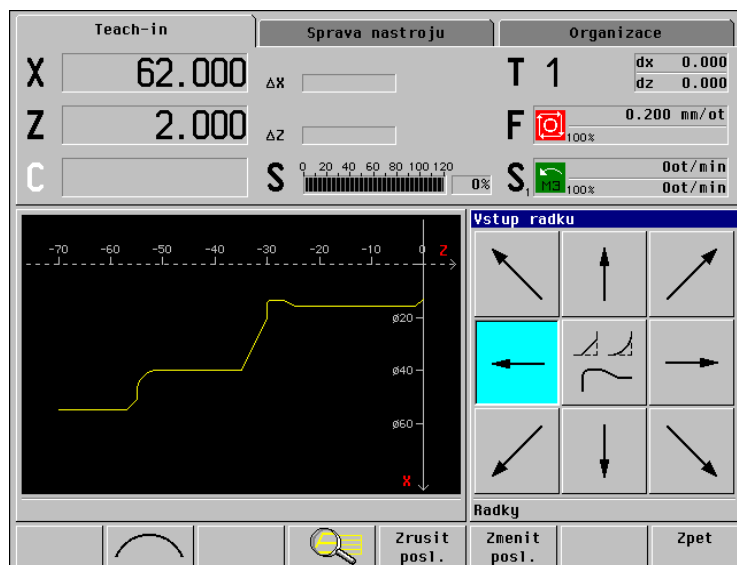
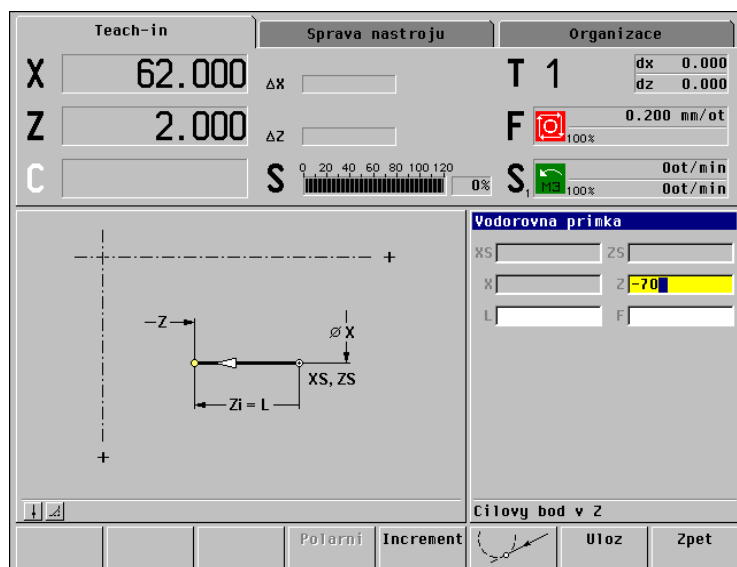
Další navazující obrysový prvek je zkosení. Zadává se „šířka zkosení B“.

Při zadání zkosení není ještě znám navazující prvek. Toto zkosení a předchozí lineární prvek se považují za „nevyřešené prvky“. MANUALplus umístí symboly pod okno grafiky a předchozí vodorovnou přímku zobrazí v barvě pro nevyřešené prvky (šedá).



Prvek obrysu 8

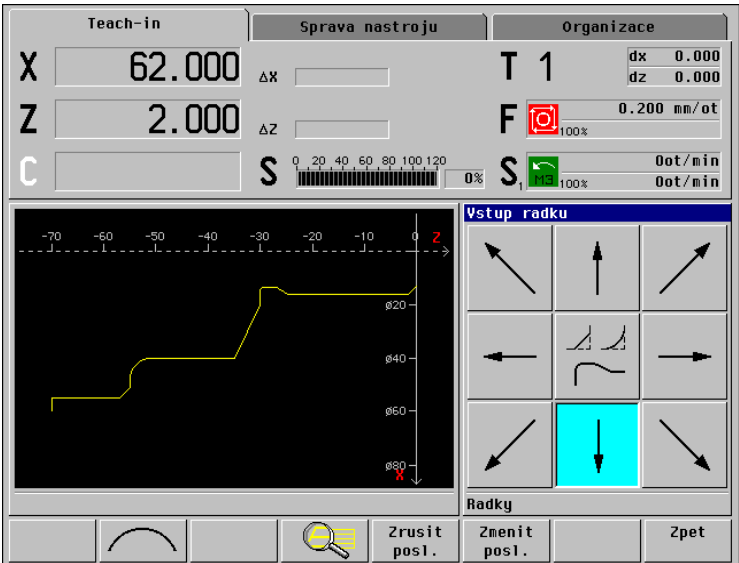
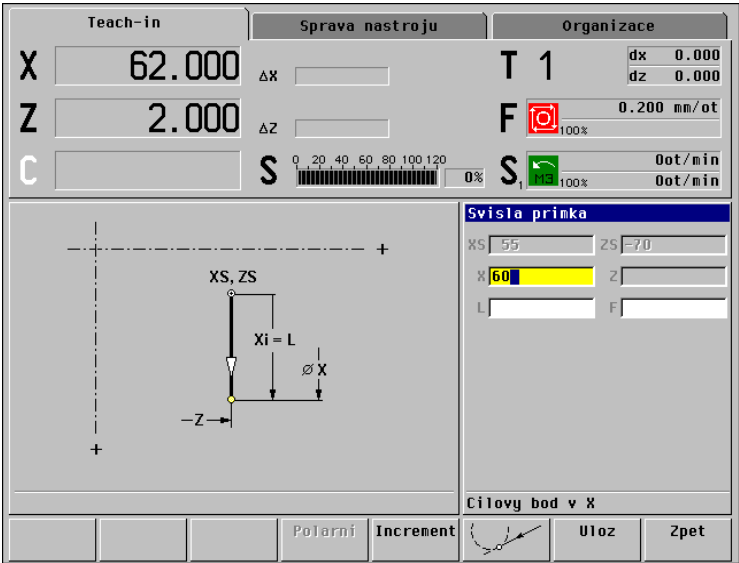
Další navazující obrysový prvek je vodorovná přímka. Po zadání „cílového bodu Z“ jsou tato přímka i předchozí zkosení jednoznačně definovány. MANUALplus zobrazí tyto obrysové prvky - a vymaže symbol pro „nevyřešené prvky“.



Prvek obrysu 9

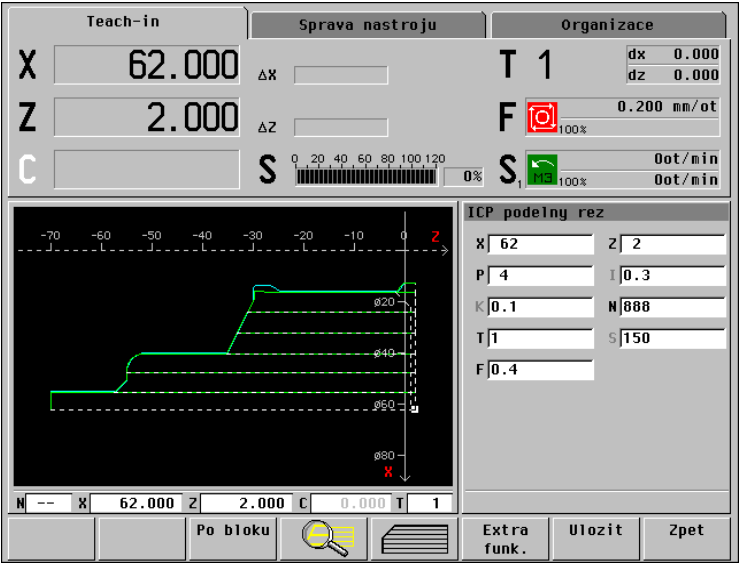
Další navazující obrysový prvek je svislá příčka. Po zadání „cílového bodu X“ je tato příčka jednoznačně určena. MANUALplus tyto obrysové prvky zobrazí.

Zadávání ICP-obrysu je ukončeno. **Zpátky** uzavře programování ICP a **Zadání hotovo** uzavře cyklus ICP.



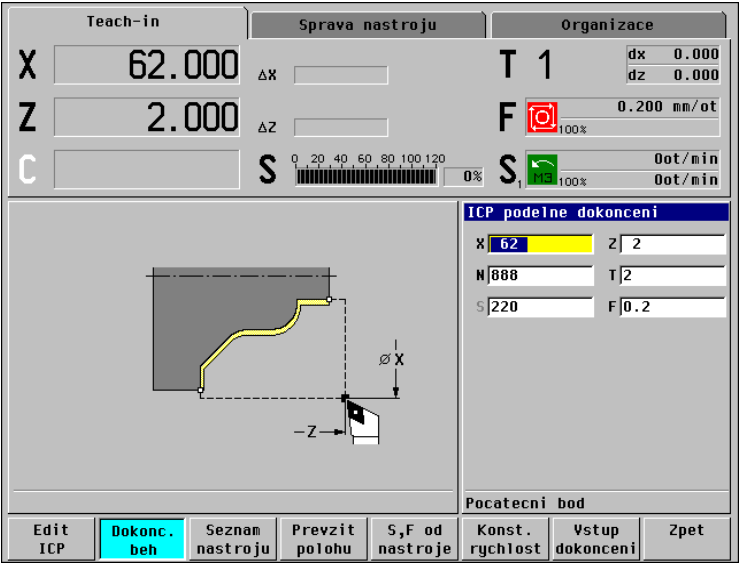
Kontrola obrábění ICP

Průběh obrábění se zkontroluje „grafickou simulací“ (softklávesa **Grafika**). Potom se cyklus převezme pomocí **Uložit** nebo **Přepsat** do programu cyklů.



ICP-dokončování

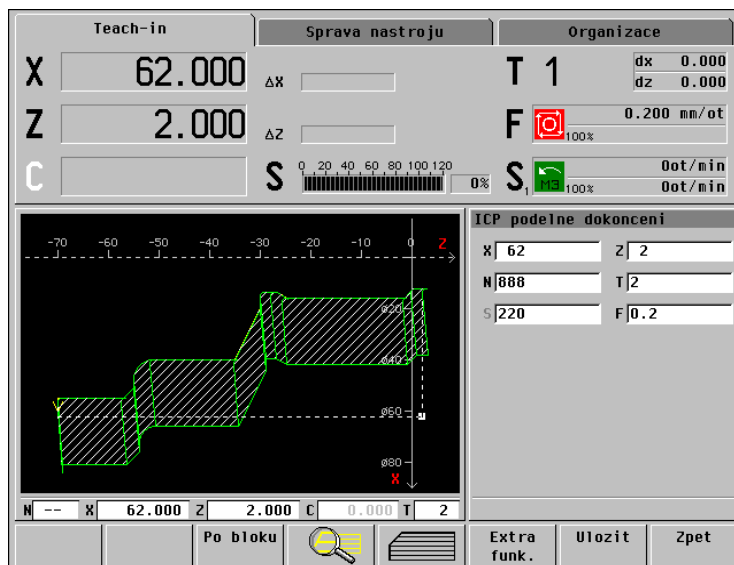
Definovaný ICP-obrys „888“ (závitový čep) se použije též pro dokončovací cyklus.



Kontrola dokončování ICP

Průběh dokončovacího cyklu ICP se zkontroluje „grafickou simulací“ (softklávesa **Grafika**). Potom se cyklus převezme pomocí **Uložit** nebo **Přepsat** do programu cyklů.

MANUALplus provádí dokončování „ve směru obrysu“ (viz obrázek vpravo nahoře).

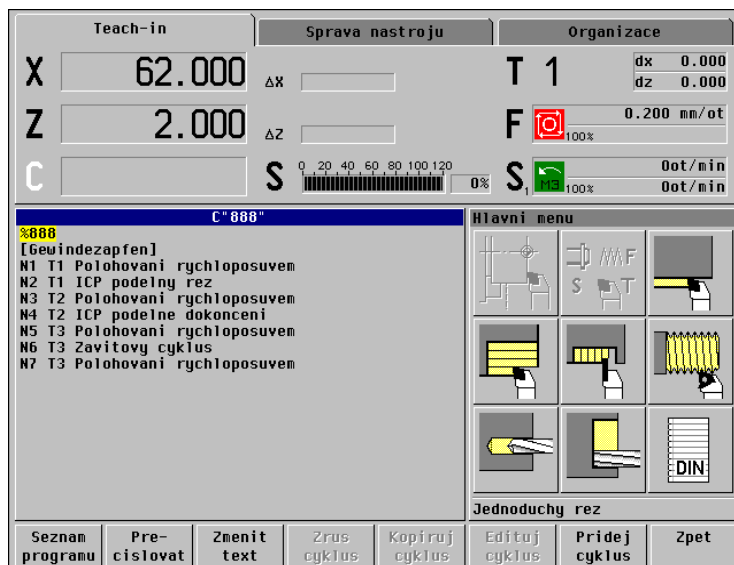


Program cyklů „Příklad obrobku ICP“

Vytvořený program cyklů obsahuje kromě ICP-cyklů polohovací cykly pro výměnu nástroje a závitový cyklus (viz obrázek vpravo dole).

Úkoly cyklů:

- N1: odebrání materiálu (hrubování)
- N2: polohování pro výměnu nástroje
- N3: dokončení obrobku
- N4: polohování pro výměnu nástroje
- N5: vytvoření závitu
- N6: polohování pro vyjmutí obrobku



9.3 Příklad ICP „Matrice“

V tomto příkladu se vysvětluje zhotovení matrice pomocí programování ICP. Vychází se z výrobního výkresu a probírají se jednotlivé fáze obrábění k zhotovení ICP-obrysu a zabudování tohoto obrysu do ICP-cyklů.

Na konci obrábění je k dispozici popis ICP-obrysů a program cyklů.

Obrábění se provádí radiálními ICP-cykly.

Používané nástroje

■ Hrubovací nástroj:

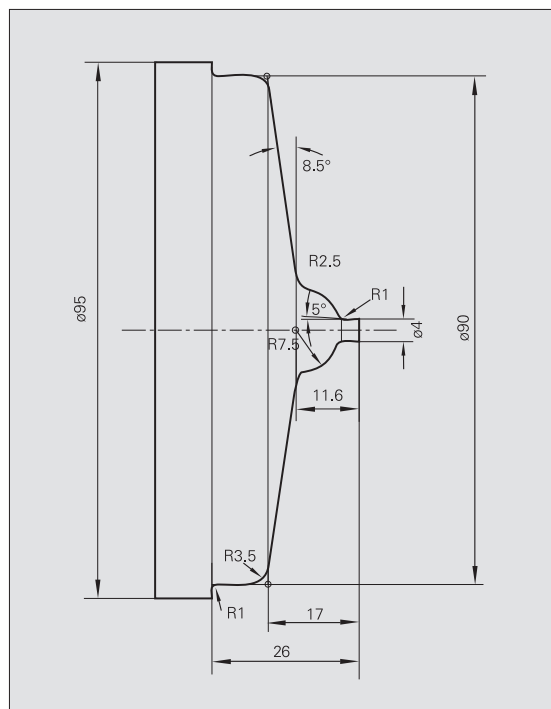
- Pozice T1
- WO = 1 orientace nástroje
- A = 93° úhel nastavení
- B = 55° vrcholový úhel
- R = 0,8 rádius nástroje

■ Dokončovací nástroj:

- Pozice T2
- WO = 1 orientace nástroje
- A = 93° úhel nastavení
- B = 55° vrcholový úhel
- R = 0,5 rádius nástroje

Pracovní postup

- ▶ Upněte obrobek (průměr 95 mm, délka 100 mm)
- ▶ Seřízení stroje
 - stanovit nulový bod obrobku
 - zjistit rozměry nástroje
- ▶ Přejděte do režimu „Zaučování“
- ▶ Zadejte polohovací cykly pro výměnu nástrojů
- ▶ Vytvořte obrys ICP
- ▶ Zabudujte ICP-obrys do hrubovacího a dokončovacího cyklu.



ICP-obrábění radiálně

Předpokládá se, že stroj je seřízen a nachází se v modu „Zaučení“.

V tomto obráběcím cyklu ICP se zadá pro hrubování hloubka přísuvu a přídávky. Číslo ICP-obrysu se zadá předvyvoláním ICP-editoru (viz obrázek vpravo nahoře).

Pomocí **ICP Edit** přejdete do programování ICP. V příkladu jsou první dva obrysové prvky „příkladu ICP matrice“ (číslo obrysu ICP 777) již zadány.

Nejdříve se zadá „hrubý obrys“ Potom se pomocí „navazování obrysu“ (vlození tvarových prvků) definují zaoblení.

Vložit prvek přepne do zadávacího režimu editoru ICP (obrázek vpravo dole).



Protože MANUALplus odvozuje směr obrábění ze směru obrysu, popisuje se ICP-obrys „v záporném směru Z“.

Teach-in		Sprava nástroju		Organizace	
X	97.000	ΔX		T 1	dx 0.000 dz 0.000
Z	2.000	ΔZ		F	0.400 mm/ot
C		S	0 20 40 60 80 100 120	S	150 m/min 492ot/min

ICP pričný rez	
X	97
Z	2
P	4
K	0.1
N	777
T	1
S	150
F	0.4

Pocatecni bod

Edit ICP	Dokonc. beh	Seznam nástroju	Prevzit polohu	S,F od nástroje	Konst. rychlost	Vstup dokonceni	Zpet
----------	-------------	-----------------	----------------	-----------------	-----------------	-----------------	------

Teach-in		Sprava nástroju		Organizace	
X	0.000	ΔX		T 24	dx 0.000 dz 0.000
Z	2.000	ΔZ		F	0.100 mm/ot
C		S	0 20 40 60 80 100 120	S	42441ot/min 5000ot/min

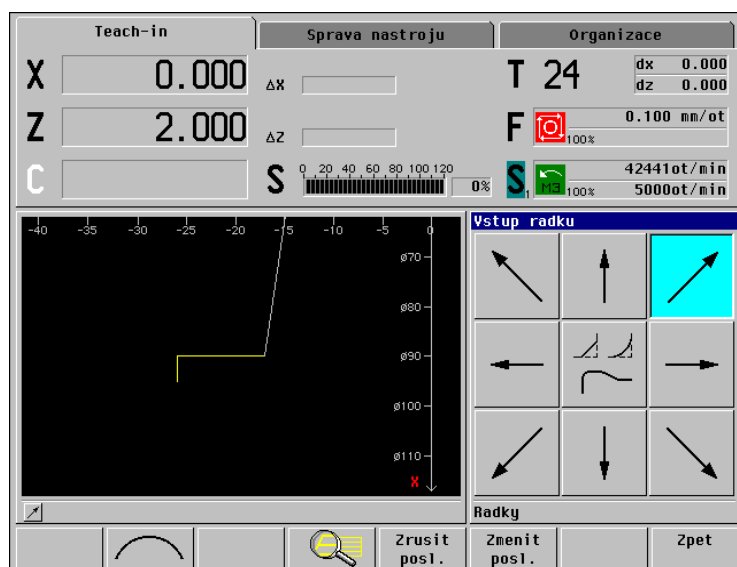
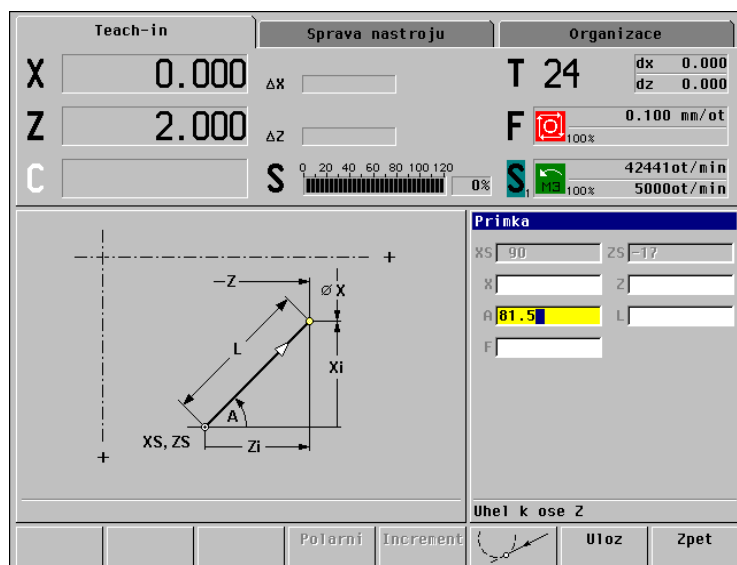
Vstup radku		
←	↑	↗
→	↘	↖
↙	↓	↘

Radky

Seznam obrysu	Otocit obrys	Zrusit prvek	Zmenit prvek	Vlozit prvek	Zpet
---------------	--------------	--------------	--------------	--------------	------

Prvek obrysu 3

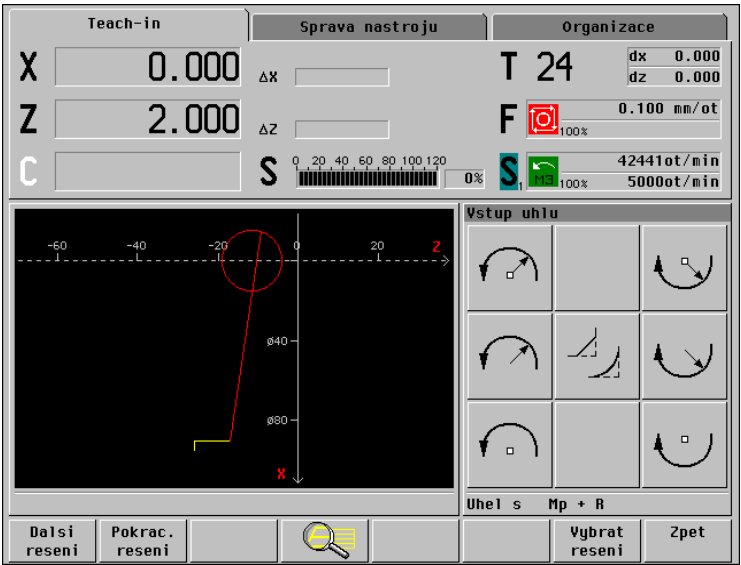
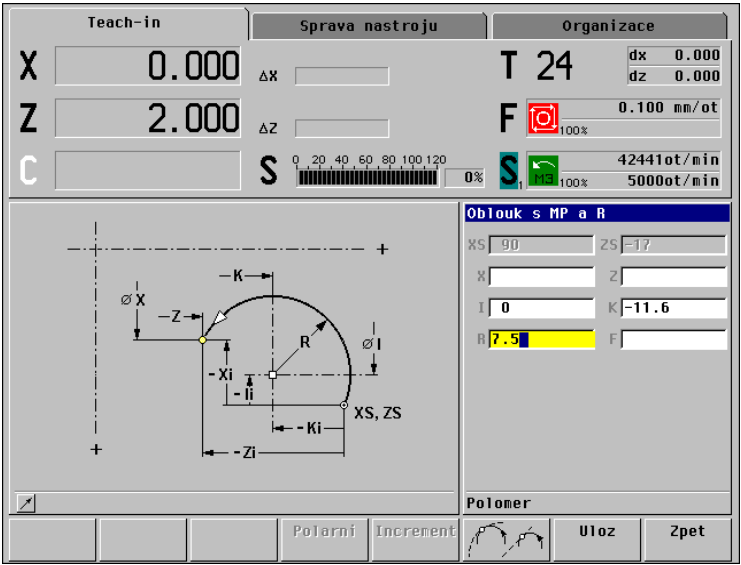
Další navazující obrysový prvek je úkos. Známy je pouze úhel tohoto přímkového prvku. MANUALplus umístí symbol pro „nevyřešený prvek“ pod okno grafiky a čáru zobrazí v barvě pro nevyřešené prvky (šedá).



Prvek obrysu 4

Další navazující obrysový prvek je kruhový oblouk, jehož střed a rádius je znám.

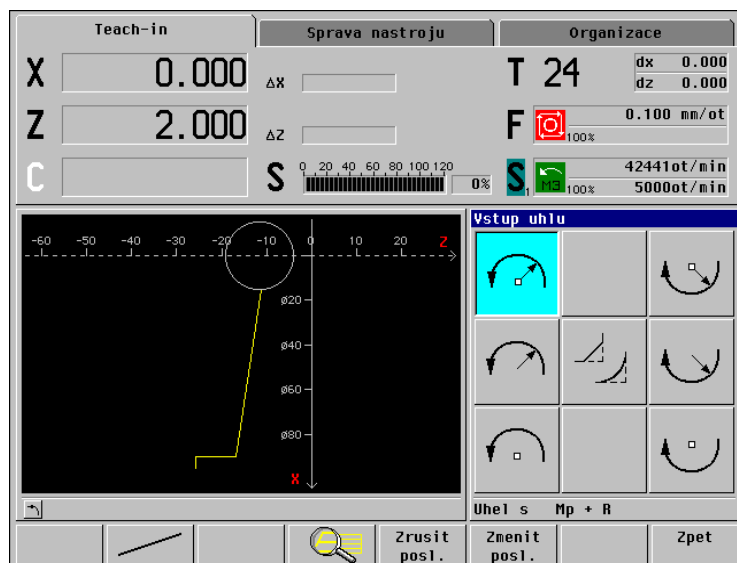
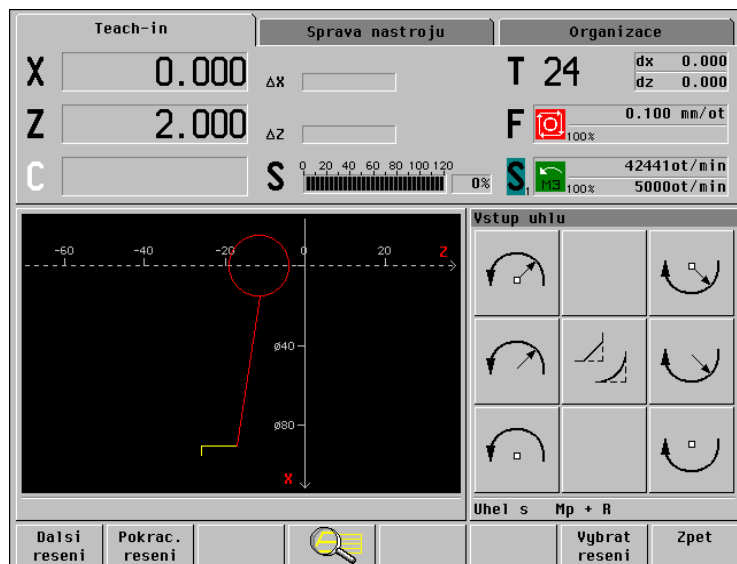
Jelikož existují dvě možnosti řešení, zobrazí MANUALplus „Výběr řešení“ (obrázek vpravo dole a obrázek na další stránce vpravo nahoře).



Převzít řešení zvolí požadované řešení.

Předchozí úkos je nyní jednoznačně definován.
Tento kruhový oblouk ještě není jednoznačně určen.

MANUALplus umístí symbol pro „nevyřešený prvek“
pod okno grafiky a čáru zobrazí v barvě pro
nevyřešené prvky (šedá).

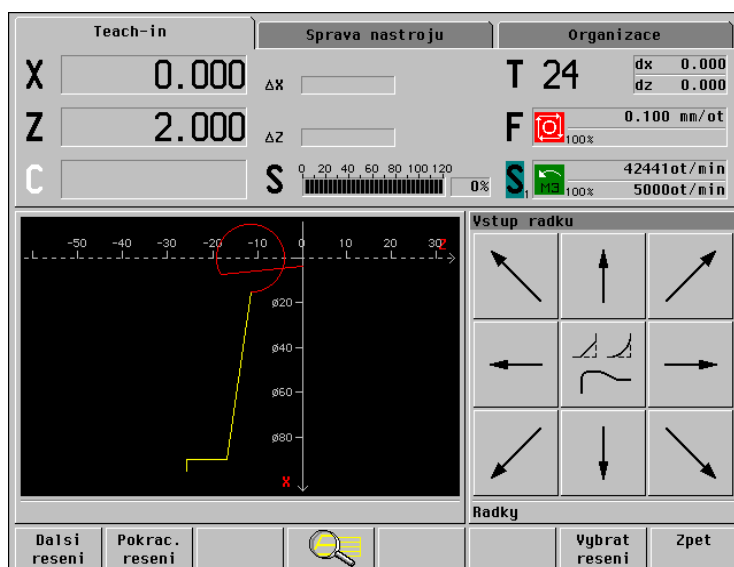
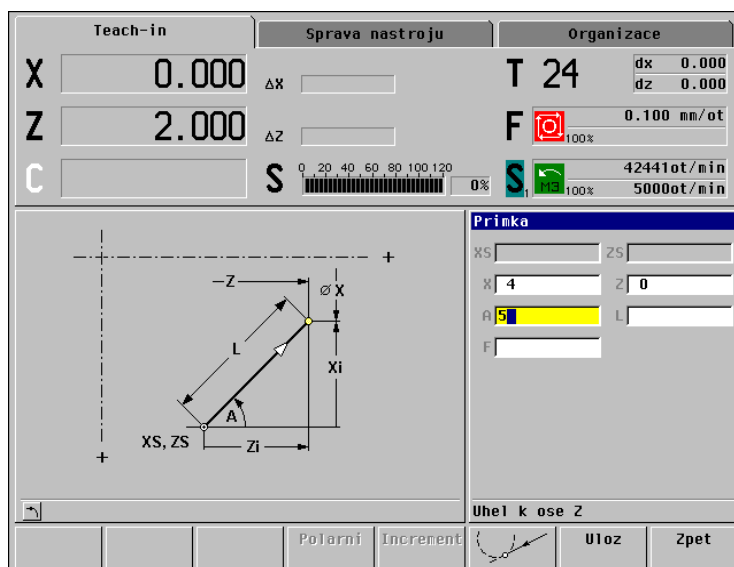


9.3 Příklad ICP „Matrice“

Prvek obrysu 5

Další navazující obrysový prvek je úkos. Po zadání „cílového bodu X, Z“ a „úhlu A“ je tato přímka jednoznačně určena.

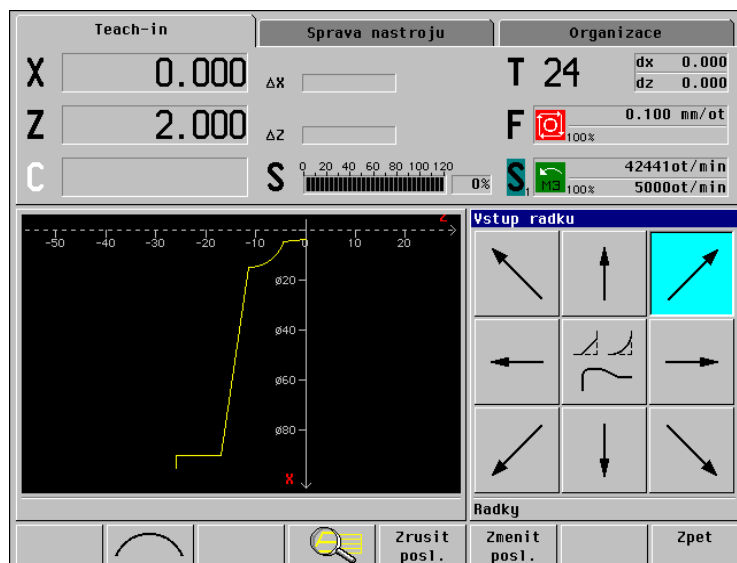
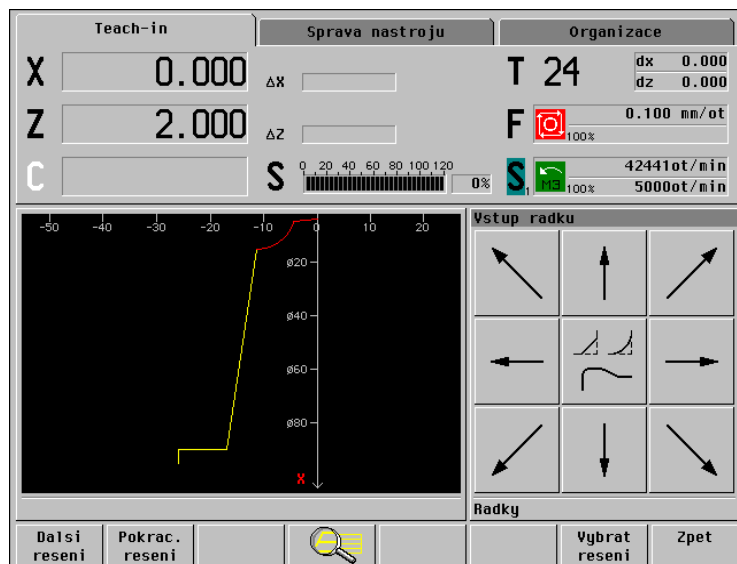
Jelikož existují dvě možnosti řešení, zobrazí MANUALplus „Výběr řešení“ (obrázek vpravo dole a obrázek na další stránce vpravo nahoře).



Převzít řešení zvolí požadované řešení.

Předcházející kruhový oblouk a úkos jsou nyní jednoznačně definovány. MANUALplus zobrazí tyto obrysové prvky - a vymaže symbol pro „nevyřešené prvky“.

Zadání „hrubého obrysu“ je ukončeno. Klávesou **Zpět** se opustí zadávací režim.

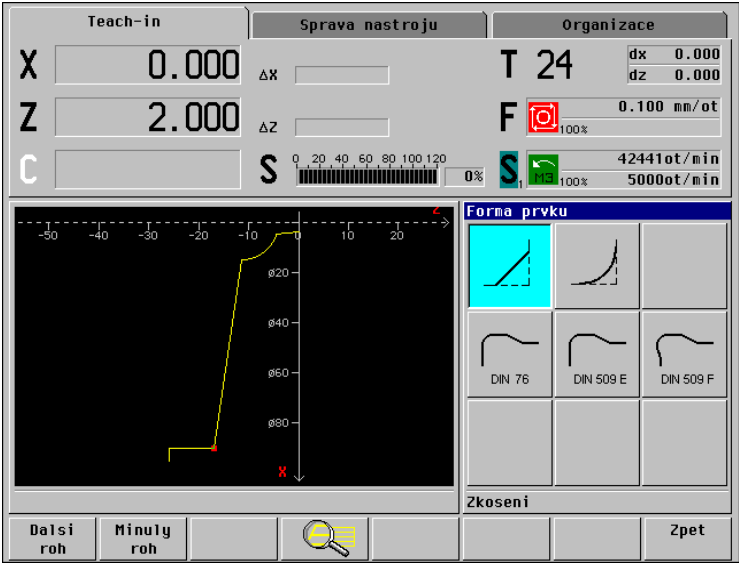
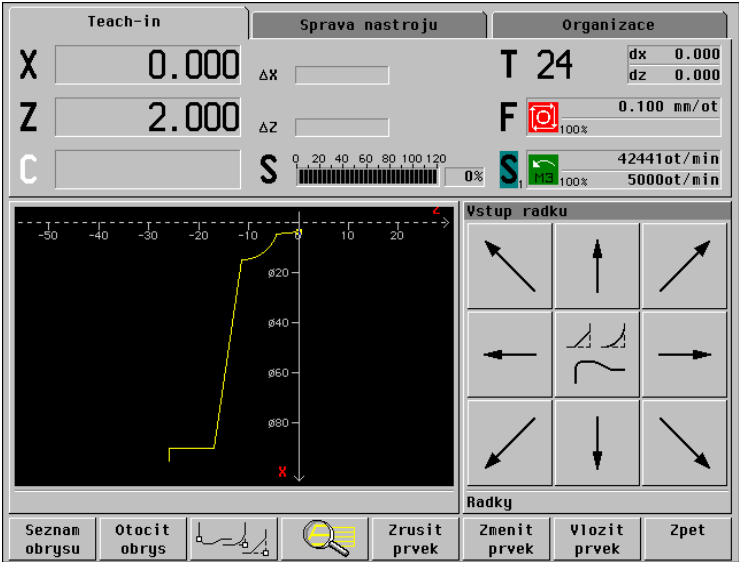


9.3 Příklad ICP „Matrice“

Zaoblení rohů

Zaoblení se zadají „vložením tvarových prvků“ (překrýváním obrysů). Za tím účelem se nejdříve vybere roh obrysů a pak se zadá rádius zaoblení.

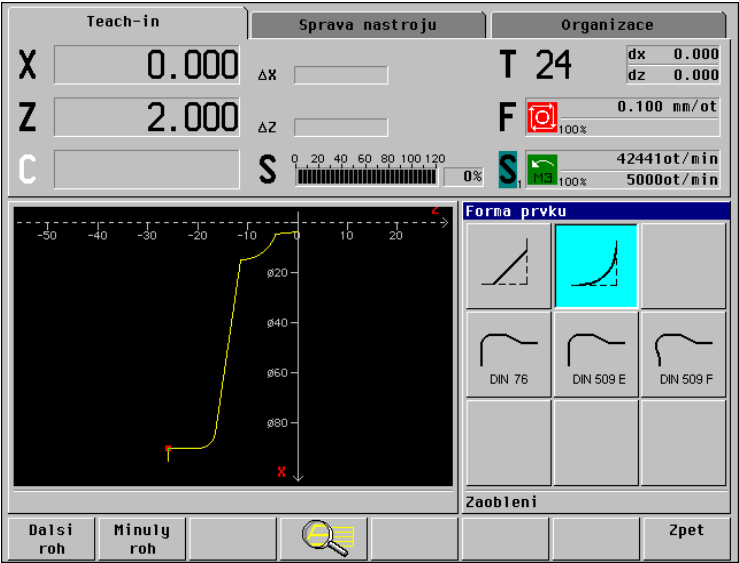
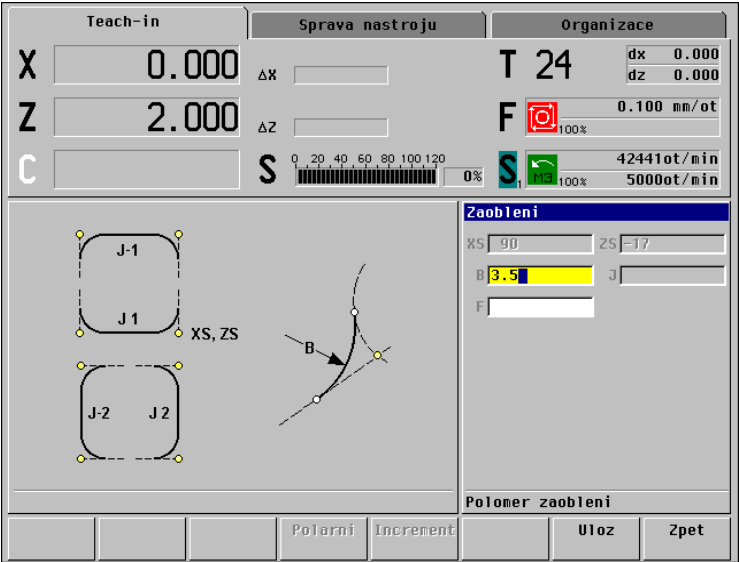
Toto vložení tvarového prvku se provede funkční klávesou **Překrývání obrysů** (je zobrazena symbolem - viz obrázek vpravo nahoře). Potom se zvolí poloha zaoblení pomocí **Další roh/Předchozí roh** (viz obrázek vpravo dole).



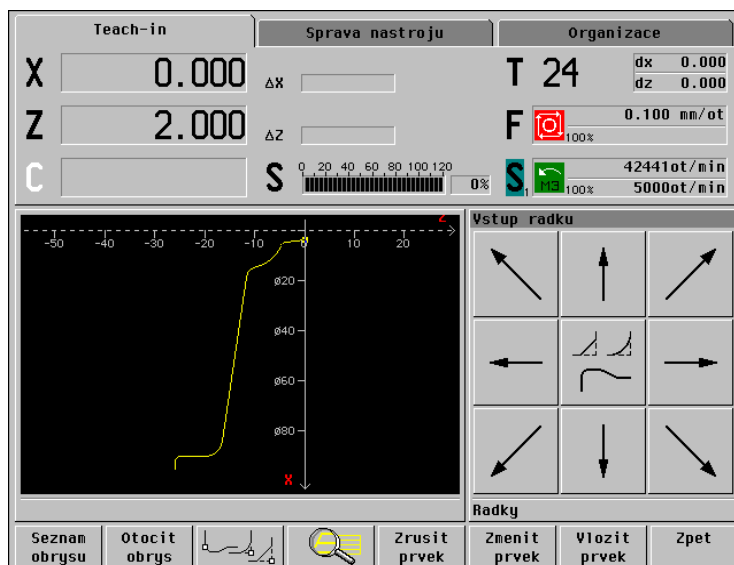
Zadání zaoblení

Zaoblení definujete „rádiusem zaoblení B“. MANUALplus začlení toto zaoblení do daného ICP-obrysu a vykreslí „vylepšený“ obrys.

Pokud existují další rohy, nabídne se k výběru další roh obrysu (viz obrázek vpravo dole).



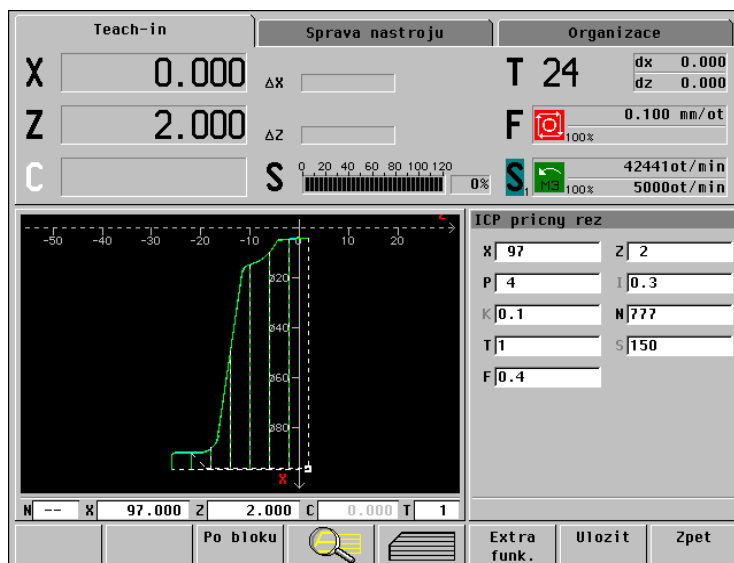
Zadávání ICP-obrysu je ukončeno. **Zpátky** uzavře programování ICP a **Zadání hotovo** uzavře cyklus ICP.



Kontrola obrábění ICP

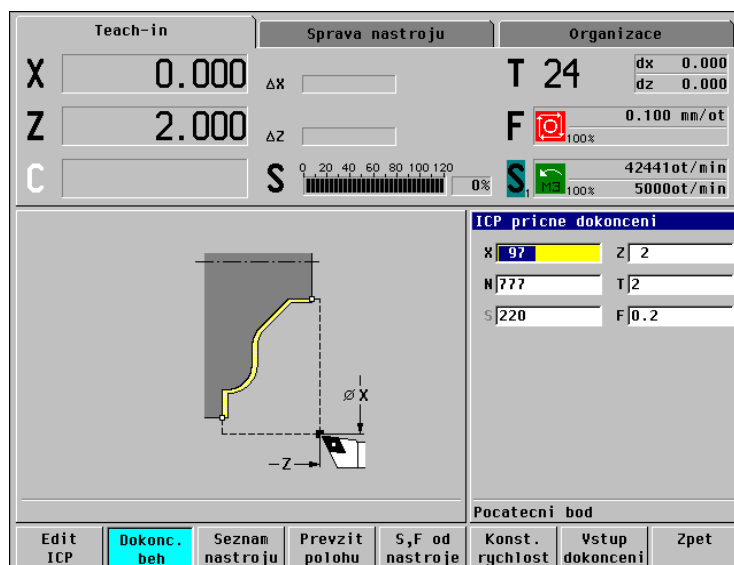
Průběh obrábění se zkontroluje simulací. Tato simulace se vyvolá softklávesou **Grafika**.

Potom se cyklus převeze pomocí **Uložit** nebo **Přepsat** do programu cyklů.



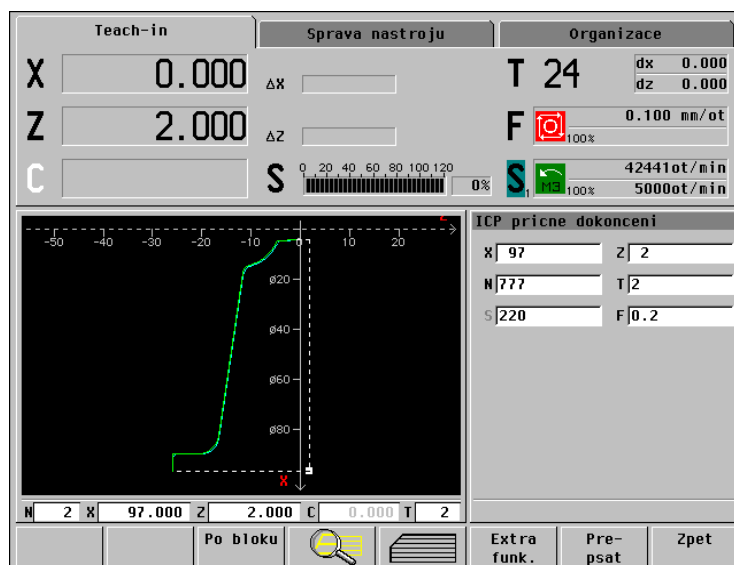
ICP-dokončování

ICP-obrys „777“ („matrice“) se použije též pro dokončovací obrábění.

**Kontrola dokončování ICP**

Průběh dokončovacího cyklu ICP se zkontroluje „grafickou simulací“ (softklávesa **Grafika**). Potom se cyklus převezme pomocí **Uložit** nebo **Přepsat** do programu cyklů.

MANUALplus provádí dokončování „ve směru obrysu“ (viz obrázek vpravo dole).

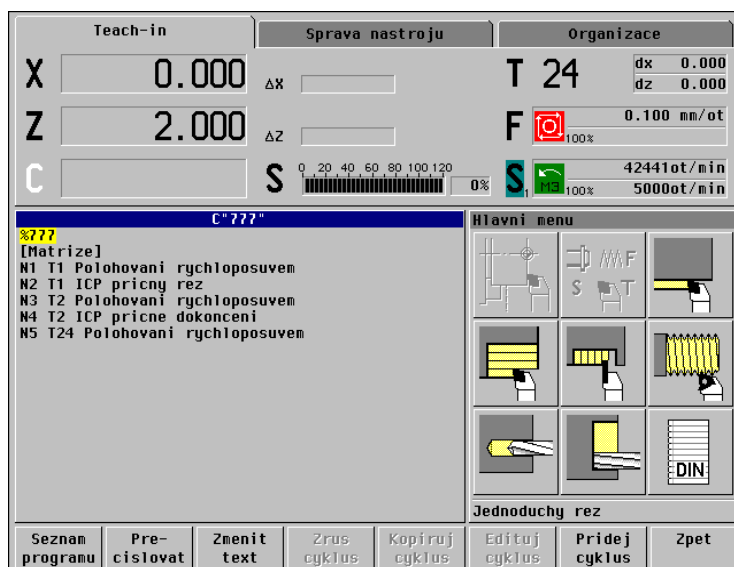


Program cyklů příklad ICP „Matrice“

Tento vytvořený program cyklů obsahuje kromě ICP- cyklů polohovací cykly pro výměnu nástroje (viz obrázek vpravo).

Úkoly cyklů:

- N1: odebrání materiálu (hrubování)
- N2: polohování pro výměnu nástroje
- N3: dokončení obrobku
- N4: polohování pro vyjmutí obrobku



9.4 Příklad ICP „Zapichovací cyklus“

Tento příklad vysvětluje použití zápichového cyklu ICP. Vychází se z výrobního výkresu a probírají se jednotlivé fáze obrábění k zhotovení ICP-obrysu a zabudování tohoto obrysu do ICP-cyklů.

Na konci obrábění je k dispozici popis ICP-obrysů a program cyklů.

Obrábění se provádí pomocí „Zapichování ICP radiálně“.

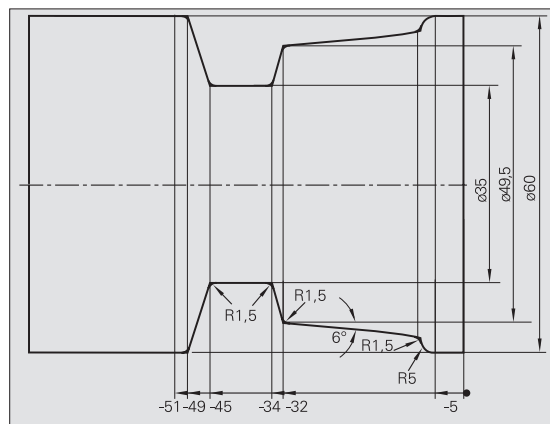
Používaný nástroj

■ Zápichový nástroj:

- Pozice T4
- WO = 1 orientace nástroje
- R = 0,2 rádius nástroje
- K = 5 šířka břitu

Pracovní postup

- ▶ Upněte obrobek (průměr 60 mm, délka 65 mm)
- ▶ Seřízení stroje
 - stanovit nulový bod obrobku
 - zjistit rozměry nástroje
- ▶ Přejděte do režimu „Zaučování“
- ▶ Zadejte polohovací cykly pro výměnu nástrojů
- ▶ Vyvolejte zápichový cyklus ICP
- ▶ Vytvořte obrys ICP
- ▶ Začleňte obrys ICP do dokončovacího zapichovacího cyklu



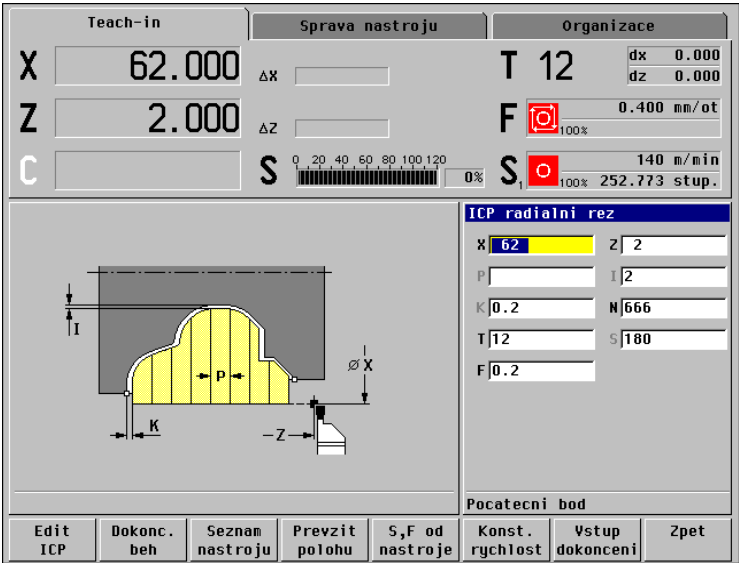
Zapichování ICP radiálně

Předpokládá se, že stroj je seřízen a nachází se v modu „Zaučení“.

V zapichovacím cyklu ICP se zadají přídavky pro zapichování nahrubo. Šířka zapichování se nezadává. MANUALplus pak vypočte rozdělení řezů s přísuvy < 80% šířky břitu definované v nástrojových datech (viz obrázek vpravo nahoře).

Po specifikaci parametrů cyklů přepněte pomocí **ICP-Edit** do programování ICP. **Vložit prvek** přepne do zadávacího režimu.

Nejdříve se zadá „hrubý obrys“ Potom se pomocí „překrývání obrysu“ (vložení tvarových prvků) definují zaoblení.

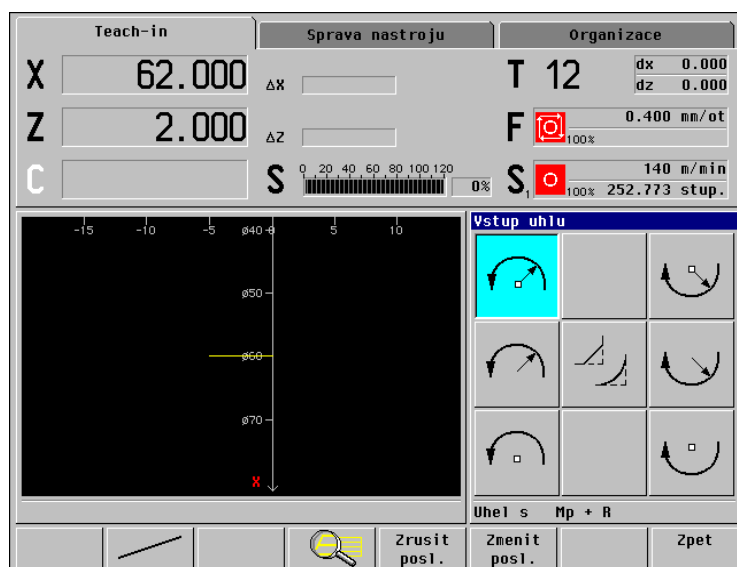
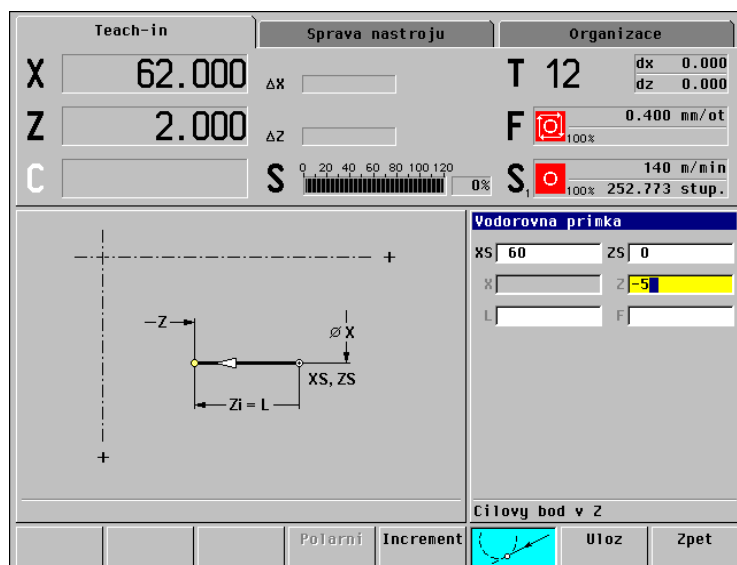


Prvek obrysu 1

Obrys začíná horizontální přímkou, která přechází „tangenciálně“ do následujícího oblouku.

Zadání výchozího bodu ICP-obrysu se provádí při definování prvního obrysového prvku v „XS, ZS“.

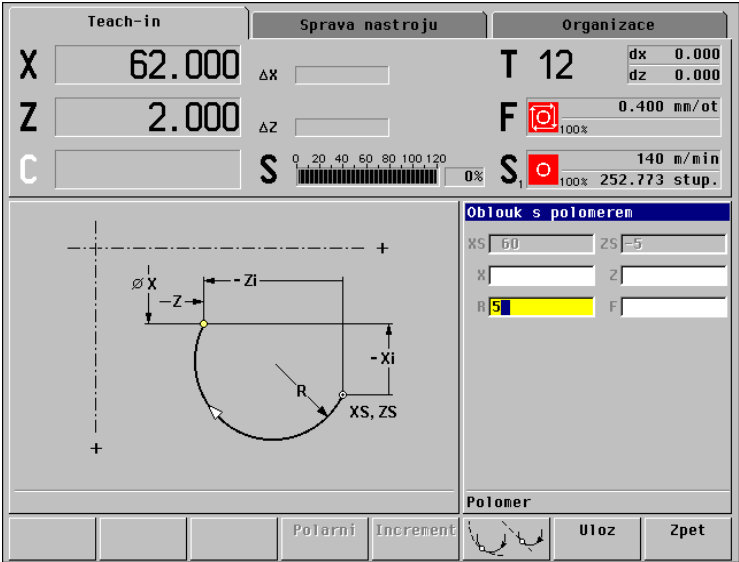
Po zadání „cílového bodu Z“ je tato přímka jednoznačně určena. MANUALplus tento obrysový prvek zobrazí.



Prvek obrysu 2

Další navazující obrysový prvek je kruhový oblouk, z něhož známe pouze rádius. Tento kruhový oblouk ještě není jednoznačně určen.

MANUALplus umístí příslušný symbol pod okno grafiky a kruhový oblouk zobrazí v barvě pro nevyřešené prvky (šedá).

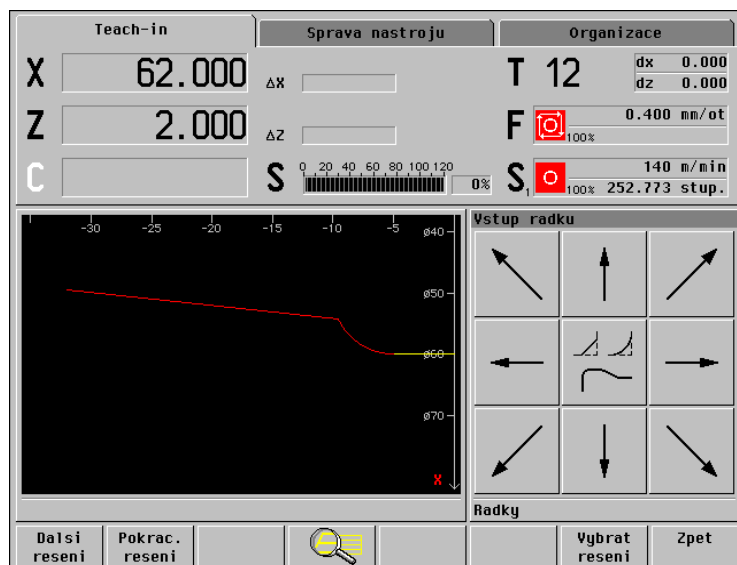
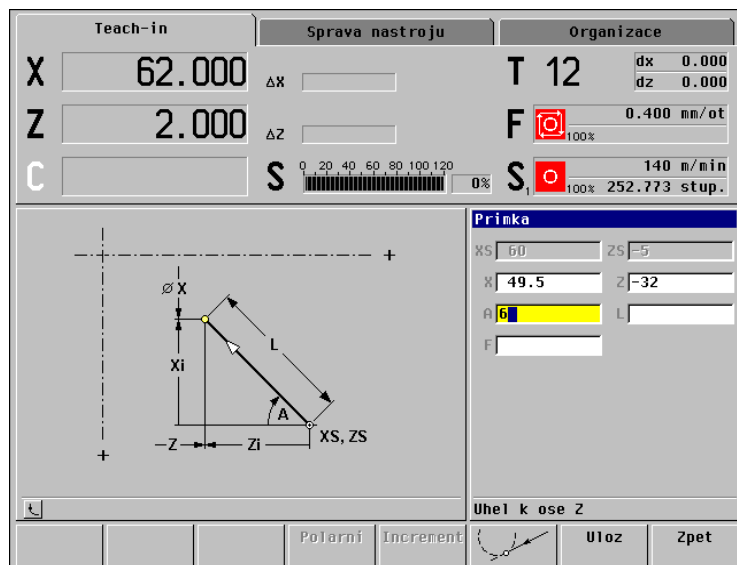


Prvek obrysu 3

Další navazující obrysový prvek je úkos, pro nějž známe cílový bod a úhel.

Jelikož existují dvě možná řešení, ukáže MANUALplus „Výběr řešení“. **Převzít řešení** zvolí požadované řešení (obrázek vpravo dole).

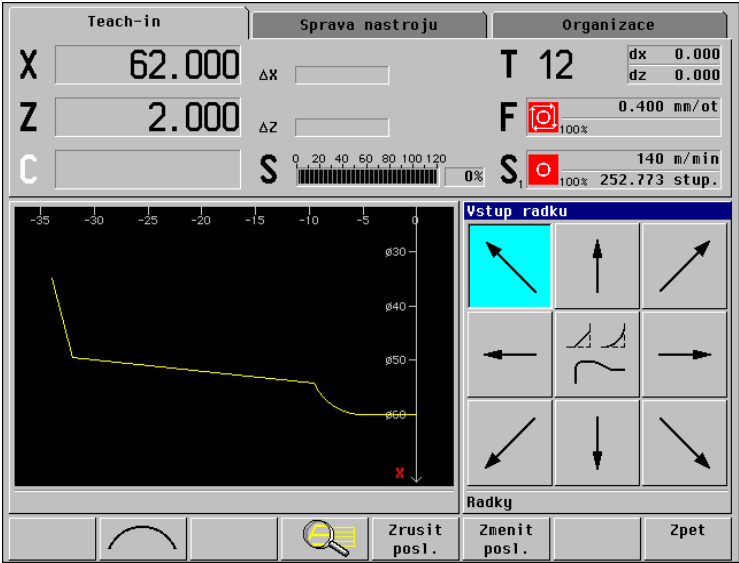
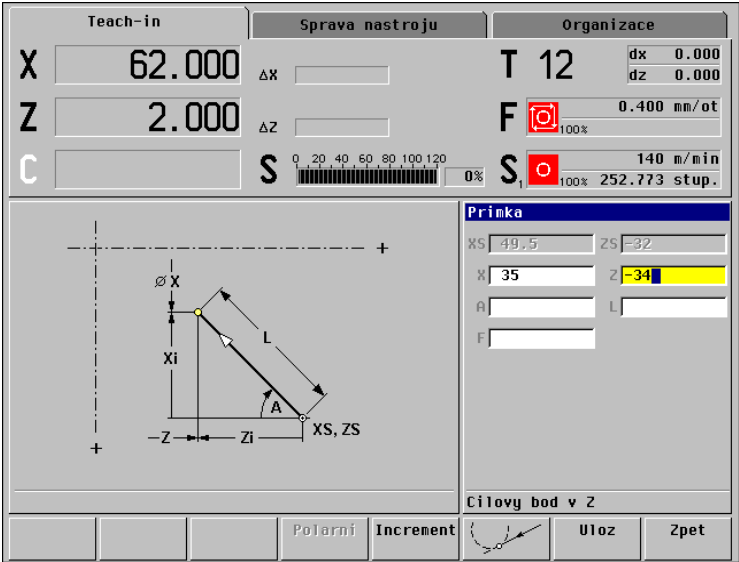
Předcházející kruhový oblouk a úkos jsou nyní jednoznačně definovány.



Prvek obrysu 4

Další navazující obrysový prvek je úkos, pro nějž známe cílový bod.

Po zadání „cílového bodu X, Z“ je tento úkos jednoznačně určen. MANUALplus tyto obrysové prvky zobrazí.



Prvek obrysu 5

Další navazující obrysový prvek je vodorovná přímka.

Po zadání „cílového bodu Z“ je tato přímka jednoznačně určena. MANUALplus tyto obrysové prvky zobrazí.

Teach-in		Sprava nástroju		Organizace	
X	62.000	ΔX		T 12	dx 0.000
Z	2.000	ΔZ		F	dz 0.000
C		S		S ₁	0.400 mm/ot
					140 m/min
					252.773 stup.

Vodorovna přímka

XS 35 ZS -34

X Z -45

L F

Cílový bod v Z

Ulož Zpet

Teach-in		Sprava nástroju		Organizace	
X	62.000	ΔX		T 12	dx 0.000
Z	2.000	ΔZ		F	dz 0.000
C		S		S ₁	0.400 mm/ot
					140 m/min
					252.773 stup.

Vstup radku

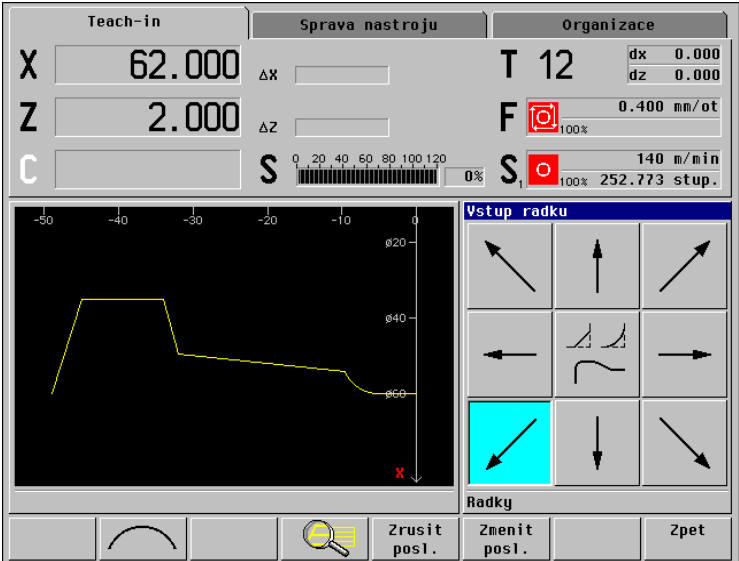
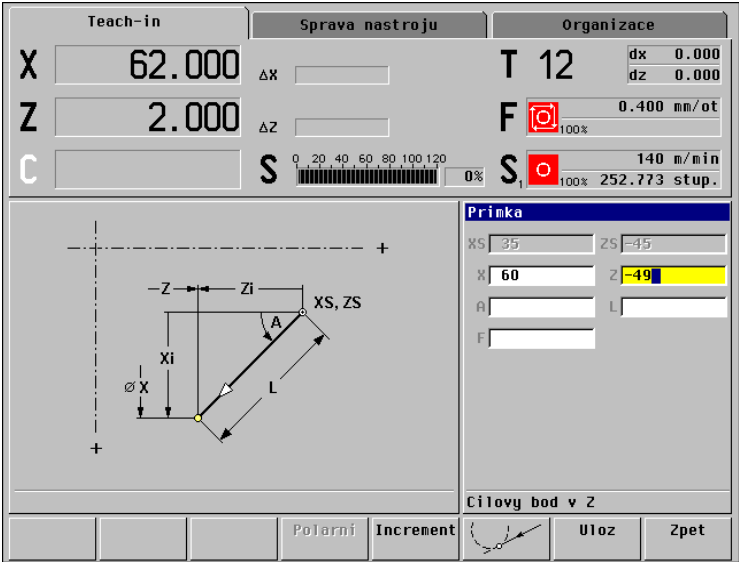
Radky

Zrusit posl. Znenit posl. Zpet

Prvek obrysu 6

Další navazující obrysový prvek je úkos, pro nějž známe cílový bod.

Po zadání „cílového bodu X, Z“ je tento úkos jednoznačně určen. MANUALplus tyto obrysové prvky zobrazí.



Prvek obrysu 7

Další navazující obrysový prvek je vodorovná přímka.

Po zadání „cílového bodu Z“ je tato přímka jednoznačně určena. MANUALplus tyto obrysové prvky zobrazí.

Zadání „hrubého obrysu“ je ukončeno. Klávesou **Zpět** se opustí zadávací režim.

Teach-in		Sprava nástroju		Organizace	
X	62.000	ΔX		T 12	dx 0.000
Z	2.000	ΔZ		F	dz 0.000
C		S	0 20 40 60 80 100 120	S	0.400 mm/ot
				140 m/min	252.773 stup.

Vodorovna přímka

XS 60 ZS -49

X Z -51

L F

Cílový bod v Z

Polární Increment

Ulož Zpet

Teach-in		Sprava nástroju		Organizace	
X	62.000	ΔX		T 12	dx 0.000
Z	2.000	ΔZ		F	dz 0.000
C		S	0 20 40 60 80 100 120	S	0.400 mm/ot
				140 m/min	252.773 stup.

Vstup radku

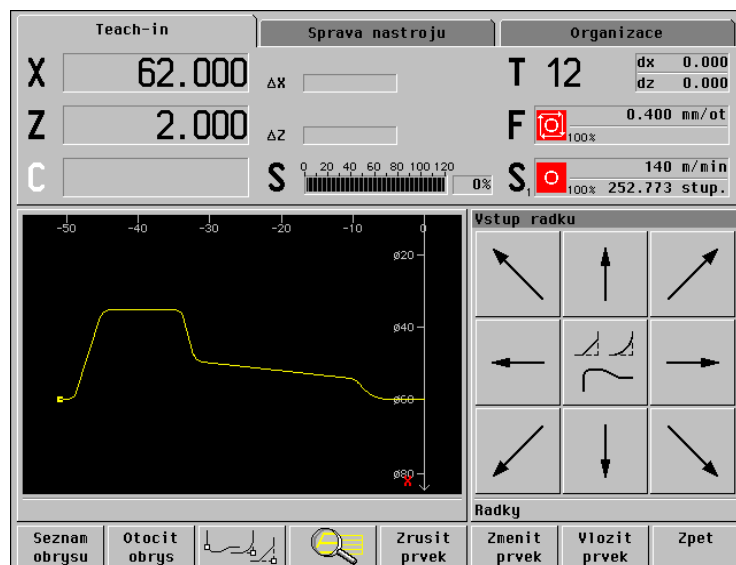
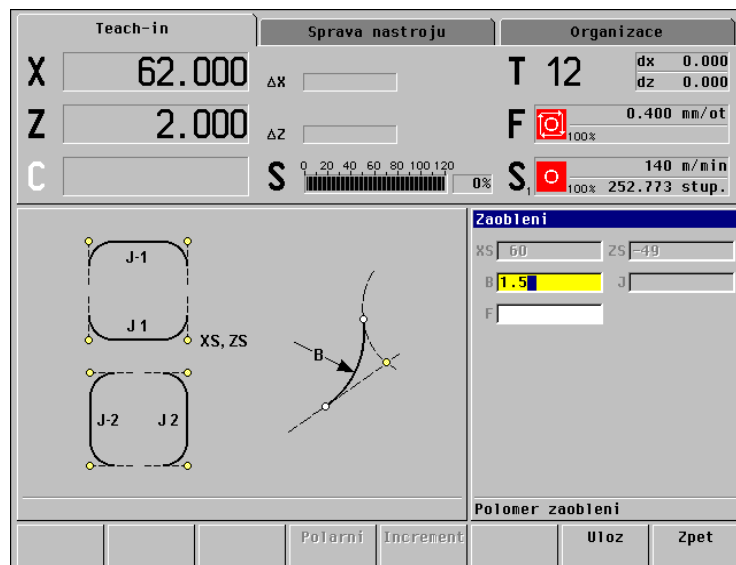
Zrusit posl. Znenit posl. Zpet

Zaoblení rohů

Zaoblení se zadají „vložením tvarových prvků“ (překrytím obrysů). Potom zvolíte roh (**Roh vpřed/Roh zpět**). Pak definujete „radius zaoblení B“. MANUALplus začlení toto zaoblení do daného ICP-obrysu a vykreslí „vylepšený“ obrys.

MANUALplus nabídne k výběru další roh obrysu. V tomto příkladu se zaoblují všechny existující rohy.

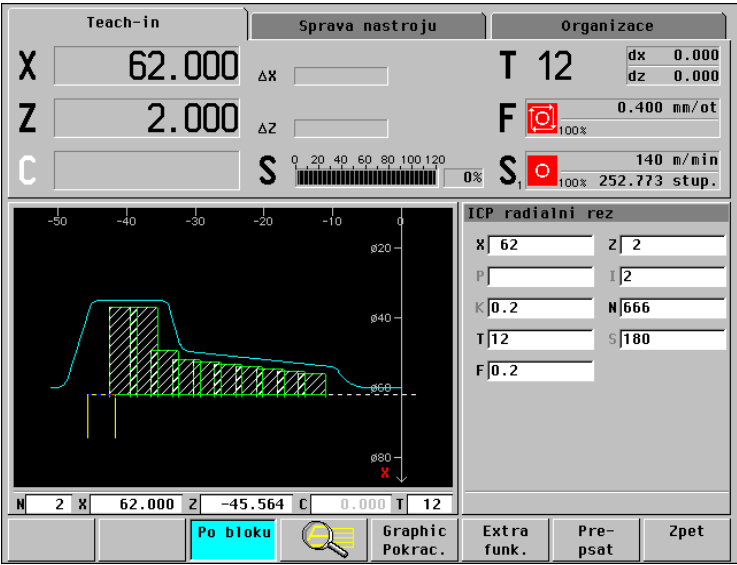
ICP-obrys je nyní úplně zadán (viz obrázek vpravo dole). **Zpátky** uzavře programování ICP a **Zadání hotovo** uzavře cyklus ICP.



Kontrola zapichování ICP

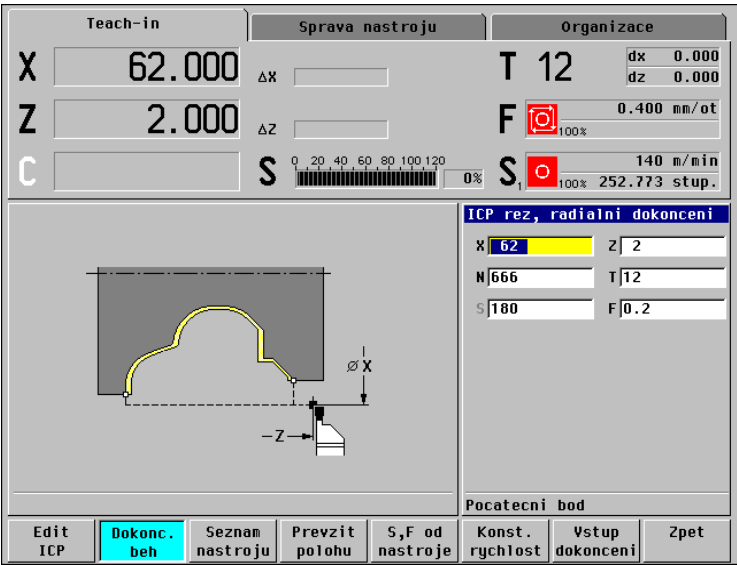
Průběh zapichování překontrolujete „grafickou simulací“ (softklávesa **Grafika**). Pro lepší kontrolu si můžete každou jednotlivou pojezdovou dráhu přezkoušet **Po bloku**. V tomto příkladu není zápichové obrábění ještě dokončeno (obrázek vpravo nahoře).

Potom se cyklus převezme pomocí **Uložit** nebo **Přepsat** do programu cyklů.



Zapichování ICP (dokončení)

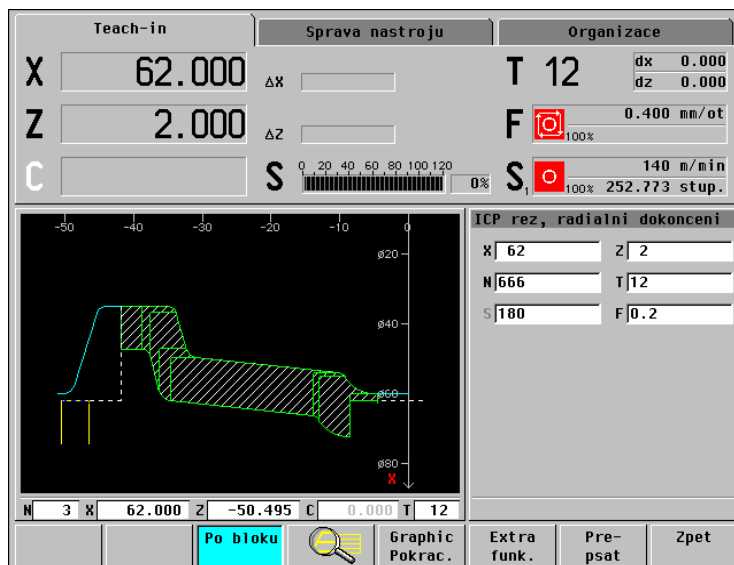
Definovaný ICP-obrys „666“ (zápich) se použije též pro dokončení.



Kontrola zapichování ICP (dokončení)

Průběh zapichovacího dokončovacího cyklu ICP se zkontroluje „grafickou simulací“ (softklávesa **Grafika**). V tomto příkladu není obrábění načisto ještě dokončeno (obrázek vpravo nahoře).

Potom se cyklus převezme pomocí **Uložit** nebo **Přepsat** do programu cyklů.

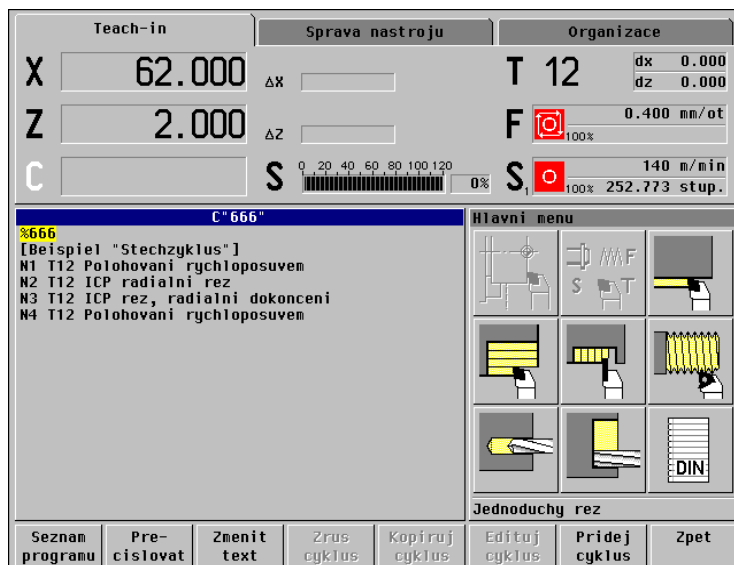


Program cyklů příklad ICP „Matrice“

Tento vytvořený program cyklů obsahuje kromě ICP-cyklů polohovací cykly pro výměnu nástroje (viz obrázek vpravo).

Úkoly cyklů:

- N1: zapichování obrysu
- N2: dokončení obrysu
- N3: polohování pro vyjmutí obrobku



9.5 Příklad ICP „Frézování“

Příklad frézování vysvětluje použití obrysu ICP pro obrábění plánu (rastru) tvarů. Vychází se z výrobního výkresu a probírají se jednotlivé fáze obrábění k zhotovení ICP-obrysu a zabudování tohoto obrysu do ICP-cyklů.

Na konci obrábění je k dispozici popis ICP-obrysů a program cyklů.

Obrábění se provádí pomocí „ICP-obrys - kruhový plán axiálně“.

Používaný nástroj

■ Frézovací nástroj:

- Pozice T4
- WO = 8 orientace nástroje
- I = 8 průměr frézy
- K = 4 počet zubů
- TF = 0,025 posuv na zub

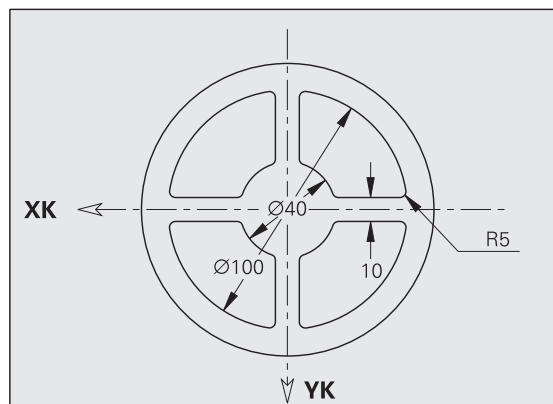
Pracovní postup

- ▶ Předpokládá se:
 - soustružení je ukončeno
 - rozměry nástrojů jsou zjištěny
- ▶ Přejděte do režimu „Zaučování“
- ▶ Zadejte polohovací cykly pro výměnu nástrojů
- ▶ Vyvolejte „obrys ICP axiálně“
- ▶ Připojte „kruhový plán“
- ▶ Vytvořte obrys ICP
- ▶ Začleňte ICP obrys do hrubovacího frézovacího cyklu.
- ▶ Vytvořte dokončovací frézovací cyklus
- ▶ Začleňte ICP-obrys do dokončovacího frézovacího cyklu.

Definice obrysu ICP v plánech

V tomto příkladu se první frézovaný obrys programuje tak, jak je uveden na výrobním výkresu. Proto platí souřadnicový skok jako referenční bod při definování poloh plánu.

Alternativně můžete první frézovaný obrys okótovat „v souřadnicovém skoku“ a polohu frézovaných obrysů definovat v polohách plánu.



Frézovací cyklus - hrubování

Hrubování se provádí pomocí „ICP-obrys - kruhový plán axiálně“. Po specifikaci parametrů cyklů přepněte pomocí **ICP Edit** do programování ICP.



Průměr plánu je „K = 0“, protože „první frézovaný obrys“ je definován ve své správné poloze a obrysy ICP jsou uspořádány symetricky kolem středu čelní plochy.

Teach-in

Sprava nástroju

Organizace

X 62.000

Z 2.000

C

ΔX

ΔZ

S 0 20 40 60 80 100 120

T 12

F 0.400 mm/ot

S 140 m/min

dx 0.000

dz 0.000

100%

100%

252.773 stup.

ICP-Kontur vzor kruh. ax.

X 100

Z 2

C 0

XM

CM

XK 0

YK 0

KD 0

Q 0

U 90

Q 4

T 40

S 80

F 0.08

Pocatecni bod

Linearni predloha

Kruhova predloha

Seznam nástroju

Prevzit polohu

S, F od nástroje

Konst. rychlost

Vstup dokonceni

Zpet

Teach-in

Sprava nástroju

Organizace

X 62.000

Z 2.000

C

ΔX

ΔZ

S 0 20 40 60 80 100 120

T 12

F 0.400 mm/ot

S 140 m/min

dx 0.000

dz 0.000

100%

100%

252.773 stup.

ICP-Kontur vzor kruh. ax.

X1

Z1

X2

Z2

P 2

U 0.5

I 0.5

K 0

N 2005

FZ

E 0.05

H

J 0

O 1

R 12

Frezovani horni hrany

Edit ICP

Seznam nástroju

Prevzit polohu

S, F od nástroje

Konst. rychlost

Vstup dokonceni

Zpet



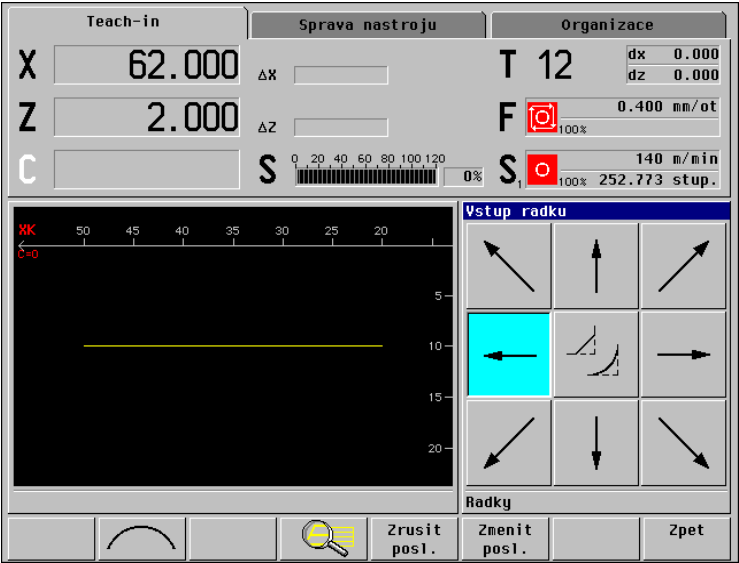
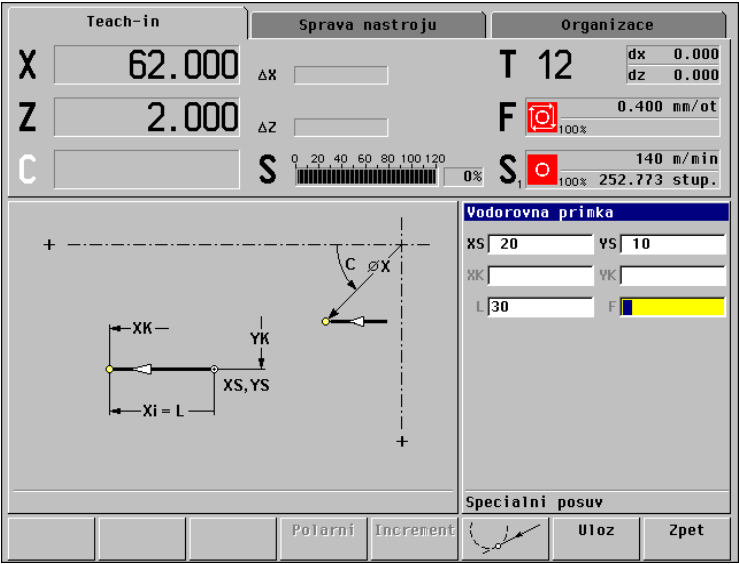
Prvek obrysu 1

Nejdříve se zadá „hrubý obrys“ Potom se pomocí „překrývání obrysu“ (vlození tvarových prvků) definují zaoblení.

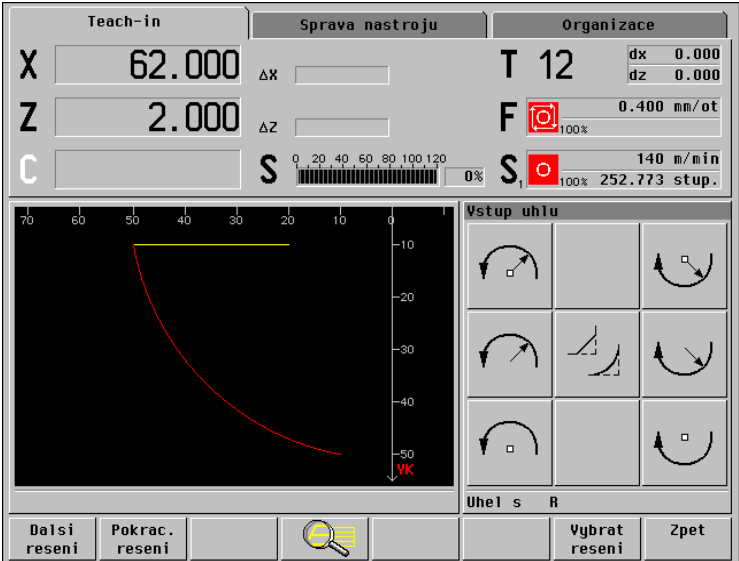
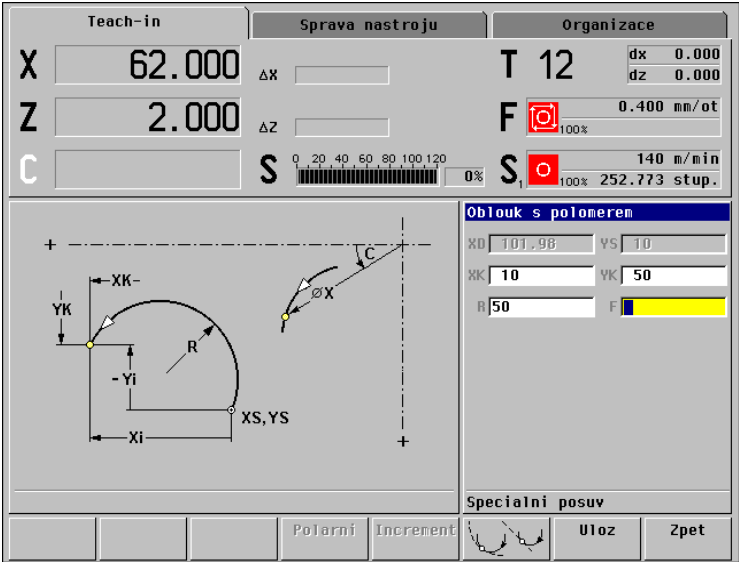
Obrys začíná vodorovnou přímkou.

Zadání výchozího bodu ICP-obrysu se provádí při definování prvního obrysového prvku v „XS, YS“.

Zadáním „délky čáry“ je tento prvek jednoznačně určen. MANUALplus tento obrysový prvek zobrazí.



Prvek obrysu 2
Navazující obrysový prvek je kruhový oblouk.
Definuje se cílový bod a radius.
Protože existují dvě řešení, dotáže se MANUALplus
na správné řešení.



Prvek obrysu 3

Následuje svislá čára. Zadáním „délky čáry“ je tento prvek jednoznačně určen.

Teach-in		Sprava nástroju		Organizace	
X	62.000	ΔX		T 12	dx 0.000
Z	2.000	ΔZ		F	dz 0.000
C		S	0 20 40 60 80 100 120	S ₁	0.400 mm/ot
					140 m/min
					252.773 stup.

Svislá přímka

XS 10 VS 50

XK VK

L 30 F

Polární Increment

Ulož Zpet

Teach-in		Sprava nástroju		Organizace	
X	62.000	ΔX		T 12	dx 0.000
Z	2.000	ΔZ		F	dz 0.000
C		S	0 20 40 60 80 100 120	S ₁	0.400 mm/ot
					140 m/min
					252.773 stup.

Vstup radku

Zrusit posl. Znenit posl. Zpet

Prvek obrysu 4

Následuje kruhový oblouk, pro nějž se definují cílový bod a rádius. Frézovaný obrys je nyní uzavřen. To je předpoklad pro vyfrézování kapsy.

Protože existují dvě řešení, dotáže se MANUALplus na správné řešení.

Teach-in		Sprava nástroju		Organizace	
X	62.000	ΔX		T 12	dx 0.000 dz 0.000
Z	2.000	ΔZ		F	0.400 mm/ot
C		S	0 20 40 60 80 100 120	S	140 m/min 252.773 stup.

Oblouk s polomeren
XS 10 VS 20
XK 20 YK 10
R 20 F

Specialní posuv
Polární Increment

Ulož Zpet

Teach-in		Sprava nástroju		Organizace	
X	62.000	ΔX		T 12	dx 0.000 dz 0.000
Z	2.000	ΔZ		F	0.400 mm/ot
C		S	0 20 40 60 80 100 120	S	140 m/min 252.773 stup.

Vstup radku

↖

↑

↗

←

↻

→

↙

↓

↘

Seznam obrysu Otocit obrys

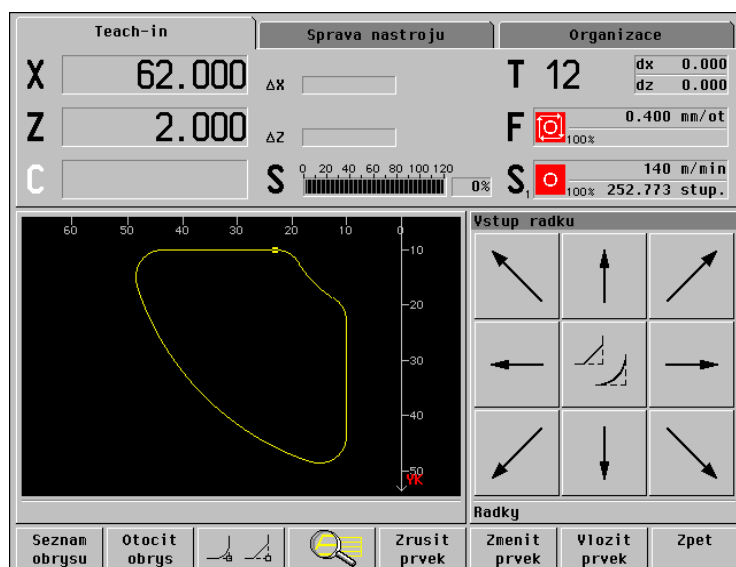
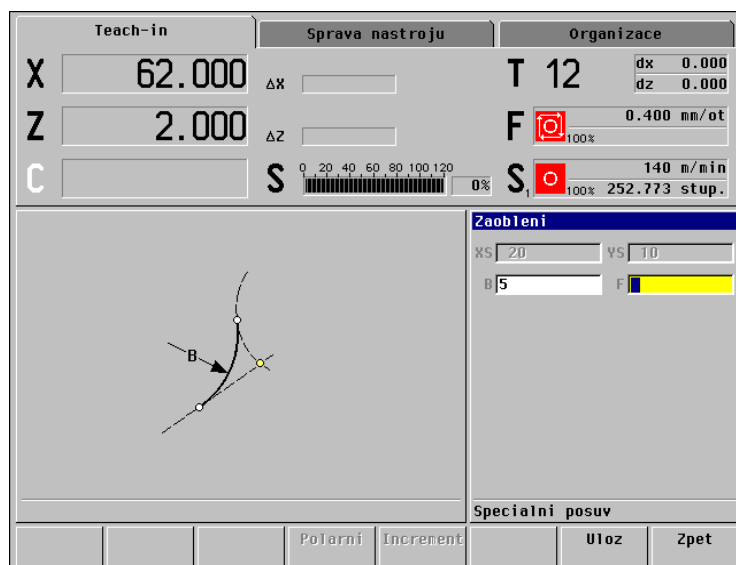
Zrusit prvek Zmenit prvek Vložit prvek Zpet

Zaoblení rohů

Zaoblení se zadají „vložením tvarových prvků“ (překrytím obrysů). Zvolíte roh (**Roh vpřed/Roh zpět**). Pak definujete „rádus zaoblení B“. MANUALplus začlení toto zaoblení do daného ICP-obrysu a vykreslí „vylepšený“ obrys.

MANUALplus nabídne k výběru další roh obrysu. V tomto příkladu se zaoblují všechny existující rohy.

ICP-obrys je nyní úplně zadán (viz obrázek vpravo dole). **Zpátky** uzavře programování ICP a **Zadání hotovo** uzavře cyklus ICP.



Frézovací cyklus – obrábění načisto

Obrábění se provádí rovněž pomocí „ICP-obrys - kruhový plán axiálně“ a vytvořeného ICP-obrysu.

„O = 1“ definuje „dokončování“ - pomocí „J = 0“ se dokončí načisto dno kapsy směrem zevnitř ven.

Obrobení se provede stejnou frézou, která se použila pro hrubování.

Teach-in		Sprava nástroju		Organizace	
X	62.000	ΔX		T 12	dx 0.000
Z	2.000	ΔZ		F	0.400 mm/ot
C		S	0 20 40 60 80 100 120	S	140 m/min
			0%	S	252.773 stup.

ICP-Kontur vzor kruh. ax.	
X	100
Z	2
C	0
XM	CM
XK	0
YK	0
KD	0
AI	90
T	40
F	0.08
Pocetnci bod	

Lineární předloha	Kruhová předloha	Seznam nástroju	Prevzít polohu	S, F od nástroje	Konst. rychlost	Vstup dokončení	Zpet
-------------------	------------------	-----------------	----------------	------------------	-----------------	-----------------	------

Teach-in		Sprava nástroju		Organizace	
X	62.000	ΔX		T 12	dx 0.000
Z	2.000	ΔZ		F	0.400 mm/ot
C		S	0 20 40 60 80 100 120	S	140 m/min
			0%	S	252.773 stup.

ICP-Kontur vzor kruh. ax.	
X1	Z1
X2	Z2
P	2
I	0.5
N	2005
FZ	0.05
H	0
O	1
Frezování horní hrany	

Edit ICP	Seznam nástroju	Prevzít polohu	S, F od nástroje	Konst. rychlost	Vstup dokončení	Zpet
----------	-----------------	----------------	------------------	-----------------	-----------------	------

Kontrola frézování ICP (obrábění načisto)

Průběh frézování ICP (obrábění načisto) se zkontroluje „grafickou simulací“ (softklávesa **Grafika**).

Potom se cyklus převezme pomocí **Uložit** nebo **Přepsat** do programu cyklů.

Teach-in		Sprava nástroju		Organizace	
X	62.000	ΔX		T 12	dx 0.000
Z	2.000	ΔZ		F	0.400 mm/ot
C		S	0 20 40 60 80 100 120	S	140 m/min
				100%	252.773 stup.
				ICP-Kontur vzor kruh. ax. X 100 Z 2 C 0 XN CM XK 0 YK 0 KD 0 AJ 0 W 90 Q 4 T 40 S 80 F 0.08	
N 3 X 58.955 Z 103.000 C 323.087 T 40				Extra funk. Pre-psat Zpet	

Program cyklu příklad ICP „Frézování“

Tento vytvořený program cyklů obsahuje kromě ICP-cyklů polohovací cykly pro výměnu nástroje (viz obrázek vpravo).

Úkoly cyklů:

- N2: frézování kapes - hrubování
- N3: frézování kapes – dokončování
- N4: polohování pro vyjmutí obrobku

Teach-in		Sprava nástroju		Organizace	
X	62.000	ΔX		T 12	dx 0.000
Z	2.000	ΔZ		F	0.400 mm/ot
C		S	0 20 40 60 80 100 120	S	140 m/min
				100%	252.773 stup.
C" 2005" %2005 [Beispiel Fraesen Stirnflaeche] N1 T40 Polohovani rychloposuvem N2 T40 ICP-Kontur vzor kruh. ax. N3 T40 ICP-Kontur vzor kruh. ax. N4 T40 Poloha vymeny nástroje				Hlavní menu 	
Jednoduchý rez Seznam programu Pre-cislovat Zmenit text Zrus cyklus Kopíruj cyklus Edituj cyklus Přidej cyklus Zpet					

9.6 Příklad programování DIN „Závitový čep“

V tomto příkladu se vysvětluje zhotovení závitového čepu pomocí programování podle DIN. Vychází se z výrobního výkresu a probírají se jednotlivé fáze obrábění programem DIN.

Používané nástroje

■ Hrubovací nástroj:

- Pozice T1
- WO = 1 orientace nástroje
- A = 93° úhel nastavení
- B = 55° vrcholový úhel
- R = 0,8 rádius nástroje

■ Dokončovací nástroj:

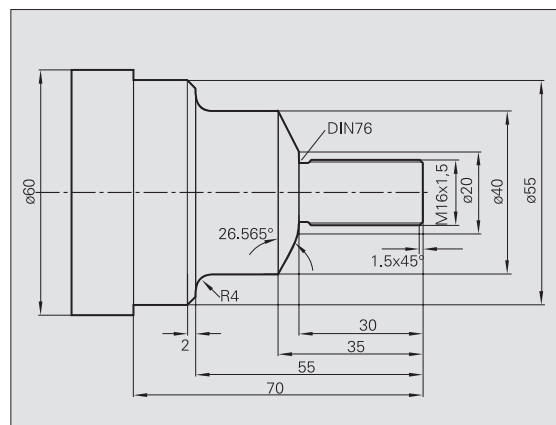
- Pozice T2
- WO = 1 orientace nástroje
- A = 93° úhel nastavení
- B = 55° vrcholový úhel
- R = 0,5 rádius nástroje

■ Závitový nástroj:

- Pozice T3
- WO = 1 orientace nástroje

Pracovní postup

- ▶ Upněte obrobek (průměr 60 mm, délka 100 mm)
- ▶ Seřízení stroje
 - stanovit nulový bod obrobku
 - zjistit rozměry nástroje
 - zadat bod výměny nástrojů
- ▶ Přejděte do editoru DIN
- ▶ Vytvořte program DIN „Závitový čep“
- ▶ Program DIN „Závitový čep“ otestujte simulací



Program DIN „Závitový čep“

%888.NC	Číslo programu DIN
[PŘÍKLAD DIN „ZÁVITOVÝ ČEP“]	Popis programu
N1 G14 Q1	Najetí do polohy výměny nástroje, nasazení hrubovacího nástroje
N2 G96 S150 G95 F0.4 T1	Vyvolání hrubovacího nástroje, naprogramování otáček, posuvu
N3 G0 X62 Z2	Najetí na obrobek
N4 G819 P4 H0 I0.3 K0.1	Cyklus „Hrubování obrysu axiálně se zanořením“
N5 G0 X13 Z0	Výchozí bod popisu obrysu (pro hrubovací cyklus G819)
N6 G1 X16 Z-1.5	Popis obrysu
N7 G1 Z-30	
N8 G25 H7 I1.15 K5.2 R0.8 W30 FP1.5	Obrys odlehčovacího zápichu (je prvek popisu obrysu)
N9 G1 X20	
N10 G1 X40 Z-35	
N11 G1 Z-55 B4	
N12 G1 X55 B-2	
N13 G1 Z-70	
N14 G1 X60	
N15 G80	Konec popisu obrysu (pro hrubovací cyklus G819)
N16 G14 Q1	Najetí do bodu výměny nástroje, nasazení dokončovacího nástroje
N17 G96 S220 G95 F0.2 T2	Vyvolání dokončovacího nástroje, naprogramování otáček, posuvu
N18 G0 X62 Z2	Najetí na obrobek
N19 G89	Dokončovací obrysový cyklus
N20 G42	Nástroj je vlevo od obrysu
N21 G0 X13 Z0	Výchozí bod popisu obrysu (pro dokončovací cyklus G89)
N22 G1 X16 Z-1.5	Popis obrysu
N23 G1 Z-30	
N24 G25 H7 I1.15 K5.2 R0.8 W30 FP1.5	Obrys odlehčovacího zápichu (je prvek popisu obrysu)
N25 G1 X20	
N26 G1 X40 Z-35	
N27 G1 Z-55 B4	
N28 G1 X55 B-2	
N29 G1 Z-70	
N30 G1 X60	
N31 G80	Konec popisu obrysu (pro dokončovací cyklus G89)
N32 G14 Q1	Najetí do bodu výměny nástroje, nasazení závitorezného nástroje
N33 G97 S800 T3	Vyvolání závitorezného nástroje, programování (konstantních) otáček
N34 G0 X16 Z2	Najetí do bodu startu závitu
N35 G350 Z-29 F1.5 U-999	Cyklus jednoduchého jednochodého axiálního závitu

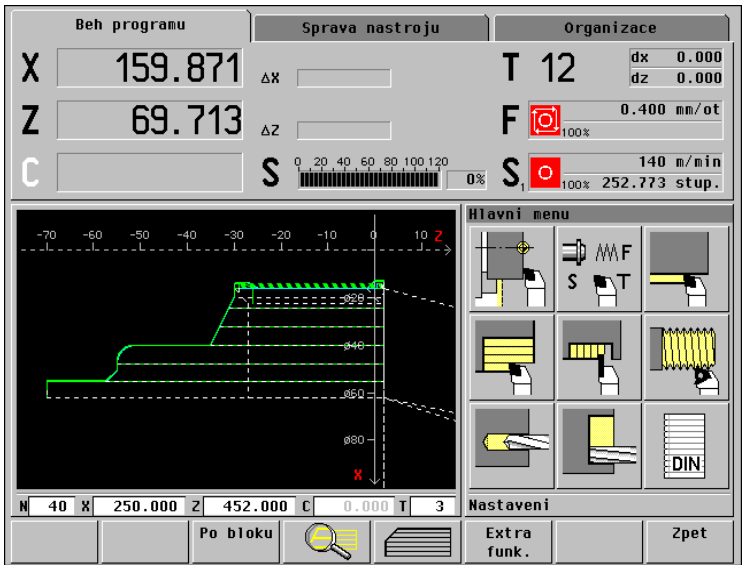
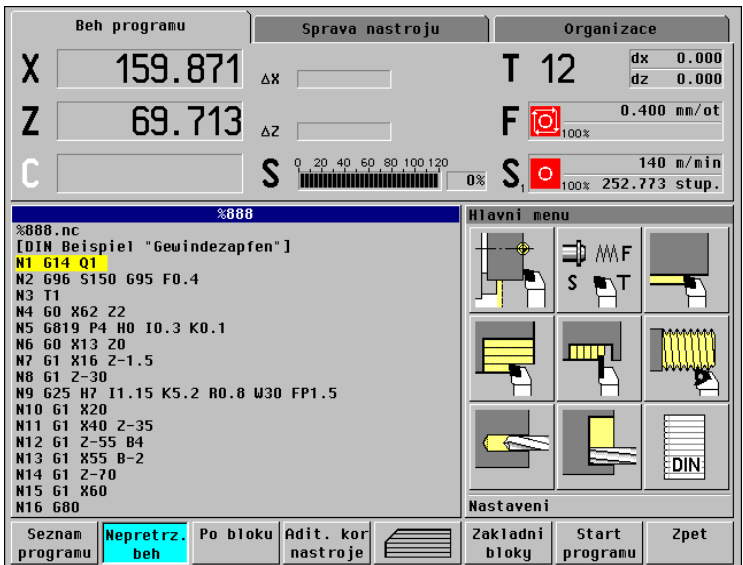


N36 G14 Q1	Odjetí nástroje (najetí do bodu výměny nástroje)
N37 M30	Konec programu
KONEC	

Kontrola programu DIN

Po vytvoření programu DIN „Závitový čep“ přejděte do režimu „Provádění programu“, abyste si mohli tento program otestovat (obrázek vpravo nahoře).

„Simulace“ ukáže obrys „závitového čepu“ a každý jednotlivý pohyb nástroje (obrázek vpravo dole).



9.7 Příklad programování DIN „Frézování“

V tomto příkladu se vysvětluje obrábění na čelní ploše pomocí programování podle DIN.

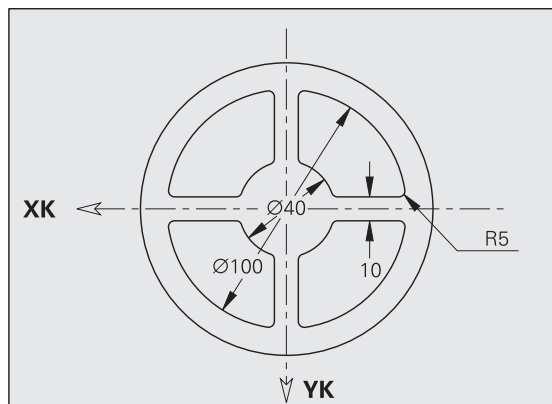
Používaný nástroj

■ Frézovací nástroj (hrubování a dokončování)

- Pozice T4
- WO = 8 orientace nástroje
- I = 8 průměr frézy
- K = 4 – počet zubů
- TF = 0,025 posuv na zub

Předpokládá se:

- soustružení je ukončeno
- rozměry nástrojů jsou zjištěny



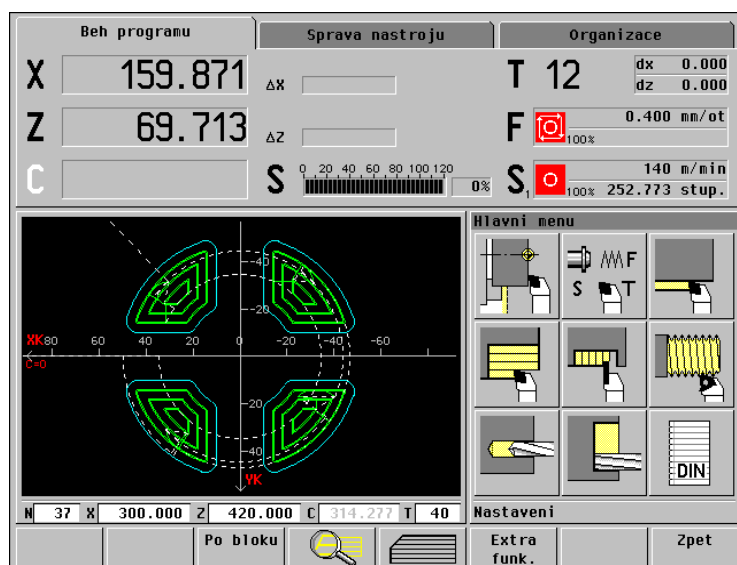
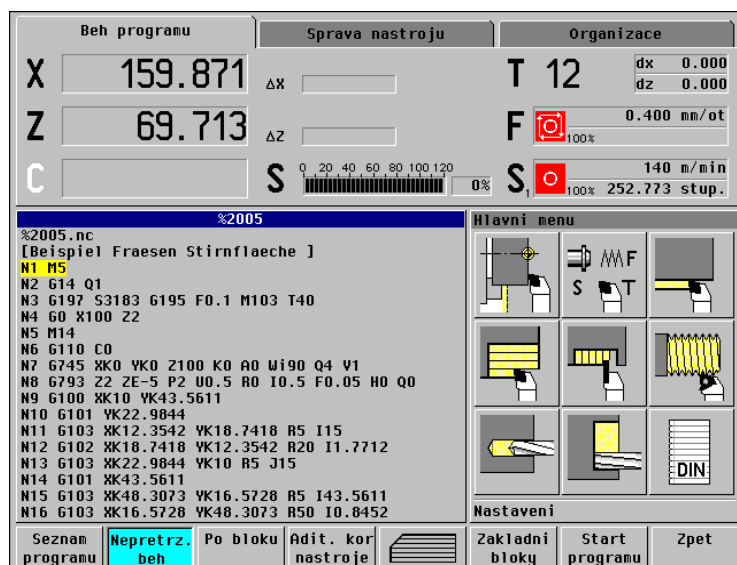
Program DIN „Frézování čelní plochy“

%2005.NC	Číslo programu DIN
[PŘÍKLAD FRÉZOVÁNÍ ČELNÍ PLOCHY]	Popis programu
N1 M5	Stop vřetena
N2 G197 S3183 G195 F0.12 M103	Programování otáček, posuvu
N3 T40	Vyvolání frézovacího nástroje
N4 M14	Zapnutí osy C
N5 G110 C0	Napoložování osy C
N6 G0 X80 Z2	Najetí na obrobek
N7 G793 Z0 ZE-6 P3 U0.5 I1 K0.15 F0.1 E0.08 H0 Q0	Cyklus „Frézování obrysu na čele“ - hrubování
N8 G100 XK20 YK5	Bod startu popisu obrysu pro cyklus G793
N9 G101 XK50 B5	Popis obrysu
N10 G103 XK5 YK50 R50 Q1 B5	
N11 G101 XK5 YK20 B5	
N12 G102 XK20 YK5 R20 B5	
N13 G80	Konec popisu obrysu
N14 M15	Vypnutí osy C
N15 G14 Q0	Odjetí nástroje (najetí do bodu výměny nástroje)
N16 M30	Konec programu
KONEC	



Kontrola programu DIN

Po vytvoření programu DIN „Frézování čelní plochy“ přejděte do režimu „Provádění programu“, abyste si mohli tento program otestovat (obrázek vpravo nahoře). Přepněte simulaci na „čelní pohled“, abyste mohli překontrolovat obrysy a každý jednotlivý pohyb nástroje (obrázek vpravo dole).



D	K
D - 0,3	0,7
D - 0,4	0,9
D - 0,5	1,05
D - 0,6	1,2
D - 0,7	1,4
D - 0,7	1,6
D - 0,8	1,75
D - 1	2,1
D - 1,1	2,45
D - 1,2	2,6
D - 1,3	2,8
D - 1,6	3,5
D - 2	4,4
D - 2,3	5,2
D - 2,6	6,1
D - 3	7
D - 3,6	8,7
D - 4,4	10,5
D - 5	12
D - 5,7	14
D - 6,4	16
D - 7	18



10

Tabulky a přehledy



10.1 Stoupání závitu

Pokud není stoupání závitu uvedeno, tak se zjistí podle průměru z následující tabulky.

Průměr	Stoupání závitu
1	0,25
1,1	0,25
1,2	0,25
1,4	0,3
1,6	0,35
1,8	0,35
2	0,4
2,2	0,45
2,5	0,45
3	0,5
3,5	0,6
4	0,7
4,5	0,75
5	0,8
6	1
7	1
8	1,25
9	1,25
10	1,5
11	1,5

Průměr	Stoupání závitu
12	1,75
14	2
16	2
18	2,5
20	2,5
22	2,5
24	3
27	3
30	3,5
33	3,5
36	4
39	4
42	4,5
45	4,5
48	5
52	5
56	5,5
60	5,5
64	6
68	6



10.2 Parametry odlehčovacích zápichů

DIN 76 – parametry odlehčovacích zápichů

MANUALplus zjišťuje parametry – v závislosti na stoupání závitu – z následující tabulky.

Označení:

- I = průměr odlehčovacího zápichu
- K = délka odlehčovacího zápichu
- R = rádius výběhu
- W = úhel zápichu

Výběh závitu DIN 76 – vnější závit				
Stoupání závitu	I	K	R	W
0,2	D – 0,3	0,7	0,1	30°
0,25	D – 0,4	0,9	0,12	30°
0,3	D – 0,5	1,05	0,16	30°
0,35	D – 0,6	1,2	0,16	30°
0,4	D – 0,7	1,4	0,2	30°
0,45	D – 0,7	1,6	0,2	30°
0,5	D – 0,8	1,75	0,2	30°
0,6	D – 1	2,1	0,4	30°
0,7	D – 1,1	2,45	0,4	30°
0,75	D – 1,2	2,6	0,4	30°
0,8	D – 1,3	2,8	0,4	30°
1	D – 1,6	3,5	0,6	30°
1,25	D – 2	4,4	0,6	30°
1,5	D – 2,3	5,2	0,8	30°
1,75	D – 2,6	6,1	1	30°
2	D – 3	7	1	30°
2,5	D – 3,6	8,7	1,2	30°

Výběh závitu DIN 76 – vnitřní závit				
Stoupání závitu	I	K	R	W
0,2	D + 0,1	1,2	0,1	30°
0,25	D + 0,1	1,4	0,12	30°
0,3	D + 0,1	1,6	0,16	30°
0,35	D + 0,2	1,9	0,16	30°
0,4	D + 0,2	2,2	0,2	30°
0,45	D + 0,3	2,4	0,2	30°
0,5	D + 0,3	2,7	0,2	30°
0,6	D + 0,3	3,3	0,4	30°
0,7	D + 0,3	3,8	0,4	30°
0,75	D + 0,3	4,0	0,4	30°
0,8	D + 0,3	4,2	0,4	30°
1	D + 0,5	5,2	0,6	30°
1,25	D + 0,5	6,7	0,6	30°
1,5	D + 0,5	7,8	0,8	30°
1,75	D + 0,5	9,1	1	30°
2	D + 0,5	10,3	1	30°
2,5	D + 0,5	13	1,2	30°



Výběh závitu DIN 76 – vnější závit				
Stoupání závitu	I	K	R	W
3	D – 4,4	10,5	1,6	30°
3,5	D – 5	12	1,6	30°
4	D – 5,7	14	2	30°
4,5	D – 6,4	16	2	30°
5	D – 7	17,5	2,5	30°
5,5	D – 7,7	19	3,2	30°
6	D – 8,3	21	3,2	30°

Výběh závitu DIN 76 – vnitřní závit				
Stoupání závitu	I	K	R	W
3	D + 0,5	15,2	1,6	30°
3,5	D + 0,5	17,7	1,6	30°
4	D + 0,5	20	2	30°
4,5	D + 0,5	23	2	30°
5	D + 0,5	26	2,5	30°
5,5	D + 0,5	28	3,2	30°
6	D + 0,5	30	3,2	30°



DIN 509 E, DIN 509 F – parametry zápichu

MANUALplus zjišťuje parametry – v závislosti na průměru – z následující tabulky.

Odhlehčovací zápich 509 E				
Průměr	I	K	R	W
<= 1,6	0,1	0,5	0,1	15°
> 1,6 – 3	0,1	1	0,2	15°
> 3 – 10	0,2	2	0,2	15°
> 10 – 18	0,2	2	0,6	15°
> 18 – 80	0,3	2,5	0,6	15°
> 80	0,4	4	1	15°

Označení:

- I = hloubka výběhu
- K = délka odlehčovacího zápichu
- R = rádius výběhu
- W = úhel zápichu
- hloubka odlehčovacího zápichu (výběhu)
- A = úhel čela

Odhlehčovací zápich 509 F						
Průměr	I	K	R	W	P	A
<= 1,6	0,1	0,5	0,1	15°	0,1	8°
> 1,6 – 3	0,1	1	0,2	15°	0,1	8°
> 3 – 10	0,2	2	0,4	15°	0,1	8°
> 10 – 18	0,2	2	0,6	15°	0,1	8°
> 18 – 80	0,3	2,5	0,6	15°	0,2	8°
> 80	0,4	4	1	15°	0,3	8°



10.3 Technické informace

Technické údaje	
Typ řízení	<ul style="list-style-type: none"> ■ Souvislé řízení s integrovanou regulací motoru ■ 2 řízené osy (X/Z), řízené hlavní vřeteno a 1 poháněný nástroj
Indikace	<ul style="list-style-type: none"> ■ Integrovaná plochá barevná obrazovka 10,4" s technologií TFT ■ Zvýrazněná pole zobrazení aktuální hodnoty a stavu ■ Indikace zatížení vřetena ■ Textová upozornění na chyby
Programová paměť	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pevný disk > 4,5 GB
Jemnost rozlišení zadávání a krok zobrazení	<ul style="list-style-type: none"> ■ Osa X: 0,5 μm, průměr: 1 μm ■ Osa Z: 1 μm ■ Osa C: 0,001°
Interpolace	<ul style="list-style-type: none"> ■ Přímková ve 3 hlavních osách (max. ± 10 m) ■ Kruhová ve 2 osách (max. ± 100 m)
Posuv	<ul style="list-style-type: none"> ■ max. 9,999 m/min nebo max. 9,999 mm/ot. ■ Konstantní řezná rychlost ■ Závitový posuv až max. 99,999 m/ot. ■ Posuv s přerušováním třísky ■ Rychloposuv max. 99,999 m/min
Hlavní vřeteno	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0 až 9 999 min⁻¹
Regulace os	<ul style="list-style-type: none"> ■ Integrovaná digitální regulace pohonů pro synchronní a asynchronní motory ■ Takt řízení polohy: < 3 ms ■ Řízení otáček: < 0,6 ms ■ Řízení proudu: < 0,1 ms
Otáčky	<ul style="list-style-type: none"> ■ Otáčky: 0...9999 min⁻¹
Kompenzace chyby	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vůle/reverzační vůle ■ Chyba stoupání vřetena ■ Úhel sklonu našikmené osy ■ Teplota
Integrované PLC	<ul style="list-style-type: none"> ■ Programová paměť 512 Kbytů ■ Datová paměť 124 Kbytů
Datová rozhraní	<ul style="list-style-type: none"> ■ RS 232-C, max. 38,4 KBaudů ■ RS 422-C, max. 38,4 KBaudů ■ Ethernet 10 MBit
Pracovní teplota	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0 °C až 45°C



Uživatelské funkce	
Provozní režim Ručně	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ruční pohyb saní křížovými spínači nebo elektronickými ručními kolečky. ■ Graficky podporované zadávání a provádění cyklů v přímém střídání s ruční obsluhou stroje. ■ Oprava závitů (dodatečné obrábění již uvolněných a znovu upnutých obrobků)
Provozní režim Zaučení	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sekvenční řazení obráběcích cyklů za sebou. ■ Každý obráběcí cyklus se okamžitě graficky simuluje po zadání dat. ■ Okamžité provedení po každém zadání cyklu. ■ Ukládání obráběcích cyklů do paměti, přitom automatické vytváření programů.
Provozní režim Provádění Programu	<ul style="list-style-type: none"> ■ Programy cyklů nebo programy DIN v režimu „po bloku“ nebo plynule.
Programování – obráběcí cykly	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zadávání cyklů v popisném dialogu s grafickou podporou. ■ Přímkové a kruhové pohyby, zkosení a zaoblení. ■ Úběrové cykly pro axiální a radiální soustružení jednoduchých a složitých obrysů, nebo obrysů popsaných s ICP. ■ Zapichovací cykly pro jednoduché a složité obrysy, nebo obrysy popsané s ICP ■ Zapichovací a soustružnické cykly pro jednoduché a složité obrysy, nebo obrysy popsané s ICP ■ Odlehčovací zápichy podle DIN76, DIN509E, DIN509F ■ Úpichový cyklus ■ Vrtací cykly, cykly hlubokého vrtání a cykly vrtání závitů ■ Přímkové a kruhové roztečné kružnice na čelní ploše a na plášti ■ Cykly pro jednochodé a vícechodé závity a pro kuželové závity ■ Axiální a radiální frézovací cykly pro drážky, tvary, jednotlivé a vícehranné plochy ale i pro komplexní obrysy popsané s ICP. ■ Frézování závitů ■ Používání DIN-maker v programech cyklů ■ Plány (rastry) děr na čelní ploše a plášti ■ Konverze programů cyklů na programy DIN
Interaktivní programování obrysů (ICP)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Přímkové ve 3 hlavních osách (max. ± 10 m) ■ Kruhové ve 2 osách (max. ± 100 m)



Uživatelské funkce	
Programování podle DIN	<ul style="list-style-type: none"> ■ Programování NC podle DIN 66025 ■ Tvoření programů DIN nebo DIN-maker ■ Programování s úpichovými, zapichovacími, soustružnickými, vrtacími a frézovacími cykly ■ Zjednodušené geometrické programování (výpočet chybějících údajů) ■ Programování proměnných ■ Podprogramy
Údaje o polohách	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cílové polohy v kartézských nebo polárních souřadnicích ■ Absolutní nebo přírůstkové rozměrové údaje ■ Zadávání a indikace v metrické nebo palcové měrové soustavě ■ Zobrazení zbývající dráhy
Korekce nástrojů	<ul style="list-style-type: none"> ■ Korekce polohy špičky nástroje v rovině X/Z ■ Automatické rozpoznávání polohy špičky nástroje ■ Jemná korekce nástroje pomocí ručního kolečka s převzetím hodnoty korekce do tabulky nástrojů. ■ Kompenzace rádiusu bříty a frézy
Tabulka nástrojů	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tabulka nástrojů pro 99 nástrojů s popisem nástrojů ■ Grafická podpora pro zadávání nástrojů ■ Kontrola nástrojů podle životnosti řezací destičky nebo počtu vyrobených součástí
Testovací grafika	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grafická simulace jednotlivých cyklů nebo naučených cyklů či programů DIN ■ Dvourozměrná čárová nebo stopová grafika ■ Pohled při soustružení nebo čelní pohled nebo zobrazení (rozvinuté) plochy pláště ■ Zvětšování nebo zmenšování výřezu (zoom)
Časová analýza obrábění	<ul style="list-style-type: none"> ■ Výpočet hlavních a vedlejších časů ■ Respektování spínacích příkazů vyvolaných z CNC ■ Zobrazení jednotlivých časů pro cyklus příp. pro výměnu nástroje u programů DIN



Příslušenství**Elektronická ruční kolečka**

- Pro pohyb v osách jako u ručně ovládaného stroje; je možno připojit maximálně 2 elektronická ruční kolečka.
- Kromě toho lze připojit přenosné ruční kolečko HR410.

DataPilot

Řídící software na PC pro:

- programování a testování programů
- správu programů
- správu provozních prostředků
- zabezpečení (zálohování) dat
- školení



10.4 Rozhraní periferie

Typ konektoru 9 pólový - kolíčkový SUB-D

Pin	Signál	RS232
1	volný	
2	RxD	Receive Data
3	TxD	Transmit Data
4	DTR	Data Terminal Ready
5	ZEM	Signál-Ground
6	DSR	Data Set Ready
7	RTS	Request to Send
8	CTS	Clear to Send
9	volný	



Vzhledem k přímému galvanickému spojení s externím PC mohou rozdílné jmenovité úrovně napájení vést k poruchám rozhraní.

Opatření:

- Nejlépe použít pro PC servisní zásuvku na stroji.
- Spojení zasouvat/vytahovat pouze při vypnutém stroji a vypnutém PC.
- Nepřekračovat délku kabelu 20 m resp. při silném elektromotoricky rušivém prostředí použít kratší kabely.
- Doporučení: použít adaptér s galvanickým oddělením.



Index

- A**
- Absolutní souřadnice ... 26
 - Aditivní korekce
 - Cyklus DIN G149 ... 303
 - Parametry ... 432
 - Zadávání během provádění programu ... 65
 - Aktuální parametry ... 432
 - Auto Login ... 444
 - Axiální frézování tvaru (programování cyklů) ... 204
 - Axiální vrtání ... 355
- B**
- Bezpečná vzdálenost ... 98
 - Bezpečnostní pásmo
 - Inaktivace cyklu DIN G60 ... 391
 - Nastavení bezpečnostního pásma (seřízení stroje) ... 51
 - Zobrazení stavu bezpečnostního pásma ... 51
 - Blokové funkce (DIN-programování) ... 281
 - Bod startu ICP-obrysu ... 243
 - Bod výměny nástroje
 - Bod výměny nástroje G14 ... 291
 - Najetí do bodu výměny nástroje (programování cyklů) ... 90
 - Nastavení bodu výměny nástroje ... 52
 - Byte ... 39
- C**
- Chyba PLC ... 37
 - Chyba systému ... 37
 - Chybová hlášení ... 36
 - Cyklus ... 345
 - Cyklus frézování obrysu na plášti G794 ... 377
 - Cyklus frézování tvaru na čele G793 ... 364
 - Cykly DIN (programování cyklů) ... 239
 - Cykly samostatných řezů ... 88
- D**
- Data stroje
 - Indikace a zadávání ... 46
 - Konfigurace zobrazování ... 439
 - Programování cyklů ... 83
 - Programování podle DIN ... 286
 - DATAPILOT ... 441
 - Datum, čas ... 455
- Definování tvarů
- Čelní plocha
 - Mnohoúhelník G307 ... 370
 - Obdélník G305 ... 369
 - Plný kruh G304 ... 368
 - Plocha pláště
 - Mnohoúhelník G317 ... 382
 - Obdélník G315 ... 381
 - Plný kruh G314 ... 380
- Definování výstupního okna ... 394
- Délka slova (sériový přenos dat) ... 445
- Diagnostika ... 455
- Dialogové texty u podprogramů ... 407
- Diganostika PLC ... 37
- DIN-makra ... 83, 278
- Doby zpracování ... 74
- Dokončovací nástroje ... 412
- Dotyková měřidla ... 56
- Drážka, frézovaná lineárně
 - Programování cyklů
 - axiální ... 203
 - radiálně ... 215
- Drážka, frézovaná v přímce
 - Programování podle DIN
 - Čelní plocha G791 ... 363
 - Pláš G792 ... 376
- Drážkovací frézy ... 413
- Druh zobrazení (indikace aktuální hodnoty) ... 433
- E**
- Čárové zobrazení (simulace) ... 68
 - Časová prodleva G4 ... 391
 - editace ... 39
 - Editování parametrů adres ... 283
 - Čekání na stanovený čas G204 ... 391
 - Čelní plochy (ICP-obrysové prvky) ... 268
 - Čelní pohled (simulace) ... 70
 - Číslo bloku
 - Programování cyklů ... 62
 - Programování podle DIN ... 279
 - Ekvidistanta (FRK) ... 29
 - Ekvidistanta (SRK) ... 28
 - Čtení hodnot parametrů ... 397
 - Ethernet ... 442



F

- F - indikace ... 47
- Frézovací cykly ... 201
- Frézovací nástroje ... 425
- Frézovací plány (rastry)
 - Programování cyklů
 - kruhový, axiálně ... 230
 - kruhové, radiálně ... 234
 - lineárně, radiálně ... 232
 - přímkově, axiálně ... 228
 - Upozornění ... 227
 - Programování podle DIN
 - kruh na čele G745 ... 385
 - kruh na plášti G746 ... 389
 - Přímka na čele G743 ... 383
 - přímka na plášti G744 ... 387
- Frézování šroubovitě drážky
 - Cyklus DIN G798 ... 379
 - Programování cyklů ... 223
- Frézování na čele (programování cyklů) ... 211
- Frézování ploch na čele G797 ... 366
- Funkce posunutí (simulace) ... 73

G

- Geometrický výpočet
 - ICP - programování ... 242
 - Programování podle DIN ... 283
- globální proměnné (programování podle DIN) ... 397
- Grafická simulace ... 71

H

- Hardwarový handshake (sériový přenos dat) ... 445
- Heslo (automatické přihlášení) ... 444
- Heslo pro přihlášení uživatele ... 453
- Hlavní osy - uspořádání ... 25
- Hledání bloku startu (provedení programu) ... 64
- Hluboké vrtání
 - Axiálně/radiální (programování cyklů) ... 193
 - Cyklus hlubokého vrtání G74 ... 355
- Hrubovací nástroje ... 412
- Hrubování obrysu
 - axiálně G817 / G818 ... 311
 - axiálně se zanořováním G819 ... 313
 - podél obrysu G836 ... 317
 - radiálně G827 / G828 ... 314
 - radiálně se zanořením G829 ... 316
- Hrubování podél obrysu
 - Cyklus DIN G836 ... 317
 - Obrábění ICP podél obrysu (programování cyklů) ... 117

I

- ICP - programování
 - Absolutní nebo přírůstkové okótování ... 244
 - Editování obrysů ... 243
 - Obrysové prvky čelní plochy ... 268
 - Přechody u obrysových prvků ... 245
 - Programování změn ... 254
 - Prvky obrysu pláště ... 272
 - Směr obrysu ... 249
 - Tvarové prvky soustruženého obrysu ... 260
 - Výběr řešení ... 248
 - Vkládání (překrývání) tvarových prvků ... 259
 - Vytváření, rozšiřování obrysu ... 244
 - Základy ... 242
 - Zobrazování obrysů ... 246
- ICP-cykly
 - Axiální frézování tvaru ... 208
 - Obrábění axiálně/radiálně ... 121
 - Obrábění načisto axiálně/radiálně ... 123
 - Obrábění načisto podél obrysu ... 119
 - Obrábění podél obrysu ... 117
 - Radiální frézování tvaru ... 220
 - Základy ... 83
 - Zapichování a soustružení načisto radiálně/axiálně ... 154
 - Zapichování a soustružení radiálně / axiálně ... 152
 - Zapichování načisto radiálně / axiálně ... 141
 - Zapichování radiálně/axiálně ... 139
- ICP-obrysové prvky
 - Čelní plocha ... 268
 - Plocha pláště ... 272
 - Soustružený obrys ... 260
- IF-příkaz ... (Programování podle DIN) ... 401
- Indikace chyby ... 36
- Indikace polohy ... 46
- Interní chyba ... 37

J

- Jemnost zadávání ... 528
- Jméno uživatele (automatické přihlášení) ... 444
- Jméno zálohy ... 442

K

- Klávesa menu ... 39
- Klávesa Proces ... 33
- Klávesnice ... 23
- Klávesnice pro zadávání dat ... 23
- Klávesy Page ... 39
- Křížová páka ... 60



Komentáře ... 279
 Komentáře v programu cyklů ... 82
 Programování podle DIN ... 279
 Zpracování komentářů (programování podle DIN) ... 284
 Kompenzace rádiusu bříty a rádiusu frézy
 Programování podle DIN ... 300
 Základy ... 28
 Kompenzace rádiusu frézy
 Programování podle DIN ... 300
 Základy ... 29
 Koncový bod ICP-obrysu ... 243
 Konec cyklu G80 ... 310
 Konfigurace přenosu dat ... 444
 Konfigurační parametry ... 435
 Konstantní řezná rychlost
 Cyklus DIN G96/G196 ... 299
 Základy ... 49
 Kontrola životnosti
 Nástrojová data ... 427
 Kontrola počtu kusů
 Nástrojová data ... 427
 Konverze DIN ... 77
 Kopírovací nástroje ... 412
 Korekce ... 65
 Korekce bříty G148 ... 302
 Korekce opotřebení ... 412
 Kruhový oblouk
 ICP-obrys
 Čelní plocha ... 270
 Plocha pláště ... 274
 Soustružený obrys ... 262
 Programování podle DIN
 Čelní plocha G102/G103 ... 362
 Kruhový pohyb G12/G13 ... 295
 Kruhový pohyb G2/G3 ... 293
 Pláš G112 / G113 ... 374
 Kruhový prvek
 ICP-obrys
 Čelní plocha ... 270
 Plocha pláště ... 274
 Soustružený obrys ... 262
 Kruhové obrábění (programování cyklů) ... 94
 Programování podle DIN
 Čelní plocha G102/G103 ... 362
 Kruhový pohyb G12/G13 ... 295
 Kruhový pohyb G2/G3 ... 293
 Pláš G112 / G113 ... 374

Kuželový závit
 Cyklus DIN G353 ... 343
 Programování cyklů ... 168
 Kurzor ... 39

L

lokální proměnné (programování podle DIN) ... 397
 Lupa (simulace) ... 73

M

M00 Stop programu ... 408
 Matematické funkce ... 396
 Maximální otáčky ... 47
 Omezení otáček G26/G126 ... 297
 Provoz cyklu ... 46
 Zobrazení ... 46
 Menu ... 39
 metricky ... 434
 M-funkce
 M19 (polohování vřetena) (programování cyklů) ... 97
 Programování podle DIN ... 408
 Zadejte M-cyklus (programování cyklů) ... 97
 Základy programování cyklů ... 82
 Monitorování životnosti
 Základy ... 59
 Monitorování počtu kusů
 Základy ... 59

N

Naškrábnutí ... 54
 Náběh válce, odlehčovací zápich DIN 509 E s ... 182
 Náběh válce, odlehčovací zápich DIN 509 F s ... 184
 Náhledy ... 70
 Nastavení (přenosu)
 Sériově ... 445
 Sí ... 444
 Tiskárna ... 445
 Nastavení hodnot os ... 50
 Nastavení palcového provozu ... 434
 Nastavení S, F, T ... 392



- Nástroje ... 420
 - Dodatečné parametry ... 426
 - Kontrola doba životnosti nářadí, práce s ... 59
 - Nástroje v různých kvadrantech ... 48
 - Nástrojová data ... 418
 - Organizace nástrojů - základy ... 414
 - Orientace nástroje ... 418
 - Poháněné nástroje ... 47
 - Programování nástroje (programování DIN) ... 392
 - Rozměry nástrojů - základy ... 28
 - Seznam nástrojů ... 414
 - Správa životnosti nástrojů ... 427
 - Správa nástrojů ... 412
 - T - indikace ... 47
 - T-čísla zadejte za provozu cyklu ... 46
 - Texty k nástrojům ... 416
 - Typy nástrojů ... 412
 - Vstupní menu nástrojů ... 418
 - Vyvolání nástroje ... 47
 - Vztažný bod ... 418
 - Zadání korekcí nástrojů ... 58
- Nástroje k soustružení ... 419
- Nástroje k soustružení a zapichování ... 412
- Nástroje pro odlehčovací zápichy ... 412
- Nástroje pro velmi jemné dohotovení ... 412
- Nástroje s kruhovým břitem ... 412, 420
- Navigování: ... 39
- Navrtávky ... 413
- Název počítače ... 444
- NC-bloky ... 279
- NC-příkazy ... 279
- Neutrální nástroje ... 420
- Nevyřešený obrysový prvek (ICP) ... 242
- Nulový bod obrobku ... 27, 50
- Nulový bod stroje ... 27
- O**
- Řádek provozních režimů ... 32
- Obrábění (programování cyklů)
 - Dokončování ICP axiálně / radiálně ... 123
 - Obrábění ... 101
 - Obrábění ICP axiálně/radiálně ... 121
 - Obrábění ICP podél obrysu ... 117
 - Obrábění ICP podél obrysu načisto ... 119
 - Obrábění načisto ... 105
 - Obrábění načisto se zanořováním ... 113
 - Obrábění načisto se zanořováním - rozšířené ... 115
 - Obrábění se zanořováním ... 109
 - Rozšířené obrábění ... 103
 - Rozšířené obrábění načisto ... 107
 - Rozšířené obrábění se zanořováním ... 111
- Obrábění načisto
 - Cyklus DIN obrábění obrysu načisto G89 ... 318
 - Cyklus obrábění načisto axiálně/radiálně ... 105
- Obrábění obrysu načisto G89 ... 318
- Obrábění pláště (programování podle DIN) ... 371
- Obrys ... 344
- Obrysy (ICP)
 - Obrysové prvky čelní plochy ... 268
 - Programování změn ... 254
 - Prvky obrysu pláště ... 272
 - Tvarové prvky soustruženého obrysu ... 260
 - Zobrazování obrysů ... 246
- Odhlášení ... 454
- Odlehčovací zápich
 - ICP-obrys
 - Odlehčovací zápich DIN 509 E ... 266
 - Odlehčovací zápich DIN 509 F ... 267
 - Výběh závitů DIN 76 ... 265
 - Základy odlehčovacích zápichů ICP ... 263
 - Parametry odlehčovacího zápichu DIN 509 E, DIN 509 F ... 527
 - Parametry odlehčovacího zápichu DIN 76 ... 525
 - Programování cyklů
 - Odlehčovací zápich DIN 509 E ... 182
 - Odlehčovací zápich DIN 509 F ... 184
 - Odlehčovací zápich tvaru H ... 156
 - Odlehčovací zápich tvaru K ... 157
 - Odlehčovací zápich tvaru U ... 158
 - Poloha odlehčovacího zápichu ... 162
 - Výběh závitů DIN 76 ... 180
 - Programování podle DIN
 - Cyklus odlehčovacích zápichů G85 ... 345
 - Obrys odlehčovacího zápichu G25 ... 344
 - Odlehčovací zápich DIN 509 E G851 ... 347
 - Odlehčovací zápich DIN 509 F G852 ... 348
 - Odlehčovací zápich DIN 76 G853 ... 349
 - Odlehčovací zápich tvar H G857 ... 351
 - Odlehčovací zápich tvar K G858 ... 352
 - Odlehčovací zápich tvar U G856 ... 350
- Řezná rychlost (programování podle DIN) ... 392
- Řezné podmínky ... 412
- Řízení přístupu pro síť ... 443
- Okno ... 32, 39
- Omezení otáček
 - Cyklus DIN G26/G126 ... 297
 - Definovat v provozu cyklu ... 46
- Opakovací obrysový cyklus, jednoduchý G83 ... 321
- Opakování programu (programování podle DIN) ... 402
- Operace se seznamy ... 34
- Oprávnění k obsluze ... 453
- Optické měřidlo ... 57



- Osa C
 - Normování osy C G153 ... 359
 - Posunutí nulového bodu G152 ... 359
 - Referenční průměr G120 ... 371
 - Rychloposuv čela G100 ... 360
 - Rychloposuv na plášti G110 ... 372
 - Souřadný systém ... 25
 - Základy ... 20
- Osa X ... 25
- Osa Z ... 25
- Osový kříž ... 71
- Otáčky
 - Cyklus DIN G97/G197 ... 299
 - Indikace a provoz cyklu ... 46
 - Programování podle DIN ... 392
- Otáčky vřetena ... 47
- Ovládací panel stroje ... 24
- Označení (přenos programu) ... 446
- Označení os ... 25
- Označování u funkcí skupin bloků (programování podle DIN) ... 285
- P**
 - Palcový provoz - pokyny ... 78
 - Parametry ... 431
 - Parametry grafiky ... 434
 - Parita (sériový přenos dat) ... 445
 - Periferní rozhraní – osazení konektoru ... 532
 - Písmena adresy ... 279
 - Plán
 - Programování cyklů
 - Kruhový plán na čelní ploše ... 230
 - Kruhový plán na plášti ... 234
 - Lineární plán na plášti ... 232
 - Přímkový plán čelní plochy ... 228
 - Programování podle DIN
 - kruh na čele G745 ... 385
 - kruh na plášti G746 ... 389
 - Přímka na čele G743 ... 383
 - přímka na plášti G744 ... 387
 - Plocha pláště (ICP-obrysové prvky) ... 272
 - Plynulé zpracování
 - Provedení programu ... 64
 - Simulace ... 71
 - Podélné saně ... 25
 - Podprogramy ... 406
 - Předávané hodnoty u podprogramů ... 407
 - Přehled příkazů DIN ... 280
 - Přejetí referencí ... 43
 - Přenášení souborů ... 446
 - Přenos dat ... 441
 - Přenos nástrojových dat ... 452
 - Přenos parametrů ... 451
 - Přenos programů ... 446
 - Přenos programu (sériový) ... 449
 - Přenos programu (sí) ... 448
 - Přepínání jazyka ... 455
 - Přerušovaný posuv G64 ... 297
 - Přesné zastavení G9 ... 391
 - Převodový stupeň ... 49
 - Poháněný nástroj ... 426
 - Pohled na pláš (simulace) ... 70
 - Pohled při soustružení (simulace) ... 70
 - Přídavek
 - podél obrysu G58 ... 309
 - rovnoběžně s osou G57 ... 308
 - Příčné saně ... 25
 - Přihlášení ... 454
 - Příkaz INPUT (programování podle DIN) ... 393
 - Příkaz PRINT (programování podle DIN) ... 395
 - Příkaz WHILE (programování podle DIN) ... 402
 - Příkaz WINDOW (programování podle DIN) ... 394
 - Příkazy osy C ... 359
 - Příklad DIN
 - Frézování ... 519
 - Závitový čep ... 516
 - Příklad ICP
 - Frézování ... 507
 - Zápichový cyklus ... 495
 - Závitový čep ... 470
 - příklad ICP
 - Matrice ... 483
 - Příklady
 - Příklad DIN
 - Frézování ... 519
 - Závitový čep ... 516
 - Příklad ICP
 - Frézování ... 507
 - Zápichový cyklus ... 495
 - Závitový čep ... 470
 - příklad ICP
 - Matrice ... 483
 - Seřízení stroje ... 459
 - Vytvoření programu cyklů ... 461
 - Zvolení programu cyklů ... 460



- Přímá drážka
 - Programování cyklů
 - Drážka axiálně ... 203
 - Drážka radiálně ... 215
 - Programování podle DIN
 - Čelní plocha G791 ... 363
 - Pláš G792 ... 376
- Přímka
 - ICP-obrys
 - Čelní plocha ... 269
 - Plocha pláště ... 273
 - Obrys ICP
 - Soustružený obrys ... 260
 - Programování podle DIN
 - Přímý pohyb G1 ... 292
 - Přímka na čelní ploše G101 ... 361
 - Přímka na plášti G111 ... 373
- Přímkové obrábění (programování cyklů)
 - čelně ... 92
 - pod úhlem ... 93
 - podél ... 91
- Přípona ... 39
- Přírůstkové (inkrementální) souřadnice ... 26
- Polární souřadnice ... 26
- Poloha prvků odlehčovacích zápichů (ICP) ... 263
- Polohování
 - Cyklus M19 (programování cyklů) ... 97
 - Osa C (programování cyklů) ... 202
 - Polohování vřetena v provozu cyklu ... 46
- Pomocné obrázky ... 81, 278
- Popis obrysu (programování podle DIN) ... 310
- Popis parametrů - podprogramy ... 407
- Popis polotovaru
 - Programování cyklů ... 85
 - Programování podle DIN ... 288
- Popojíždění JOG ... 60
- Poslední řez (obrábění závitu) ... 162
- Posunutí nulového bodu
 - absolutně G59 ... 307
 - aditivně G56 ... 306
 - Osa C (parametry) ... 433
 - Osa C G152 ... 359
 - Posunutí G51 ... 305
- Posuv
 - Posuv dráhové rychlosti při ručním řízení (parametr) ... 432
 - Programování podle DIN
 - Konstantní posuv G94 ... 298
 - Posuv na otáčku G95/G195 ... 298
 - Posuv na zub G193 ... 298
 - Programování posuvu ... 392
 - Provoz cyklu ... 48
 - Posuv na otáčku při ručním řízení (parametr) ... 432
 - Posuv na otáčku u poháněných nástrojů ... 47
 - Posuv za minutu
 - Cyklus DIN G94 ... 298
 - Provoz cyklu ... 48
 - Použité pojmy ... 39
 - Práce s cykly ... 80
 - Program, údaje k... ... 75
 - Programování cyklů
 - Bod startu cyklu ... 80
 - Nabídka cyklů ... 83
 - Přerušení cyklu ... 81
 - Programování cyklů ... 62
 - Tlačítka řízení cyklu ... 81
 - Programování G-funkce ... 287
 - Programování proměnných
 - #-proměnné ... 397
 - Proměnná jako parametr adresy ... 403
 - Výpočet proměnných ... 405
 - V-proměnné ... 399
 - Základy ... 396
 - Programování s proměnnými ... 396
 - Programy DIN ... 278
 - Protokol (sériový přenos dat) ... 445
 - Provádění programů ... 63
 - Provoz po bloku
 - Provedení programu ... 64
 - Simulace ... 71
 - Provoz po základních blocích
 - Indikace při provádění programu ... 64
 - v simulaci ... 71
 - Provoz s ručním kolečkem ... 60
 - Provozní deník (Logfile) ... 455
 - Provozní režim
 - organizace ... 430
 - Správa nástrojů ... 412
 - Stroj ... 42
 - Provozní režimy ... 33



R

- Radiální ... 419
- Radiální (čelní) nástroje ... 419
- Radiální frézování tvaru (programování cyklů) ... 216
- Režim „Zaučování“ ... 62
- Redukce posuvu vrtání
 - Programování cyklů
 - Hluboké vrtání ... 194
 - Vrtací cyklus ... 192
 - Programování podle DIN
 - Cyklus hlubokého vrtání G74 ... 355
 - Vrtací cyklus G71 ... 354
- Referenční bod ... 27
- Referenční průměr G120 ... 371
- Rozdělení řezů ... 163
- Rozhraní pro přenos dat ... 442
- Rozlišení ručního kolečka ... 60, 78
- Rozsahy platnosti V-proměnné ... 399
- Ruční kolečko, proložení
 - u G350 ... 340
 - u G351 ... 341
 - u G352 ... 342
 - u G353 ... 343
- Rychloposuv
 - Dráhová rychlost při ručním řízení (parametr) ... 432
 - Programování cyklů
 - Polohování rychloposuvem ... 89
 - Polohování rychloposuvem osy C ... 202
 - Programování podle DIN
 - Rychloposuv čela G100 ... 360
 - Rychloposuv G0 ... 290
 - Rychloposuv na plášti G110 ... 372
 - Rychlost rychloposuvu v automatickém režimu (parametr) ... 432
- Rychlost přenosu (sériový přenos dat) ... 445

S

- Seřízení stroje ... 50
- Seřízení stroje (příklad) ... 459
- Sériové rozhraní ... 442
- Servis ... 453
- Servis systému ... 455
- Seznam G-funkcí
 - G0 Rychloposuv ... 290
 - G1 Přímý pohyb ... 292
 - G100 Rychloposuv čela ... 360
 - G101 Přímka na čelní ploše ... 361
 - G102 Oblouk na čelní ploše ... 362
 - G103 Oblouk na čelní ploše ... 362
 - G110 Rychloposuv na plášti ... 372

- G111 Přímka na plášti ... 373
- G112 Kruhový oblouk na plášti ... 374
- G113 Kruhový oblouk na plášti ... 374
- G12 Kruhový pohyb ... 295
- G120 Referenční průměr ... 371
- G126 Omezení otáček ... 297
- G13 Kruhový pohyb ... 295
- G14 Bod výměny nástroje ... 291
- G148 Korekce bříty ... 302
- G149 Aдитivní korekce ... 303
- G150 Započtení pravé špičky nástroje ... 304
- G151 Započtení levé špičky nástroje ... 304
- G152 Posunutí nulového bodu v ose C ... 359
- G153 Normování osy C ... 359
- G193 Posuv na zub ... 298
- G195 Posuv na otáčku ... 298
- G196 Konstantní řezná rychlost ... 299
- G197 Otáčky ... 299
- G2 Kruhový pohyb ... 293
- G204 Čekání na stanovený čas ... 391
- G21 Obrys neobrobeného polotovaru ... 289
- G25 Obrys odlehčovacího zápichu ... 344
- G26 Omezení otáček ... 297
- G3 Kruhový pohyb ... 293
- G304 Definování tvaru úplný kruh na čele ... 368
- G305 Definování tvaru obdélníku na čele ... 369
- G307 Definování tvaru mnohoúhelníku na čele ... 370
- G31 Univerzální závitový cyklus ... 335
- G314 Definování tvaru úplného kruhu na plášti ... 380
- G315 Definování tvaru obdélníku na plášti ... 381
- G317 Definování tvaru mnohoúhelníku na plášti ... 382
- G32 Jednoduchý závitový cyklus ... 337
- G33 Závit jediným řezem ... 338
- G35 Metrický závit ISO ... 339
- G350 Jednoduchý jednochodý axiální závit ... 340
- G351 Rozšířený vícechodý axiální závit ... 341
- G352 Kuželový závit API ... 342
- G353 Kuželový závit ... 343
- G36 Vrtání závitu ... 357
- G4 Časová prodleva ... 391
- G40 Vypnutí SRK, FRK ... 301
- G41 Zapnutí SRK, FRK ... 301
- G42 Zapnutí SRK, FRK ... 301
- G51 Posunutí nulového bodu ... 305
- G56 Aдитivní posunutí nulového bodu ... 306
- G57 Přídavek rovnoběžně s osou ... 308
- G58 Přídavek rovnoběžně s obrysem ... 309
- G59 Absolutní posunutí nulového bodu ... 307
- G60 Inaktivace bezpečnostního pásma ... 391
- G64 Přerušovaný posuv ... 297
- G71 Vrtací cyklus ... 354
- G74 Cyklus hlubokého vrtání ... 355
- G743 Přímkový plán na čele ... 383



- G744 Přímkový plán na plášti ... 387
 G745 Kruhový plán na čele ... 385
 G746 Kruhový plán na plášti ... 389
 G791 Přímá drážka na čele ... 363
 G792 Přímá drážka na plášti ... 376
 G793 Cyklus frézování obrysu a tvaru na čele ... 364
 G794 Cyklus frézování obrysu a tvaru na plášti ... 377
 G797 Frézování ploch na čele ... 366
 G797 Frézování závitů axiálně ... 358
 G798 Frézování šroubovitě drážky ... 379
 G80 Konec cyklu ... 310
 G81 Hrubování axiálně ... 319
 G811 Jednoduchý cyklus zapichování/soustružení radiálně ... 332
 G815 Cyklus zapichování/soustružení radiálně ... 333
 G817 Hrubování obrysu axiálně ... 311
 G818 Hrubování obrysu axiálně ... 311
 G819 Hrubování obrysu axiálně se zanořováním ... 313
 G82 Hrubování radiálně ... 320
 G821 Jednoduchý cyklus zapichování/soustružení axiálně ... 332
 G825 Cyklus zapichování/soustružení axiálně ... 333
 G827 Hrubování obrysu radiálně ... 314
 G828 Hrubování obrysu radiálně ... 314
 G829 Hrubování obrysu radiálně se zanořením ... 316
 G83 Jednoduchý opakovací obrysový cyklus ... 321
 G836 Hrubování podél obrysu ... 317
 G85 Cyklus odlehčovacích zápichů ... 345
 G851 Odlehčovací zápich DIN 509 E ... 347
 G852 Odlehčovací zápich DIN 509 F ... 348
 G853 Odlehčovací zápich DIN 76 ... 349
 G856 Odlehčovací zápich tvar U ... 350
 G857 Odlehčovací zápich tvar H ... 351
 G858 Odlehčovací zápich tvar K ... 352
 G859 Úpichový cyklus ... 353
 G86 Jednoduchý zápichový cyklus ... 330
 G861 Obrysový zápich axiálně ... 324
 G862 Obrysový zápich radiálně ... 324
 G863 Dokončovací zápichový obrysový cyklus axiálně ... 326
 G864 Dokončovací zápichový obrysový cyklus radiálně ... 326
 G865 Jednoduchý zápichový cyklus axiální ... 328
 G866 Jednoduchý zápichový cyklus radiální ... 328
 G867 Dokončení zápichu axiálně ... 329
 G868 Dokončení zápichu radiálně ... 329
 G87 Přímka s rádiusem ... 322
 G88 Přímka se zkosením ... 323
 G89 Obrábění obrysu načisto ... 318
 G9 Přesné zastavení ... 391
 G94 Konstantní posuv ... 298
 G95 Posuv na otáčku ... 298
 G96 Konstantní řezná rychlost ... 299
 G97 Otáčky ... 299
 Sklíčidlový dílec válec / trubka G20 ... 288
 Simulace ... 68
 S-indikace ... 47
 Síť
 Konfigurace ... 444
 Základy ... 442
 Skupinové funkce ... 285
 Slovní funkce (programování podle DIN) ... 283
 Směr obrysu (ICP) ... 249
 Směr otáčení (nástrojové parametry) ... 426
 Směr otáčení vřetene ... 82
 Směry obrábění a přísuvu (programování cyklů) ... 98
 Softklávesy ... 33
 Softwarový handshake (sériový přenos dat) ... 445
 Souřadný systém ... 25
 Soustružení a zapichování
 Programování cyklů
 Rozšířené zapichování a soustružení ... 146
 Soustružení a zapichování ... 144
 Základy ... 143
 Zapichování a soustružení ICP ... 152
 Zapichování a soustružení ICP načisto ... 154
 Zapichování a soustružení načisto ... 148
 Zapichování a soustružení načisto rozšířené ... 150
 Programování podle DIN
 Cyklus zapichování/soustružení radiálně, jednoduchý G811 ... 332
 Cykly zapichování/soustružení G815/G825 ... 333
 Cykly zapichování/soustružení jednoduché G811/G821 ... 332
 Základy ... 331
 Speciální korekce (zápichové nástroje) ... 421
 Spínací funkce (M-funkce) ... 82
 Správa programů ... 75
 Standardní hodnota ... 39
 Start systému ... 43
 Středicí vrtáky ... 413
 Stopkové frézy ... 413
 Strojní příkazy ... 409
 Strojové proměnné ... 286
 Strojové rozměry ... 435
 Struktura nabídky (programování podle DIN) ... 286
 Světelný bod (simulace) ... 71
- T**
 T - indikace ... 47
 Tangenciální přechod ... 245
 Technické charakteristiky ... 528
 Tiskárna ... 441



Tvarové prvky (ICP)

- Vkládání (překrývání) tvarových prvků ... 259
- Zadání tvarových prvků ... 263
- Základy ... 242

U

- Uživatelský servis ... 454
- Úběrové cykly ... 98
- Úhel boku (závitový cyklus) ... 163
- Úhel přísluvu (závitový cyklus) ... 163
- Úhel zastavení (provoz cyklu) ... 46
- Upichovací nástroje ... 412
- Upichování
 - Programování cyklů ... 159
 - Úpichový cyklus G859 ... 353

V

- Výběh závitu DIN 76
 - ICP - programování
 - Výběh závitu DIN 76 ... 265
 - Programování cyklů
 - Výběh závitu DIN 76 ... 180
 - Programování podle DIN
 - Cyklus odlehčovacích zápichů G85 ... 345
 - Obrys odlehčovacího zápichu G25 ... 344
 - s obrobením válce G853 ... 349
- Výběr funkcí ... 33
- Výběr řešení (ICP-obrysy) ... 248
- Výchozí bod popisu obrysu ... 290
- Výpis programu ... 76
- Výpočet času - parametry ... 438
- Výpočet časů (simulace) ... 74
- Výstrahy během simulace ... 38
- Výstružníky ... 413
- Výstup dat (programování podle DIN) ... 393
- Výstup informací (programování podle DIN) ... 395
- Výstupní okno ... 395
- Větvění programu (programování podle DIN) ... 401
- Vnořené podprogramy ... 406
- Vřeteno ... 49
- Volba menu ... 33
- Volitelné parametry (programování cyklů) ... 83
- Vrtací cyklus G71 ... 354
- Vrtací cykly
 - Programování cyklů ... 190
 - Programování podle DIN ... 354
- Vrtací nástroje ... 423

Vrtací plán (rastr)

- Programování cyklů
 - Kruhový plán na čele ... 230
 - Kruhový plán na plášti ... 234
 - Přímkový plán čela ... 228
 - Přímkový plán na plášti ... 232
- Programování podle DIN
 - Kruhový plán na čele G745 ... 385
 - Kruhový plán na plášti G746 ... 389
 - Přímkový plán na čele G743 ... 383
 - Přímkový plán na plášti G744 ... 387

Vrtáky s otočnými destičkami ... 413

Vrtání

- Programování cyklů
 - Hluboké vrtání ... 193
 - Vrtání ... 191
 - Vrtání závitů ... 195
- Programování podle DIN
 - Cyklus hlubokého vrtání G74 ... 355
 - Vrtací cyklus G71 ... 354
 - Vrtání závitu G36 ... 357

Vstupní (zadávací) okno ... 32

Vypnutí ... 45

Vytížení vřetena ... 46

Vyvolání nabídky oblouků (ICP) ... 244

Vyvolání nabídky přímek (ICP) ... 244

Vztažný bod nástroje ... 418

Vztažné body stroje ... 27

W

WINDOWS - sítě ... 442

X

XON/XOFF (sériový přenos dat) ... 445

Z

Zabezpečení (zálohování) dat ... 441

Zadání dat (programování podle DIN) ... 393

Zadání speciální korekce (korekce nástroje) ... 58

Zadat hodnotu proměnné (programování podle DIN) ... 393

Zadávací pole ... 34

Zadávání dat, obsluha a ... 34

Záhlubníky ... 413

Zaoblení

Čelní plocha ICP ... 271

ICP-plocha pláště ... 275

Soustružený ICP-obrys ... 264

Zapichovací nástroje ... 412



- Zapichování
 - Programování cyklů
 - Jednoduché zapichování ... 131
 - Jednoduché zapichování načisto ... 135
 - Rozšířené zapichování ... 133
 - Zapichovací ICP-cyklus ... 139
 - Zapichovací ICP-cyklus načisto ... 141
 - Zapichování načisto rozšířené ... 137
 - Programování podle DIN
 - Dokončení zápichu G867/G868 ... 329
 - Jednoduchý zápichový cyklus G865/G866 ... 328
 - Obrysový zápich G861/G862 ... 324
 - Obrysový zápich načisto G863/864 ... 326
- Zápichové cykly
 - Programování cyklů
 - Jednoduché zapichování načisto ... 135
 - Rozšířené zapichování ... 133
 - Zapichovací ICP-cyklus ... 139
 - Zapichovací ICP-cyklus načisto ... 141
 - Zapichování ... 131
 - Zapichování načisto rozšířené ... 137
 - Programování podle DIN
 - Dokončení zápichu G867/G868 ... 329
 - Jednoduchý zápichový cyklus G865/G866 ... 328
 - Obrysový zápich G861/G862 ... 324
 - Obrysový zápich načisto G863/864 ... 326
- Zápichové nástroje ... 421
- Zapnutí ... 43
- Zastavení překladače (G909) ... 400
- Závěrné bity (sériový přenos dat) ... 445
- Závit
 - Programování cyklů
 - Dořezávání kuželového závitu ... 176
 - Dořezávání závitu ... 172
 - Dořezávání závitu API ... 178
 - Frézování závitů axiálně ... 197
 - Hloubka závitu ... 163
 - Kuželový závit ... 168
 - Náběh závitu ... 180
 - Poloha závitu ... 162
 - Rozšířené doříznutí závitu ... 174
 - Rozběh pro závit / doběh ze závitu ... 163
 - Vrtání závitu axiálně / radiálně ... 195
 - Závit API ... 170
 - Závitový cyklus ... 165
 - Závitový cyklus rozšířený ... 166
 - Závitové a zápichové cykly ... 162
 - Programování podle DIN
 - Frézování závitů axiálně G799 ... 358
 - Jedním řezem G33 ... 338
 - Jednoduchý jednochodý axiální závit G350 ... 340
 - Kuželový závit G353 ... 343
 - Metrický závit ISO G35 ... 339
 - Rozšířený vícechodý axiální závit G351 ... 341
 - Univerzální závitový cyklus G31 ... 335
 - Vrtání závitu G36 ... 357
 - Závit API G352 ... 342
 - Závitový cyklus jednoduchý G32 ... 337
 - Závit API
 - Cyklus DIN G352 ... 342
 - Programování cyklů ... 170
 - Závitníky ... 424
 - Závitořezné nástroje ... 422
 - Závitové frézy ... 413
 - Zkosená hrana
 - Cyklus DIN G88 ... 323
 - Čelní plocha ICP ... 271
 - ICP-plocha pláště ... 275
 - Programování cyklů ... 95
 - Soustružený ICP-obrys ... 264
 - Změnit heslo ... 454
 - Znaková klávesnice ... 35
 - Znázornění obrysu (simulace) ... 71
 - Zobrazení a editace parametrů ... 431
 - Zobrazení na obrazovce ... 32
 - Zobrazení stopy řezu ... 68
 - Zobrazení zbývající dráhy ... 46
 - Způsob frézování (programování cyklů) ... 224
 - Zvětšování / zmenšování
 - Simulace ... 73
 - Zobrazení ICP-obrysu ... 247



Přehled G-funkcí

Popis polotovaru	Strana
G20 Standardní polotovár (tyč, trubka)	288
G21 Obrys neobrobeného polotovaru	289
Pohyby nástroje bez obrábění	Strana
G0 Polohování rychloposuvem	290
G14 Najetí do bodu výměny nástroje	291
Jednoduché přímkové a kruhové pohyby	Strana
G1 Přímkový pohyb	292
G2 Kruhové příř. kótování středu	293
G3 Kruhové příř. kótování středu	293
G12 Kruhové abs. kótování středu	295
G13 Kruhové abs. kótování středu	295
Posuv, otáčky	Strana
G26 Omezení otáček hlavního vřetena	297
G126 Omezení otáček poháněného nástroje	297
G64 Přerušovaný posuv	297
G193 Posuv na zub	298
G94 Konstantní posuv	298
G95 Posuv na otáčku	298
G195 Posuv na otáčku poháněného nástroje	298
G96 Konstantní řezná rychlost	299
G196 Konstantní řezná rychlost poháněného nástroje	299
G97 Otáčky (v 1/min)	299
G197 Otáčky (v 1/min) poháněného nástroje	299
Korekce rádiusu bříty/frézy (SRK/FRK)	Strana
G40 Vypnutí SRK	301
G41 Zapnutí SRK	301
G42 Zapnutí SRK	301

Korekce nástroje	Strana
G148 Změna korekce bříty	302
G149 Aditivní korekce	303
G150 Započtení pravé špičky nástroje	304
G151 Započtení levé špičky nástroje	304
Posunutí nulového bodu	Strana
G51 Posunutí nulového bodu	305
G56 Aditivní posunutí nulového bodu	306
G59 Absolutní posunutí nulového bodu	307
Přidavky	Strana
G57 Přídavek rovnoběžně s osou	308
G58 Přídavek rovnoběžně s obrysem	309
Úběrové cykly	Strana
G80 Konec cyklu	310
G81 Hrubování axiálně	319
G817 Hrubování obrysu axiálně	311
G818 Hrubování obrysu axiálně	311
G819 Hrubování obrysu axiálně se zanořením	313
G82 Hrubování radiálně	320
G827 Hrubování obrysu radiálně	314
G828 Hrubování obrysu radiálně	314
G829 Hrubování obrysu radiálně se zanořením	316
G83 Jednoduchý opakovací obrysový cyklus	321
G836 Hrubování podél obrysu	317
G87 Přímka s rádiusem	322
G88 Přímka se zkosením	323
G89 Dokončovací obrysový cyklus	318



Zápichové cykly	Strana
G86 Jednoduchý zápichový cyklus	330
G861 Obrysový zápich axiálně	324
G862 Obrysový zápich radiálně	324
G863 Dokončení obrysového zápichu axiálně	326
G864 Dokončení obrysového zápichu radiálně	326
G865 Jednoduchý zápichový cyklus axiálně	328
G866 Jednoduchý zápichový cyklus radiálně	328
G867 Zápichové dokončování axiálně	329
G868 Zápichové dokončování radiálně	329
Cykly zapichování a soustružení	Strana
G811 Jednoduchý cyklus zapichování a soustružení radiálně	332
G815 Cyklus zapichování a soustružení radiálně	333
G821 Jednoduchý cyklus zapichování a soustružení axiálně	332
G825 Cyklus zapichování a soustružení axiálně	333
Závitové cykly	Strana
G31 Univerzální závitový cyklus	335
G32 Jednoduchý závitový cyklus	337
G33 Závit jedním řezem	338
G35 Metrický závit ISO	339
G350 Jednoduchý jednochodý axiální závit	340
G351 Rozšířený vícechodý axiální závit	341
G352 Kuželový závit API	342
G353 Kuželový závit	343
G36 Cyklus vrtání závitu	357
G799 Frézování závitů	358

Cykly odlehčovacích zápichů, úpichové cykly	Strana
G25 Obrys odlehčovacího zápichu (DIN509 E, DIN509 F, DIN76)	344
G85 Cyklus odlehčovacího zápichu (DIN509 E, DIN509 F, DIN76)	345
G851 Odlehčovací zápich s obrobením válce DIN 509 E	347
G852 Odlehčovací zápich s obrobením válce DIN 509 F	348
G853 Odlehčovací zápich s obrobením válce DIN 76	349
G856 Odlehčovací zápich tvar U	350
G857 Odlehčovací zápich tvaru H	351
G858 Odlehčovací zápich tvaru K	352
G859 Úpichový cyklus	353

Vrtací cykly	Strana
G71 Vrtací cyklus	354
G74 Cyklus hlubokého vrtání	355
G36 Cyklus vrtání závitu	357
G743 Přímkový plán na čele	383
G744 Přímkový plán na plášti	387
G745 Kruhový plán na čele	385
G746 Kruhový plán na plášti	389
G799 Frézování závitů	358

Osa C	Strana
G120 Referenční průměr obrábění pláště	371
G126 Omezení otáček poháněného nástroje	297
G152 Posunutí nulového bodu v ose C	359
G153 Normování osy C	359
G193 Posuv na zub	298
G195 Posuv na otáčku poháněného nástroje	298
G196 Konstantní řezná rychlost poháněného nástroje	299
G197 Otáčky (v 1/min) poháněného nástroje	299



Obrábění čela	Strana
G100 Rychloposuv na čele	360
G101 Lineární pohyb na čele	361
G102 Kruhový oblouk na čele	362
G103 Kruhový oblouk na čele	362
G304 Definování tvaru úplný kruh na čele	368
G305 Definování tvaru obdélník na čele	369
G307 Definování tvaru mnohoúhelník na čele	370
G743 Přímkový plán na čele	383
G745 Kruhový plán na čele	385
G791 Lineární drážka na čele	363
G793 Cyklus frézování obrysu na čele	364
G797 Frézování ploch na čele	366
G799 Frézování závitů axiálně	358










Obrábění pláště	Strana
G110 Rychloposuv pláště	372
G111 Lineární pohyb na plášti	373
G112 Kruhový oblouk na plášti	374
G113 Kruhový oblouk na plášti	374
G120 Referenční průměr obrábění pláště	371
G314 Definování tvaru úplný kruh na plášti	380
G315 Definování tvaru obdélník na plášti	381
G317 Definování tvaru mnohoúhelník na plášti	382
G744 Přímkový plán na plášti	387
G746 Kruhový plán na plášti	389
G792 Lineární drážka na plášti	376
G794 Cyklus frézování obrysu na plášti	377
G798 Frézování šroubovitě drážky	379

Ostatní	Strana
G4 Časová prodleva	391
G9 Přesné zastavení (po bloku)	391
G60 Dezaktivace bezpečnostního pásma	391
G204 Čekání na stanovený čas	391












Přehled cyklů






Cykly pro neobrobené obrobky		Strana
	Přehled	85
	Standardní neobrobený polotovar	86
	Neobrobený polotovar ICP	87
Cykly samostatných řezů		Strana
	Přehled	88
	Polohování rychloposuvem	89
	Najetí do bodu výměny nástroje	90
	Přímkové obrábění axiálně jednotlivý axiální řez	91
	Přímkové obrábění radiálně jednotlivý radiální řez	92
	Přímkové obrábění pod úhlem jednotlivý šikmý řez	93
	Kruhové obrábění jednotlivý kruhový řez	94
	Kruhové obrábění jednotlivý kruhový řez	94
	Zkosení Zhotovení zkosení	95
	Zaoblení Zhotovení zaoblení	96
	M-funkce Zadání M-funkce	97

Úběrové cykly		Strana
	Přehled	98
	Obrábění axiálně Hrubovací a dokončovací cykly pro jednoduché obrysy	101
	Obrábění radiálně Hrubovací a dokončovací cykly pro jednoduché obrysy	101
	Obrábění se zanořováním axiálně Hrubovací a dokončovací cykly pro jednoduché obrysy	109
	Obrábění se zanořováním radiálně Hrubovací a dokončovací cykly pro jednoduché obrysy	109
	ICP podél obrysu axiálně Hrubovací a dokončovací cykly pro libovolné obrysy	117
	ICP podél obrysu radiálně Hrubovací a dokončovací cykly pro libovolné obrysy	117
	ICP-obrábění axiálně Hrubovací a dokončovací cykly pro libovolné obrysy	121
	ICP-obrábění radiálně Hrubovací a dokončovací cykly pro libovolné obrysy	121

Zápichové cykly Strana











	Přehled	129
	Zápichování radiálně Zápichové a dokončovací cykly pro jednoduché obrysy	131
	Zápichování axiálně Zápichové a dokončovací cykly pro jednoduché obrysy	131
	Zápichování ICP radiálně Zápichové a dokončovací cykly pro libovolné obrysy	139
	Zápichování ICP axiálně Zápichové a dokončovací cykly pro libovolné obrysy	139
	Odlehčovací zápich H	156
	Odlehčovací zápich K	157
	Odlehčovací zápich U	158
	Upichování Cyklus k upichnutí soustruženého dílce	159

Cykly zápichování a soustružení Strana

	Přehled	143
	Radiální zápichování a soustružení Zápichové, soustružnické a dokončovací cykly pro jednoduché obrysy	144
	Axiální zápichování a soustružení Zápichové, soustružnické a dokončovací cykly pro jednoduché obrysy	144
	Radiální zápichování a soustružení ICP Zápichové, soustružnické a dokončovací cykly pro libovolné obrysy	152
	Axiální zápichování a soustružení ICP Zápichové, soustružnické a dokončovací cykly pro libovolné obrysy	152

Závitové cykly Strana

	Přehled	162
	Závitový cyklus Jedno- nebo vícechodý axiální závit	165
	Kuželový závit Jedno- nebo vícechodý kuželový závit	168
	Závit API Jedno- nebo vícechodý závit API (API: American Petroleum Institute)	170
	Dořezávání závitu Dořezávání jedno- nebo vícechodého axiálního závitu	172
	Dořezávání kuželového závitu Dořezávání jedno- nebo vícechodého kuželového závitu	176
	Dořezávání závitu API Dořezávání jedno- nebo vícechodého závitu API	178
	Odlehčovací zápich DIN 76 Výběh závitu a náběh závitu	180
	Odlehčovací zápich DIN 509 E Výběh a náběh válce	182
	Odlehčovací zápich DIN 509 F Výběh a náběh válce	184

Vrtací cykly	Strana
 Přehled	190
 Axiální vrtací cyklus Pro jednotlivé díry a plány děr	191
 Radiální vrtací cyklus Pro jednotlivé díry a plány děr	191
 Cyklus axiálního hlubokého vrtání Pro jednotlivé díry a plány děr	193
 Cyklus radiálního hlubokého vrtání Pro jednotlivé díry a plány děr	193
 Cyklus axiálního vrtání závitů Pro jednotlivé díry a plány děr	195
 Cyklus radiálního vrtání závitů Pro jednotlivé díry a plány děr	195
 Frézování závitů Vyfrézuje závit do existující díry	197
 Odlehčovací zápich DIN 509 E Výběh a náběh válce	182
 Odlehčovací zápich DIN 509 F Výběh a náběh válce	184

Frézovací cykly	Strana
 Přehled	201
 Polohování rychloposuvem Zapnutí osy C, napolohování nástroje a vřetena.	202
 Drážka axiálně Vyfrézuje jednotlivou drážku nebo plán drážek	203
 Tvar axiálně Vyfrézuje jednotlivý tvar	204
 Obrys axiálně ICP Vyfrézuje jednotlivý obrys ICP nebo plán obrysů	208
 Frézování na čele Frézuje plochy nebo vícehrany	211
 Drážka radiálně Vyfrézuje jednotlivou drážku nebo plán drážek	215
 Tvar radiálně Vyfrézuje jednotlivý tvar	216
 Obrys radiálně ICP Vyfrézuje jednotlivý obrys ICP nebo plán obrysů	220
 Šroubovitá drážka radiálně Vyfrézuje šroubovitou drážku	223
 Frézování závitů Vyfrézuje závit do existující díry	197

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 (8669) 31-0

FAX +49 (8669) 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

TNC 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

Lathe controls ☎ +49 (8669) 31-3105

E-Mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

