

SINUMERIK 802D sl

Soustružení

Příručka pro programování a obsluhu

Platí pro:

Řídicí systém Verze softwaru
SINUMERIK 802D sl T/M 1.4

04/2007
6FC5398-1CP10-3UA0

400HPředmluva

Popis

1

Softwarové uživatelské
rozhraní

2

Zapnutí, najíždění na
referenční bod

3

Seřizování

4

Provoz s manuálním
ovládáním

5

Automatický režim

6

Programování výrobních
programů

7

Systém

8

Programování

9

Cykly

10

Provoz s připojením na síť

11

Zálohování dat

12

Diagnostika PLC

13

Přílohy

A

Bezpečnostní pokyny

Tato příručka obsahuje pokyny, které musíte dodržovat z důvodu své osobní bezpečnosti a zamezení materiálními škodám. Upozornění ohledně Vaší osobní bezpečnosti jsou zvýrazněny výstražným trojúhelníkem, upozornění týkající se pouze materiálních škod jsou uvedeny bez výstražného trojúhelníku. Podle stupně ohrožení jsou výstražná upozornění zobrazena v sestupném pořadí následujícím způsobem.

NEBEZPEČÍ

znamená, že **nastane** smrt nebo těžké ublížení na zdraví, když se neučiní příslušná bezpečnostní opatření.

VÝSTRAHA

znamená, že **může** nastat smrt nebo těžké ublížení na zdraví, když se neučiní příslušná bezpečnostní opatření.

POZOR

s výstražným trojúhelníkem znamená, že může nastat lehké ublížení na zdraví, když se neučiní příslušná bezpečnostní opatření.

POZOR

bez výstražného trojúhelníku znamená, že mohou nastat materiální škody, když se neučiní příslušná bezpečnostní opatření.

UPOZORNĚNÍ

znamená, že může dojít k neočekávané události nebo stavu, když se příslušné upozornění nerespektuje.

Při výskytu více stupňů ohrožení bude vždy použito výstražné upozornění s nejvyšším stupněm. Je-li ve výstražném upozornění s výstražným trojúhelníkem výstraha před škodami na zdraví, pak může být v tomto výstražném upozornění ještě připojena výstraha před materiálními škodami.

Kvalifikovaný personál

Příslušný přístroj/systém může být seřizován a provozován pouze ve spojení s touto dokumentací. Uvedení do provozu a provoz přístroje/systému může provádět pouze **kvalifikovaný personál**. Kvalifikovaný personál ve smyslu bezpečnostních pokynů v této dokumentaci jsou osoby mající oprávnění uvádět do provozu, uzemňovat a označovat přístroje, systémy a proudové okruhy podle standardů zabezpečovací techniky.

Použití v souladu s určením

Mějte na zřeteli následující:

VÝSTRAHA

Přístroj se může používat pouze pro případy použití uvedené v katalogu a v technickém popisu a pouze ve spojení s cizími přístroji a komponentami doporučenými příp. schválenými firmou Siemens. Bezporuchový a bezpečný provoz produktu předpokládá řádný transport, skladování, instalaci a montáž, jakož i pečlivou obsluhu a servis.

Známky

Všechny názvy označené ochrannou známkou ® jsou zapsané známky firmy Siemens AG. Ostatní názvy v této tiskovině mohou být značkami, jejichž používání třetími subjekty pro své účely může porušovat práva majitelů.

Vyloučení odpovědnosti

Zkontrolovali jsme obsah tiskoviny, zda je v souladu s popsáním hardwarem a softwarem. Přesto nelze vyloučit odchylky, takže nemůžeme převzít odpovědnost za kompletní shodu. Údaje v této tiskovině jsou pravidelně kontrolovány, potřebné opravy jsou uvedeny v následujících vydáních.

Předmluva

Rozčlenění dokumentace

Dokumentace systému SINUMERIK je rozčleněna do tří úrovní:

- Všeobecná dokumentace
- Uživatelská dokumentace
- Dokumentace výrobce / servisní dokumentace

Přehled publikací, který je jednou za měsíc aktualizován a kde jsou uvedeny rovněž informace o jazycích, v nichž jsou dokumenty k dispozici, naleznete na internetu na adrese:

<http://www.siemens.com/motioncontrol>

V menu postupně aktivujte položky "Support" → "Technische Dokumentation" → "Druckschriften-Übersicht".

Internetovou verzi disku DOConCD, která má označení DOConWEB naleznete na adrese:

<http://www.automation.siemens.com/doconweb>

Informace týkající se nabídky školení a kurzů a FAQ (často kladené otázky) naleznete na internetu na adrese:

<http://www.siemens.com/motioncontrol> a zde pod položkou menu "Support".

Cílová skupina

Předkládaná příručka je určena programátorům, konstruktérům, seřizovačům a pracovníkům obsluhy obráběcích strojů.

Použití

Pomocí příruček pro programování a pro obsluhu mohou pracovníci cílové skupiny vyvíjet, psát, testovat a odstraňovat chyby v programech a v obrazovkách uživatelského rozhraní.

Kromě toho usnadňuje pracovníkům cílové skupiny obsluhu hardwaru a softwaru stroje.

Standardní rozsah

V předkládané dokumentaci jsou popisovány funkce standardního rozsahu dodávky. Doplnění nebo změny, které byly provedeny výrobcem stroje, jsou popsány v dokumentaci od tohoto výrobce stroje.

V rámci řídicího systému se mohou vyskytovat i další funkce nepopsané v rámci této dokumentaci, které lze spustit. S ohledem na tyto funkce však není možné vznést žádný nárok pro případ nové dodávky nebo servisního zásahu.

Z důvodů zachování přehlednosti neobsahuje tato dokumentace všechny podrobné informace ke všem typům produktu a také nemůže pokrýt veškeré myslitelné případy, které se mohou v průběhu instalace, provozování a údržby vyskytnout.

Technická podpora

Budete-li mít nějaké technické dotazy, obraťte se prosím na následující horkou linku:

	Evropa / Afrika	Asie / Austrálie	Amerika
Telefon	+49 180 5050 222	+86 1064 719 990	+1 423 262 2522
Fax	+49 180 5050 223	+86 1064 747 474	+1 423 262 2289
Internet	http://www.siemens.com/automation/support-request		
E-Mail	adsupport@siemens.com		

Poznámka

Specifická telefonní čísla na pracovníky technické podpory v dané zemi naleznete na internetu: <http://www.siemens.com/automation/service&support>

Otázky týkající se dokumentace

Pokud budete mít dotazy týkající se dokumentace (návrhy, opravy), zašlete prosím fax na následující číslo nebo pošlete e-mail na tuto adresu:

Fax	+49 9131- 98 63315
E-Mail	docu.motioncontrol@siemens.com

Faxový formulář naleznete na konci tohoto dokumentu.

Internetové adresy pro systém SINUMERIK

<http://www.siemens.com/sinumerik>

Prohlášení o shodě podle směrnic EU

Prohlášení o shodě podle směrnic EU týkající elektromagnetické slučitelnosti můžete najít nebo získat:

- na internetu:
<http://support.automation.siemens.com>
pod číslem produktu/objednacím číslem 15257461
- u příslušného zastoupení divize A&D MC firmy
Siemens AG

Obsah

	Předmluva	3
1	Popis	11
1.1	Ovládací a signalizační prvky	11
1.2	Prvky signalizující stavy a poruchy	12
1.3	Definice tlačítek na plné klávesnici CNC (formát na výšku)	13
1.4	Definice tlačítek na ovládacím panelu stroje	15
1.5	Souřadné systémy	16
2	Softwarové uživatelské rozhraní	21
2.1	Rozčlenění obrazovky	21
2.2	Standardní programová tlačítka	24
2.3	Systémové oblasti	24
2.4	Systém nápovědy	26
3	Zapnutí, najíždění na referenční bod	29
3.1	Zapnutí a najíždění na referenční bod	29
4	Seřizování	31
4.1	Zadání nástrojů a korekčních parametrů nástrojů	32
4.1.1	Zadání nástrojů a korekčních parametrů nástrojů	32
4.1.2	Založení nového nástroje	36
4.1.3	Zjišťování korekčních parametrů nástroje (manuálně)	38
4.1.4	Zjišťování hodnot korekčních parametrů pomocí měřicí sondy	41
4.1.5	Zjišťování korekčních parametrů nástroje pomocí optických měřicích přístrojů	43
4.1.6	Parametry měřicí sondy	44
4.2	Zadání/změna posunutí počátku	46
4.2.1	Zjišťování posunutí počátku	47
4.3	Programování nastavovaných parametrů	48
4.4	Početní parametry R - systémová oblast Offset/Parameter	52
5	Provoz s manuálním ovládáním	53
5.1	Provoz s manuálním ovládáním	53
5.2	Provozní režim JOG - systémová oblast Position	55
5.2.1	Přiřazení ručních koleček	59
5.3	Provozní režim MDA (Manuální zadávání) - systémová oblast Position	60
5.3.1	Teach In (MDA)	63
5.3.2	Příčné soustružení	66
6	Automatický režim	69
6.1	Provozní režim "AUTO"	69

6.2	Volba a zpracování výrobního programu	74
6.3	Hledání bloku	76
6.4	Zastavení, přerušení výrobního programu	77
6.5	Opětovné najíždění po přerušení	78
6.6	Opětovné najíždění po pozastavení	78
6.7	Zpracování z externího zdroje	79
7	Programování výrobních programů	83
7.1	Přehled sestavování výrobních programů	83
7.2	Založení nového programu	87
7.3	Editace výrobního programu	88
7.4	Simulace	91
7.5	Napojování konturových prvků	92
7.6	Volné programování kontur	98
7.6.1	Programování kontury	99
7.6.2	Definice počátečního bodu	100
7.6.3	Programová tlačítka a parametry	102
7.6.4	Odlehčovací zápichy v technologii soustružení	107
7.6.5	Dosazování parametrů konturovým prvkům	110
7.6.6	Grafická reprezentace kontury	113
7.6.7	Specifikace konturových prvků v polárních souřadnicích, zavření kontury	114
7.6.8	Popis parametrů konturových prvků přímka/kruhový oblouk	117
7.6.9	Podpora cyklů	119
7.6.10	Příklad programování: soustružení	119
8	Systém	123
8.1	Systém	123
8.2	Systém - programová tlačítka (IBN)	127
8.3	Systém - programová tlačítka (MD)	128
8.4	Systém - programová tlačítka (Servisní obrazovky)	134
8.5	Systém - programová tlačítka (PLC)	143
8.6	Systém - programová tlačítka (soubory IBN)	150
8.7	Signalizace alarmů	154
9	Programování	155
9.1	Základy programování NC systémů	155
9.1.1	Názvy programů	155
9.1.2	Struktura programu	155
9.1.3	Struktura slova a adresy	156
9.1.4	Struktura bloku	157
9.1.5	Sada znaků	159
9.1.6	Přehled příkazů - soustružení	160
9.2	Zadávání dráhy	174
9.2.1	Programování rozměrových údajů	174
9.2.2	Zadávání absolutních/inkrementálních rozměrů G90, G91, AC, IC	175
9.2.3	Měřicí jednotky palce nebo metrické jednotky: G71, G70, G710, G700	177

9.2.4	Zadávání rádiusů-průměrů: DIAMOF, DIAMON, DIAM90	178
9.2.5	Programovatelné posunutí počátku: TRANS, ATRANS	179
9.2.6	Programovatelný faktor změny měřítka: SCALE, ASCALE	180
9.2.7	Upnutí obrobku - nastavitelné posunutí počátku: G54 až G59, G500, G53, G153	182
9.2.8	Programovatelné ohraničení pracovního pole: G25, G26, WALIMON, WALIMOF	183
9.3	Pohyb os	185
9.3.1	Přímková interpolace rychlým posuvem: G0	185
9.3.2	Přímková interpolace pracovním posuvem: G1	186
9.3.3	Kruhová interpolace: G2, G3	187
9.3.4	Kruhová interpolace přes vnitřní bod: CIP	191
9.3.5	Kruh s tangenciálním přechodem: CT	192
9.3.6	Řezání závitů s konstantním stoupáním: G33	193
9.3.7	Programovatelný náběh a výběh u příkazu G33: DITS, DITE	197
9.3.8	Řezání závitů s proměnným stoupáním: G34, G35	199
9.3.9	Závitová interpolace: G331, G332	200
9.3.10	Najíždění na pevný bod: G75	201
9.3.11	Najíždění na referenční bod: G74	202
9.3.12	Měření se spínací sondou: MEAS, MEAW	202
9.3.13	Posuv F	204
9.3.14	Přesné najetí/režim řízení pohybu po dráze: G9, G60, G64	205
9.3.15	Chování zrychlení: BRISK, SOFT	208
9.3.16	Procentuální korekce zrychlení: ACC	209
9.3.17	Posuv s dopřednou regulací: FFWON, FFWOF	210
9.3.18	3. a 4. osa	210
9.3.19	Doba prodlevy: G4	212
9.3.20	Najíždění na pevný doraz	213
9.3.21	Snížení posuvu se zpožděním v rozích (FENDNORM, G62, G621)	216
9.4	Pohyby vřetena	218
9.4.1	Otáčky vřetena S, směr otáčení	218
9.4.2	Omezení otáček vřetena: G25, G26	219
9.4.3	Nastavování vřetena do požadované polohy: SPOS	220
9.4.4	Stupně převodovky	221
9.4.5	2. vřeteno	221
9.5	Speciální funkce pro soustružení	223
9.5.1	Konstantní řezná rychlost: G96, G97	223
9.5.2	Zaoblení, faseta	225
9.5.3	Programování kontur	228
9.6	Nástroj a korekce nástroje	230
9.6.1	Všeobecná upozornění týkající se soustružení	230
9.6.2	Nástroj T (soustružení)	231
9.6.3	Číslo korekčních parametrů nástroje D (soustružení)	232
9.6.4	Aktivování korekce rádiusu nástroje: G41, G42	236
9.6.5	Chování v rozích: G450, G451	239
9.6.6	Vypnutí korekce rádiusu nástroje: G40	240
9.6.7	Zvláštní případy korekce rádiusu nástroje	241
9.6.8	Příklad pro korekci rádiusu nástroje (soustružení)	242
9.6.9	Použití frézovacích nástrojů	243
9.6.10	Korekce nástroje – speciální zacházení (soustružení)	245
9.7	Doplňková funkce M	246
9.8	H-funkce	247
9.9	Početní parametry R, proměnné LUD a PLC	248
9.9.1	Početní parametry R	248

9.9.2	Lokální uživatelská data (LUD)	251
9.9.3	Načítání a zápis proměnných PLC	253
9.10	Programové skoky	254
9.10.1	Cíl v případě programového skoku	254
9.10.2	Nepodmíněné programové skoky	255
9.10.3	Podmíněné programové skoky	256
9.10.4	Příklad programování pro skoky	258
9.11	Technika podprogramů	259
9.11.1	Všeobecně	259
9.11.2	Volání obráběcích cyklů (soustružení)	262
9.12	Časovače a počítadla obrobků	263
9.12.1	Časovač pro provozní dobu	263
9.12.2	Počítadlo obrobků	265
9.13	Příkazy jazyka pro monitorování nástroje	266
9.13.1	Přehled monitorování nástroje	266
9.13.2	Monitorování životnosti	268
9.13.3	Monitorování počtu kusů	270
9.14	Frézovací práce na soustruzích	273
9.14.1	Frézovací práce na čelní ploše - TRANSMIT	273
9.14.2	Frézování na ploše pláště válce - TRACYL	276
10	Cykly	281
10.1	Přehled cyklů	281
10.2	Programování cyklů	283
10.3	Grafická podpora cyklů v programovém editoru	285
10.4	Vrtací cykly	286
10.4.1	Všeobecně	286
10.4.2	Předpoklady	287
10.4.3	Vrtání, navrtávání středících důlků - CYCLE81	290
10.4.4	Vrtání, čelní zahlubování - CYCLE82	293
10.4.5	Vrtání hlubokých děr - CYCLE83	295
10.4.6	Vrtání závitů bez vyrovnávací hlavičky - CYCLE84	299
10.4.7	Vrtání závitů bez vyrovnávací hlavičky - CYCLE840	302
10.4.8	Vystružování 1 (Vyvrtávání 1) - CYCLE85	307
10.4.9	Vrtání (Vyvrtávání 2) - CYCLE86	310
10.4.10	Vrtání se zastavením 1 (Vyvrtávání 3) - CYCLE87	314
10.4.11	Vrtání se zastavením 2 (Vyvrtávání 4) - CYCLE88	316
10.4.12	Vystružování 2 (Vyvrtávání 5) - CYCLE89	318
10.4.13	Řada děr - HOLES1	320
10.4.14	Díry uspořádané na kruhovém oblouku - HOLES2	325
10.5	Soustružnické cykly	328
10.5.1	Předpoklady	328
10.5.2	Zápich - CYCLE93	330
10.5.3	Odlehčovací zápich (tvar E a F podle DIN) - CYCLE94	338
10.5.4	Oddělování třísky s podříznutím - CYCLE95	343
10.5.5	Závitový zápich - CYCLE96	356
10.5.6	Řezání závitu - CYCLE97	360
10.5.7	Zřetězení závitů - CYCLE98	368
10.6	Chybová hlášení a odstraňování poruch	375
10.6.1	Všeobecná upozornění	375

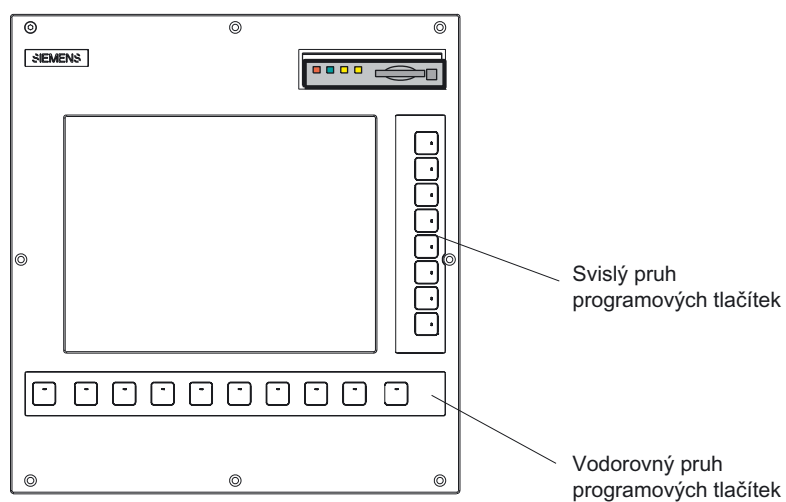
10.6.2	Zacházení s chybami v cyklech	375
10.6.3	Přehled alarmů cyklů	376
10.6.4	Hlášení v cyklech	377
11	Provoz s připojením na síť	379
11.1	Provoz s připojením na síť	379
11.1.1	Provoz s připojením na síť (volitelný doplněk)	379
11.1.2	Konfigurace síťového připojení	380
11.1.3	Správa uživatelů	382
11.1.4	Přihlášení uživatele - přihlášení do RCS	383
11.1.5	Práce se síťovým spojením	384
11.1.6	Sdílení adresářů	385
11.1.7	Navázání a přerušení spojení se síťovou jednotkou	386
11.2	Nástroj RCS	388
12	Zálohování dat	391
12.1	Přenos dat přes rozhraní RS232	391
12.2	Vytváření, odesílání, příp. načítání archivního souboru pro uvádění do provozu	393
12.3	Načítání a odesílání projektů PLC	395
12.4	Kopírování a vkládání souborů	396
13	Diagnostika PLC	397
13.1	Struktura obrazovky	398
13.2	Možnosti ovládání	399
A	Přílohy	411
A.1	Ostatní	411
A.1.1	Kalkulačka	411
A.1.2	Editace čínských znaků	413
A.2	Zpětná vazba pro dokumentaci	413
A.3	Struktura dokumentace 802D sl	4415
	Rejstřík	417

Popis

1.1 Ovládací a signalizační prvky

Ovládací prvky

Pomocí vodorovného a svislého pruhu programových tlačítek se uskutečňuje volání definovaných funkcí. Odpovídající popis naleznete v této příručce.

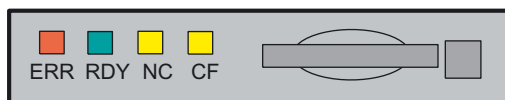


Obrázek 1-1 Řídící panel CNC

1.2 Prvky signalizující stavy a poruchy

Signalizace kontrolkami a ovládacím panelu CNC (PNU)

Na ovládacím panelu CNC jsou k dispozici následující kontrolky.



V následující tabulce jsou popsány kontrolky a jejich význam.

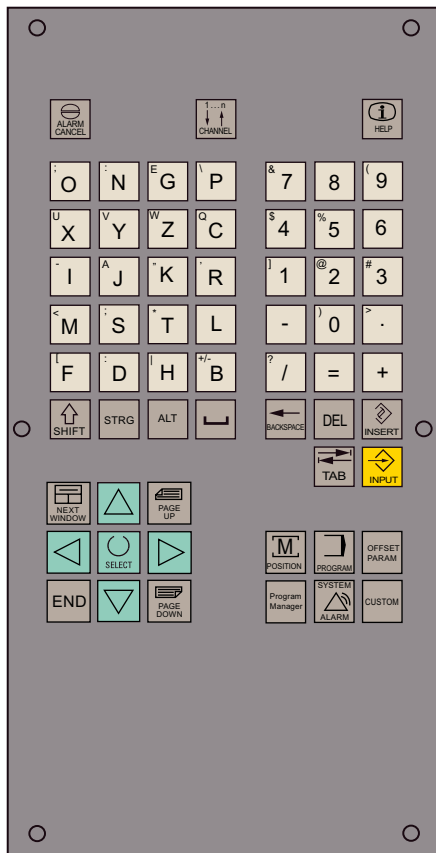
Tabulka 1-1 Prvky signalizující stavy a poruchy

LED	Význam
ERR (červená)	Závažná chyba; náprava vypnutím a zapnutím
RDY (zelená)	Provozní připravenost
NC (žlutá)	Monitorování provozu
CF (žlutá)	Zápis/čtení do/z CF karty

Literatura

Informace o popisu chyb naleznete v dokumentaci
/DG/, SINUMERIK 802D sl, Příručka pro diagnostiku

1.3 Definice tlačítek na plné klávesnici CNC (formát na výšku)



	Tlačítko Backspace
	Tlačítko Insert
	Tabulátor
	Tlačítko Input / ENTER
	Tlačítko systémové oblasti POSITION (systémová oblast Position)
	Tlačítko systémové oblasti PROGRAM (systémová oblast Program)
	Tlačítko systémové oblasti OFFSET PARAM (systémová oblast Parameter)
	Tlačítko systémové oblasti PROGRAM MANAGER (systémová oblast Program Manager)
	Tlačítko systémové oblasti SYSTEM/ALARM (systémová oblast System/Alarm)

	Tlačítko ETC		Tlačítko Recall
--	--------------	--	-----------------

	Tlačítko Potvrzení alarmu
--	---------------------------

	Žádná funkce
--	--------------

	Tlačítko Info
--	---------------

	Tlačítko Shift
--	----------------

	Tlačítko Control
--	------------------

	Tlačítko ALT
--	--------------

--	--

	Tlačítko Select / přepínací tlačítko
--	--------------------------------------

	Mezerník
--	----------

	Tlačítko pro mazání (Backspace)
--	---------------------------------

	Není obsazeno
--	---------------

		Tlačítka pro listování
--	--	------------------------

--	--

--	--

	Kurzorová tlačítka
--	--------------------

		Alfanumerická tlačítka Dvojitě obsazení na úrovni Shift
--	--	--

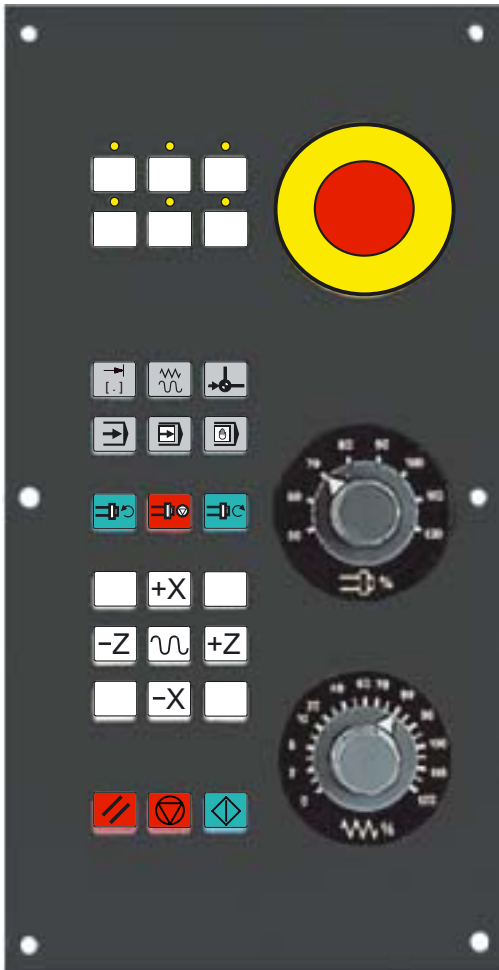
		Tlačítka s čísly Dvojitě obsazení na úrovni Shift
--	--	--

Klávesové zkratky

V editoru výrobních programů a ve vstupních polích HMI můžete prostřednictvím kombinací tlačítek na plné klávesnici CNC spouštět následující funkce:

Kombinace tlačítek	Funkce
<CTRL> a <C>	Zkopírování označeného textu
<CTRL> a 	Označení textu
<CTRL> a <X>	Vyříznutí označeného textu
<CTRL> a <V>	Vložení zkopírovaného textu
<ALT> a <L>	Přepnutí na smíšený způsob zápisu
<ALT> a <H> nebo tlačítko <HELP>	Vyvolání systému nápovědy

1.4 Definice tlačítek na ovládacím panelu stroje



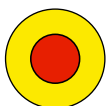
RESET



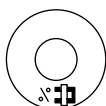
NC STOP



NC START



Nouzový vypínač



Spindle Speed Override
Korekce otáček vřetena



Uživatelsky definované tlačítko s LED



Uživatelsky definované tlačítko bez LED



INCREMENT
Velikost kroku



JOG



REFERENCE POINT
Referenční bod



AUTOMATIK



SINGLE BLOCK
Zpracování blok po bloku



MANUAL DATA
Manuální zadávání



SPINDEL START LEFT
Vřeteno se otáčí vlevo



SPINDEL STOP



SPINDEL START RIGHT
Vřeteno se otáčí vpravo



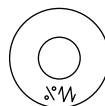
RAPID TRAVERSE OVERLAY
Korekce rychlého posuvu



Osa X



Osa Z



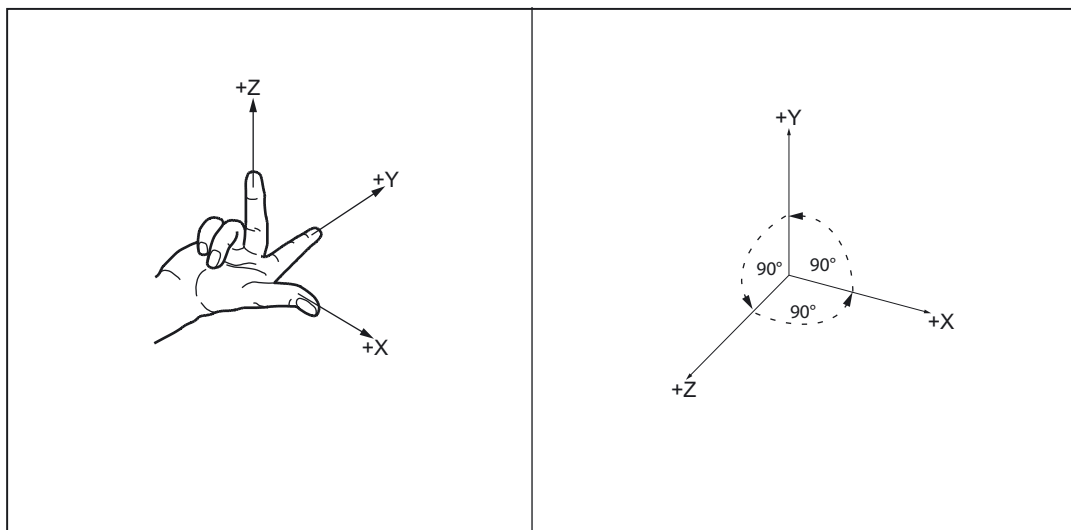
Feed Rate Override
Korekce posuvu

Poznámka

V této dokumentaci se vychází ze standardního ovládacího panelu stroje MCP 802D. Jestliže by byly použity jiné ovládací panely (MCP), může se obsluha od zde uváděného popisu lišit.

1.5 Souřadné systémy

Souřadný systém se obvykle skládá ze tří souřadných os uspořádaných kolmo vůči sobě. Kladné směry souřadných os jsou definovány pomocí tak zvaného "pravidla tří prstů pravé ruky". Souřadný systém je vztažen na obrobek a programování se uskutečňuje nezávisle na tom, zda se pohybuje nástroj nebo obrobek. Při programování se vždy vychází z toho, že se pohybuje nástroj vzhledem k myšlenému obrobku, který se nachází vůči souřadnému systému v klidu.

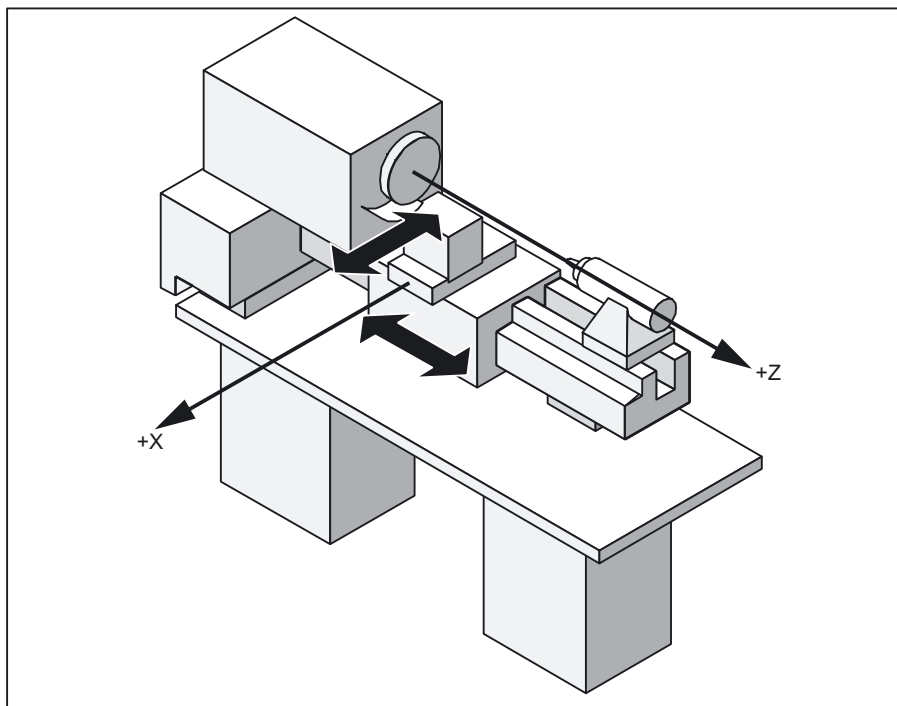


Obrázek 1-2 Stanovení vzájemných směrů os, souřadný systém pro programování

Souřadný systém stroje (MCS)

To, jak je souřadný systém definován vůči stroji, závisí na typu příslušného stroje. Může být pootočen do různých poloh.

Směry os se řídí "pravidlem tří prstů pravé ruky". Jestliže člověk stojí před strojem, prostředníček jeho pravé ruky ukazuje proti směru přísuvu hlavního vřetena,



Obrázek 1-3 Osy souřadného systému stroje na příkladu soustruhu

Počátek tohoto souřadného systému se nazývá **nula stroje**.

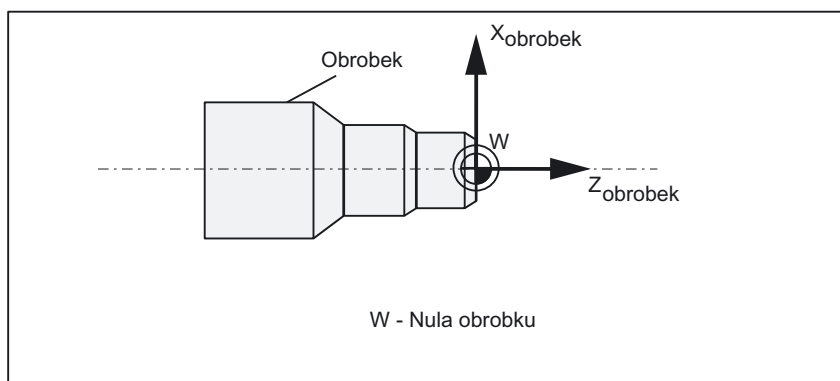
Tento bod představuje pouze vztažný bod, který byl definován výrobcem stroje. Může se stát, že na něj nelze najet.

Rozsah posuvu **os stroje** se může nacházet i v záporné oblasti.

Souřadný systém obrobku (WCS)

Pro popis geometrie obrobku ve výrobním programu se rovněž používá pravotočivý a pravouhlý souřadný systém.

Polohu **nuly obrobku** si programátor může libovolně zvolit na ose Z. Osa otáčení leží v ose X.



Obrázek 1-4 Souřadný systém obrobku

Relativní souřadný systém (REL)

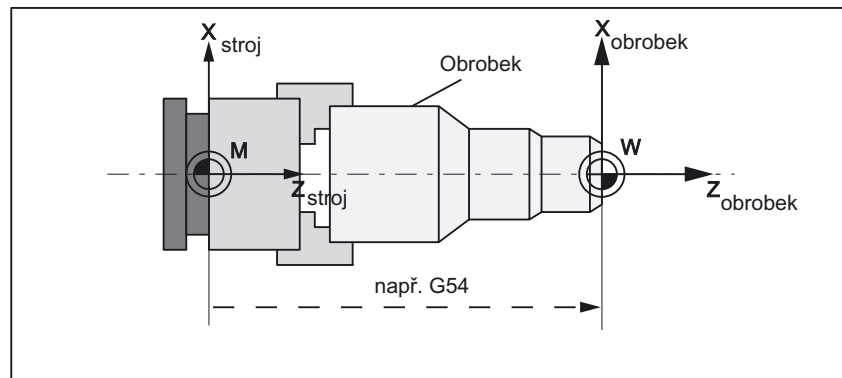
Vedle souřadného systému stroje a souřadného systému obrobku nabízí řídicí systém také relativní souřadný systém. Souřadný systém slouží k definici libovolně volitelných vztažných bodů, které nemají žádný vliv na aktivní souřadný systém obrobku. Všechny pohyby os se pak vypisují vzhledem k těmto vztažným bodům.

Poznámka

Skutečná hodnota v příslušném souřadném systému může být aktivována a vypisována pomocí programového tlačítka "MCS/WCS REL" ve svislém pruhu v systémové oblasti Position.

Upnutí obrobku

Za účelem opracování je obrobek na stroji upnut. Obrobek přitom musí být polohově srovnán tak, aby osy souřadného systému obrobku běžely rovnoběžně s příslušnými osami stroje. Výsledné posunutí nuly stroje do nuly obrobku se zjišťuje v ose Z a ukládá se do **nastavitelného posunutí počátku**. V NC programu jsou pak při jeho zpracovávání tato posunutí vyvolávána například naprogramováním příkazu **G54**.



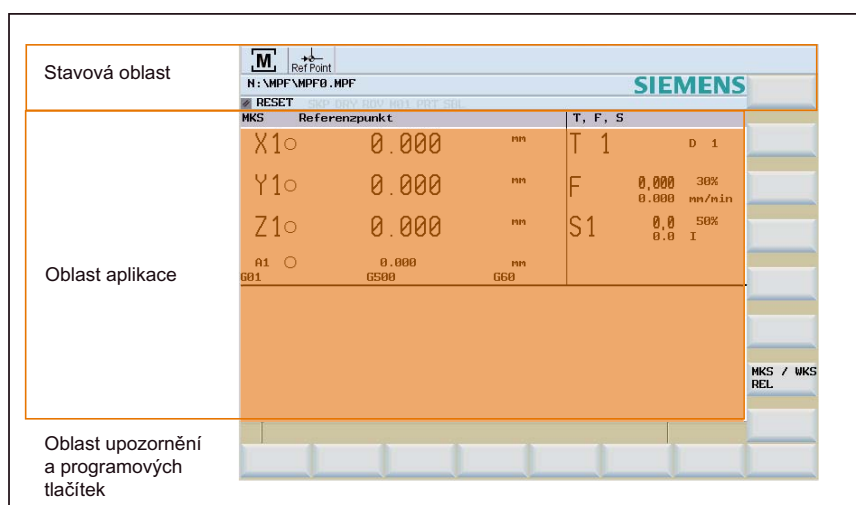
Obrázek 1-5 Obrobek na stroji

aktuální souřadný systém obrobku

Posunutí oproti souřadnému systému obrobku je možné vytvářet prostřednictvím programovatelného posunutí TRANS. Přitom vzniká aktuální souřadný systém obrobku (viz kapitola "Programovatelné posunutí počátku: TRANS").

Softwarové uživatelské rozhraní

2.1 Rozčlenění obrazovky

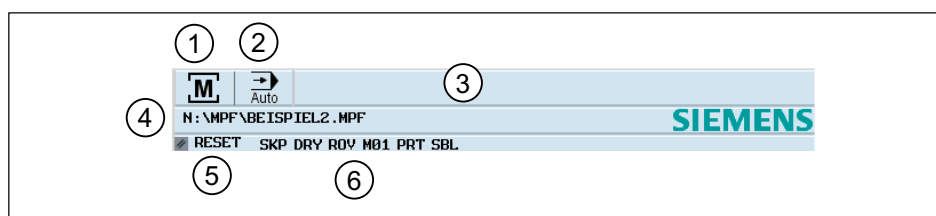


Obrázek 2-1 Rozčlenění obrazovky

Obrazovka je rozdělena na následující hlavní oblasti:

- Stavová oblast
- Oblast aplikace
- Oblast upozornění a programových tlačítek












Stavová oblast



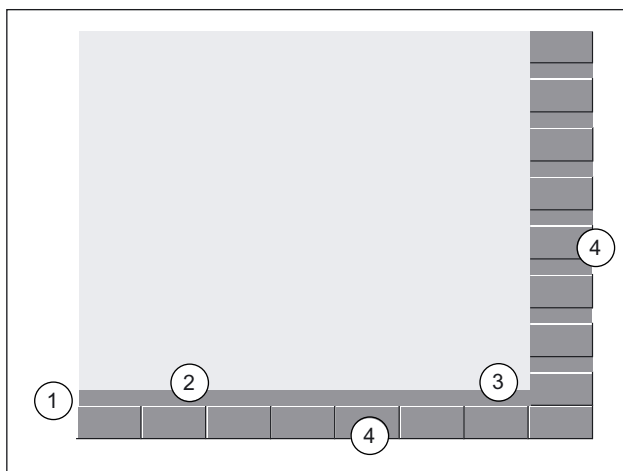
Obrázek 2-2 Stavová oblast

2.1 Rozčlenění obrazovky

Tabulka 2-1 Vysvětlení k prvkům na obrazovce ve stavové oblasti







Číslování	Zobrazování	Symbol	Význam
①	Aktivní systémová oblast		Position (tlačítko systémové oblasti <POSITION>)
			System (tlačítko systémové oblasti <SYSTEM>)
			Program (tlačítko systémové oblasti <PROGRAM>)
			Program Manager (tlačítko systémové oblasti <PROGRAM MANAGER>)
			Parameter (tlačítko systémové oblasti <OFFSET PARAM>)
			Alarm (tlačítko systémové oblasti <ALARM>)
②	Aktivní provozní režim		Najíždění na referenční bod
			JOG
			JOG INC; 1 INC, 10 INC, 100 INC, 1000 INC, VAR INC (inkrementální vyhodnocování v režimu JOG)
			MDA
			AUTOMATIK
③	Řádek alarmových a systémových hlášení		místo toho se může vypisovat: 1. Číslo alarmu s alarmovým textem 2. Textové hlášení
④	Zvolený výrobní program (hlavní program)		
⑤	Stav programu	RESET	Program přerušen / základní stav
		RUN	Program je zpracováván
		STOP	Program pozastaven
⑥	Ovlivňování zpracovávání programu v automatickém režimu		

Oblast upozornění a programových tlačítek



Obrázek 2-3 Oblast upozornění a programových tlačítek

Tabulka 2-2 Vysvětlení k prvkům na obrazovce v oblasti upozornění a programových tlačítek

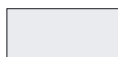
Prvek na obrazovce	Zobrazování	Význam
①		Symbol funkce Recall Stisknutím tlačítka Recall se vrátíte zpět na nejbližší vyšší úroveň v menu.
②		Řádek upozornění Vypisování pokynů pro obsluhu
③		Stavové informace HMI ETC je možné (stisknutím tohoto tlačítka se ve vodorovném pruhu programových tlačítek objeví další funkce.)
		Smíšený způsob zápisu (velká / malá písmena) je aktivní
		Spojení RS 232 je aktivní
		Spojení potřebné pro nástroje pro uvádění do provozu a pro diagnostiku (např. Programovací nástroj 802) je aktivní
		Spojení pomocí sítě RCS je aktivní
④		Svislý a vodorovný pruh programových tlačítek

Zobrazení programových tlačítek v dokumentu

Aby se usnadnilo vyhledávání programových tlačítek, jsou programová tlačítka ve vodorovném a ve svislém pruhu zobrazována s různým základním zbarvením.



Programová tlačítka ve vodorovném pruhu



Programová tlačítka ve svislém pruhu

2.2 Standardní programová tlačítka



Obrazovka se zavře.



Operace zadávání vstupních údajů se přeruší, okno se zavře.



Zadávání vstupních údajů se ukončí a spustí se následný výpočet.



Zadávání vstupních údajů se ukončí a zadané hodnoty se převezmou.



Tato funkce přepíná vstupní obrazovku z programování průměrů na programování radiusů.

2.3 Systémové oblasti

Funkce řídicího systému mohou být prováděny v následujících systémových oblastech:

	Position	Obsluha stroje
	Offset/Parameter	Zadávání hodnot korekčních parametrů a nastavovaných parametrů
	Program	Sestavování výrobních programů
	Program Manager	Adresář výrobních programů
	System	Diagnostika, uvádění do provozu
	Alarm	Seznamy alarmů a hlášení

Přechod do jiné systémové oblasti se uskutečňuje stisknutím odpovídajícího tlačítka na plné klávesnici CNC-systému (hardwarové tlačítko).

Úrovně ochrany

V systému SINUMERIK 802D sl existuje koncepce úrovní ochrany pro uvolňování přístupu do datových oblastí. Řídící systém je dodáván se standardními hesly pro úrovně ochrany 1 až 3.

Úroveň ochrany 1	Heslo pro experty
Úroveň ochrany 2	Heslo výrobce
Úroveň ochrany 3	Heslo pro uživatele

Tato hesla ovládají různá přístupová oprávnění.

Zadávaní příp. změny dat v následujících menu závisí na nastavené úrovni ochrany:

- Korekční parametry nástroje
- Posunutí počátku
- Nastavované parametry
- Parametry komunikace po lince RS 232
- Sestavování programů / korekce programů

2.4 Systém nápovědy

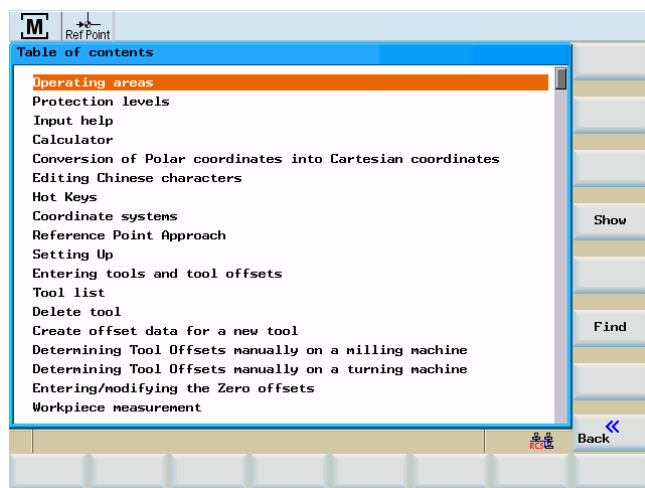
Řídící systém je opatřen rozsáhlou on-line nápovědou. Témata nápovědy jsou následující:

- Stručný popis všech důležitých funkcí pro obsluhu
- Přehled a stručný popis příkazů NC systému
- Vysvětlení parametrů pohonů
- Vysvětlení alarmů pohonů

Postup



Systém nápovědy můžete vyvolat ze kterékoli systémové oblasti stisknutím tlačítka Info nebo kombinace tlačítek <ALT+H>.

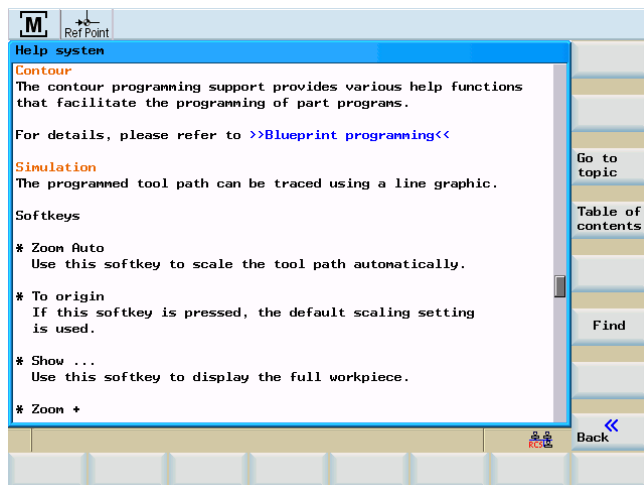


Obrázek 2-4 Systém nápovědy: Obsah

Programová tlačítka

Show

Tato funkce otevírá zvolené téma.



Obrázek 2-5 Systém nápovědy: Popis k tématu

Go to
Topic

Tato funkce umožňuje vyvolat křížový odkaz. Křížový odkaz je označen znaky ">>.....<<". Toto programové tlačítko se zobrazuje jen tehdy, pokud je v oblasti aplikace uveden nějaký křížový odkaz.

Back to
Topic

Pokud aktivujete nějaký křížový odkaz, objeví se navíc ještě programové tlačítko "Back to Topic" (Zpět k tématu). Pomocí této funkce se dostanete zpět na předcházející obrazovku.

Find

Tato funkce Vám umožňuje vyhledávání pojmů v obsahu. Zadejte pojem a spusťte operaci vyhledávání.

Nápověda v systémové oblasti programového editoru

Systém nápovědy nabízí ke každému příkazu NC systému vysvětlení. Pokud si přejete dostat se přímo k textu nápovědy, najed'te kurzorem na příkaz a stiskněte tlačítko Info. Aby to fungovalo, musí být příkaz NC systému napsán velkými písmeny.

Zapnutí, najíždění na referenční bod

3.1 Zapnutí a najíždění na referenční bod

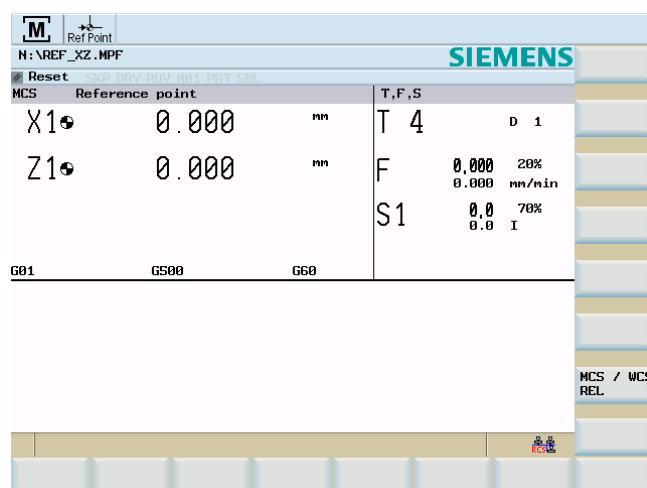
Poznámka

Při zapínání stroje a spouštění systému SINUMERIK 802D si věnujte prosím pozornost také pokynům v dokumentaci stroje, protože zapínání a najíždění na referenční bod jsou funkce, které jsou na stroji závislé.

Postup

Jako první zapněte napájecí napětí CNC systému a stroje. Po naběhnutí řídicího systému se budete nacházet v systémové oblasti Position, v provozním režimu najíždění na referenční bod.

Je aktivní okno "Najíždění na referenční bod".



Obrázek 3-1 Základní obrazovka "Najíždění na referenční bod"



Pomocí tlačítka <Referenční bod> na řídicím panelu stroje aktivujte najíždění na referenční bod.

V okně "Referenční bod" se bude vypisovat, zda bylo s osami na referenční bod najeto.



S osou musí být najeto na ref. bod



Osa referenčního bodu dosáhla

+X

Stiskněte tlačítka pro pohyb v příslušném směru.

-Z

Pokud zvolíte nesprávný směr posuvu, žádný pohyb se neuskuteční.

Všemi osami postupně najed'te na referenční bod.

Funkci ukončíte aktivováním jiného provozního režimu (MDA, AUTO nebo JOG).

Poznámka

"Najíždění na referenční bod" je možné jen v provozním režimu JOG.

Seřizování

Úvodní poznámky

Abyste vůbec mohli s CNC systémem pracovat, je nutno provést seřízení stroje, nástroje atd. Tato operace zahrnuje následující:

- Zadání nástrojů a korekčních parametrů nástrojů
- Zadání/úpravy posunutí počátku
- Zadání hodnot nastavovaných parametrů

4.1 Zadání nástrojů a korekčních parametrů nástrojů

4.1.1 Zadání nástrojů a korekčních parametrů nástrojů

Funkce

Korekční parametry nástroje jsou reprezentovány posloupností dat, které popisují geometrii, opotřebení a typ nástroje. V závislosti na svém typu má každý nástroj přiřazen pevně definovaný počet parametrů. Všechny nástroje jsou označeny číslem (T-číslo).

Viz také kapitola "Nástroj a korekční parametry nástroje"

Postup

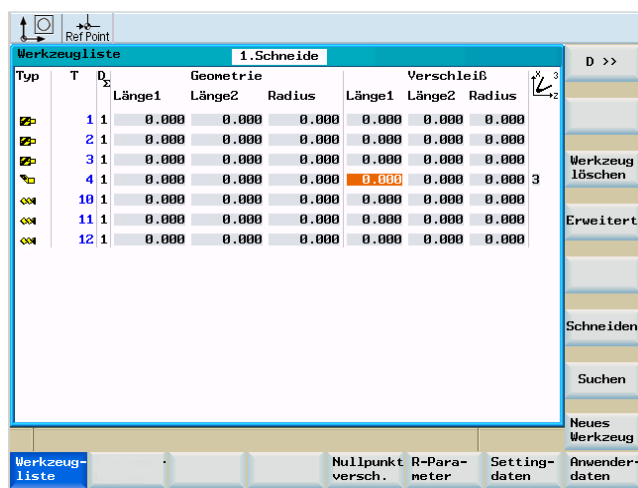
OFFSET
PARAM

Stiskněte tlačítko <OFFSET PARAM>.

Tool
list

Funkce otevře okno korekčních parametrů nástroje, v němž je uveden seznam založených nástrojů. Tímto seznamem můžete procházet pomocí kurzorových tlačítek a tlačítek Page Up a Page Down.

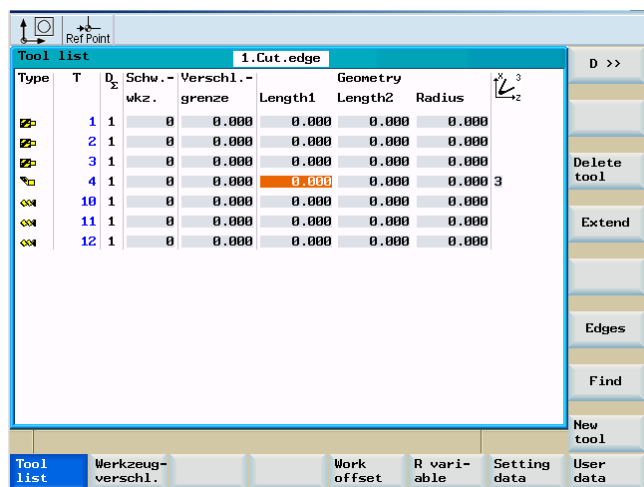
Standardní seznam nástrojů



Typ	T	D	Geometrie			Verschleiß		
			Länge1	Länge2	Radius	Länge1	Länge2	Radius
1	1	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	1	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	1	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	1	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	1	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	1	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12	1	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Obrázek 4-1 Seznam nástrojů

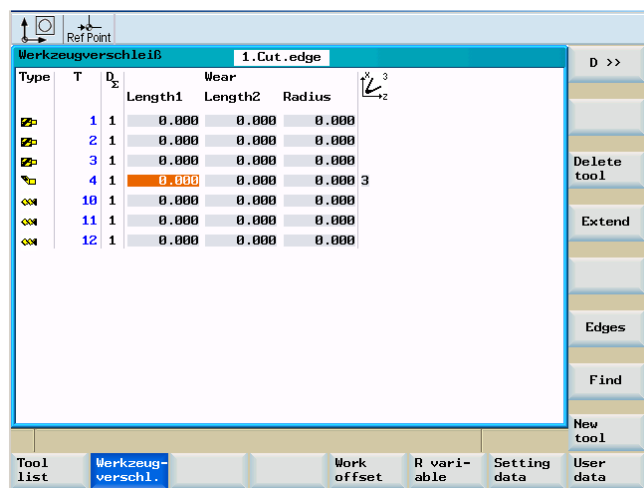
Uživatelsky definovaný seznam nástrojů



Obrázek 4-2 Uživatelsky definovaný seznam nástrojů

Jestliže máte aktivován strojní parametr pro zobrazování MD394 DISPLAY_TOOL_LIST_SISTER_TOOL hodnotou "1", pak můžete pro nástroj definovat ještě i následující další parametry:

- Náhradní nástroj
- Mezní hodnota opotřebení
- Opotřebení nástroje, pomocí programového tlačítka "Tool Wear" (Opotřebení nástroje).



Obrázek 4-3 Opotřebení nástroje definované uživatelem

Chcete-li do systému vložit hodnoty korekčních parametrů, zadejte je a pak je potvrďte buď stisknutím tlačítka <Input> nebo pohybem kurzoru:

- Kurzorem najed'te na vstupní pole, které chcete změnit.
- Zadejte hodnotu.



Potvrďte tlačítkem <Input> nebo pohybem kurzoru.

Pro případ speciálních nástrojů je k dispozici programové tlačítko **Advanced**, kterým můžete vyvolat kompletní seznam parametrů pro vyplnění.

Programová tlačítka

Measurement
Tool

Zjišťování hodnot korekčních parametrů (funguje pouze v provozním režimu JOG!).

Measurement
Manual

Manuální zjišťování hodnot korekčních parametrů

Measurement
Auto

Poloautomatické zjišťování hodnot korekčních parametrů (platí jen ve spojení s měřicí sondou)

Calibrate
probe

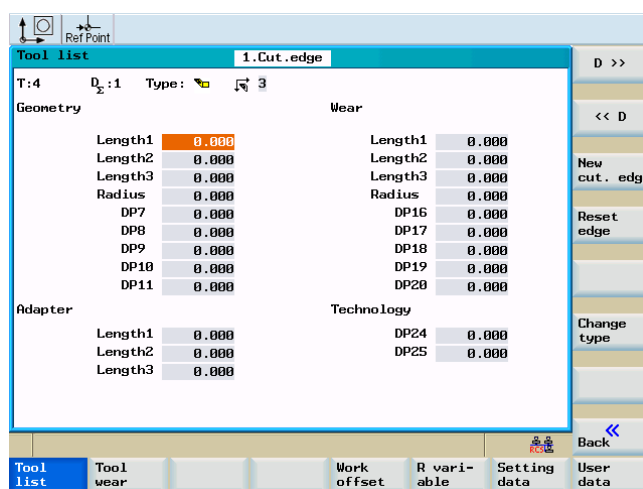
Kalibrace měřicí sondy

Deleting a
tool

Hodnoty korekčních parametrů všech břitů nástroje budou vymazány.

Advanced

Aktivováním této funkce se vypíší všechny parametry nástroje.



Obrázek 4-4 Vstupní obrazovka pro speciální nástroj

Význam jednotlivých parametrů je popsán v kapitole "Programování".

Zobrazí se pruh menu nižší úrovně, v němž jsou nabízeny všechny funkce pro založení dalších břitů a vypisování informací o nich.

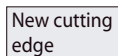
Cutting
edges

D >>

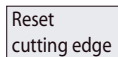
Aktivování nejbližšího vyššího čísla břitu.

<< D

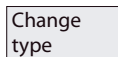
Aktivování nejbližšího nižšího čísla břitu.

New cutting edge

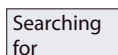
Založení nového břítu.

Reset cutting edge

Všechny korekční parametry daného břítu budou nastaveny na nulu.

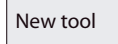
Change type

Tato funkce umožňuje změnu typu nástroje. Pomocí tohoto programového tlačítka vyberte typ nástroje.

Searching for

Vyhledávání čísla nástroje:

Zadejte číslo nástroje, který si přejete vyhledat, a operaci vyhledávání spustíte stisknutím programového tlačítka "OK". Pokud existuje hledaný nástroj, kurzor se nastaví na odpovídající řádek.

New tool

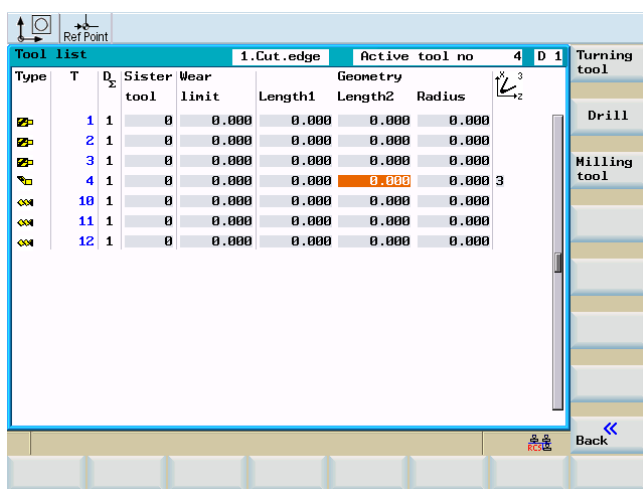
Založení bloku korekčních parametrů nástroje pro nový nástroj.

4.1.2 Založení nového nástroje

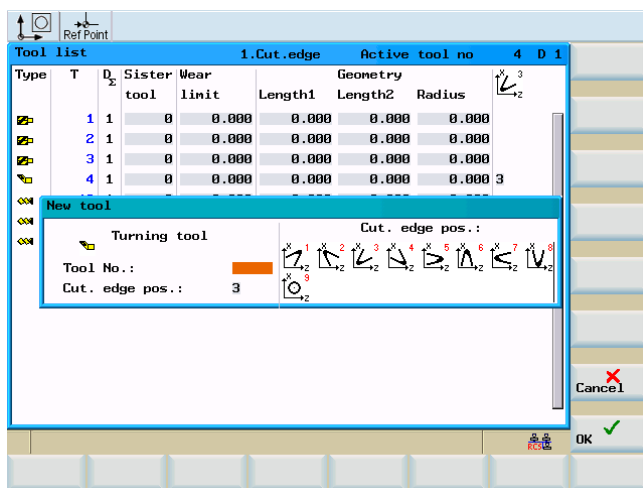
Postup

New tool

Tato funkce nabízí další tři programová tlačítka, pomocí kterých si můžete vybrat typ nástroje "soustružnický nůž", "vrták" a "fréza". Poté, co jedno z těchto tří tlačítek vyberete, do vstupního pole zadejte požadované "číslo nástroje" (max. 3 místa) a v případě soustružnického nože zvolte ještě "polohu břitu".

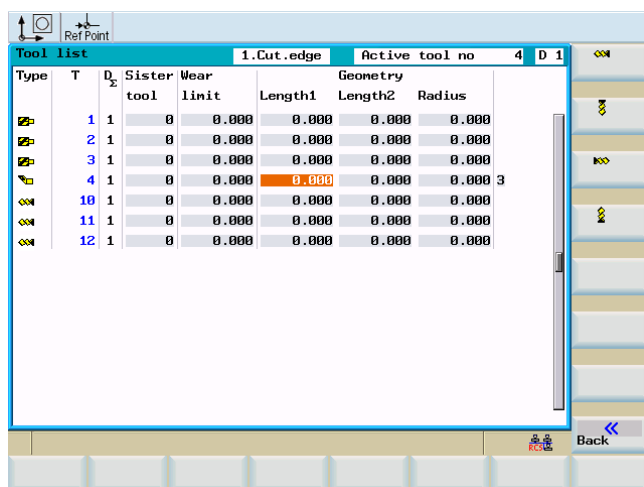


Obrázek 4-5 Okno s novým nástrojem



Obrázek 4-6 Zadání čísla nástroje a polohy břitu u soustružnického nože

Pro vrták a frézu musí být zvolen směr obrábění.



Obrázek 4-7 Volba směru obrábění v případě vrtáku



Zadání potvrďte stisknutím tlačítka "OK". Do seznamu nástrojů se převezme datový blok s dosazenými počátečními nulovými hodnotami.

4.1.3 Zjišťování korekčních parametrů nástroje (manuálně)

Poznámka

Přiřazení délky 1 nebo 3 určité ose závisí na typu nástroje (soustružnický nástroj, vrták) (viz následující obrázky).

U soustružnického nástroje je vztažným bodem pro osu X rozměr průměru!

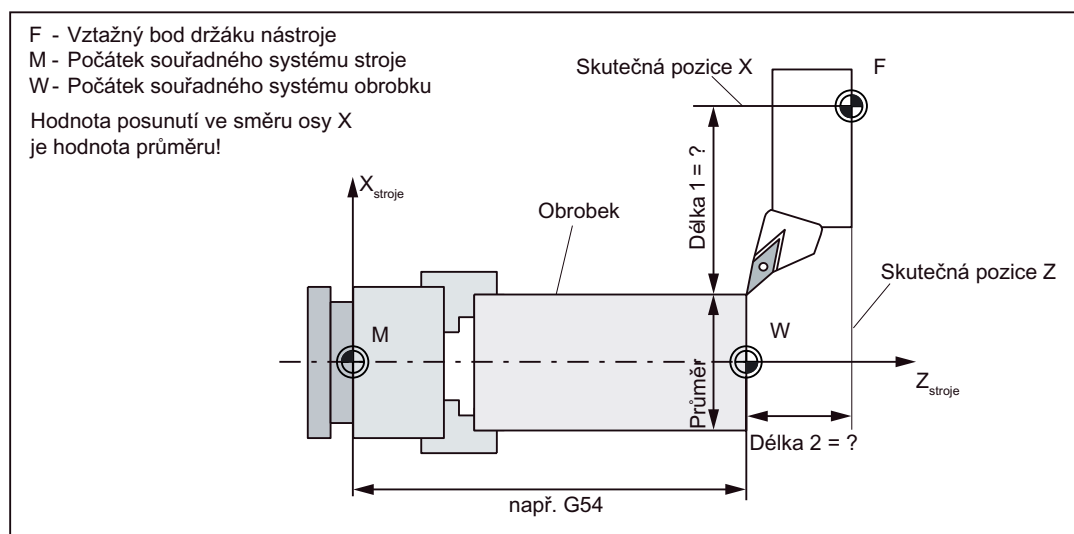
Poznámka

Jako známé souřadnice stroje můžete použít také již zjištěné posunutí počátku (např. hodnotu z G54). V tomto případě najedte břitem nástroje na počátek souřadného systému obrobku (nulu). Když se břit dotýká přímo nuly obrobku, pak je vztažný bod roven nule.

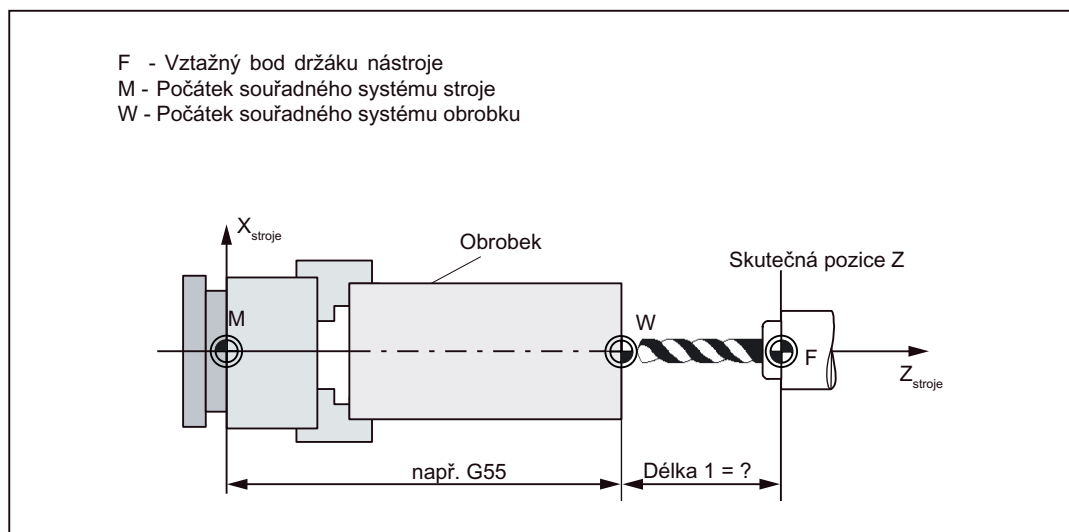
Funkce

Tato funkce Vám umožňuje vyšetřit neznámou geometrii nástroje T.

Na základě skutečné pozice bodu F (souřadnice stroje) a vztažného bodu může řídicí systém vypočítat pro zvolenou osu hodnotu X nebo Z odpovídajícího korekčního parametru Délka 1 nebo Délka 2.



Obrázek 4-8 Zjišťování délkové korekce na příkladu soustružnického nože



Obrázek 4-9 Zjišťování délkové korekce na příkladu vrtáku: Délka 1/osa Z

Poznámka

Obrázek "Zjišťování délkové korekce na příkladu vrtáku: Délka 1/osa Z" platí jen tehdy, pokud se nastavované parametry SD42950 TOOL_LENGTH_TYPE a SD42940 TOOL_LENGTH_CONST rovnají "0". Jinak platí pro vrták a frézu parametr Délka 2.

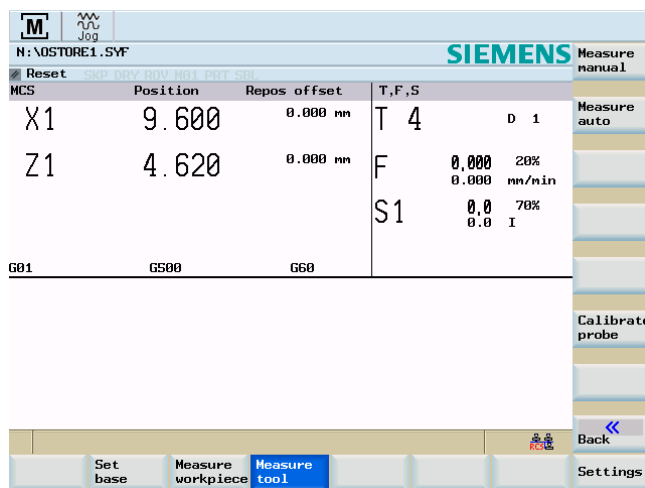
Předpoklady

Příslušný nástroj je upnut ve sklíčidle. **Břítem** nástroje najedíte v provozním režimu JOG na bod stroje, jehož **hodnoty v souřadném systému stroje** jsou známy. Tímto bodem může být i obrobek, jehož geometrii znáte.

Postup

Measurement
Tool

Prostřednictvím programového tlačítka vyvolejte dialogové okno pro manuální nebo poloautomatické měření.



Obrázek 4-10 Volba automatického nebo poloautomatického měření

Measurement
Manual

Otevře se okno "Measure tool" (Měření nástroje)

Obrázek 4-11 Okno "Measure tool" (Měření nástroje)

- Do pole Ø zadejte průměr obrobku nebo do pole Z0 zadejte délku obrobku. Platné jsou souřadnice stroje a také hodnoty z posunutí počátku. Do pole "Distance" (Vzdálenost) může být při použití distanční vložky zadána její tloušťka, aby byla započítána.
- Po stisknutí programového tlačítka "Set length 1" (Stanovit délku 1) nebo "Set length 2" (Stanovit délku 2) řídicí systém vypočítá hledanou geometrii Délka 1 nebo Délka 2 v souladu se zvolenou osou. Zjištěná hodnota korekčního parametru bude uložena do paměti.

Hodnota polohy v ose X se uloží. Potom bude možné ve směru osy X znovu provádět posuvy. Díky této funkci existuje také možnost zjišťovat např. průměry obrobku. Uložená hodnota polohy osy může být potom použita pro výpočet korekce délky.

Chování těchto programových tlačítek je stanoveno strojním parametrem pro vypisování MD373 MEAS_SAVE_POS_LENGTH2.

Odkaz na literaturu

Návod k obsluze pro soustružení, frézování, broušení a prostřihování se systémem SINUMERIK 802D sl

4.1.4 Zjišťování hodnot korekčních parametrů pomocí měřicí sondy

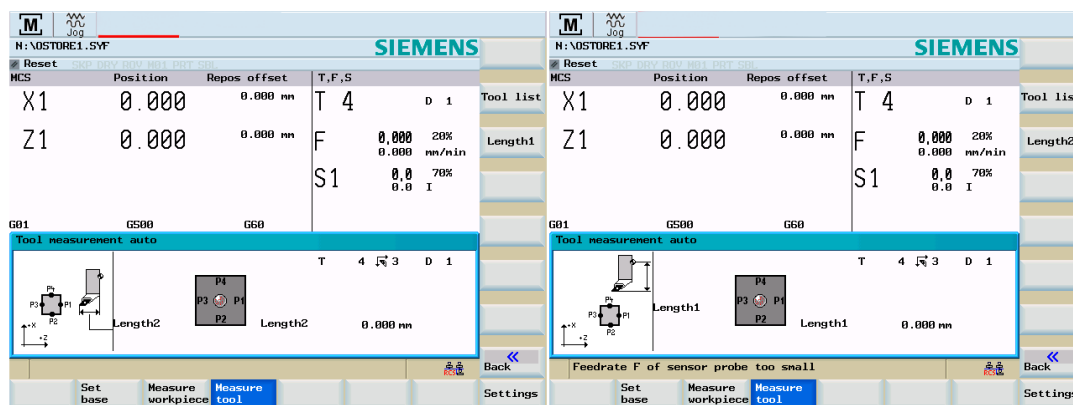
Postup

Measurement
Tool


Stiskněte programové tlačítko "Measure tool" (Měření nástroje).

Measurement
Auto

Otevře se okno "Measure tool" (Měření nástroje).



Obrázek 4-12 Okno "Measure tool" (Měření nástroje)

Tato vstupní obrazovka Vám umožňuje zadávání čísel nástroje a čísel břitů. Kromě toho se za symbolem  zobrazuje poloha břitu.

Po otevření této vstupní obrazovky jsou do vstupních polí dosazena data nástroje, který se momentálně nachází ve sklíčidle.

Nástrojem může být jeden z následujících:


- Aktivní nástroj NC systému (jehož výměnu zajistil výrobní program) nebo
- Nástroj, který byl instalován prostřednictvím PLC.


Pokud byla výměna nástroje uskutečněna pomocí PLC, může se číslo nástroje ve vstupní obrazovce lišit od čísla nástroje v okně **T, F, S**.

Jestliže číslo nástroje změníte, tato funkce žádnou automatickou výměnu nástroje neprovádí. Výsledky měření však budou přiřazeny zadanému nástroji.

Postup měření

Tlačítka posuvů nebo ručním kolečkem najedte na měřicí sondu.

Poté, co se objeví symbol "Měřicí sonda sepnula" , je zapotřebí tlačítko posuvu uvolnit a počkat, až se měřicí operace skončí. V průběhu automatického měření se objevuje


číselníkový úchylkoměr , který symbolizuje aktivní měřicí operaci.

Poznámka

Pro sestavení měřicího programu se používají ještě i parametry "Bezpečnostní vzdálenost" z obrazovky "Settings" (Nastavení) a posuv z obrazovky "Probe data" (Parametry měřicí sondy) (viz kapitola "Parametry měřicí sondy").

Jestliže se pohybuje více os současně, výpočet korekčních parametrů se nemůže uskutečnit.

Postup v případě sepnutí měřicí sondy

Sepnutí měřicí sondy je na obrazovce signalizováno vyplněným kroužkem .

Po sepnutí měřicí sondy je zapotřebí uvolnit tlačítko po posuv osy.

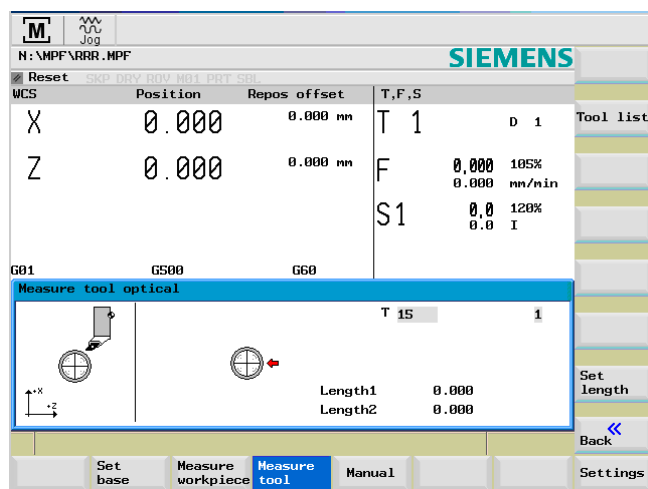
Po uvolnění tlačítka pro posuv osy v daném směru zavede řídicí systém do programové paměti automaticky interní měřicí program, který se následně spustí.

Tento měřicí program zajistí, že se na měřicí sondu najíždí maximálně třikrát, aby řídicí systém mohl změřenou hodnotu vypočítat.

Pokud se po třetím najíždění na měřicí sondu do řídicího systému nepřenesou žádná změřená hodnota, na displeji se objeví zpráva, v níž se obsluha dozví, že změřenou hodnotu nebylo možné zjistit.

Tímto způsobem je potřeba najíždět všemi osami, které se na měřicí operaci podílejí.

4.1.5 Zjišťování korekčních parametrů nástroje pomocí optických měřicích přístrojů



Obrázek 4-13 Měření pomocí optických měřicích přístrojů (vstupní pole T a D viz "Měření pomocí měřicí sondy").

Postup měření

Při měření se nástrojem pohybuje tak dlouho, dokud se jeho špička neobjeví v zaměřovacím kříži. V případě frézy je zapotřebí pro stanovení délky nástroje použít nejvyšší bod jejího bříty.

Nakonec jsou korekční parametry vypočítány stisknutím programového tlačítka "Set length" (Nastavit délku).

4.1.6 Parametry měřicí sondy

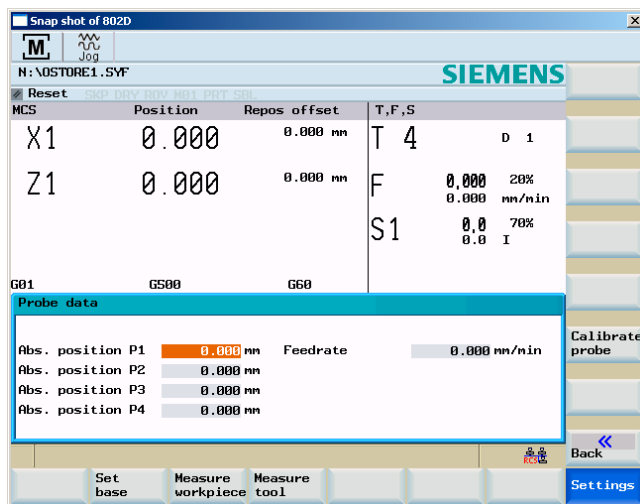
Settings

Stiskněte programové tlačítko "Settings" (Nastavení).

Probe data

Zde se uskutečňuje uložení souřadnic měřicí sondy a nastavení posuvů os pro automatickou měřicí operaci.

Všechny hodnoty poloh jsou vztaženy na souřadný systém stroje.



Obrázek 4-14 Vstupní obrazovka "Parametry měřicí sondy"

Parametry	Význam
Abs. position P1	Absolutní pozice měřicí sondy ve směru osy Z-
Abs. position P2	Absolutní pozice měřicí sondy ve směru osy X+
Abs. position P3	Absolutní pozice měřicí sondy ve směru osy Z+
Abs. position P4	Absolutní pozice měřicí sondy ve směru osy X-
Feedrate (Posuv)	Posuv se kterým se nástroj pohybuje směrem k měřicí sondě

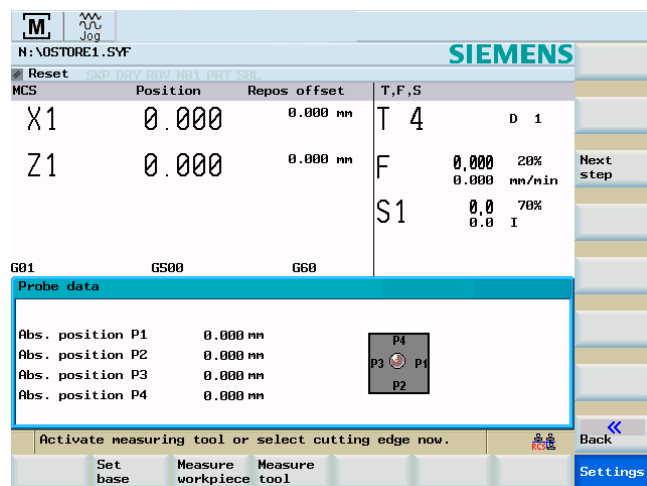
Kalibrace měřicí sondy

Calibrate
probe

Kalibraci měřicí sondy je možné uskutečňovat v menu "Settings" (Nastavení) nebo v menu "Measure Tool" (Měření nástroje). Je zapotřebí najet na čtyři body měřicí sondy.


Pro účely kalibrace je zapotřebí použít nástroj typu 500 s polohou břitu 3 nebo 4.


Korekční parametry potřebné pro zjištění čtyř pozic sondy je zapotřebí v případě potřeby uložit do datových bloků dvou břitů nástroje.



Obrázek 4-15 Kalibrace měřicí sondy

Po otevření této vstupní obrazovky se vedle aktuálních pozic měřicí sondy objeví animace, která signalizuje krok, který je potřeba provést. Na tento bod je zapotřebí najet odpovídající osou.

Poté, co se objeví symbol "Měřicí sonda sepnula" , je zapotřebí tlačítko posuvu uvolnit a počkat, až se měřicí operace skončí. V průběhu automatického měření se objevuje

číselníkový úchylkoměr , který symbolizuje aktivní měřicí operaci.

Pozice zjištěné pomocí měřicího programu slouží pro výpočet skutečné polohy měřicí sondy.

Měřicí funkci je možné ukončit, aniž by bylo najeto na všechny čtyři pozice. Body, jejichž nasnímání již proběhlo, zůstanou uloženy.

Poznámka

Pro sestavení měřicího programu se používají ještě i parametry "Bezpečnostní vzdálenost" z obrazovky "Settings" (Nastavení) a posuv z obrazovky "Probe data" (Parametry měřicí sondy).

Jestliže se pohybuje více os současně, výpočet korekčních parametrů se nemůže uskutečnit.

Funkce "Next Step" (Následující krok) umožňuje daný bod přeskočit, jestliže pro měření není zapotřebí.

4.2 Zadání/změna posunutí počátku

Funkce

Po njetí na referenční bod jsou údaje v paměti skutečných hodnot a tím pádem také vypisované skutečné hodnoty vztaženy na počátek souřadného systému stroje. Výrobní program je ale oproti tomu vztažen na počátek souřadného systému obrobku. Tuto vzdálenost je potřeba zadat jako posunutí počátku.

Postup

OFFSET
PARAM

Stiskněte tlačítko <OFFSET PARAM>.

Work offset

Posunutí počátku vyberte pomocí tlačítek <OFFSET PARAM> a "Work Offset" (Posunutí počátku).

Na obrazovce se objeví přehled nastavitelných posunutí počátku. Kromě toho obrazovka obsahuje hodnoty programovatelných posunutí počátku, aktivní faktory změny měřítka, signalizaci stavu "zrcadlové převrácení aktivní" a součet všech aktivních posunutí počátku.

	X	mm	Z	mm	SP	°	X	mm	Z	mm	SP	°
Base	0.000		0.000		0.000		0.000		0.000		0.000	
G54	0.000		0.000		0.000		0.000		0.000		0.000	
G55	0.000		0.000		0.000		0.000		0.000		0.000	
G56	0.000		0.000		0.000		0.000		0.000		0.000	
G57	0.000		0.000		0.000		0.000		0.000		0.000	
G58	0.000		0.000		0.000		0.000		0.000		0.000	
G59	0.000		0.000		0.000		0.000		0.000		0.000	
Program	0.000		0.000		0.000		0.000		0.000		0.000	
Scale	1.000		1.000		1.000							
Mirror	0		0		0							
Total	0.000		0.000		0.000		0.000		0.000		0.000	

Obrázek 4-16 Okno "Work offset" (Posunutí počátku)

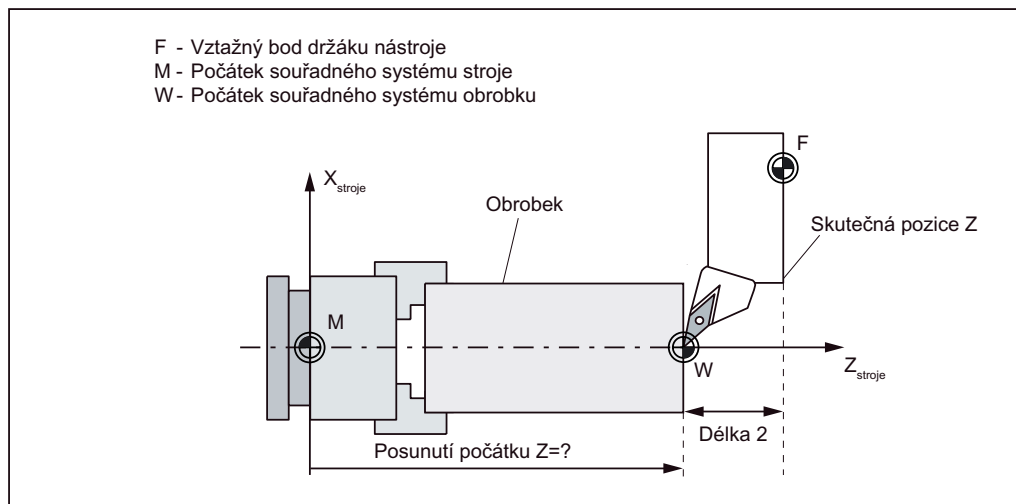
- Kurzorem najed'te na vstupní pole, které chcete změnit.
- Zadejte hodnotu. Abyste požadovanou hodnotu převzali do posunutí počátku, použijte tlačítko pro pohyb kurzoru nebo tlačítko <Input>.

Korekční parametry bříty se okamžitě aktivují.

4.2.1 Zjišťování posunutí počátku

Předpoklady

Máte otevřeno okno s odpovídajícím posunutím počátku (např. G54) a máte zvolenu osu, pro kterou byste si přáli posunutí počátku zjistit.



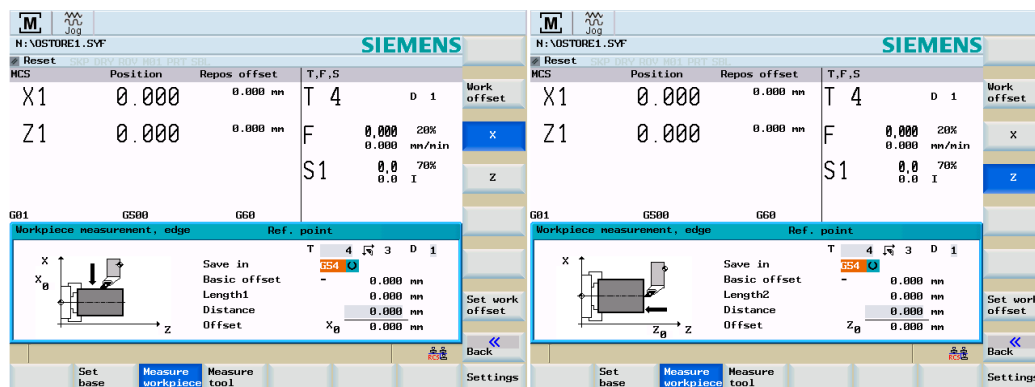
Obrázek 4-17 Zjišťování posunutí počátku v ose Z

Postup

Measure
workpiece

Měření obrobku Stiskněte programové tlačítko "Measure workpiece" (Měření obrobku). Řídicí systém se pak přepne do systémové oblasti Position a otevře dialogové okno pro měření posunutí počátku. Zvolená osa se pak zobrazí jako programové tlačítko s černým pozadím.

Nyní špičkou nástroje škrábněte na obrobek. V poli "Set position to:" (Nastavit pozici na:) je nyní zapotřebí zadat pozici, kterou má hrana obrobku zaujmout v souřadném systému obrobku.



Obrázek 4-18 Stanovení posunutí počátku v ose X Stanovení posunutí počátku v ose Z

Set work
offset

Stisknutím tohoto programového tlačítka se posunutí vypočítá a výsledek se objeví v příslušném poli.

4.3 Programování nastavovaných parametrů

Funkce

Pomocí nastavovaných parametrů definujete data pro provozní stavy. Tato nastavení mohou být v případě potřeby změněna.

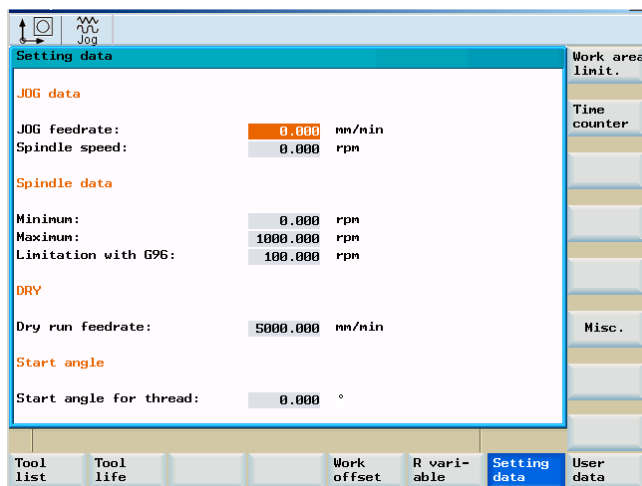
Postup

OFFSET
PARAM

Nacházíte se v systémové oblasti <OFFSET PARAM>.

Setting
data

Stiskněte programové tlačítko "Nastavované parametry". Otevře se základní obrazovka "Nastavované parametry". V ní jsou k dispozici programová tlačítka s dalšími funkcemi, pomocí kterých můžete nastavovat různé volby ovlivňující řídicí systém.



Obrázek 4-19 Základní obrazovka "Nastavované parametry"

- **Posuv v režimu JOG**

Hodnota posuvu v režimu JOG

Pokud je hodnota posuvu nulová, použije řídicí systém hodnotu uloženou ve strojních parametrech.

- **Vřeteno**

Otáčky vřetena

- **Minimální/Maximální**

Hodnota zadaná pro otáčky vřetena v polích max. (G26) / min. (G25) musí ležet v rámci mezních hodnot definovaných ve strojních parametrech.

- **Mezní hodnota otáček pomocí příkazu G96**

Programovatelné omezení maximálních otáček vřetena (LIMS) při konstantní řezné rychlosti (G96).

- **Zkušební posuv při zkušebním zpracování (DRY)**

Zde zadaná hodnota posuvu se bude používat během zpracovávání programu namísto naprogramovaného posuvu, když je aktivována funkce "Zkušební zpracování" v provozním režimu "Auto".

- **Počáteční úhel při výrobě závitu (SF)**

Pro účely řezání závitů se zde vypisuje počáteční poloha vřetena jako počáteční úhel. Vícechodé závity je potom možné vyrábět úpravou tohoto počátečního úhlu a opakováním operace řezání závitu.

Najed'te kurzorem do vstupního pole, jehož hodnotu chcete změnit, a zadejte požadovanou hodnotu.

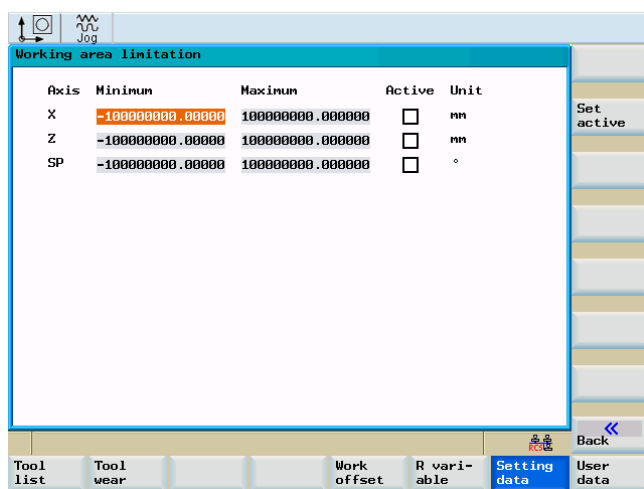


Potvrďte tlačítkem <Input> nebo pohybem kurzoru.

Programová tlačítka

Work area
limit.

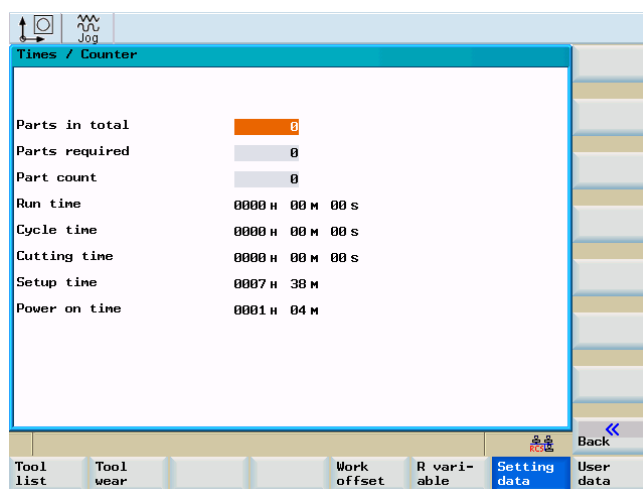
Pro geometrické a doplňkové osy je v platnosti ohraničení pracovního pole. Jestliže se má ohraničení pracovního pole používat, mohou být jeho hodnoty zadávány do tohoto dialogového okna. Programové tlačítko "Aktivovat" aktivuje/deaktivuje hodnoty pro osu označenou kurzorem.



Obrazek 4-20 Ohraničení pracovního pole

Time
counter

Časovač Čítač



Obrázek 4-21 Časovač, Čítač

Význam:

- Celkový počet kusů: Celkový počet obrobků (celková skutečná hodnota)
- Požadovaný počet kusů: Požadovaný počet obrobků (požadovaná hodnota obrobků)
- Počet kusů: V tomto čítači je zaznamenáván počet všech obrobků opracovaných od okamžiku spuštění.
- Celková doba zpracování: Celková doba, po kterou jsou zpracovávány NC-programy v provozním režimu AUTO

Do tohoto času jsou posčítány doby zpracování všech programů v provozním režimu AUTO od stisknutí tlačítka NC-Start do konce programu/stisknutí tlačítka Reset. S každým náběhem řídicího systému je tento časovač vynulován.

- Doba zpracování programu: Doba záběru nástroje

Ve zvoleném NC programu se měří doba, která uběhla mezi stisknutím tlačítka NC-Start a koncem programu/stisknutím tlačítka Reset. Se spuštěním nového NC programu se tento časovač vynuluje.

- Doba pracovního posuvu

Měří se doba, po kterou se pohybují dráhové osy s aktivním nástrojem bez aktivního rychlého posuvu ve všech NC programech od stisknutí tlačítka NC-Start do konce programu/stisknutí tlačítka Reset. Měření této doby se přerušuje také tehdy, když je aktivní doba prodlevy.

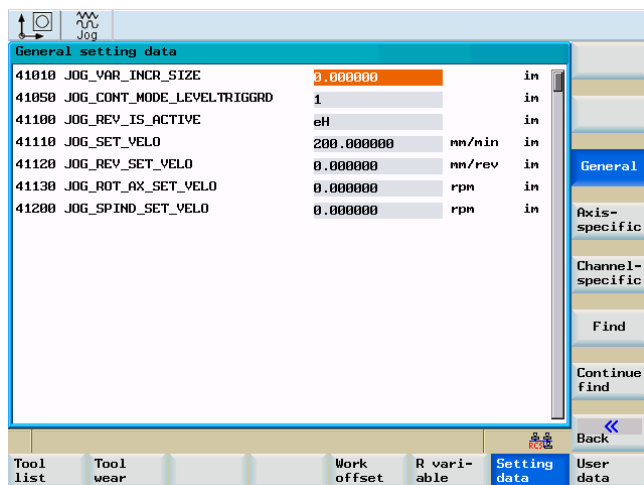
Časovač se při "náběhu řídicího systému s předdefinovanými hodnotami" automaticky vynuluje.

Misc.

Výčet těchto funkcí představuje všechny nastavované parametry, které se v řídicím systému vyskytují. Nastavované parametry se dělí na všeobecné, osové (pro specifickou osu) a kanálové (pro specifický kanál).

Můžete je vybírat pomocí následujících programových tlačítek:

- "Všeobecné"
- "Osové"
- "Kanálové"

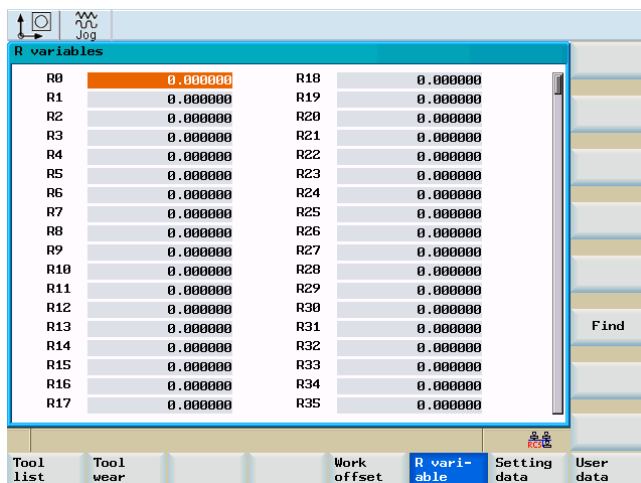


Obrázek 4-22 Nastavované parametry, všeobecné

4.4 Početní parametry R - systémová oblast Offset/Parameter

Funkce

V základní obrazovce "R-Parametry" se vypisují všechny R-Parametry, které jsou v řídicím systému k dispozici. Tyto globální parametry mohou být programátorem výrobního programu použity pro libovolné účely v programu nebo mohou být zjišťovány jejich hodnoty a v případě potřeby mohou být tyto hodnoty měněny.



R variables	
R0	0.000000
R1	0.000000
R2	0.000000
R3	0.000000
R4	0.000000
R5	0.000000
R6	0.000000
R7	0.000000
R8	0.000000
R9	0.000000
R10	0.000000
R11	0.000000
R12	0.000000
R13	0.000000
R14	0.000000
R15	0.000000
R16	0.000000
R17	0.000000
R18	0.000000
R19	0.000000
R20	0.000000
R21	0.000000
R22	0.000000
R23	0.000000
R24	0.000000
R25	0.000000
R26	0.000000
R27	0.000000
R28	0.000000
R29	0.000000
R30	0.000000
R31	0.000000
R32	0.000000
R33	0.000000
R34	0.000000
R35	0.000000

Obrázek 4-23 Základní obrazovka "R-Parametry"

Postup



Nacházíte se v systémové oblasti <OFFSET PARAM>.



Pomocí tlačítka "R-Parametry" se dostanete do vstupní oblasti. Najed'te kurzorem do vstupního pole, jehož hodnotu chcete změnit, a zadejte požadovanou hodnotu.



Zadanou hodnotu potvrďte tlačítkem <Input> nebo pohybem kurzoru.



Vyhledávání R-Parametrů

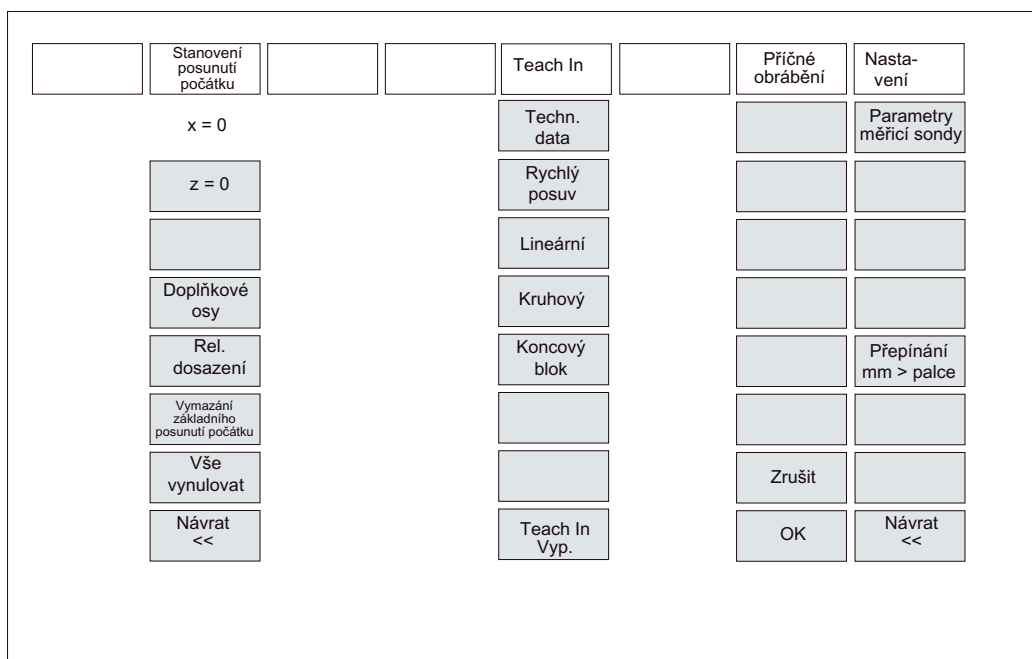
Provoz s manuálním ovládáním

5.1 Provoz s manuálním ovládáním

Provoz s manuálním ovládáním je možný v provozním režimu JOG a v provozním režimu MDA.

	Stanovení základny	Měření obrobku	Měření nástroje				Nastavení
	x = 0		Měření manuálně				Parametry měřicí sondy
	z = 0	Posunutí počátku	Měření auto				
		x					
	Doplňkové osy	z					
	Rel. dosazení		Kompenzační tlačítko				Přepínání mm > palce
	Vymazání základního posunutí počátku						
	Vše vynulovat	Nastavení posunutí počátku					
	Návrat <<	Návrat <<	Návrat <<				Návrat <<

Obrázek 5-1 Struktura menu režimu JOG - systémová oblast Position



Obrázek 5-2 Struktura menu režimu MDA - systémová oblast Position

5.2 Provozní režim JOG - systémová oblast Position

Postup



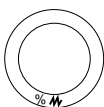
Provozní režim JOG může být aktivován pomocí tlačítka <JOG> na ovládacím panelu stroje.



Jestliže chcete pohybovat osami, stiskněte odpovídající tlačítko osy X nebo Z.



Dokud je toto tlačítko stisknuté, osy se spojitě pohybují s rychlostí definovanou v nastavovaných parametrech. Pokud je hodnota uložená v nastavovaných parametrech nulová, použije se hodnota uložená ve strojních parametrech.



V případě potřeby nastavte rychlost korekčním spínačem (Override).

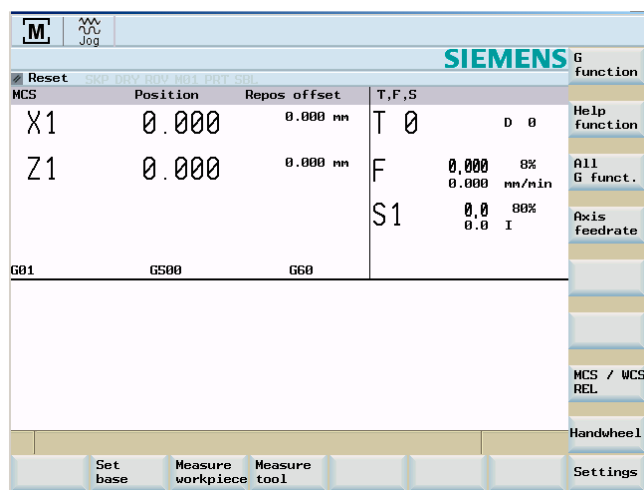


Jestliže současně stisknete ještě také tlačítko <Korekce rychlého posuvu>, bude se zvolená osa pohybovat rychlým posuvem, dokud budete obě tlačítka držet stisknutá.



V provozním režimu krokového posuvu se můžete stejným postupem pohybovat v nastavitelných krocích. Nastavená délka kroku se vypisuje v oblasti stavových hlášení. Budete-li chtít tento režim deaktivovat, stiskněte tlačítko <JOG> ještě jednou.

V základní obrazovce režimu "JOG" se vypisují hodnoty parametrů pro polohy, posuvy, vřetena a aktuální nástroj.



Obrázek 5-3 Základní obrazovka "JOG"

Parametry

Tabulka 5-1 Popis parametrů v základní obrazovce "JOG"

Parametry	Vysvětlení
MCS X Z	Výpis existujících os v souřadném systému stroje (MCS) nebo v souřadném systému obrobku (WCS).
+X - Z	Pokud osou pohybujete v kladném (+) nebo v záporném (–) směru, v odpovídajícím poli se objeví znak plus nebo minus. Pokud se osa nachází na místě, nevypisuje se žádné znaménko.
Position mm	V těchto polích se vypisuje momentální hodnota polohy os v MCS nebo ve WCS.
Posunutí Repos	Jestliže se osami pohybovalo ve stavu "Přerušení programu" v provozním režimu <JOG>, bude se v tomto sloupci vypisovat pro jednotlivé osy uražená vzdálenost vztážená na místo, kde došlo k přerušení.
G-funkce	Výpis důležitých G-funkcí
Vřeteno S ot/min	Vypisuje se skutečná a požadovaná hodnota otáček vřetena
Posuv F mm/min	Výpis skutečné a požadované hodnoty posuvu po dráze.
Nástroj	Výpis nástroje, který se momentálně nachází v záběru, spolu s aktuálním číslem bříty

Poznámka

Jestliže je v systému zabudováno druhé vřeteno, jsou údaje pracovního vřetena vypisovány s menší velikostí písmen. V tomto okně se vždy vypisují údaje jen jednoho vřetena.

Řídící systém vypisuje parametry vřetena podle následujících hledisek:

Pro hlavní vřeteno (velká velikost písma) se vypisuje:

- v klidovém stavu,
- při rozběhu vřetena
- když jsou aktivní obě vřetena

Pro pracovní vřeteno (malá velikost písma) se vypisuje:

- při spouštění pracovního vřetena

Pruhový graf ukazující výkon platí pro momentálně aktivní vřeteno. Pokud jsou hlavní a pracovní vřeteno aktivní, bude se pruhový graf ukazující výkon zobrazovat pro hlavní vřeteno.

Programová tlačítka

Set
base

Definice základního posunutí počátku nebo dočasného vztažného bodu v relativním souřadném systému. Po svém vyvolání tato funkce umožňuje stanovit základní posunutí počátku.

Measurement
Tool

Dále jsou nabízeny následující související dílčí funkce:

- Přímé zadání požadované pozice osy

V okně s údaji polohy je zapotřebí najet kurzorem pro zadávání dat na požadovanou osu a pak zadat novou pozici osy. Zadávání je třeba ukončit tlačítkem "Input" nebo pohybem kurzoru.

- Vynulování pozic všech os

Funkce programového tlačítka "All to zero" (Všechny vynulovat) přepíše aktuální pozici příslušné osy nulou.

- Vynulování pozice jednotlivé osy

Stisknutím programového tlačítka "X=0" nebo "Z=0" se pro momentální pozici dosadí nulová hodnota.

Stisknutím programového tlačítka funkce "Set rel." (Nastavit relativní) se vypisované údaje přepnou na relativní souřadný systém. Když nyní zadáte nějaké hodnoty, budete měnit vztažný bod v tomto souřadném systému.

Poznámka

Změněné základní posunutí počátku je v platnosti nezávisle na všech ostatních posunutích počátku.

Measure
workpiece

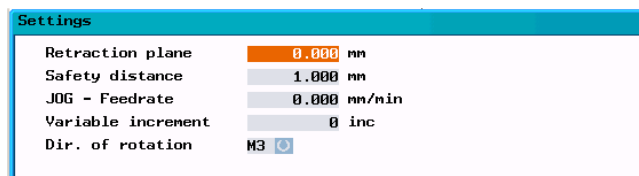
Zjišťování posunutí počátku (srov. s kapitolou "Seřizování")

Measurement
Tool

Zjišťování korekčních parametrů nástroje (srov. s kapitolou "Seřizování")

Settings

Tato vstupní obrazovka slouží pro stanovení návratové roviny, bezpečnostní vzdálenosti a směru otáčení vřetena pro automaticky generované výrobní programy v provozním režimu MDA. Dále mohou být nastavovány hodnoty pro posuv v režimu JOG a velikost proměnného inkrementu.



Obrázek 5-4 Nastavení

- **Návratová rovina**

Funkce "Rovinné obrábění" po svém uskutečnění stahuje nástroj zpět na zde uvedenou pozici (pozice ve směru osy Z).

- **Bezpečnostní vzdálenost**

Bezpečnostní vzdálenost k povrchu obrobku

Tato hodnota definuje minimální vzdálenost mezi povrchem obrobku a nástrojem. Je používána funkcemi "Rovinné obrábění" a automatické měření nástroje.

- **Posuv v režimu JOG**

Hodnota posuvu v režimu JOG.

- **Směr otáčení**

Směr otáčení vřetena pro automaticky generované programy v režimech JOG a MDA.

Tato funkce provádí přepínání mezi metrickými měřicími jednotkami a kótováním v palcích.

5.2.1 Přiřazení ručních koleček

Postup



Aktivujte provozní režim <JOG>.

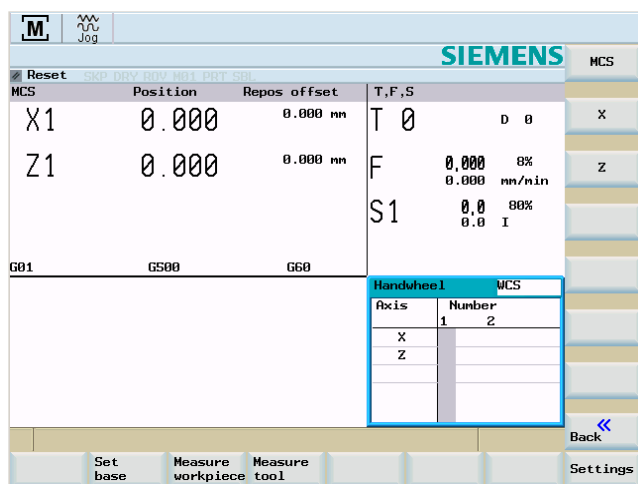
Handwheel

Stiskněte programové tlačítko "Handwheel" (Ruční kolečko). Zobrazí se okno "Handwheel" (Ruční kolečko).

Po otevření tohoto okna se ve sloupci "Axis" (Osa) vypíší všechny identifikátory os, které se současně objeví také v pruhu programových tlačítek.

Kurzorem vyberte požadované ruční kolečko. Přiřazení, příp. zrušení přiřazení, se potom uskuteční stisknutím programového tlačítka požadované osy.

V okně se objeví symbol ☒.



Obrázek 5-5 Obrazovka s menu "Handwheel" (Ruční kolečko)

MCS

Pomocí programového tlačítka "MCS" vyberte pro přiřazení ručnímu kolečku osy ze souřadného systému stroje nebo obrobku. Momentální nastavení se v okně vypisuje.

5.3 Provozní režim MDA (Manuální zadávání) - systémová oblast Position

Funkce

V provozním režimu MDA můžete sestavovat a zpracovávat výrobní programy.



POZOR

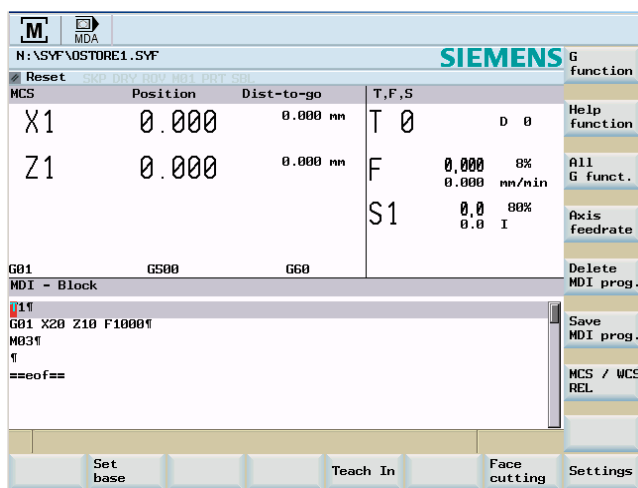
Platí stejná bezpečnostní blokování, jako při plně automatickém režimu.

Dále je nutno splnit stejné počáteční podmínky jako při plně automatickém režimu.

Postup



Pomocí řídicího panelu stroje aktivujete provozní režim <MDA>.



Obrázek 5-6 Základní obrazovka "MDA"

Pomocí klávesnice je možné zadat jeden nebo více bloků.



Stisknutím tlačítka <NC Start> se spustí zpracování. V průběhu zpracování už editace těchto bloků není možná.

Po zpracování zůstává obsah bloků zachován, takže opětovným stisknutím tlačítka <NC Start> může být zpracování zopakováno.

Parametry

Tabulka 5-2 Popis parametrů v pracovním okně režimu "MDA"

Parametry	Vysvětlení
MCS X Z	Výpis existujících os v MCS nebo ve WCS.
+X -Z	Pokud osou pohybujete v kladném (+) nebo v záporném (–) směru, v odpovídajícím poli se objeví znak plus nebo mínus. Pokud se osa nachází na místě, nevypisuje se žádné znaménko.
Position mm	V těchto polích se vypisuje momentální hodnota polohy os v MCS nebo ve WCS.
Dist-to-go	V tomto poli se vypisuje zbývající dráha v MCS nebo ve WCS, kterou ještě musí osy urazit.
G-funkce	Výpis důležitých G-funkcí
Vřeteno S ot/min	Výpis skutečné a požadované hodnoty otáček vřetena
Posuv F	Výpis skutečné a požadované hodnoty posuvu po dráze v mm/min nebo mm/ot.
Nástroj	Výpis nástroje, který se momentálně nachází v záběru, spolu s aktuálním číslem bříty (T..., D...).
Editační okno	Pokud je program ve stavu "Stop" nebo "Reset", slouží editační okno pro zadávání bloků výrobního programu.

Poznámka

Jestliže je v systému zabudováno druhé vřeteno, jsou údaje pracovního vřetena vypisovány s menší velikostí písmen. V tomto okně se vždy vypisují údaje jen jednoho vřetena.

Řídící systém vypisuje parametry vřetena podle následujících hledisek:

Zobrazuje se hlavní vřeteno:

- v klidovém stavu,
- při rozběhu vřetena
- když jsou aktivní obě vřetena

Zobrazuje se pracovní vřeteno:

- při spouštění pracovního vřetena

Pruhový graf ukazující výkon platí pro momentálně aktivní vřeteno.

Programová tlačítka

Poznámka

Vysvětlení týkající se vodorovného pruhu programových tlačítek naleznete v úvodu kapitoly "Provoz s manuálním ovládáním".

G-function

Okno s G-funkcemi obsahuje G-funkce, přičemž je každé G-funkci přiřazena skupina a funkce v okně zaujímá pevné místo. Pomocí tlačítek <Page Down> nebo <Page Up> můžete vyvolat výpis předcházejících, příp. následujících G-funkcí. Opětovným stisknutím tohoto programového tlačítka se okno zavře.

Auxiliary function

Okno zobrazí aktivní pomocné funkce a M-funkce. Opětovným stisknutím tohoto programového tlačítka se okno zavře.

All G-functions

Vypíší se všechny G-funkce.

Axis feedrate

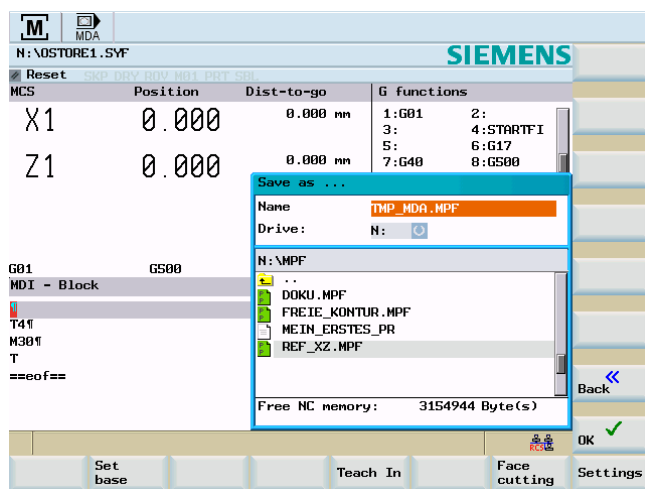
Pomocí tohoto programového tlačítka vyvoláte okno "Axis feedrate" (Posuv osy). Opětovným stisknutím tohoto programového tlačítka se okno zavře.

Delete MDI-prog.

Tato funkce slouží pro mazání bloků v okně programu.

Save MDI-prog.

Do vstupního pole zadejte název, pod kterým si přejete, aby byl program MDA uložen do adresáře programů. Kromě toho si také můžete v seznamu vybrat jeden z už existujících programů. Mezi vstupním polem a seznamem programů můžete přecházet pomocí tlačítka <TAB>.



Obrázek 5-7 MDA - Uložení programu

MKS/WKS REL

Skutečné hodnoty, které se pro provozní režim MDA vypisují, závisí na zvoleném souřadném systému. Přepínání se uskutečňuje pomocí tohoto programového tlačítka.

5.3.1 Teach In (MDA)

Funkce

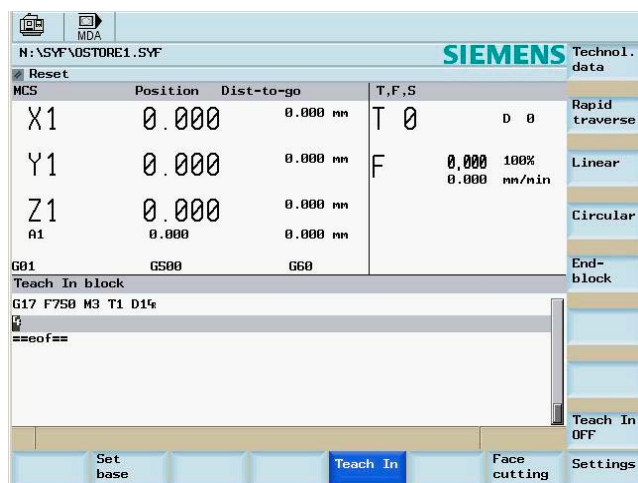
Ze základní obrazovky stroje v provozním režimu MDA se do provozního subrežimu "Teach In" dostanete pomocí tlačítka "Teach In" z vodorovného pruhu programových tlačítek.

Pomocí funkce "Teach In" můžete sestavovat a upravovat jednoduché pohybové bloky. Hodnoty poloh os můžete přenášet přímo do nově vytvářeného nebo do upravovaného bloku výrobního programu.

Na pozice os se přitom najíždí posuvem pomocí tlačítek z režimu JOG a tyto pozice se pak přebírají do výrobního programu.

Postup

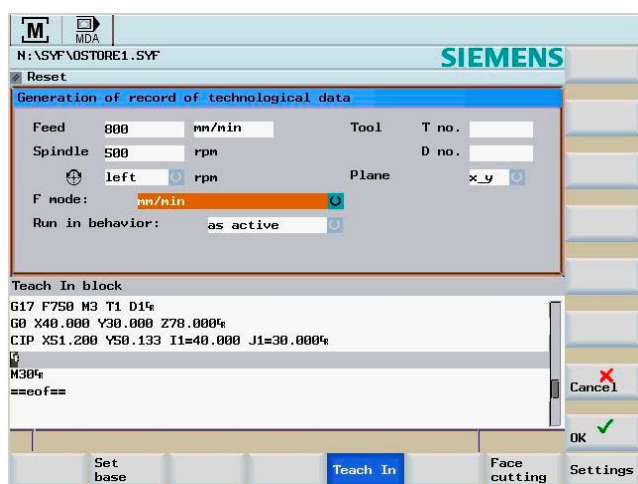
V provozním subrežimu "Teach In" vycházejte z následující základní obrazovky:



Obrázek 5-8 Základní obrazovka

Všeobecný postup

1. Tlačítka se šipkami vyberte požadovaný programový blok, který byste si přáli editovat, příp. za který byste si přáli vložit nový blok posuvu.
2. Stiskněte odpovídající programové tlačítko.
 - "Technologická data" (viz následující obrazovka)



Obrázek 5-9 Technologická data

Zadejte odpovídající technologická data.

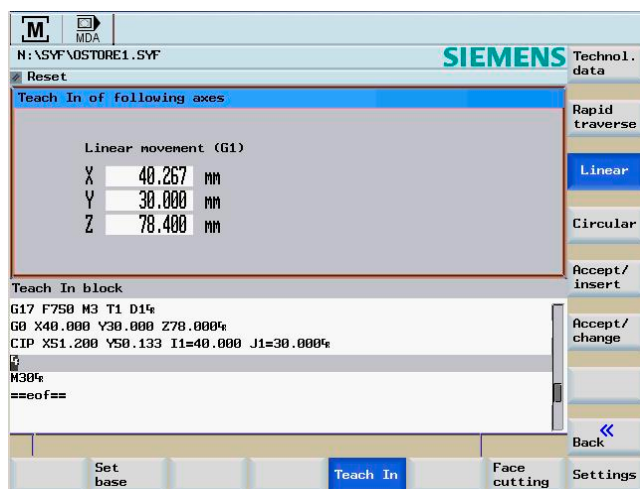
Pomocí tlačítka "OK" vložíte nový blok s právě zadanými technologickými daty do výrobního programu.

- "Rapid traverse" (Rychlý posuv)

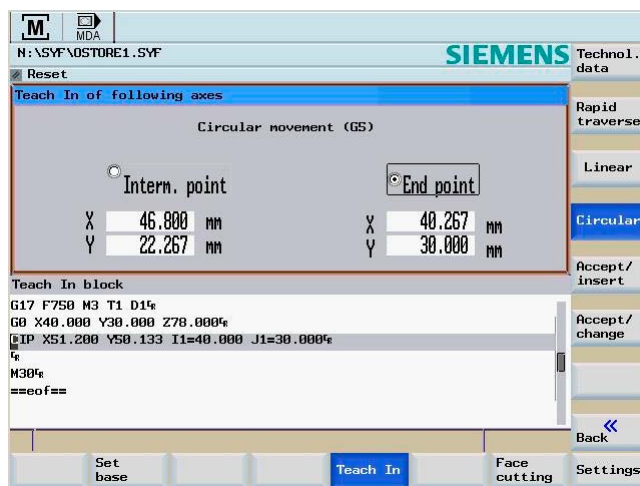
Osy se budou pohybovat a do programu bude vložen blok pro najetí na pozici rychlým posuvem.

Pomocí tlačítka "OK" vložíte nový blok do výrobního programu.

- "Linear" (Po přímé dráze) (viz následující obrazovka)
- "Circular" (Po kruhové dráze) (viz obrazovka za tou následující)



Obrázek 5-10 Lineární



Obrázek 5-11 Kruhový

Pomocí tlačítek os najedte osami na požadovanou pozici, kterou byste si přáli vložit/změnit ve výrobním programu.

Jakmile budete chtít nový blok vložit do výrobního programu, stiskněte programové tlačítko "Accept/insert" (Akceptovat/vložit). Nový blok výrobního programu se vloží před blok zvolený kurzorem.

Jestliže budete chtít zvolený blok ve výrobním programu změnit, stiskněte programové tlačítko "Accept/change" (Akceptovat/změnit).

- Pomocí tlačítka "<<Back" (Zpět) se vrátíte do základní obrazovky režimu "Teach In".
- Stisknutím tlačítka "Exit Teach In" (viz "Základní obrazovka") provozní subrežim "Teach In" opustíte.

5.3.2 Příčné soustružení

Funkce

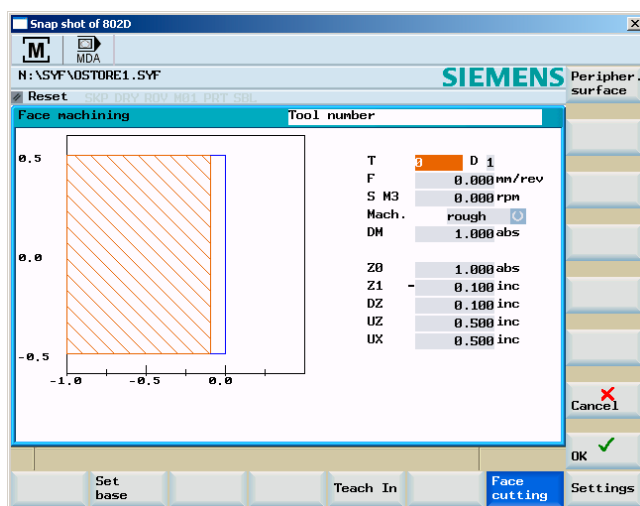
Pomocí této funkce máte možnost připravit si surový obrobek pro následující obrábění, aniž byste pro tento účel museli sestavovat speciální výrobní program.

Postup



Příčné
obrábění

V provozním režimu <MDA> vyvolejte pomocí programového tlačítka "Face cutting" (Opracování čelní plochy) vstupní obrazovku "Machining of end face" (Opracování koncové plochy).



Obrázek 5-12 Opracování čelní plochy



Po úplném vyplnění vstupní obrazovky a stisknutí tlačítka "OK" tato funkce založí nový výrobní program.



Vstupní obrazovka se zavře a HMI se přepne zpět do základní obrazovky stroje.

Stisknutím tlačítka <NC Start> může být zpracování výrobního programu spuštěno.

V základní obrazovce stroje je možné sledovat, jak zpracování programu postupuje.

Poznámka

Předtím musí být v menu "Settings" (Nastavení) definována návratová rovina a bezpečnostní vzdálenost.

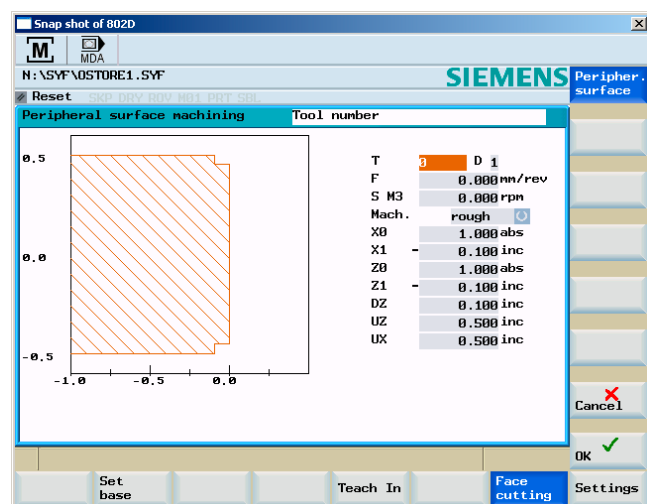
5.3 Provozní režim MDA (Manuální zadávání) - systémová oblast Position

Tabulka 5-3 Popis parametrů v pracovním okně funkce "Machining of end face" (Opracování koncové plochy)

Parametry	Vysvětlení
Nástroj T	Zadání nástroje, který se má použít. Nástroj se před vlastním zpracováním upne do vřetena. Za tím účelem funkce vyvolává uživatelský cyklus, který uskuteční potřebné kroky. Tento cyklus je již připraven výrobcem stroje.
Posuv F	Zadání posuvu po dráze v mm/min nebo mm/ot.
Vřeteno S ot/min	Zadání otáček vřetena.
Bearb. (Opracování)	Definování jakosti povrchu. Je možno si vybrat mezi obráběním nahrubo a načisto.
Průměr DM	Zadání průměru surového obrobku.
Z0 Rozměry surového obrobku	Zadání pozice na ose Z.
Z1 Obráběný rozměr	Obráběný rozměr inkrementálně
DZ Obráběný rozměr	Zadání obráběné délky ve směru osy Z. Zadání se provádí inkrementálně a je vztaženo na hanu obrobku.
UZ max. přísuv	Přídavek rozměru ve směru Z
UX max. přísuv	Přídavek rozměru ve směru X

Peripheral
surface

"Peripheral surface" (Plášťová plocha)



Obrázek 5-13 Obrábění plášťové plochy válce

Tabulka 5-4 Popis parametrů v pracovním okně funkce "Machining of peripheral face"
(Opracování plášťové plochy)

Parametry	Vysvětlení
Nástroj T	Zadání nástroje, který se má použít. Nástroj se před vlastním zpracováním upne do vřetena. Za tím účelem funkce vyvolává uživatelský cyklus, který uskuteční potřebné kroky. Tento cyklus je již připraven výrobcem stroje.
Posuv F	Zadání posuvu po dráze v mm/min nebo mm/ot.
Vřeteno S ot/min	Zadání otáček vřetena.
Bearb. (Opracování)	Definování jakosti povrchu. Je možno si vybrat mezi obráběním nahrubo a načisto.
X0 Průměr surového obrobku	Zadání průměru surového obrobku.
X1 Obráběná délka	Obráběná délka ve směru X inkrementálně
Z0 Pozice	Zadání polohy hrany obrobku ve směru osy Z.
Z1 Obráběná délka	Obráběná délka ve směru Z inkrementálně
DZ max. přísuv	Zadání velikosti přísuvu ve směru osy X.
UZ	Vstupní pole pro zadání přídavku rozměru pro opracování načisto při hrubování
UX	Přídavek rozměru

Automatický režim

6.1 Provozní režim "AUTO"

Struktura menu

			Program control	Block search			Correct progr.
			Program test	To contour			
			Dry run feedrate	To endpoint			
			Condit. stop	Without calculate			
			Skip	Interr. point			
			SBL fine	Find			
			ROV active				
			Back <<	Back <<			Back <<

Obrázek 6-1 Struktura menu "AUTO"

Počáteční podmínky

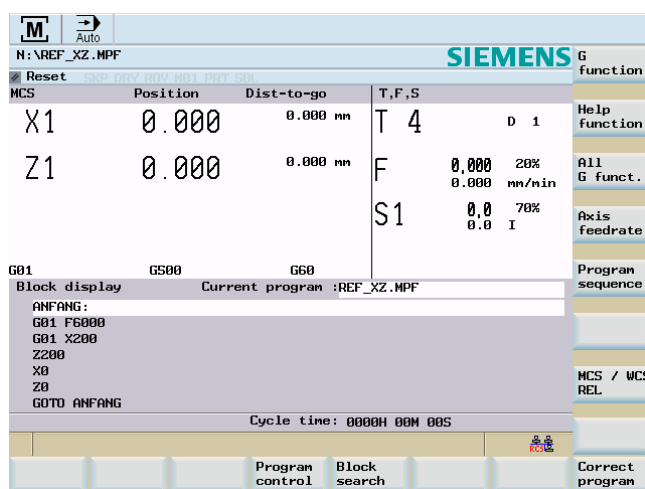
Stroj je seřízen pro automatický režim v souladu s pokyny jeho výrobce.

Postup



Pomocí tlačítka <AUTO> na ovládacím panelu stroje aktivujete provozní režim AUTO.

Objeví se základní obrazovka režimu "Auto", v níž se vypisují hodnoty polohy, posuvy, vřetena, nástroj a aktuální blok.



Obrázek 6-2 Základní obrazovka režimu "AUTO"

Parametry

Tabulka 6-1 Popis parametrů v pracovním okně

Parametry	Vysvětlení
MCS X Z	Výpis existujících os v MCS nebo ve WCS.
+X -Z	Pokud osou pohybujete v kladném (+) nebo v záporném (-) směru, v odpovídajícím poli se objeví znak plus nebo minus. Pokud se osa nachází na místě, nevypisuje se žádné znaménko.
Position mm	V těchto polích se vypisuje momentální hodnota polohy os v MCS nebo ve WCS.
Dist-to-go	V těchto polích se vypisuje zbývající dráha v MCS nebo ve WCS, kterou ještě musí osy urazit.
G-funkce	Výpis důležitých G-funkcí
Vřeteno S ot/min	Vypisuje se požadovaná a skutečná hodnota otáček vřetena
Posuv F mm/min nebo mm/ot	Výpis skutečné a požadované hodnoty posuvu po dráze
Nástroj	Výpis nástroje, který se momentálně nachází v záběru, spolu s aktuálním číslem bříty (T..., D...).

Parametry	Vysvětlení
Aktuální blok	Výpis bloků obsahuje sedm po sobě následujících bloků aktivního výrobního programu. Zobrazení jednoho bloku je ohraničeno šířkou okna. Jestliže jsou bloky zpracovávány rychle za sebou, běli byste si přepnout na okno "Postup zpracování programu". Pomocí programového tlačítka "Program sequence" (Posloupnost programu) můžete přepnout zpět na vypisování sedmi bloků.

Poznámka

Jestliže je v systému zabudováno druhé vřetenno, jsou údaje pracovního vřetenno vypisovány s menší velikostí písmen. V tomto okně se vždy vypisují údaje jen jednoho vřetenno.

Řídící systém vypisuje parametry vřetenno podle následujících hledisek:

Zobrazuje se hlavní vřetenno:

- v klidovém stavu,
- při rozběhu vřetenno
- když jsou aktivní obě vřetenno

Zobrazuje se pracovní vřetenno:

- při spouštění pracovního vřetenno

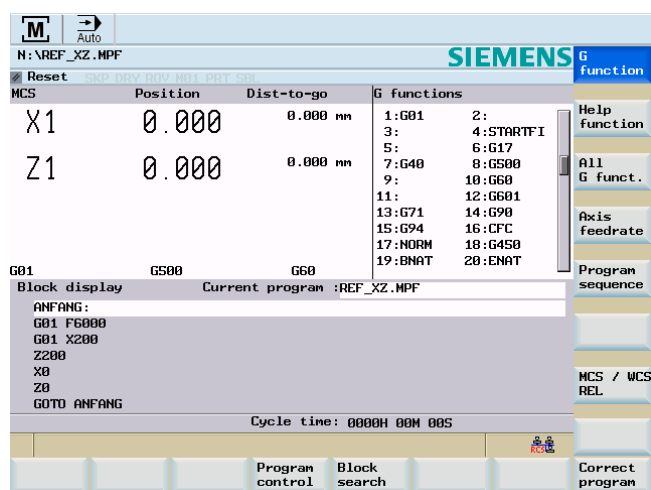
Pruhový graf ukazující výkon platí pro momentálně aktivní vřetenno. Pokud jsou hlavní a pracovní vřetenno aktivní, bude se pruhový graf ukazující výkon zobrazovat pro hlavní vřetenno.

Programová tlačítka

G-
function

Otevře okno "G-funkce", ve kterém se vypisují všechny aktivní G-funkce.

Toto okno obsahuje všechny aktivní G-funkce, přičemž je každé G-funkci přiřazena skupina a funkce v okně zaujímá pevné místo.



Obrázek 6-3 Okno "G-funkce"

Pomocí tlačítek <Page Down> nebo <Page Up> můžete vyvolat výpis předcházejících, příp. následujících G-funkcí.

Auxiliary
function

Okno zobrazí aktivní pomocné funkce a M-funkce.
Opětovným stisknutím tohoto programového tlačítka se okno zavře.

All G-
functions

Vypíší se všechny G-funkce (viz také kapitola "Programování").

Axis
feedrate

Pomocí tohoto programového tlačítka vyvoláte okno "Axis feedrate" (Posuv osy).
Opětovným stisknutím tohoto programového tlačítka se okno zavře.

Program
sequence

Přepnutí z vypisování sedmi bloků na vypisování tří bloků.

MKS/WKS
REL

Přepínání mezi souřadným systémem stroje, obrobku a relativním souřadným systémem, ve kterém se vypisují hodnoty poloh os.

Program
control

Přepnutí na programová tlačítka pro ovlivňování zpracování programu (např. přeskakování bloků, testování programu).

- "Program Test" (Testování programu): Při testování programu bude předávání požadované hodnoty osám a vřetenům zablokováno. Vypisované požadované hodnoty "simulují" pohyby při posuvech.
- "Dry run feedrate" (Posuv při zkušebním zpracování): Pohyby posuvů se uskutečňují s požadovanou hodnotou posuvu zadanou pomocí nastavovaného parametru "Posuv pro zkušební zpracování". Posuv pro zkušební zpracování se používá místo naprogramovaných pohybových příkazů.
- "Conditional stop" (Podmíněné zastavení): Když je aktivní tato funkce, bude se zpracování programu zastavovat na všech blocích, ve kterých je naprogramována doplňková funkce M01.
- "Skipping" (Přeskakování): Programové bloky, které jsou před svým číslem bloku označeny lomítkem, budou při zpracovávání programu přeskakovány (např. "/N100 ...").
- "Single block, fine" (Blok po bloku jemně): Když je aktivní tato funkce, budou programové bloky zpracovávány jeden po druhém, jak jsou zadány. Každý blok je jednotlivě dekodován a na každém bloku dochází k zastavení; výjimkou jsou pouze bloky výroby závitu bez posuvu při zkušebním zpracování. Zde dochází k pozastavení až na konci zpracovávaného závitového bloku. Režim Blok po bloku jemně může být aktivován jen ve stavu Reset.
- "ROV active" (ROV aktivní): Korekční přepínač posuvu ovlivňuje také rychlý posuv.

<<
Back

Obrazovka se zavře.

Block search	Pomocí funkce "Block search" (Vyhledávání bloku) se můžete dostat na požadované místo v programu.
To contour	Vyhledávání bloku směrem dopředu s výpočtem V průběhu vyhledávání bloku jsou uskutečňovány stejné výpočty jako při normálním zpracovávání programu, osy se ale nepohybují.
To end point	Vyhledávání bloku směrem dopředu s výpočtem na konec bloku V průběhu vyhledávání bloku jsou uskutečňovány stejné výpočty jako při normálním zpracovávání programu, osy se ale nepohybují.
Without calculat.	Vyhledávání bloku směrem dopředu bez výpočtu Během vyhledávání bloku se žádné výpočty neprovádějí.
Interr. point	Kurzor se nastaví na místo přerušení zpracování v bloku hlavního programu.
Find	Programové tlačítko "Find" (Najít) nabízí funkce "Find line" (Najít řádek) a "Find text" (Najít text).
Correct program	Existuje možnost chybné úseky programu opravit. Všechny změny se okamžitě ukládají.

6.2 Volba a zpracování výrobního programu

Funkce

Před spuštěním programu musí být provedeno seřízení řídicího systému a stroje. Přitom je nutno dbát bezpečnostních upozornění výrobce stroje.

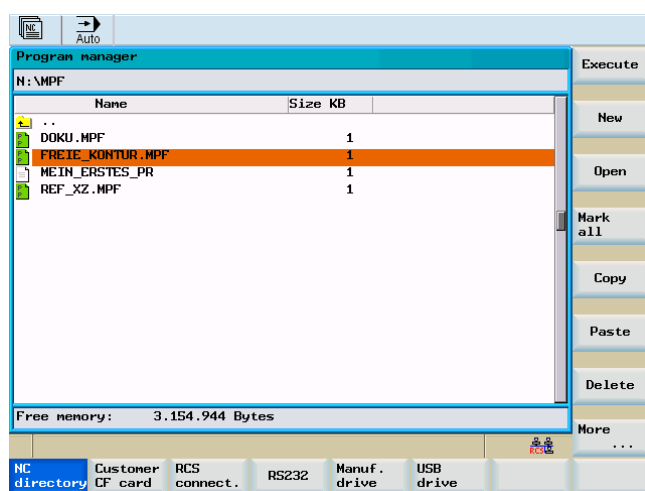
Postup



Pomocí tlačítka <AUTO> na ovládacím panelu stroje aktivujte provozní režim AUTO.

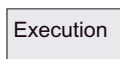


Otevře se okno "Program Manager" (Správce programů). Pomocí programového tlačítka "NC directory" (Adresář NC) (standardní nastavení) nebo "Customer CF card" (Uživatelská CF karta) se dostanete do odpovídajícího adresáře.



Obrázek 6-4 Základní obrazovka "Program Manager" (Správce programů)

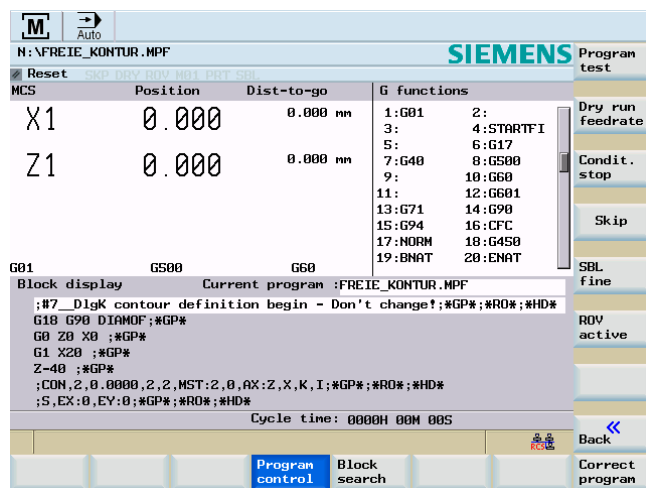
Najedte kurzorem na požadovaný program.



Pomocí programového tlačítka "Execute" (Zpracovat) vyberte program, který chcete zpracovat (viz také kapitola "Zpracování z externího zdroje"). Název vybraného programu se objeví na řádce obrazovky "Program name" (Název programu).

Program
control

V případě potřeby můžete nyní ještě specifikovat, jakým způsobem má zpracování programu probíhat.



Obrázek 6-5 Ovlivňování zpracování programu



Stisknutím tlačítka <NC Start> zpracování výrobního programu spustíte.

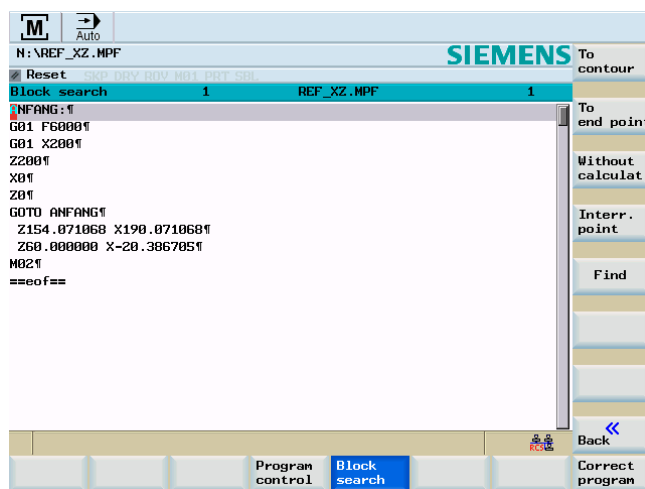
6.3 Hledání bloku

Postup

Předpoklad: Požadovaný program již byl vybrán a řídicí systém se nachází ve stavu Reset.

Block
search

Vyhledávání bloku umožňuje spustit zkušební zpracování výrobního programu až k požadovanému místu. Cíl vyhledávání se nastaví umístěním kurzoru přímo na požadovaný blok ve výrobním programu.



Obrázek 6-6 Hledání bloku

To
contour

Vyhledávání bloku k začátku bloku

To
end point

Vyhledávání bloku ke konci bloku

Without
calculat.

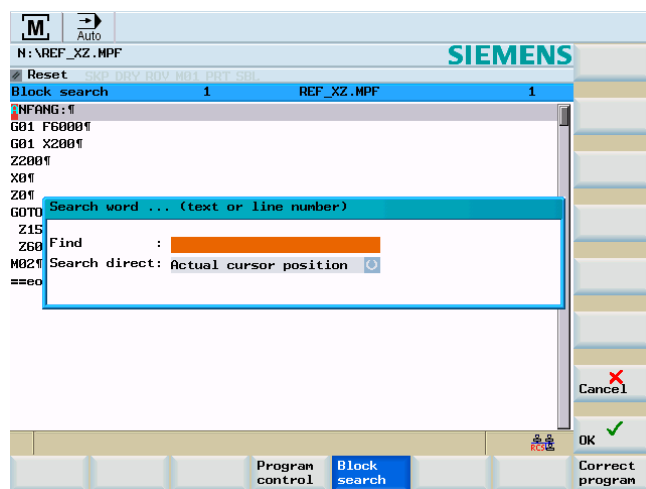
Vyhledávání bloku bez výpočtu

Interr.
point

Načtení místa, kde došlo k přerušení

Find

Pomocí této funkce můžete uskutečnit vyhledávání bloku na základě hledaného pojmu.



Obrázek 6-7 Zadávání hledaného pojmu

Pomocí tohoto přepínacího políčka může být definováno, od které pozice má být hledání pojmu zahájeno.

Výsledek vyhledávání

Výpis požadovaného bloku v okně "Current block" (Aktuální blok).

Poznámka

V případě "Zpracovávání z externího zdroje" **není** vyhledávání bloku možné.

6.4 Zastavení, přerušení výrobního programu

Postup



Zpracovávání výrobního programu můžete přerušit pomocí tlačítka <NC Stop>. Po přerušení je možno ve zpracování opět pokračovat pomocí tlačítka <NC Start>.



Tlačítkem <Reset> můžete právě zpracovávaný program ukončit. Při opětovném stisknutí tlačítka <NC Start> bude takto přerušený program znovu spuštěn a jeho zpracování bude zahájeno od začátku.

6.5 Opětovné najíždění po přerušení

Po přerušení programu (Reset) je možné nástrojem v manuálním režimu (JOG) odjet od kontury.

Postup



Aktivujte provozní režim <AUTO>.



Otevřete okno pro vyhledávání za účelem načtení místa, kde k přerušení došlo.



Místo, kde došlo k přerušení, se načte.



Spustí se vyhledávání místa přerušení. Systém se nastaví na počáteční pozici bloku, v němž došlo k přerušení.



Stiskněte tlačítko <NC Start>, aby zpracovávání pokračovalo.

6.6 Opětovné najíždění po pozastavení

Po pozastavení programu (<NC Stop>) je možné nástrojem v manuálním režimu (JOG) odjet od kontury. Řídící systém přitom uloží souřadnice místa, kde k pozastavení došlo. Na monitoru se vypisují dráhové difference jednotlivých os vůči tomuto místu.

Postup



Aktivujte provozní režim <AUTO>.



Stiskněte tlačítko <NC Start>, aby zpracovávání pokračovalo.



POZOR

Při opětovném najíždění na místo pozastavení se pohybují **všechny osy současně**. Přitom je potřeba dávat pozor, aby se v oblasti pohybu nenacházely žádné překážky.

6.7 Zpracování z externího zdroje

Funkce



Customer
CF card

RCS
connect.

USB
drive

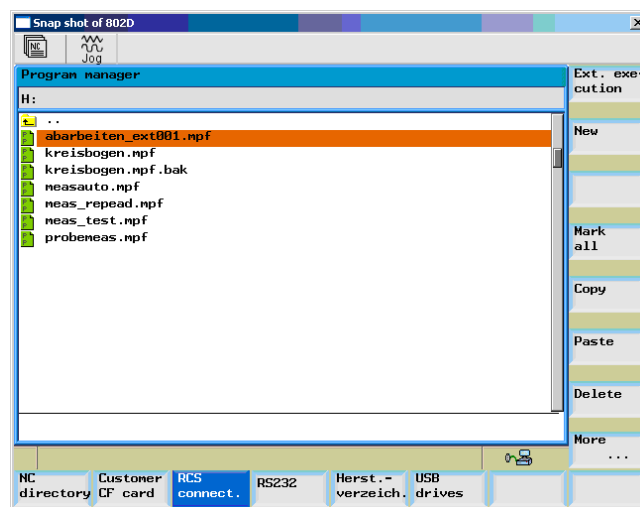
V provozním režimu <AUTO> v systémové oblasti <Program Manager> máte pro potřeby pracování programů z externích zdrojů k dispozici následující rozhraní:

Uživatelská karta CompactFlash

Spojení RCS pro účely externího zpracování přes síť (SINUMERIK 802D sl pro)

USB-Flash disk (SINUMERIK 802D sl pro)

Vycházíte přitom z následující základní obrazovky Správce programů:



Obrázek 6-8 Základní obrazovka "Program Manager" (Správce programů)

Zvolený externí program se pomocí programového tlačítka "Ext. execution" (Externí zpracování) z vodorovného pruhu přenese do řídicího systému a stisknutím tlačítka <NC Start> se zpracování ihned spustí.

V průběhu zpracování se do vyrovnávací paměti automaticky načítají další bloky.

Postup při zpracovávání z uživatelské karty CompactFlash

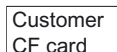
Předpoklad: Řídicí systém se nalézá ve stavu "Reset".



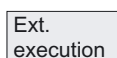
Tímto tlačítkem aktivujete provozní režim <AUTO>.



Na řídicím panelu stroje stiskněte tlačítko <PROGRAM MANAGER>.



Stiskněte tlačítko "Customer CF card" (Uživatelská karta CF).
Tak se dostanete do adresáře uživatelské karty CompactFlash.



Najed'te kurzorem na požadovaný program.

Stiskněte programové tlačítko "Ext. execution" (Zpracovat z externího zdroje).

Program se přenesení do vyrovnávací paměti a systém jej automaticky vybere a zobrazí jeho výpis.



Stiskněte tlačítko <NC Start>.

Zpracování se spustí. Program se bude průběžně dále načítat.

Když je dosaženo konce programu nebo je stisknuto tlačítko <Reset>, je program z řídicího systému automaticky opět odstraněn.

Poznámka

V případě "Zpracovávání z externího zdroje" **není** vyhledávání bloku možné.

Předpoklady pro externí zpracovávání prostřednictvím počítačové sítě

- Existuje ethernetové spojení mezi řídicím systémem a externím programovacím přístrojem/PC.
- Na programovacím přístroji/PC je instalován softwarový nástroj RCS.

Na obou zařízeních musí být splněny následující podmínky:

1. Řídicí systém: (viz "Správa uživatelů")
 - Prostřednictvím následujícího dialogového okna definujte oprávnění pro využití síťových jednotek: Systémová oblast <System> > "Service Display" > "Service Control" > "Service Network" > "Authorization" > "Create" (<Systém> > Obrazovka služeb > Řízení služeb > Síťové služby > Oprávnění > Vytvořit)
2. Řídicí systém: (viz "Přihlášení uživatele - přihlášení do RCS")
 - Pomocí následujících dialogových oken se přihlaste pro účely spojení RCS: Systémová oblast <System> > "RCS log in" (Přihlášení do RCS) ve svislém pruhu > "Log in" (Přihlášení)
3. Programovací přístroj/PC:
 - Spustíte softwarový nástroj RCS.
4. Programovací přístroj/PC:
 - Aktivujete jednotku/adresář pro potřeby síťového spojení.
5. Programovací přístroj/PC:
 - Vytvořte ethernetové spojení s řídicím systémem:
6. Řídicí systém: (viz "Navázání a přerušení spojení se síťovou jednotkou")
 - Pomocí následujících dialogových oken navažte spojení s adresářem, který byl aktivován na programovacím přístroji/PC:
Systémová oblast <System> > "Service Display" > "Service Control" > "Service Network" > "Connect" > "RCS Network" (<Systém> > Obrazovka služeb > Řízení služeb > Síťové služby > Spojit > Síť RCS) (Zvolte volnou jednotku řídicího systému > Zadejte název serveru a aktivovaný adresář na programovacím přístroji/PC, např.: "\\123.456.789.0\External Program")

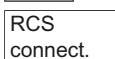
Postup při externím zpracovávání prostřednictvím počítačové sítě



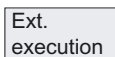
Tímto tlačítkem aktivujete provozní režim <AUTO>.



Na řídicím panelu stroje stiskněte tlačítko <PROGRAM MANAGER>.



Stiskněte programové tlačítko "RCS connect" (Spojit s RCS).
Tak se dostanete do adresáře programovacího přístroje/PC.



Najedte kurzorem na požadovaný program.

Stiskněte programové tlačítko "Ext. execution" (Zpracovat z externího zdroje).

Program se přenese do vyrovnávací paměti a systém jej automaticky vybere a zobrazí jeho výpis.



Stiskněte tlačítko <NC Start>.

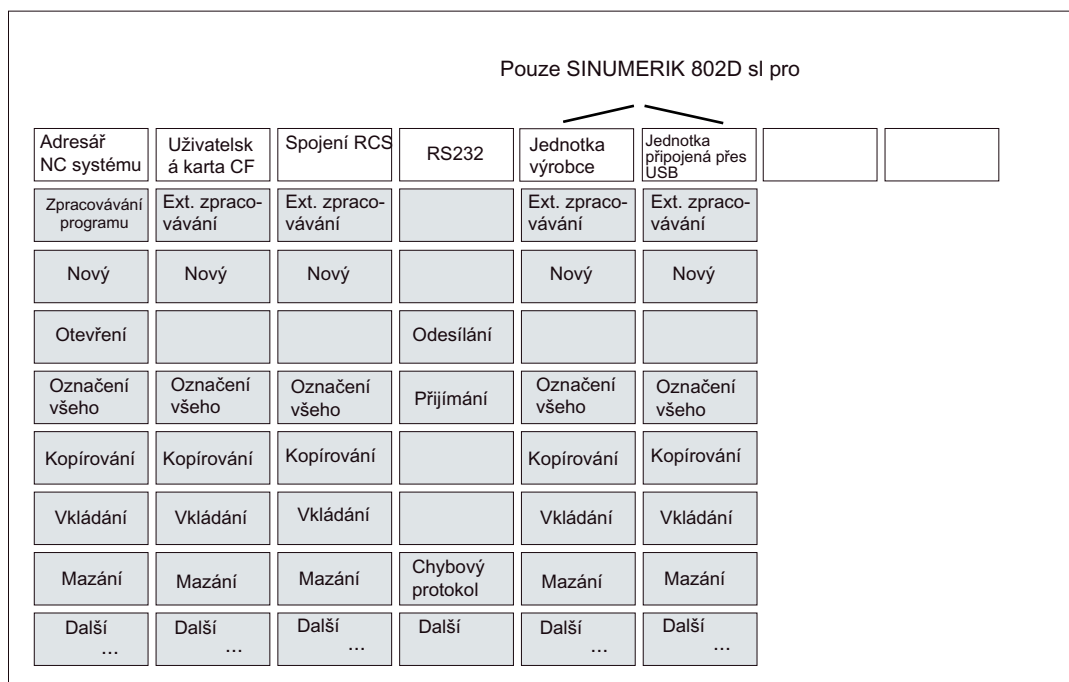
Zpracování se spustí. Program se bude průběžně dále načítat.

Když je dosaženo konce programu nebo je stisknuto tlačítko <Reset>, je program z řídicího systému automaticky opět odstraněn.

Programování výrobních programů

7.1 Přehled sestavování výrobních programů

Struktura menu



Obrázek 7-1 Struktura menu Správce programů

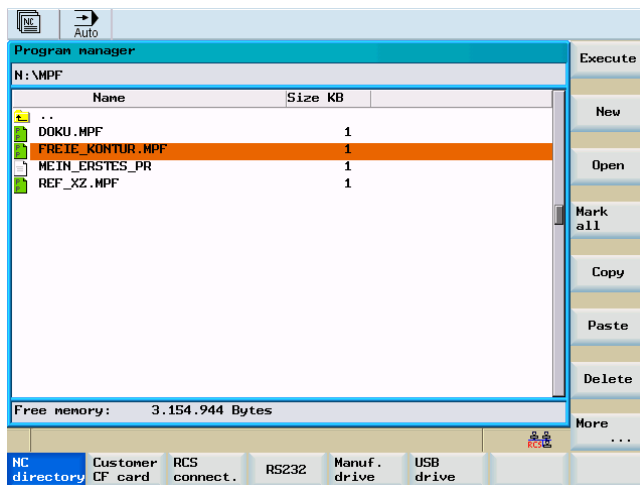
Funkce

Systémová oblast Správce programů je oblast řídicího systému, která slouží pro spravování programů pro výrobu obrobků. V této oblasti můžete např. založit nový program, otevřít program pro editaci nebo jej vybrat pro zpracování nebo programy kopírovat a vkládat.

Postup



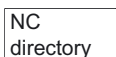
Stisknutím tlačítka <PROGRAM MANAGER> se otevře adresář programů.



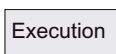
Obrázek 7-2 Základní obrazovka "Program Manager" (Správce programů)

Kurzorovými tlačítky můžete adresářem programů procházet. Pokud budete chtít nějaký program rychle vyhledat, zadejte počáteční písmeno jeho názvu. Řídicí systém potom automaticky nastaví kurzor na první program, jehož začátek se shoduje se zadaným znakem.

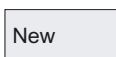
Programová tlačítka



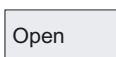
Tato funkce vyvolá výpis adresáře NC systému.



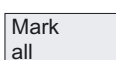
Pomocí této funkce vyberete kurzorem označený program pro zpracování. Řídicí systém se přitom přepne na vypisování poloh. Dalším stisknutím tlačítka <NC Start> se zpracování programu spustí.



Pomocí tlačítka "New" (Nový) může být založen nový program.



Soubor označený kurzorem se otevře pro editaci.



Pomocí této funkce můžete označit všechny soubory pro následující operace. Opětovným stisknutím tohoto programového tlačítka může být označení zase zrušeno.

Poznámka

Označování jednotlivých souborů:

Najedte kurzorem na odpovídající soubor a stiskněte tlačítko <Select> (Vybrat). Označený řádek bude barevně zvýrazněn. Opětovným stisknutím tlačítka <Select> (Vybrat) bude označení opět zrušeno.

Copy	Pomocí této funkce se přeneseme jeden soubor nebo více souborů do seznamu souborů, které mají být zkopírovány (do vyrovnávací paměti nebo do schránky).
Paste	Tato funkce vloží soubory nebo adresáře ze schránky do momentálně otevřeného adresáře.
Delete	Soubor označený kurzorem se po potvrzení kontrolního dotazu vymaže. Pokud byl označen větší počet souborů, po potvrzení kontrolního dotazu budou všechny tyto soubory vymazány. Stisknutím "OK" se operace mazání uskuteční, pomocí volby "Abort" (Zrušit) ji odmítnete.
More ...	Pomocí tohoto programového tlačítka se dostanete k dalším funkcím.
Renaming	<p>Zobrazí se okno, pomocí něhož budete moci přejmenovat soubor, který jste předtím označili kurzorem.</p> <p>Po zadání nového názvu potvrďte operaci stisknutím tlačítka "OK" nebo ji zrušte pomocí tlačítka "Abort" (Zrušit).</p>
Preview window	Když aktivujete tuto funkci, bude se otevírat okno s výpisem prvních sedmi řádků daného souboru, jestliže kurzorem najedete na název programu a nějakou dobu jej zde ponecháte.
Customer CF card	Když aktivujete tuto funkci, zpřístupní se funkce pro načítání/odesílání souborů do a z uživatelské CompactFlash karty a funkce pro zpracovávání z externího zdroje. Zvolením této funkce se zobrazí výpis adresáře uživatelské CompactFlash karty.
Ext. execution	Pomocí této funkce vyberete kurzorem označený program pro zpracování. Jestliže je vybrána CF karta, bude program NC systémem zpracováván jako program externí. Tento program smí obsahovat jedině volání takových výrobních programů, které jsou uloženy v adresáři NC systému.
RCS connect.	Toto programové tlačítko je zapotřebí s souvislostí s prací prostřednictvím sítě. Další informace naleznete v kapitole "Práce se sítí".
RS232	Zpřístupní se funkce pro načítání a odesílání souborů prostřednictvím rozhraní RS232.

Send	Tato funkce odesílá soubory ze schránky do PC, který je připojen přes linku RS232.
Receive	Načítání souborů pomocí rozhraní RS232. Informace o nastavení parametrů rozhraní můžete zjistit v systémové oblasti System. Přenos výrobních programů se musí uskutečňovat v textovém formátu.
Error log	Chybový protokol
Manufacturer drive	Když aktivujete tuto funkci, zpřístupní se funkce pro načítání/odesílání souborů do a z jednotky výrobce a funkce pro zpracovávání z externího zdroje. Spuštěním této funkce vyvoláte výpis adresáře na diskové jednotce výrobce (pouze u systému SINUMERIK 802D sl pro).
USB drive	Když aktivujete tuto funkci, zpřístupní se funkce pro načítání/odesílání souborů do a z jednotky Flash disku připojené přes USB a funkce pro zpracovávání z externího zdroje. Spuštěním této funkce vyvoláte výpis adresáře na jednotce USB-Flash disku (pouze u systému SINUMERIK 802D sl pro).

7.2 Založení nového programu

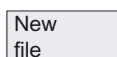
Postup



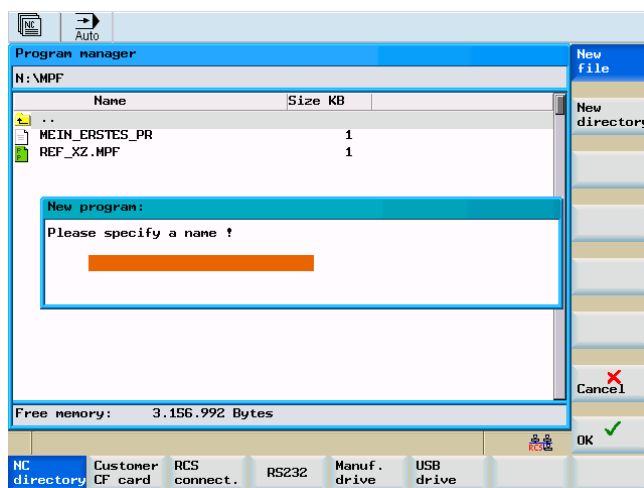
Máte aktivován Správce programů.



Pomocí programového tlačítka "NC directory" (Adresář NC) vyberte místo, na které bude nový program uložen.



Když stisknete programové tlačítko "New file" (Nový soubor), otevře se Vám dialogové okno, ve kterém můžete zadat název nového hlavního programu nebo podprogramu. Automaticky je doplněna přípona hlavního programu .MPF. Přípona pro podprogram .SPF musí být zadávána spolu s názvem programu.



Obrázek 7-3 Nový program

Zadejte název nového programu.



Zadání ukončete stisknutím tlačítka "OK". Tím bude vytvořen soubor nového výrobního programu a automaticky se otevře okno editoru.



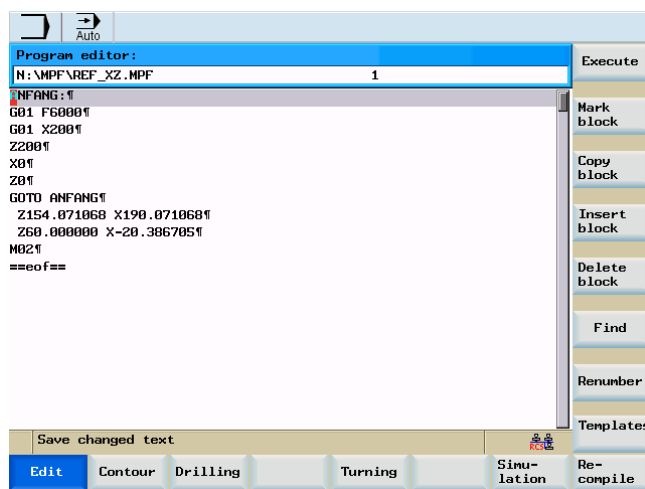
Stisknutím tlačítka "Abort" (Zrušit) sestavování programu přerušíte a okno se zavře.

7.3 Editace výrobního programu

Funkce

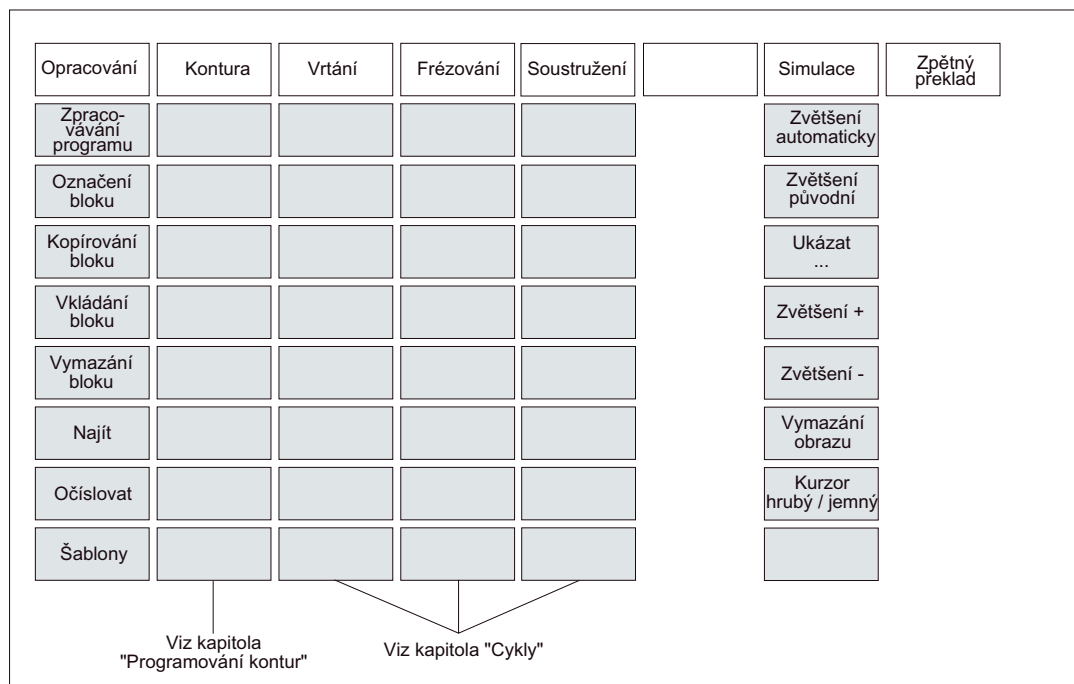
Výrobní program nebo úseky výrobního programu mohou být editovány jen tehdy, pokud se nenacházejí v režimu zpracování.

Všechny změny ve výrobním programu se okamžitě ukládají.



Obrázek 7-4 Základní obrazovka "Program Editor" (Editor programů)

Struktura menu

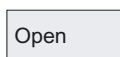


Obrázek 7-5 Struktura menu "Program"

Postup



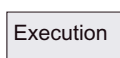
Ve správci programů vyberte program, který chcete editovat,



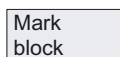
a stiskněte tlačítko "Open" (Otevřít). Program se otevře a objeví se jeho výpis pro účely editace. K dispozici jsou nyní další programová tlačítka s funkcemi.

Změny programu se automaticky přebírají.

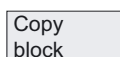
Programová tlačítka



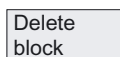
Pomocí tohoto programového tlačítka spustíte zpracování vybraného souboru.



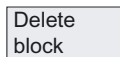
Pomocí této funkce označíte úsek textu až po aktuální pozici kurzoru. (další možnost: <CTRL+B>)



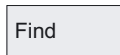
Tato funkce zkopíruje označený text do schránky. (další možnost: <CTRL+C>)



Tato funkce vloží text ze schránky na aktuální pozici kurzoru. (další možnost: <CTRL+V>)



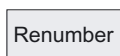
Aktivováním této funkce vymažete označený text. (další možnost: <CTRL+X>)



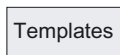
Pomocí programového tlačítka "Find" (Najít) může být v souboru programu na obrazovce vyhledán určitý řetězec znaků.

Do vstupního řádku zadejte pojem, který si přejete vyhledat, a operaci vyhledávání spustíte stisknutím programového tlačítka "OK".

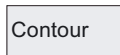
Tlačítkem "Abort" (Zrušit) dialogové okno uzavřete, aniž by byla operace vyhledávání spuštěna.



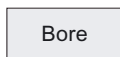
Tato funkce nahradí čísla bloků od momentální pozice kurzoru až do konce programu.



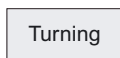
Pomocí funkce tohoto programového tlačítka mohou být ukládány úseky programu, které pak mohou být vkládány do jiných programů.



Volné programování kontur je popisováno v kapitole "Volné programování kontur".



Viz kapitola "Cykly".



Viz kapitola "Cykly".

Poznámka

Popis programového tlačítka "Milling" (Frézování) v kapitole "Cykly" (s volitelným doplňkem Transmit a Tracyl)

Simu-
lation

Funkce tohoto tlačítka je popisována v kapitole "Simulace".

Re-
compile

Aby mohl být proveden zpětný překlad, musí být kurzor umístěn na řádek volání cyklu. Funkce dekóduje název cyklu a připraví obrazovku s odpovídajícími parametry. Pokud jsou některé parametry mimo rozmezí platných hodnot, funkce automaticky dosadí standardní hodnoty. Když je obrazovka uzavřena, je původní blok parametrů nahrazen blokem opraveným.

Poznámka

Zpětný překlad je možný pouze u automaticky generovaných bloků.

7.4 Simulace

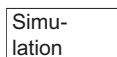
Funkce

Naprogramovanou dráhu nástroje ve zvoleném programu je možné sledovat prostřednictvím čárové grafiky.

Postup



Simulaci zobrazovaného výrobního programu je možné spustit pomocí tlačítka systémové oblasti <PROGRAM> nebo po otevření tohoto programu.

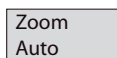


Otevře se základní obrazovka.



Simulace vybraného výrobního programu se spustí pomocí tlačítka <NC Start>.

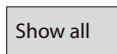
Programová tlačítka



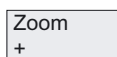
Provede se automatická změna měřítka zobrazované dráhy nástroje.



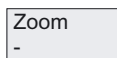
Použije se základní nastavení měřítka.



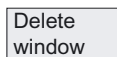
Zobrazí se kompletní obrobek.



Zobrazí se zvětšený výřez obrazovky.



Zobrazí se zmenšený výřez obrazovky.



Momentálně zobrazovaný obraz bude vymazán.

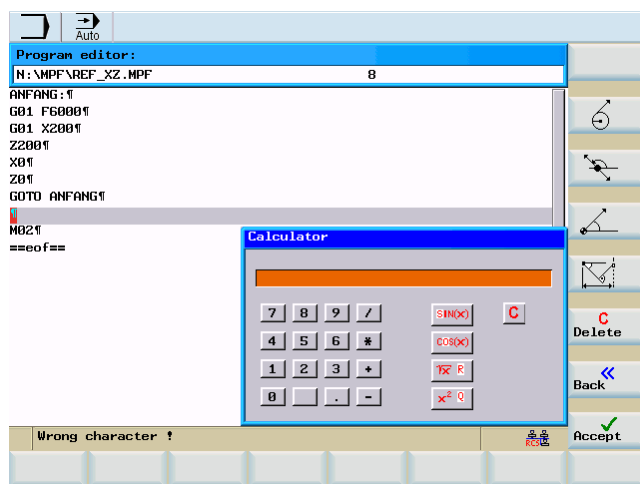


Umožňuje změnit velikost kroku kurzoru.

7.5 Napojování konturových prvků

Když vyvoláte funkci kalkulačky, budete mít k dispozici programová tlačítka pro editaci konturových prvků. Hodnoty parametrů pro jednotlivé konturové prvky zadáváte do odpovídajících vstupních obrazovek. Stisknutím tlačítka "Accept" (Převzít) se uskuteční výpočet.

Funkce kalkulačky se aktivuje kombinací tlačítek <Shift> a <->.

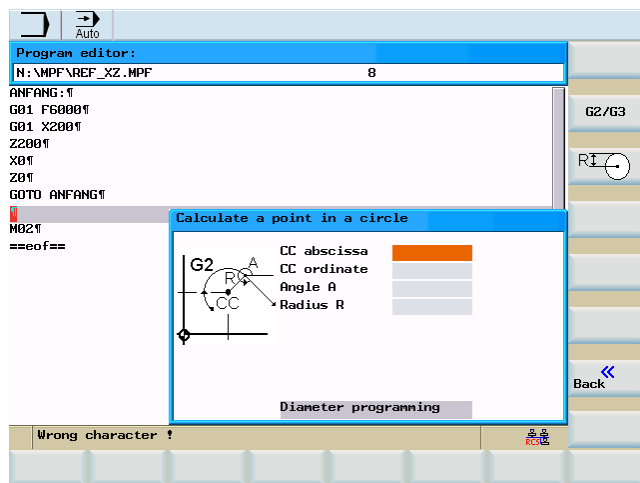


Obrázek 7-6 Kalkulačka

Programová tlačítka



Tato funkce slouží pro výpočet bodu na kružnici. Tento bod vyplývá z úhlu přiložené tečny, rádiu a směru opisování kružnice.



Obrázek 7-7 Vypočítat: Bod na kružnici

Zadejte střed kružnice, úhel tečny a rádius kružnice.

G2/G3

Pomocí programového tlačítka "G2 / G3" je zapotřebí stanovit směr opisování kružnice.

✓
Accept

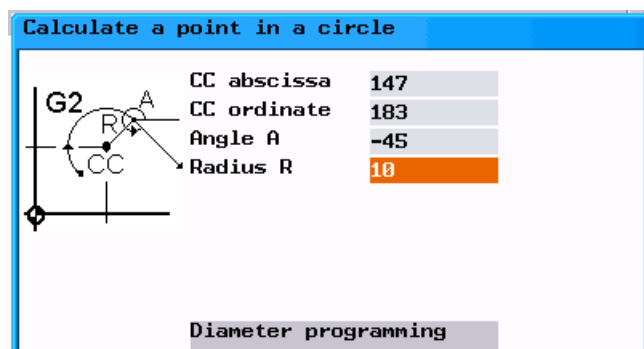
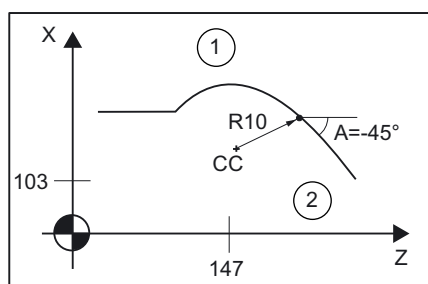
Uskuteční se výpočet hodnot abscisy a ordináty. Abscisa je přitom první osou aktuální roviny obrábění a ordináta je druhou osou této roviny. Hodnota pro abscisu bude zkopírována do vstupního pole, ze kterého byla funkce kalkulačky vyvolána, a hodnota pro ordinátu se vloží do následujícího pole. Pokud byla tato funkce vyvolána z editoru výrobních programů, uskuteční se uložení souřadnic do názvů os v základní rovině.

Příklad: Vypočítejte průsečík mezi kruhovým obloukem ① a přímkou ② v rovině G18.

Je zadáno: Rádus: 10

Střed kruhu: Z 147 X 103

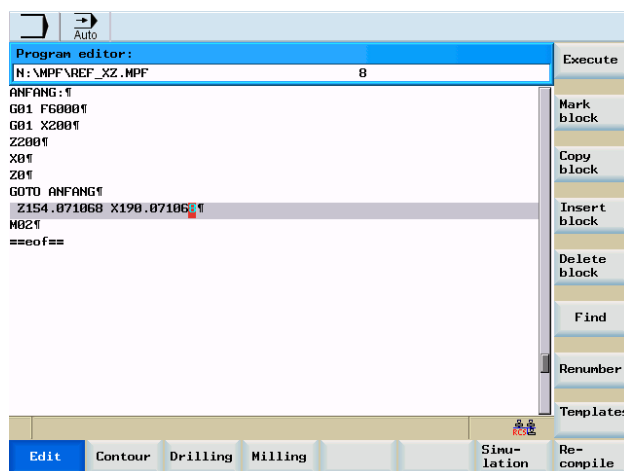
Úhel připojení přímky: -45°



Obrázek 7-8 Vstupní obrazovka

Výsledek: Z = 154.071

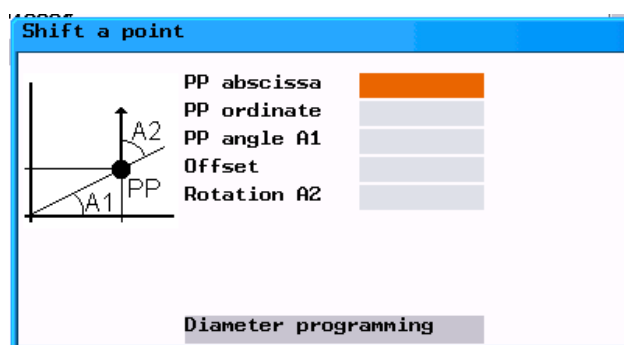
X = 190.071



Obrázek 7-9 Výsledek programování



Tato funkce vypočítá kartézské souřadnice bodu v rovině, který má být spojen s bodem (PP) přímkou. Aby byl výpočet možný, musí být známa vzdálenost mezi body a úhel směrnice (A2) nové vytvářené přímky vztažené na směrnici (A1) zadané přímky.



Obrázek 7-10 Vypočítat: Bod v rovině

Zadejte následující souřadnice, příp. úhly:

- Souřadnice zadaného bodu (PP)
- Úhel směrnice přímky (A1)
- Vzdálenost nového bodu od bodu PP
- Úhel směrnice přímky spojující oba body (A2) vztažená na A1

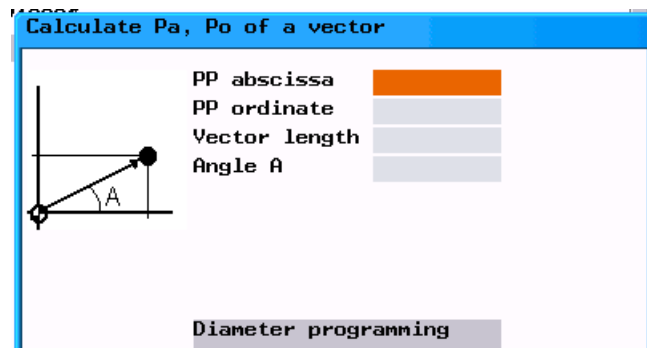


Uskuteční se výpočet kartézských souřadnic, které se následně zkopírují do dvou po sobě následujících vstupních polí. Hodnota pro abscisu bude zkopírována do vstupního pole, ze kterého byla funkce kalkulačky vyvolána, a hodnota pro ordinátu se vloží do následujícího pole.

Pokud byla tato funkce vyvolána z editoru výrobních programů, uskuteční se uložení souřadnic do názvů os v základní rovině.



Tato funkce přepočítává zadané polární souřadnice na souřadnice kartézské.



Obrázek 7-11 Přepočítávání polárních souřadnic na kartézské

Zadejte vztažný bod, délku vektoru a úhel směrnice.



Uskuteční se výpočet kartézských souřadnic, které se následně zkopírují do dvou po sobě následujících vstupních polí. Hodnota pro abscisu bude zkopírována do vstupního pole, ze kterého byla funkce kalkulačky vyvolána, a hodnota pro ordinátu se vloží do následujícího pole.

Pokud byla tato funkce vyvolána z editoru výrobních programů, uskuteční se uložení souřadnic do názvů os v základní rovině.

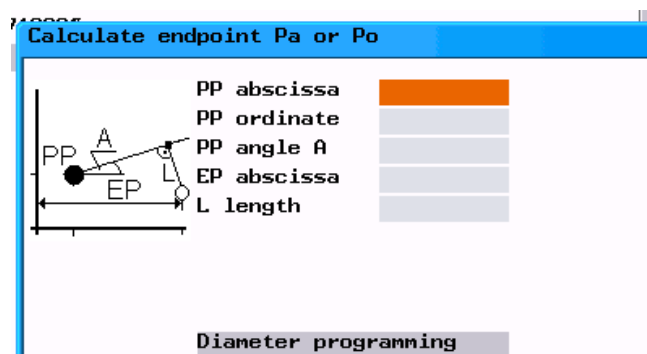


Tato funkce vypočítá chybějící koncový bod úseku kontury přímka-přímka, kdy druhá přímka svírá s první přímkou pravý úhel.

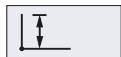
O přímkách jsou známy následující údaje:

Přímka 1: Počáteční bod a úhel směrnice

Přímka 2: Délka a koncový bod v kartézském souřadném systému



Obrázek 7-12 Vypočítat: chybějící koncový bod



Pomocí této funkce můžete zvolit zadanou souřadnici koncového bodu.



Je zadána hodnota ordináty, příp. hodnota abscisy.



Druhá přímka je otočena o 90 stupňů vůči té první přímce ve směru hodinových ručiček, příp.



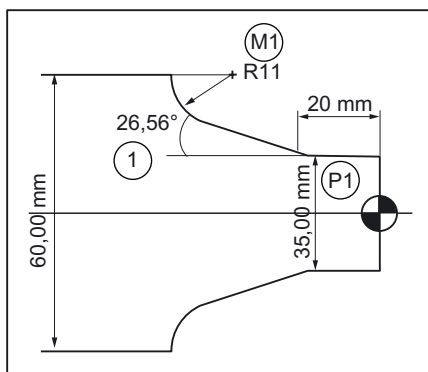
proti směru hodinových ručiček.



Uskuteční se výpočet chybějícího koncového bodu. Hodnota pro abscisu bude zkopírována do vstupního pole, ze kterého byla funkce kalkulačky vyvolána, a hodnota pro ordinátu se vloží do následujícího pole.


Pokud byla tato funkce vyvolána z editoru výrobních programů, uskuteční se uložení souřadnic do názvů os v základní rovině.

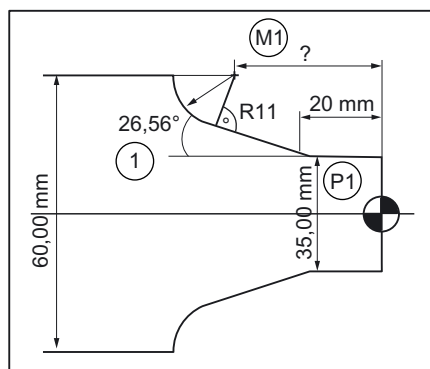
Příklad:



Obrázek 7-13 Vypočítejte polohu bodu M1

Předložený výkres musí být doplněn o souřadnice středu kruhu, aby potom bylo možné vypočítat průsečík mezi kruhovým obloukem a přímkami.

Výpočet chybějící souřadnice středu kruhu se uskuteční pomocí funkce kalkulačky , protože rádius je v bodě tangenciálního přechodu kolmý na přímku.



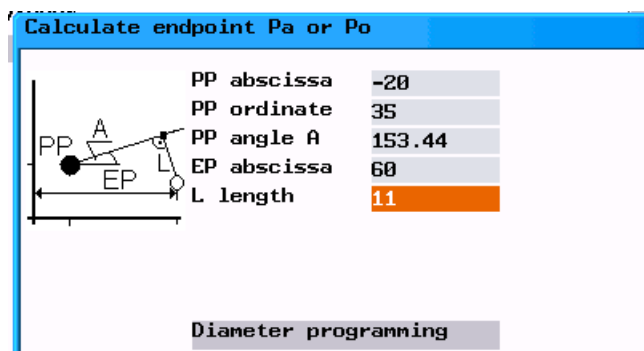
Obrázek 7-14 Výpočet bodu M1 v úseku 1

Rádus se nachází otočený o úhel 90° ve směru hodinových ručiček vůči přímce, která je definována svým úhlem.

Pomocí programového tlačítka  zvolte odpovídající směr otáčení.

Zadaný koncový bod je zapotřebí definovat pomocí programového tlačítka .

Zadejte souřadnice pólu, úhel směrnice přímky, hodnotu ordináty koncového bodu a jako délku rádus kružnice.



Obrázek 7-15 Příklad:

*Výsledek: $X = 60$
 $Z = -44,601$*

7.6 Volné programování kontur

Funkce

Volné programování kontur je pomocný nástroj pro editor. Pomocí tohoto programování kontur můžete vytvářet jednoduché i složité kontury.

Integrovaný konturový počítač (geometrický procesor) pro Vás vypočítá eventuálně chybějící parametr, pokud je však možné jej z ostatních parametrů odvodit. Konturové prvky můžete sestavovat do řetězců. Kromě toho máte k dispozici ještě i přechodové konturové prvky rádius a faseta.

Naprogramované kontury se přebírají do editovaného výrobního programu.

Technologie

Konturový počítač pro technologii soustružení přitom umožňuje následující funkce:

- Přepínání programování rádiusů/průměrů (DIAMON, DIAMOF, DIAM90)
- Faseta / rádius na začátku a na konci kontury
- Odlehčovací zápichy jako přechodové prvky mezi dvěma přímkami rovnoběžnými s osami, přičemž jedna z nich je vodorovná a druhá z nich je svislá (tvar E, tvar F, závitový zápich, volný odlehčovací zápich)

Konturové prvky

Konturové prvky jsou následující:

- Počáteční bod



- Přímka ve svislém směru (příčný směr)



- Přímka ve vodorovném směru (podélný směr)



- Přímka šikmo



- Kruhovité oblouky

Teoretickým konturovým prvkem je také pól. Pomocí pólu mohou být přímky a oblouky definovány také v polárních souřadnicích.

Další informace

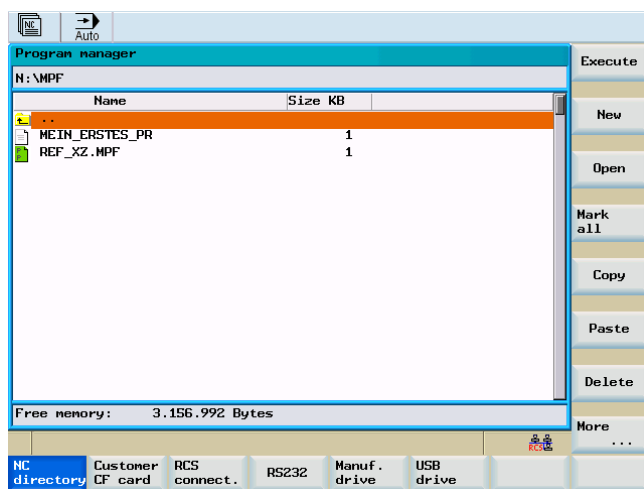
1. Jsou zjištěny platné geometrické osy a tyto osy se pak použijí ve výrobním programu.
2. Kvůli přidavku rozměru ke kontuře musí být navíc zadána ještě i strana, na které se má přídavek rozměru nacházet (např. "vpravo" nebo "vlevo").

7.6.1 Programování kontury

Postup

Pokud budete chtít ve výrobním programu naprogramovat konturu rotační součásti, postupujte v následujících krocích:

1. V systémové oblasti Program Manager stisknete programové tlačítko "NC directory" (Adresář NC).
2. Kurzorovými tlačítky vyberte adresář, např. "MPF Main programs" (MPF Hlavní programy) (viz následující obrázek).



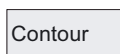
Obrázek 7-16 Základní obrazovka "Program Manager" (Správce programů)

3. Stisknete tlačítko "Input", abyste adresář otevřeli.

Výrobní programy, které se zde nacházejí, můžete editovat pomocí programového tlačítka "Open" (Otevřít), příp. zde můžete vytvořit nový program.



4. Pomocí programového tlačítka "New" (Nový) otevřete nový výrobní program, zadejte jeho název a potvrďte jej tlačítkem "OK". Tak se dostanete do editoru ASCII.

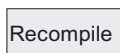


5. Stisknete programové tlačítko "Contour" (Kontura).

Zobrazí se vstupní obrazovka "Define a start point" (Definujte počáteční bod).

Postup pro stanovení počátečního bodu je popisován v kapitole "Definice počátečního bodu".

Zpětný překlad



Jestliže máte pomocí tlačítka "Contour" (Kontura) naprogramovánu nějakou konturu, pak můžete přepracovat tuto již existující konturu z editoru ASCII pomocí programového tlačítka "Recompile" (Přeložit zpět). Přitom se nacházíte v editoru ASCII.

1. Najedťte kurzorem editoru ASCII dovnitř kontury.
2. Stisknete programové tlačítko "Recompile" (Přeložit zpět).

Uživatelské rozhraní se přepne ze základní obrazovky editoru ASCII do základní obrazovky pro volné programování kontur.

Zobrazí se naprogramovaná kontura, kterou je možno podle potřeby upravit.

UPOZORNĚNÍ

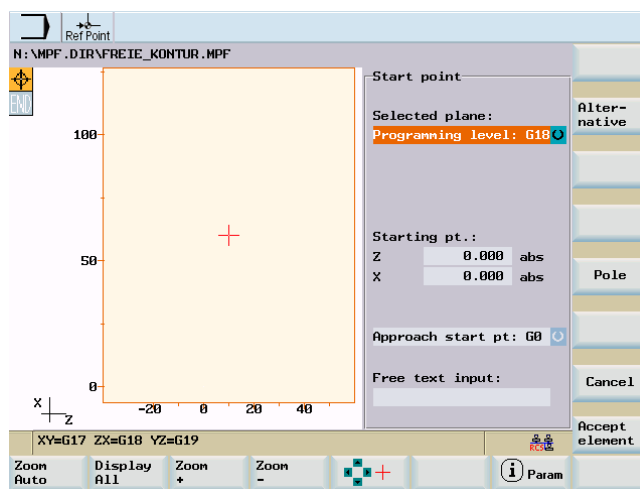
Při zpětném přeložení se budou znovu vypisovat jen ty konturové prvky, které byly vytvořeny pomocí volného programování kontur. Kromě toho se budou zpět překládat jen texty, jež byly vloženy pomocí vstupního pole "Free text input" (Zadání libovolného textu). Jakékoli změny uskutečněné dodatečně přímo v textu programu jsou ztraceny. Podobně mohou být dodatečně vkládány a editovány volné texty a tyto změny nebudou ztraceny.

7.6.2 Definice počátečního bodu

Postup

Při zadávání kontur začněte od nějakého známého místa, které zadejte jako počáteční bod. Při definici počátečního bodu pro konturu postupujte v následujících krocích:

- Máte otevřený výrobní program a stisknuli jste programové tlačítko "Contour" (Kontura) za účelem naprogramování nové kontury. Zobrazí se vstupní obrazovka pro zadání počátečního bodu kontury (viz následující obrázek).



Obrázek 7-17 Definice počátečního bodu

Poznámka

Vstupní pole nachystané pro zadání hodnoty je označeno tmavým pozadím. Jakmile je zadání ukončeno pomocí tlačítka "Accept element" (Převzít prvek) nebo "Abort" (Zrušit), můžete pomocí kurzorových tlačítek \uparrow a \downarrow procházet konturovým řetězcem (vlevo ve vstupní obrazovce). Aktuální poloha v řetězci je barevně označena.

1. Ve vstupním poli "Selected plane" (Zvolená rovina) vyberte pro soustruženou součást pomocí programového tlačítka "Alternative" (příp. pomocí tlačítka "Select") programovací rovinu G18.

U strojů s více než dvěma geometrickými osami je možné změnit předem definovanou nástrojovou osu nebo programovací rovinu (stanovené ve strojních parametrech). Odpovídající počáteční body os se tím automaticky přizpůsobí.

Poznámka

Spolu se stanovením počátečního bodu kontury je možné definovat také pól pro programování kontury v polárních souřadnicích. Poloha pólu může být určena i později, případně může být změněna. Programování v polárních souřadnicích je vždy vztaženo na poslední definovaný pól.

2. Ve vstupním poli "Spec. for facing axis" (Specifikace pro příčnou osu) vyberte pomocí programového tlačítka "Alternative" (příp. pomocí tlačítka "Select") např. "Diameter (DIAMON)" (Průměr).

1 ... 0

3. Zadejte hodnoty pro počáteční bod.

Zadávané rozměry musí být zadávány v absolutních hodnotách (referenční rozměry).

4. Pomocí programového tlačítka "Alternative" (příp. pomocí tlačítka "Select") zvolte ve vstupním poli "Approach start point" (Najíždění na počáteční bod) pohyb, kterým se bude najíždět na počáteční bod.

Najížděcí pohyb může být změněn z G0 (rychlý posuv) na G1 (přímková interpolace).

Poznámka

Jestliže nebyl ve výrobním programu zatím naprogramován žádný posuv, může být prostřednictvím pole "Free text input" zadána specifická hodnota posuvu.

např. F100.

Accept
element

5. Stiskněte programové tlačítko "Accept element" (Převzít prvek).

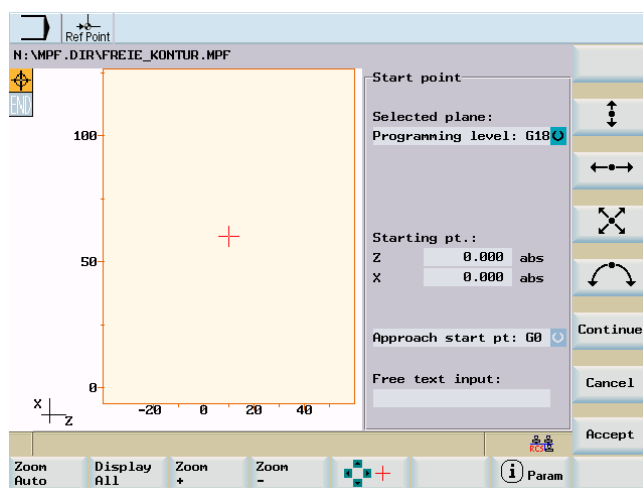
Počáteční bod se uloží.

Pomocí programových tlačítek nyní můžete vložit další prvek kontury (viz kapitola "Definice konturového prvku").

7.6.3 Programová tlačítka a parametry

Funkce

Jestliže už máte definován počáteční bod, vycházejte při programování jednotlivých konturových prvků z následující základní obrazovky (viz následující obrazovka):

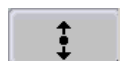


Obrázek 7-18 Definice konturového prvku

Programování jednotlivých konturových prvků se uskutečňuje prostřednictvím programových tlačítek ve svislém pruhu. Parametry daného konturového prvku zadáváte do příslušné vstupní obrazovky.

Svislý pruh programových tlačítek

Pro účely programování kontury máte k dispozici následující konturové prvky:



Přímka ve svislém směru (směr X).



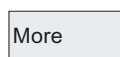
Přímka ve vodorovném směru (směr Z).



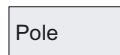
Šikmá přímka ve směru X/Z. Koncový bod přímky zadejte pomocí souřadnic nebo úhlu.



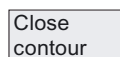
Kruhový oblouk s libovolným směrem opisování.



Když na základní úrovni programování kontury stisknete programové tlačítko "More" (Další), zobrazí se pomocná obrazovka s funkcemi "Pole" (Pól) a "Close contour" (Zavřít konturu).



Zadávání pólu se může uskutečňovat výlučně v absolutních kartézských souřadnicích. Programové tlačítko "Pole" (Pól) existuje také v obrazovce pro zadávání počátečního bodu kontury. Pól umožňuje zadání pólu již na začátku kontury, takže už první konturový prvek může být zadán v polárních souřadnicích.



Kontura bude uzavřena přímkou spojující naposledy zadaný bod kontury a její počáteční bod.

Abort

Pomocí programového tlačítka "Abort" (Zrušit) přejdete zpátky do základní obrazovky, přičemž naposled editované hodnoty se nepřevzou.

Accept

Pomocí programového tlačítka "Accept" (Převzít) ukončíte zadávání kontury a vrátíte se do editoru ASCII.

Vodorovný pruh programových tlačítek

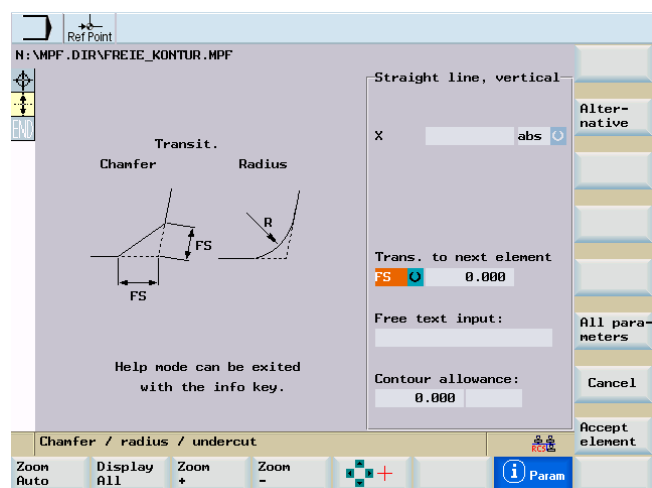
Pomocí prvních čtyř programových tlačítek ve vodorovném pruhu (např. "Zoom +") můžete zvětšit nebo zmenšit zobrazení grafiky.



Po stisknutí těchto programových tlačítek můžete pomocí kurzorových tlačítek pohybovat červeným zaměřovacím křížem a stanovit tak, jaký výřez z obrazu se má zobrazit. Poté, co toto programové tlačítko deaktivujete, přesune se aktivní segment zpět do konturového řetězce.



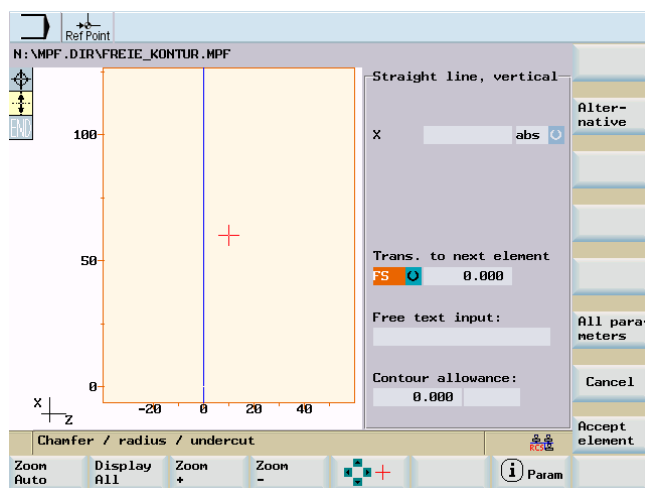
Když stisknete toto programové tlačítko, zobrazí se kromě odpovídajících parametrů ještě i grafický pomocný obrázek (viz následující obrázek). Režim této nápovědy ukončíte opětovným stisknutím tlačítka.



Obrázek 7-19 Režim nápovědy

Parametry

Počínaje od počátečního bodu zadejte první konturový prvek, například přímku ve svislém směru (viz následující obrázek).



Obrázek 7-20 Přímka ve svislém směru

All
parameters

Pomocí programového tlačítka "All parameters" (Všechny parametry) Vám systém nabídne všechny parametry konturového prvku, které jsou k dispozici.

Pokud ponecháte nějaká vstupní pole pro zadávání parametrů prázdná, řídicí systém předpokládá, že přesné hodnoty neznáte, a pokusí se je vypočítat na základě hodnot jiných parametrů.

Kontura je vždy obráběna v naprogramovaném směru.

Přechod na následující prvek

Přechodový prvek (přechod na následující prvek) je možné použít vždy, když existuje průsečík mezi dvěma sousedícími prvky a pokud tento průsečík může být vypočítán ze zadaných údajů.

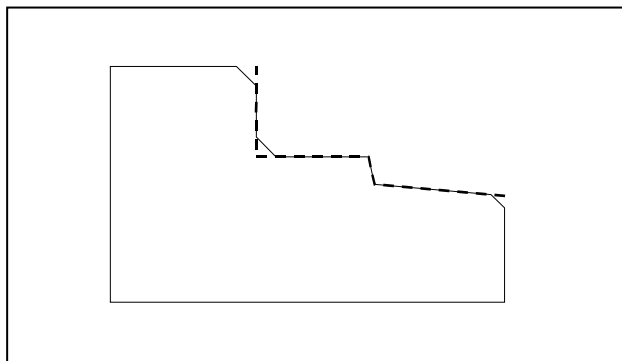
Jako přechodový prvek mezi dvěma libovolnými přechodovými prvky si můžete vybrat buď rádius **RD**, fasetu **FS** nebo odlehčovací zápich. Přechodový prvek se vkládá vždy na konec konturového prvku. Přechodový konturový prvek vybíráte ve vstupní obrazovce pro zadávání parametrů příslušného konturového prvku.

Přechodového prvku "odlehčovací zápich" dosáhnete tak, že stisknete programové tlačítko "Alternative" (příp. tlačítko "Select").

Rádius nebo fasetu na začátku nebo na konci soustružené kontury:

U jednoduchých rotačních kontur musí být často na začátku nebo na konci kontury vkládána fasetu nebo rádius.

Fasetu nebo rádius tvoří ukončení kontury k surovému obrobku rovnoběžně s osou:



Obrázek 7-21 Kontura s rádiusem nebo s fasetou

V obrazovce pro zadání počátečního bodu vyberte směr přechodového prvku pro začátek kontury. Můžete si vybrat mezi fasetou a rádiusem. Hodnota je definována stejně jako při definici přechodového prvku.

Kromě toho si můžete vybrat v příslušném poli jeden ze čtyř směrů. Směr přechodového prvku pro konec kontury se rovněž vybírá pomocí příslušné obrazovky. Tato volba je vždy nabízena, i když předcházejícímu prvku nebyl žádný přechodový prvek přiřazen.

Zadávání volných textů

Do pole "Free text input" (Zadávání volného textu) můžete zadat doplňkové technologické údaje, jako např. posuv nebo M-/H-funkce.

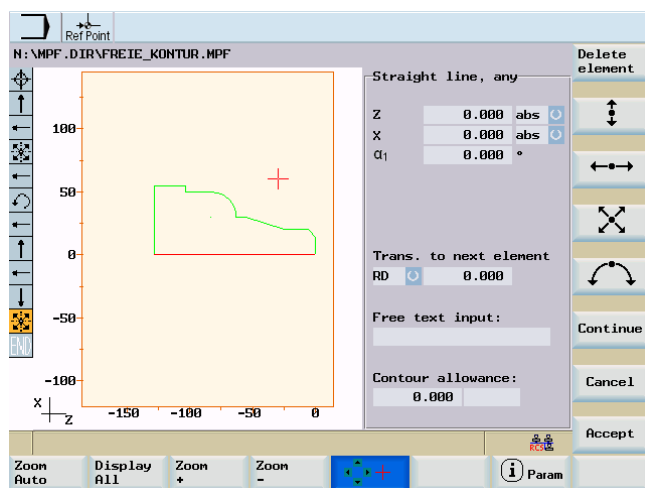
Přídavek rozměru pro opracování načisto ke kontuře

Do pole "Contour allowance" (Přídavek rozměru ke kontuře) můžete zadat přídavek rozměru pro opracování načisto ke kontuře a stranu, na kterou má být přídavek přičten. V okně s grafickým nákresem jej bude vidět.

Konturový řetězec na levé straně hlavní obrazovky

Jakmile je zadání ukončeno pomocí tlačítka "Accept element" (Převzít prvek) nebo "Abort" (Zrušit), můžete pomocí kurzorových tlačítek ↑ a ↓ procházet konturovým řetězcem (vlevo v základní obrazovce). Aktuální poloha v řetězci je barevně označena.

Prvky kontury a v případě potřeby také pól se zobrazují symbolicky v posloupnosti, ve které byly naprogramovány.



Obrázek 7-22 Editace konturových prvků

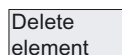


Již existující konturový prvek je možné tlačítkem "Input" vybrat a pak je možné mu dosadit nové parametry.

Nový konturový prvek se vkládá za pozici kurzoru, jestliže vyberete jeden z konturových prvků ve svislém menu programových tlačítek; aktivní segment se pak přesune do zadávání parametrů vpravo od grafického zobrazení. Když pak stisknete "Accept element" (Převzít prvek) nebo "Abort" (Zrušit), budete moci znovu procházet konturou.

Programování vždy pokračuje za prvkem, který byl vybrán v konturovém řetězci.

Pomocí programového tlačítka "Delete element" (Vymazat prvek) může být prvek vybraný v konturovém řetězci vymazán.



7.6.4 Odlehčovací zápichy v technologii soustružení

Okrajové podmínky

Funkce pro výrobu odlehčovacích zápichů tvarů E a F a závitového zápichu, jehož tvar je dán normou DIN 76, a obecné tvary zápichů mohou být aktivovány jen tehdy, je-li zapnuta technologie soustružení.

Zápichy tvarů E a F, jakož i závitové zápichy, jsou nabízeny jen tehdy, je-li zvolena rovina G18. Odlehčovací zápichy mohou být vyráběny jen na konturových hranách rotačních těles, které jdou ve směru podélné osy (za normálních okolností rovnoběžně s osou Z). Podélná osa je identifikována strojním parametrem.

Ve strojním parametru MD 20100: DIAMETER_AX_DEF se v případě soustruhů nachází název příčné osy (za normálních okolností X). Druhá osa v rovině G18 je podélnou osou (za normálních okolností Z). Pokud se ve strojním parametru MD 20100: DIAMETER_AX_DEF nenachází žádný název osy nebo pokud je uložen název neodpovídající rovině G18, zápichy nejsou k dispozici.

Odlehčovací zápichy mohou být vyráběny jen v rozích mezi vodorovnými a svislými přímkami, včetně libovolných přímk, jejichž úhel je 0°, 90°, 180° nebo 270°. Je zde požadována tolerance 3°, takže jsou možné i kuželové závity (i když odlehčovací zápichy potom neodpovídají normě).

Postup

Najedťte aktivním segmentem na "Trans to following element" a pomocí tlačítka "Select" nebo pomocí programového tlačítka "Alternative" vyberte funkci "Undercut" (Zápich).

Když se aktivní segment nalézá na následujícím poli, můžete vybrat tvar zápichu. Pomocí tlačítka "Select" nebo pomocí programového tlačítka "Alternative" máte na výběr z těchto možností:

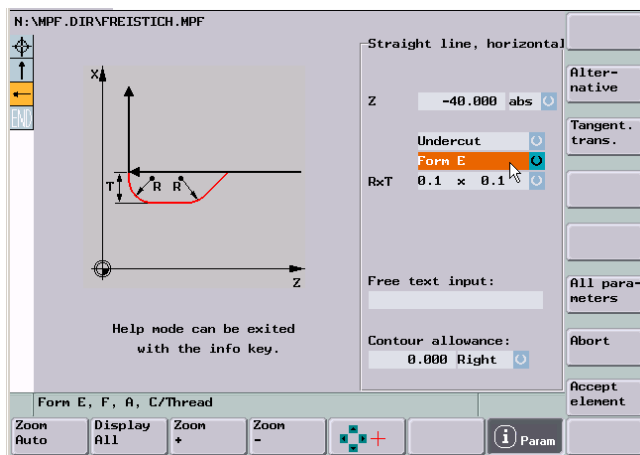
- Tvar E
- Tvar F
- DIN 76 thread (závit podle normy DIN 76)
- General thread (obecný závit)

Postup

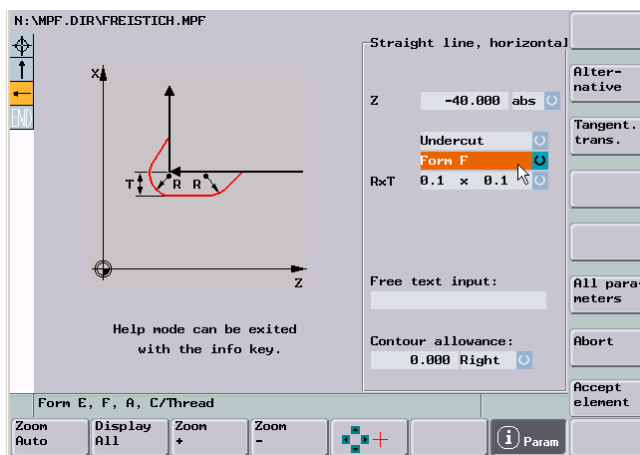
Jestliže je tvar odlehčovacího zápichu definován, je možno v poli "RxD" (rádius x hloubka) pomocí tlačítka "Select" nebo pomocí programového tlačítka "Alternative" zvolit požadovanou dvojici hodnot.

Pokud je průměr při vybírání zápichu již znám, v poli se bude vypisovat navrhovaná hodnota.

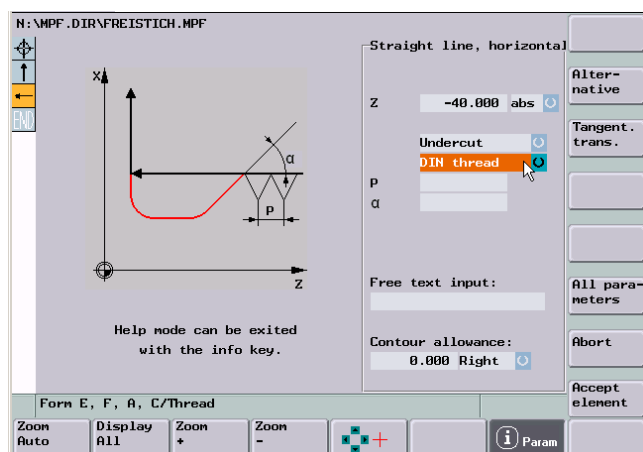
V poli **Za** se uvádí přídavek rozměru pro opracování načisto podle normy DIN 509 (přídavek rozměru pro broušení).



Obrázek 7-23 Odlehčovací zápich tvaru E



Obrázek 7-24 Odlehčovací zápich tvaru F

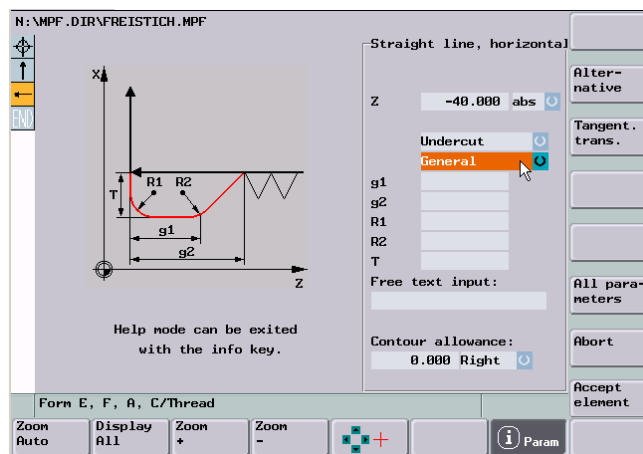


Obrázek 7-25 Závit podle normy DIN

V případě závitových zápichů definovaných normou je charakteristickou veličinou stoupání závitů P . Z něho podle normy DIN vyplývá nejen hloubka a délka, ale i přechodový rádius zápichu. Mohou se používat (metrická) stoupání zmiňovaná v normě DIN 76. Náběžný úhel může být libovolně nastaven v rozsahu 30° - 90° . Pokud je průměr už při volbě zápichu znám, bude systémem navržena rozumná hodnota stoupání. Realizovány jsou tvary DIN 76 A (vnější nastavení) a DIN 76 C (vnitřní nastavení). Program automaticky rozpoznává oba tvary na základě geometrie a topologie.

General thread (obecný závit)

Po závitovém zápichu podle normy DIN (viz obrázek nahoře) je možné pomocí funkce "General thread" (Obecný závit) vyrobit jakýkoli speciální zápich, např. pro palcový závit. Je možné zadávat následující parametry:



Obrázek 7-26 Závit

7.6.5 Dosazování parametrů konturovým prvkům

Funkce

Při programování kontury na základě předem definovaných parametrů máte k dispozici následující programová tlačítka:

Tečna na předcházející prvek

Pomocí programového tlačítka "Tangent preced. elem." (Tečna na předcházející prvek) bude pro úhel α_2 dosazena hodnota 0. Konturový prvek má tangenciální přechod k předcházejícímu prvku, tzn. úhel k předešlému prvku (α_2) je nastaven na 0 stupňů.

Vypisování doplňkových parametrů

All parameters

Pokud Váš výkres obsahuje k nějakému konturovému prvku další údaje (rozměry), můžete pomocí programového tlačítka "All parameters" (Všechny parametry) pro tento prvek rozšířit možnosti zadání vstupních informací.

Alternative

Programové tlačítko "Alternative" se objeví jen tehdy, pokud se kurzor nachází ve vstupním poli, které nabízí několik možností, z nichž si lze vybrat.

Volba v dialogu

Select dialog

Jestliže se vyskytne konstelace parametrů, která připouští několik možností průběhu kontury, budete vybídnuti, abyste si v dialogu vybrali jednu z těchto možností. Po stisknutí programového tlačítka "Select dialog" (Vybrat v dialogu) se Vám existující možnosti, z nichž si můžete vybrat, zobrazí v grafickém okně.

Select dialog Accept dialog

Pomocí programového tlačítka "Select dialog" (Vybrat v dialogu) vyberte správnou možnost (zelená čára). Potvrďte stisknutím programového tlačítka "Accept dialog" (Převzít dialog).

Změna přijaté dialogové volby

Change selection

Jestliže si přejete změnit volbu, kterou jste vybrali v dialogu, je nutno vybrat konturový prvek, u něhož se dialogový výběr vyskytl. Po stisknutí programového tlačítka "Change selection" (Změnit volbu) se Vám znovu zobrazí obě možnosti.

Select dialog Accept dialog

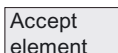
Volba v dialogu může být uskutečněna znovu.

Vymazání vstupního pole pro zadání parametru

Delete value

Hodnotu parametru ve vybraném vstupním poli můžete vymazat stisknutím tlačítka DEL, příp. programového tlačítka "Delete value" (Vymazat hodnotu).

Uložení konturového prvku

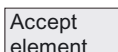


Jestliže byly konturovému prvku dosazeny všechny dostupné údaje nebo pokud byla požadovaná kontura vybrána pomocí programového tlačítka "Select dialog" (Vybrat v dialogu), aktivujte programové tlačítko "Accept element" (Převzít prvek), abyste konturový prvek uložili a vrátili se do původní obrazovky. Je možné naprogramovat další konturový prvek.

Vložení konturového prvku

Pomocí kurzorových tlačítek vyberte prvek před koncovou značkou.

Pomocí programových tlačítek vyberte požadovaný konturový prvek a vyplňte specifickou vstupní obrazovku hodnotami, jež jsou Vám o daném prvku známy.



Zadání potvrďte programovým tlačítkem "Accept element" (Převzít prvek).

Aktivování konturového prvku



Najed'te kurzorem na požadovaný prvek v konturovém řetězci a vyberte jej stisknutím tlačítka "Input".

Zobrazí se Vám parametry vybraného prvku. Nahoře v okně pro dosazování parametrů se objeví název prvku.

Pokud již může být konturový prvek geometricky zobrazen, odpovídajícím způsobem se zvýrazní v oblasti grafického zobrazení, tzn. jeho barva se změní z bílé na černou.

Editace konturového prvku

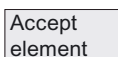


Pomocí kurzorových tlačítek můžete vybrat konturový prvek z konturového řetězce. Stisknutím tlačítka "Input" vyvoláte okno pro zadávání parametrů. Parametry můžete nyní dle libosti upravovat.

Vložení konturového prvku

Pomocí kurzorových tlačítek vyberte v konturovém řetězci prvek, za který má být další konturový prvek vložen.

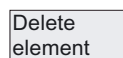
Vkládaný konturový prvek potom vyberte v pruhu programových tlačítek.



Po dosazení parametrů nového konturového prvku potvrďte operaci vkládání programovým tlačítkem "Accept element" (Převzít prvek).

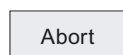
Následující konturové prvky se automaticky aktualizují v souladu s novým stavem kontury.

Vymazání konturového prvku



Pomocí kurzorových tlačítek vyberte konturový prvek, který si přejete vymazat. Vybraný konturový symbol a odpovídající konturový prvek v grafickém obrázku se zobrazí červeně. Nyní stiskněte programové tlačítko "Delete element" (Vymazat prvek) a potvrďte kontrolní dotaz.

Zrušení zadání



Pomocí programového tlačítka "Abort" (Zrušit) přejdete zpátky do základní obrazovky, přičemž naposled editované hodnoty se **nepřevězmou**.

Barvy symbolů konturových prvků

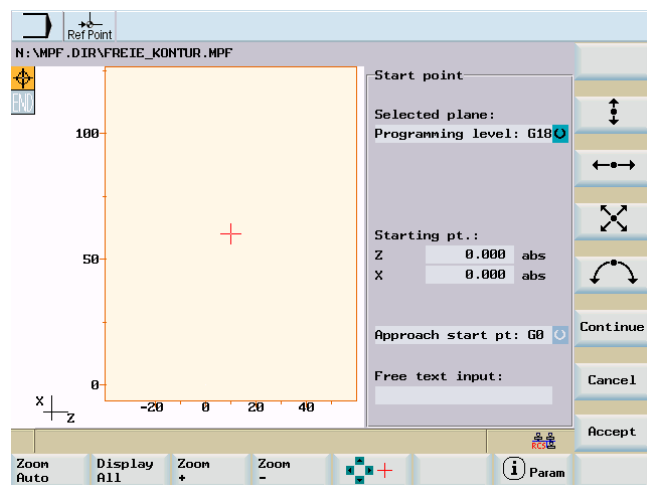
Barvy symbolů v konturovém řetězci vlevo v základní obrazovce mají následující význam:

Symbol	Význam
vybraný	Černá barva symbolu na červeném pozadí - > prvek je geometricky určen. Černá barva symbolu na světle žlutém pozadí - > prvek není geometricky určen.
není vybraný	Černá barva symbolu na šedém pozadí - > prvek je geometricky určen. Bílá barva symbolu na šedém pozadí - > prvek není geometricky určen.

7.6.6 Grafická reprezentace kontury

Funkce

Souběžně s právě probíhajícím dosazováním parametrů pro konturové prvky se v okně na displeji graficky vykresluje postup vzniku dané kontury. Prvek vybraný v daném okamžiku se v grafickém okně vykresluje červenou barvou. Navigace v rámci kontury je popsána v kapitole "Programování kontur".



Obrázek 7-27 Kontura s šipkou

Aktuální stav kontury se bude vykreslovat až do té míry, do jaké může být kontura interpretována řídicím systémem na základě zadaných parametrů. Pokud se kontura ještě nezobrazuje v programové grafice, je zapotřebí zadat další hodnoty. V případě potřeby zkontrolujte už naprogramované konturové prvky. Je možné, že jste zapomněli zadat všechny údaje, které znáte.

Měřítko souřadného systému se automaticky přizpůsobuje změnám celé kontury.

Poloha souřadného systému je v grafickém okně uvedena.

Přídavek rozměru pro opracování načisto ke kontuře

Zde zadaný přídavek rozměru pro opracování načisto běží paralelně podél úplně celé kontury, a to na zvolené straně od ní.

7.6.7 Specifikace konturových prvků v polárních souřadnicích, zavření kontury

Funkce

Při definici souřadnic konturového prvku se v předcházejících odstavcích vycházelo ze zadávání poloh v kartézském souřadném systému. Jako alternativa k tomuto způsobu existuje ještě i možnost definovat pozice prostřednictvím polárních souřadnic.

Při programování kontur je možné v libovolném okamžiku předtím, než jsou polární souřadnice použity, definovat pól. Na tento bod jsou později naprogramované polární souřadnice vztaženy. Pól má modální platnost a může být v libovolném okamžiku znovu změněn. Zadává se vždy v absolutních kartézských souřadnicích. Geometrický procesor potom v zásadě přepočítává hodnoty, jež byly zadány v polárních souřadnicích, na souřadnice kartézské. Programování polárních souřadnic je možné teprve **po zadání pólu**. Zadání pólu negeneruje žádný kód pro NC-program.

Pól

Souřadnice pólu platí v rovině zvolené příkazem G17 až G19.



Pól, jehož značka je uvedena vlevo, představuje editovatelný konturový prvek, který sám o sobě nepředstavuje žádný příspěvek ke kontuře. Jeho zadání může být uskutečněno spolu s definicí počátečního bodu kontury nebo na libovolném místě v rámci kontury. Polohu pólu není možné zadávat před stanovením počátečního bodu kontury.

Zadávání polárních souřadnic

More

Když na základní úrovni programování kontury stisknete programové tlačítko "More" (Další), zobrazí se pomocná obrazovka s funkcemi "Pole" (Pól) a "Close contour" (Zavřít konturu).

Pole

Zadávání pólu se může uskutečňovat výlučně v absolutních kartézských souřadnicích. Programové tlačítko "Pole" (Pól) existuje také v obrazovce pro zadávání počátečního bodu kontury. Umožňuje zadání pólu již na začátku kontury, takže už první konturový prvek může být zadán v polárních souřadnicích.

Close
contour

Kontura bude uzavřena přímkou spojující naposledy zadáný bod kontury a její počáteční bod.

Další informace

Pokud se má přímka, která byla vytvořena při zavírání kontury, napojovat na počáteční prvek kontury s rádiusem nebo s fasetou, je nutné, aby byly tento rádius nebo faseta explicitně zadány, a to takto:

- Zavřete konturu, stiskněte tlačítko "Input", zadejte rádius/fasetu a stiskněte programové tlačítko "Accept element" (Převzít prvek). Výsledek bude odpovídat přesně tomu, co by vzniklo, kdyby byl uzavírající konturový prvek zadán s rádiusem/fasetou.

Uzavření kontury se zadáním konturového prvku v **polárních souřadnicích** je možné jen tehdy, pokud byl počáteční bod kontury také definován v polárních souřadnicích a pokud je v okamžiku uzavírání kontury stále ještě v platnosti **tentýž pól**.

Přepínání způsobu zadávání: kartézské/polární

Teprve poté, co byla definována poloha pólu, ať už spolu s počátečním bodem nebo později, můžete si vybrat, jestli chcete následující konturové prvky zadávat také v polárních souřadnicích:

- kruhové oblouky
- přímky (vodorovné, svislé, libovolné)

Pro přepínání mezi kartézskými / polárními souřadnicemi se zobrazují další přepínací tlačítka "Straight line, any" (Libovolná přímka) a "Circular arc" (Kruhový oblouk), a to jak v základní obrazovce pro zadávání kontury, tak i v obrazovce vyvolávané tlačítkem "All parameters" (Všechny parametry).

Pokud pól není definován, žádné přepínací tlačítko se nezobrazuje. K dispozici jsou pak vstupní pole a zobrazovaná pole jen pro kartézské hodnoty.

Zadání absolutní / inkrementální

V případě polárních/kartézských souřadnic můžete zadávat jak absolutní, tak i inkrementální souřadnice. Vstupní a zobrazovaná pole jsou označena **ink** příp. **abs**.

Absolutní polární souřadnice jsou vždy definovány určitou kladnou absolutní vzdáleností od pólu a úhlem v rozsahu 0° až +/- 360°. Hodnota úhlu je při zadávání absolutních souřadnic vztažena k vodorovné ose pracovní roviny, např. u G17 k ose X. Za kladný je považován směr proti směru hodinových ručiček.

Pokud je zadáno více pólů, za rozhodující je považován pól, který byl zadán jako **poslední** před zadávaným nebo editovaným prvkem.

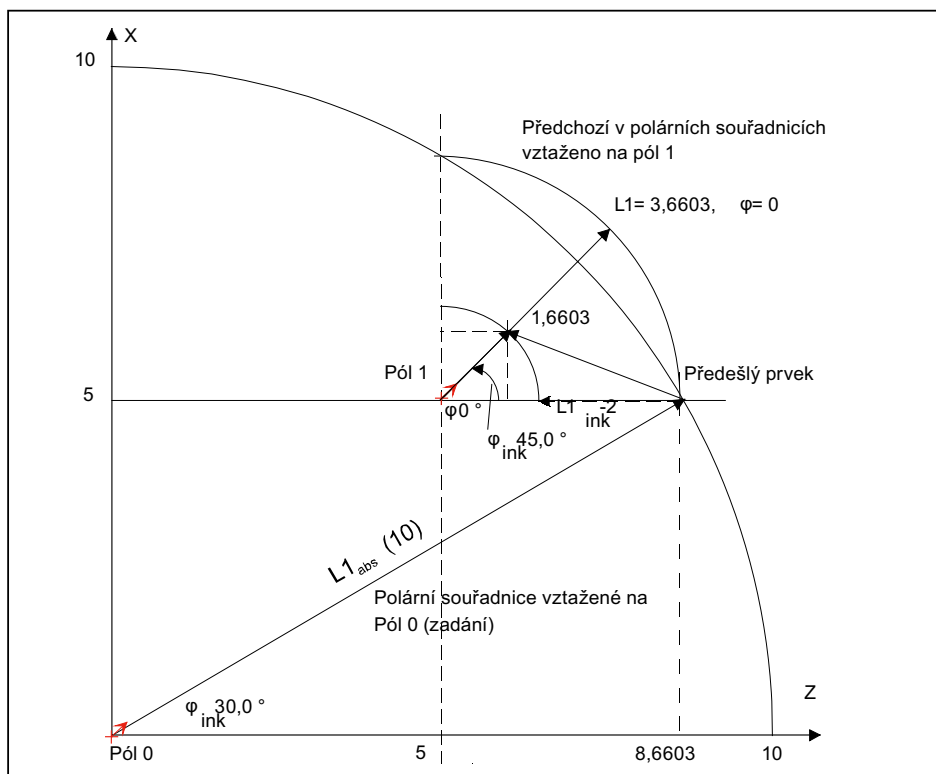
Inkrementální polární souřadnice jsou vztaženy jednak na poslední zadaný pól, jednak na koncový bod předcházejícího prvku.

Absolutní vzdálenost od pólu se při inkrementálním způsobu zadávání vypočítá jako součet absolutní vzdálenosti koncového bodu předešlého prvku od pólu a zadávaného délkového inkrementu.

Tento inkrement může být jak kladný, tak i záporný.

Absolutní úhel se vypočítá odpovídajícím způsobem jako absolutní polární úhel předcházejícího prvku plus úhlový inkrement. Přitom není nezbytně nutné, aby byl předcházející prvek zadán také v polárních souřadnicích.

Geometrický procesor programování kontur vždycky přepočítává kartézské souřadnice předcházejícího bodu do polárních souřadnic pomocí posledního zadaného pólu. To platí také tehdy, jestliže byl předcházející prvek zadán pomocí polárních souřadnic a mohl se vztahovat k jinému pólu, protože mezitím byla poloha pólu změněna.

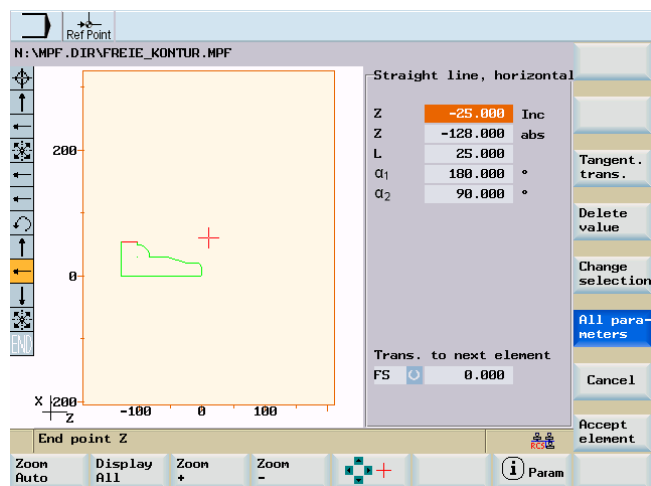


Obrázek 7-28 Změna pólu

Koncový bod:

7.6.8 Popis parametrů konturových prvků přímka/kruhový oblouk

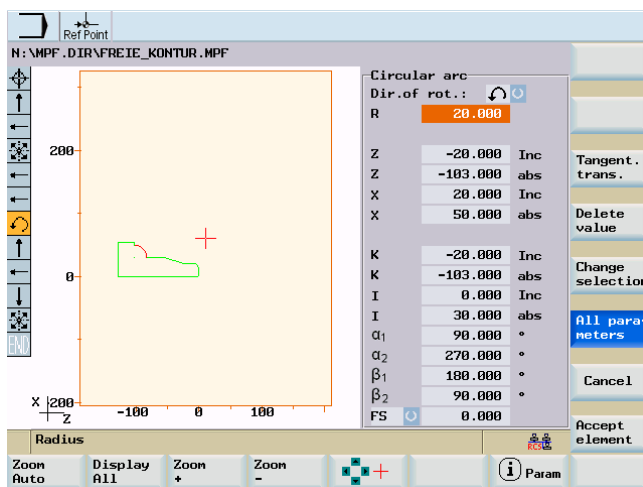
Parametry konturového prvku "přímka"



Obrázek 7-29 Vodorovná přímka

Parametry	Konturový prvek "přímka"
X ink	Koncová pozice ve směru X inkrementálně
X abs	Koncová pozice ve směru X absolutně
Z ink	Koncová pozice ve směru Z inkrementálně
Z abs	Koncová pozice ve směru Z absolutně
L	Délka přímky
α_1	Úhel směrnice vztažený na osu X
α_2	Úhel k předcházejícímu prvku; tangenciální přechod: $\alpha_2=0$
Přechod na následující prvek	Přechodový prvek na následující konturový prvek je faseta (FS) Přechodový prvek na následující konturový prvek je rádius (R) FS=0 nebo R=0 znamená žádný přechodový prvek.

Parametry konturového prvku "kruhový oblouk"



Obrázek 7-30 Kruhové oblouky

Parametry	Konturový prvek "kruh"
Směr otáčení	Ve směru hodinových ručiček nebo proti směru hodinových ručiček
R	Rádus kruhového oblouku
X ink	Koncová pozice ve směru X inkrementálně
X abs	Koncová pozice ve směru X absolutně
Z ink	Koncová pozice ve směru Z inkrementálně
Z abs	Koncová pozice ve směru Z absolutně
I	Poloha středu kruhu ve směru osy X (abs. nebo inkr.)
K	Poloha středu kruhu ve směru osy Z (abs. nebo inkr.)
α ₁	Počáteční úhel vztažený na osu X
α ₂	Úhel k předcházejícímu prvku; tangenciální přechod: α ₂ =0
β ₁	Koncový úhel vztažený na osu X
β ₂	Úhel výseče kruhového oblouku
Přechod na následující prvek	Přechodový prvek na následující konturový prvek je faseta (FS) Přechodový prvek na následující konturový prvek je rádus (R) FS=0 nebo R=0 znamená žádný přechodový prvek.

Výrobce stroje

Názvy identifikátorů (X nebo Z ...) jsou definovány strojními parametry a mohou být odpovídajícím způsobem změněny.

7.6.9 Podpora cyklů

Funkce

Pro následující technologie naleznete další pomůcky ve formě předem připravených cyklů, do kterých musíte už jen dosadit parametry.

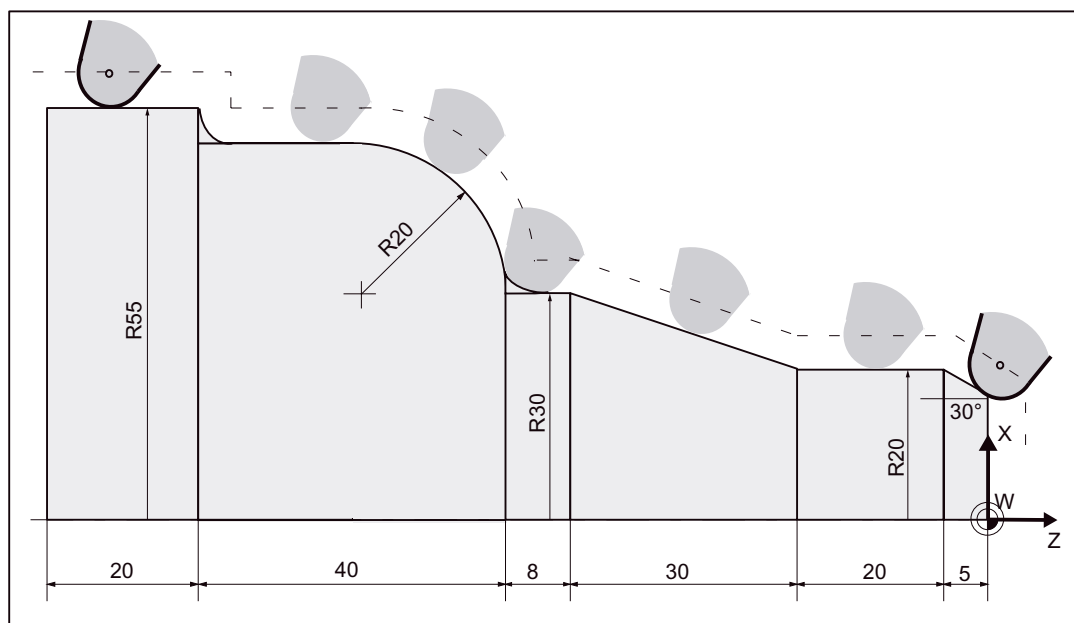
- Vrtání
- Soustružení

Literatura: Příručka programátora a Návod k obsluze systému SINUMERIK 802D sl
Soustružení, kapitola "Cykly"

7.6.10 Příklad programování: soustružení

Příklad:

Následující obrázek ukazuje příklad programování pro funkci "Vlné programování kontur".



Obrázek 7-31 Příklad programování: soustružení

Postup

V systémové oblasti Program Manager máte otevřen výrobní program.








V následujících odstavcích jsou v tabulce uvedeny jednotlivé kroky obsluhy za účelem zadání kontury.



Poznámka

Při programování kontury je vstupní pole ve vstupních obrazovkách, které je aktivováno pro zadávání, označeno tmavou barvou pozadí. Jakmile je zadání ukončeno pomocí tlačítka "Accept element" (Převzít prvek) nebo "Abort" (Zrušit), můžete pomocí kurzorových tlačítek \uparrow a \downarrow procházet konturovým řetězcem (vlevo od grafického zobrazení). Aktuální poloha v řetězci je barevně označena.

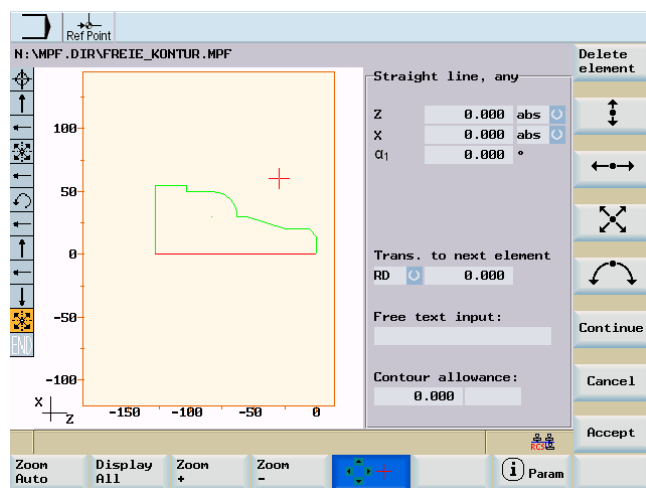
Pomocí tlačítka "Input" můžete znovu vyvolat odpovídající obrazovku a parametry zadat ještě jednou.

Tabulka 7-1 Příklad programování: soustružení

Krok postupu	Programové tlačítko	Parametry
1	"Contour" "Accept element"	Zadejte počáteční bod: Rovina programování: G18 Zadávání rozměrů v příčné ose: rádiusy - DIAMOF Z: 0 X: 0
2	 "Accept element"	Zadejte parametry pro prvek "Svislá přímka": X: 20 ink FS: Délka fasety = $5 \cdot 1.1223 = 5.6115$
3	 "Accept element"	Zadejte parametry pro prvek "Vodorovná přímka": Z: -25 ink
4	 "Accept element"	Zadejte parametry pro prvek "Libovolná přímka": Z: -30 ink X: 10 ink
5	 "Accept element"	Zadejte parametry pro prvek "Vodorovná přímka": Z: -8 ink
6	 "Select dialog" "Accept dialog" "Accept element"	Zadejte parametry pro prvek "Kruhový oblouk": Směr opisování: proti směru hodinových ručiček R: 20 Z: -20 ink X: 20 ink
7	 "Accept element"	Zadejte parametry pro prvek "Vodorovná přímka": Z: -20 ink
8	 "Accept element"	Zadejte parametry pro prvek "Svislá přímka": X: 5 ink

Krok postupu	Programové tlačítko	Parametry
9	 "Accept element" "More" "Close contour" "<< Back" "Accept"	Zadejte parametry pro prvek "Vodorovná přímka": Z: -25 ink
10	 "More" "Close contour" "<< Back" "Accept"	Zadejte parametry pro prvek "Svislá přímka": X: -55 ink

Naprogramovanou konturu ukazuje následující obrázek:



Obrázek 7-32 Naprogramovaná kontura

System

8.1 System

Funkce

Systémová oblast System obsahuje funkce, které jsou zapotřebí pro nastavování parametrů a provádění analýzy NCK a PLC.

V závislosti na zvolené funkci se mění vodorovný i svislý pruh programových tlačítek. V následující struktuře menu jsou uvedeny **pouze** programová tlačítka z vodorovného pruhu.

Struktura menu

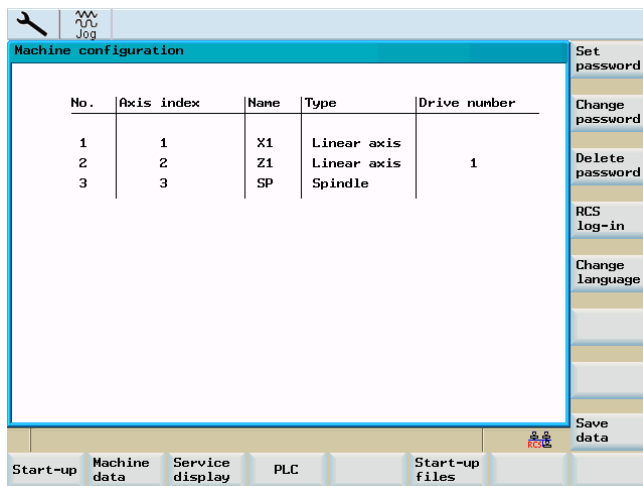
IBN	Strojní parametry	Servis Zobrazování	PLC		IBN Soubory		
NC	Všeob. MD	Servis Osy	STEP 7 spojení		802D data		
PLC	Osy MD	Servis Pohony	PLC Status		Uživatelská karta CF		
	Kanál MD	Service profibus	Status seznam				
	Pohony MD	Servis Řídící systém	PLC program		RS232		
			Program seznam		Jednotka výrobce		
	Zobrazování MD				Jednotka USB		
	Servo trace	Servo trace					
		Version	Zprac. PLC Text alarmu				

Obrázek 8-1 Struktura menu System

Postup



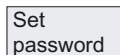
Prostřednictvím plné klávesnice CNC přejdete do systémové oblasti <SYSTEM>, načež se zobrazí základní obrazovka.



Obrázek 8-2 Základní obrazovka systémové oblasti System

Programové tlačítka

V následujících odstavcích jsou popisovány programová tlačítka ve svislém pruhu základní obrazovky.



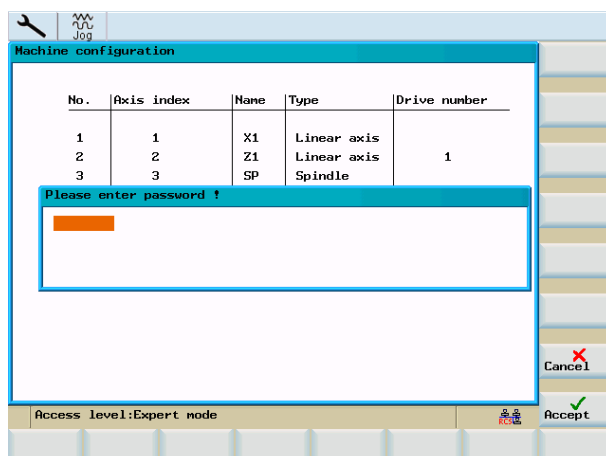
"Set password" (Nastavit heslo)

V řídicím systému jsou rozlišovány tři úrovně ochrany heslem, které umožňují odlišná přístupová oprávnění:

- Heslo systému
- Heslo výrobce
- Heslo pro uživatele

V závislosti na úrovni přístupových oprávnění je možné upravovat určitá data. Jestliže Vám žádné heslo není známo, nemáte žádná přístupová oprávnění.

Upozornění: Viz také SINUMERIK 802D sl, "Seznamy".



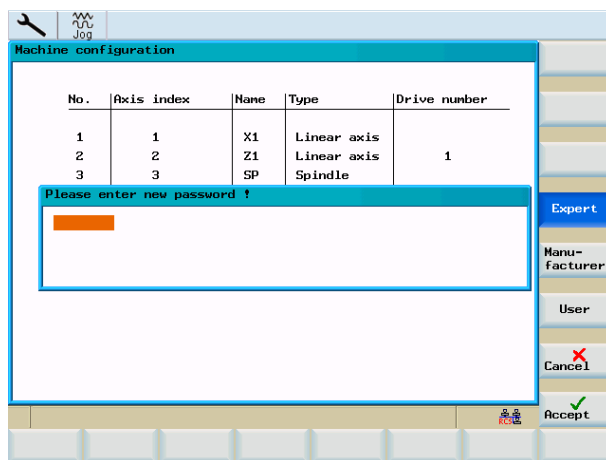
Obrázek 8-3 Zadávání hesla

po stisknutí programového tlačítka "Accept" (Převzít) je heslo nastaveno.

Stisknutím tlačítka "Abort" (Zrušit) se žádná akce neuskuteční a vrátíte se do základní obrazovky "System".

Change
password

"Change password" (Změnit heslo)



Obrázek 8-4 Změna hesla

V závislosti na přístupových oprávněních jsou v pruhu programových tlačítek nabízeny různé možnosti pro změnu hesla.

Pomocí programových tlačítek zvolte úroveň hesla. Zadejte nové heslo a zadávání ukončete tlačítkem "Accept" (Převzít). Budete vyzváni, abyste kvůli kontrole zadali nové heslo ještě jednou.

Proces změny hesla ukončíte stisknutím tlačítka "Accept" (Převzít).

Stisknutím tlačítka "Abort" (Zrušit) se vrátíte se do základní obrazovky, přičemž se žádná akce neuskuteční.

Delete
password

Delete password (Zrušení přístupových oprávnění)

RCS
log-in

RCS log in (Přihlášení uživatele do sítě)

Change
language

Pomocí tlačítka "Change language" (Změnit jazyk) si můžete zvolit jazyk uživatelského rozhraní.



Obrázek 8-5 Jazyk uživatelského rozhraní

Pomocí kurzorových tlačítek vyberte jazyk a aktivujte jej stisknutím tlačítka "OK".

Service
language

Pomocí tlačítka "Service language" (Jazyk servisního rozhraní) si můžete jako jazyk uživatelského rozhraní zvolit pouze angličtinu.

Stiskněte programové tlačítko "Service language" (Jazyk servisního rozhraní) ještě jednou, pak bude znovu aktivován posledně nastavený jazyk (např. "Simpl. Chinese" Jednoduchá čínština)).

Poznámka

Jazyky, který používáte, je označen hvězdičkou "*".

Save
data

"Save data" (Uložit data)

Pomocí této funkce uložíte obsah dočasné paměti do trvalé paměťové oblasti.

Předpoklad: V dané chvíli není zpracováván žádný program.

V době, kdy probíhá ukládání dat, nesmí obsluhující pracovník do systému jakkoli zasahovat!

8.2 Systém - programová tlačítka (IBN)

Start-up

Uvádění do provozu

NC

Aktivování režimu náběhu NC systému.

Kurzorem vyberte požadovaný režim.

- Normal power-up
Systém se znovu spustí.
- Power-up with default data
Nové spuštění se standardním nastavením hodnot parametrů (obnovení základního stavu po dodávce systému).
- Power-up with saved data
Nové spuštění s naposled uloženými daty (viz "Save data" (Uložit data)).

PLC

PLC může být spuštěn v následujících režimech:

- **Restart** Nové spuštění
- **Overall reset** Celkový reset

Kromě toho je ještě možné spojit spuštění s navazujícím **režimem ladění**.

OK ✓

Stisknutím tlačítka "OK" se uskuteční RESET řídicího systému a následné opětovné spuštění ve zvoleném režimu.

Stisknutím tlačítka "Abort" (Zrušit) se žádná akce neuskuteční a vrátíte se do základní obrazovky "System".

8.3 Systém - programová tlačítka (MD)

Poznámka

Popis strojních parametrů naleznete v dokumentaci výrobce stroje:

SINUMERIK 802D sl "Seznamy"

SINUMERIK 802D sl "Popis funkcí"

Machine
data

Strojní parametry

Změna strojních parametrů má výrazný vliv na chování stroje.

10088	REBOOT_DELAY_TIME	0.200000	s	so
1	2	3	4	5

Obrázek 8-6 Struktura řádku strojních parametrů

Tabulka 8-1 Legenda

Č.	Význam
1	Číslo MD
2	Název
3	Hodnota
4	Jednotka
5	Platnost
	so
	cf
	re
	po
	okamžitě v platnosti
	s potvrzením
	Reset
	Power on



POZOR

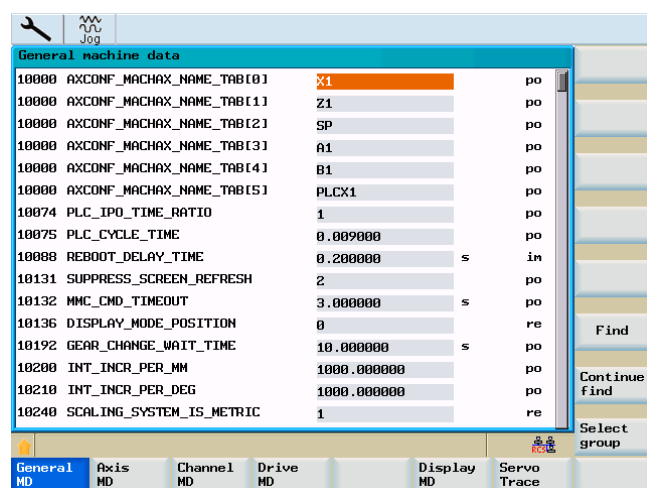
Nesprávné dosazení parametrů může mít za následek i zničení stroje!

Strojní parametry jsou rozděleny do skupin popisovaných v následujících odstavcích.

General
MD

Všeobecné strojní parametry

Otevřete okno "General machine data" (Všeobecné strojní parametry). Pomocí tlačítek "Page Down" a "Page Up" se můžete seznamem procházet dopředu a pozpátku.

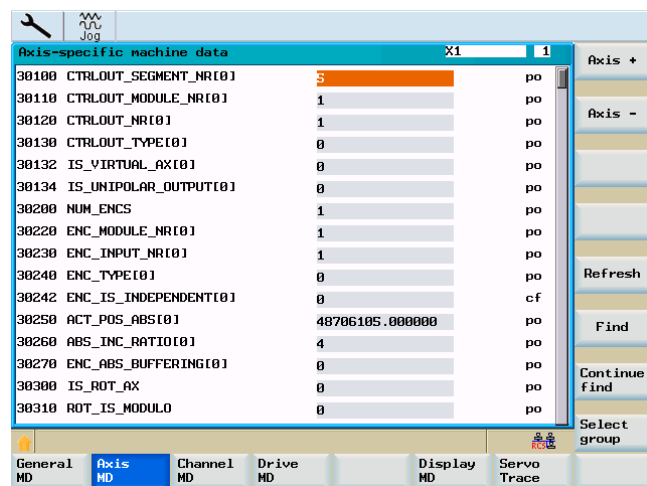


Obrázek 8-7 Základní obrazovka "Strojní parametry"

axis
MD

Osové strojní parametry

Otevřete okno "Axis-specific machine data" (Osové strojní parametry). Pruh programových tlačítek bude doplněn o programová tlačítka "Axis +" (Osa +) a "Axis -" (Osa -).



Obrázek 8-8 Osové strojní parametry

Vypíší se data parametrů pro osu 1.

Axis +

Pomocí tlačítek "Axis +" (Osa +) a "Axis -" (Osa -) můžete přejít do oblasti strojních parametrů pro následující, resp. předcházející osu.

Find

"Find" (Najít)

Zadejte číslo, příp. název (nebo část názvu) požadovaného strojního parametru a stiskněte tlačítko "OK".

Kurzor se přesune na hledaný parametr.

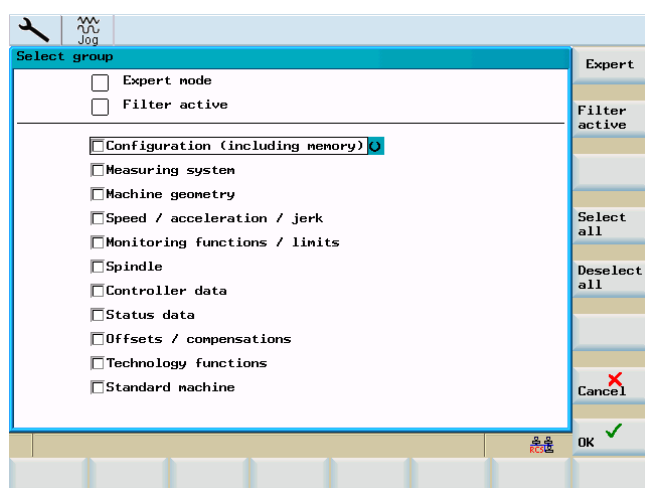
Continue
find

Bude vyhledán následující výskyt hledaného pojmu.

Select
group

Tato funkce nabízí možnost zvolit pro aktivní skupinu strojních parametrů jeden z mnoha různých filtrů. K dispozici jsou další programová tlačítka:

- "Expert": Tato funkce vybere pro zobrazování v expertním režimu všechny datové skupiny.
- "Filter active" (Filtr aktivní): Tato funkce aktivuje vybrané datové skupiny. Po opuštění okna se na obrazovce strojních parametrů vypisují pouze vybraná data.
- "Select all" (Vybrat všechny): Tato funkce vybere pro zobrazování všechny datové skupiny.
- "Deselect all" (Všechny vyřadit z výběru): Všechny datové skupiny ve výběru budou deaktivovány.



Obrázek 8-9 Filtr pro zobrazování

chan
MD

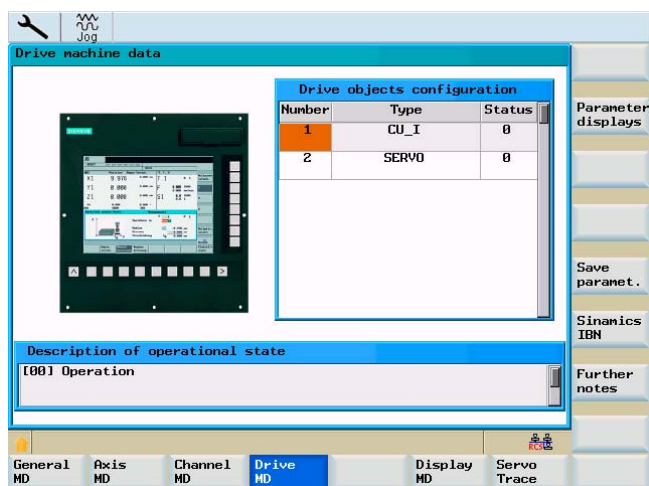
Kanálové strojní parametry

Otevřete okno "Channel-specific machine data" (Kanálové strojní parametry). Pomocí tlačítek "Page Down" a "Page Up" se můžete seznamem procházet dopředu a pozpátku.

Drive
MD**Strojní parametry pohonů SINAMICS**

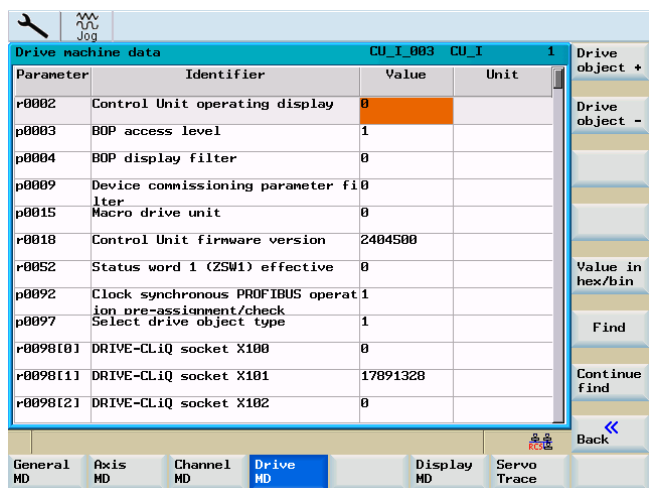
Otevřete dialogové okno se strojními parametry pohonů.

V prvním dialogovém okně se vypisují aktuální konfigurace a stavové informace o řídících, napájecích a pohonných jednotkách.



Obrázek 8-10 Strojní parametry pohonů

Jestliže si přejete vyvolat výpis parametrů, najedte kurzorem na požadovanou jednotku a stiskněte programové tlačítko "Parameter display" (Zobrazení parametrů). Popis parametrů naleznete v dokumentaci pohodu SINAMICS.



Obrázek 8-11 Seznam parametrů

Display
MD

Strojní parametry zobrazování

Otevřete okno "Display machine data" (Strojní parametry zobrazování). Pomocí tlačítek "Page Down" a "Page Up" se můžete seznamem procházet dopředu a pozpátku.

Color
changing

Prostřednictvím funkcí "Softkey color" (Barva programových tlačítek) a "Window color" (Barva okna) můžete vytvořit uživatelské nastavení barev. Zobrazovaná barva se skládá ze tří složek, červené, zelené a modré.

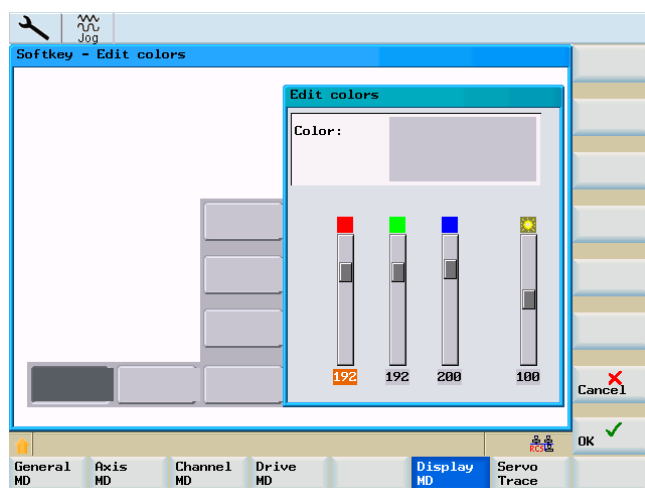
V okně "Change color" (Změnit barvu) se ve vstupních polích vypisují momentálně nastavené hodnoty. Změnou těchto parametrů můžete vytvořit požadovanou barvu. Kromě toho je možné měnit ještě i jas barvy.

Po ukončení nastavování se dočasně zobrazí nový směšovací poměr. Mezi jednotlivými vstupními poli můžete přecházet pomocí kurzorových tlačítek.

Stisknutím tlačítka "OK" se zadané nastavení převezme a dialogové okno se zavře. Tlačítkem "Abort" (Zrušit) se dialogové okno zavře, aniž by byly změněné hodnoty převzaty.

Color
Softkey

Tato funkce umožňuje změnit barvu oblastí upozornění a oblastí programových tlačítek.

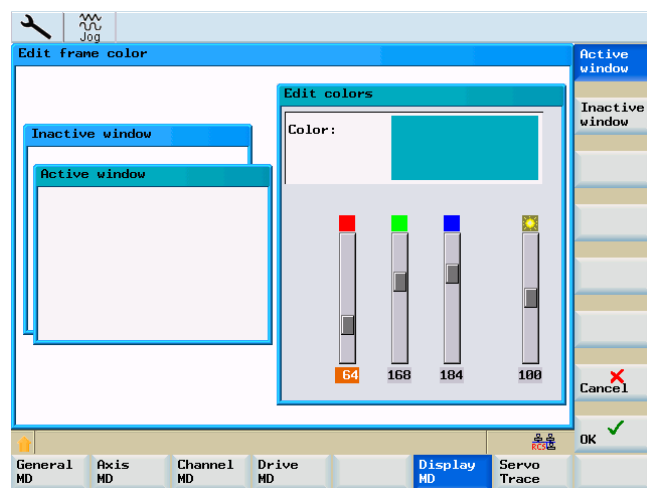


Obrázek 8-12 Editace barvy programových tlačítek

Color
Window

Tato funkce umožňuje změnit barvu okrajů rámečku dialogových oken.

Programové tlačítko funkce "Active window" (Aktivní okno) přiřazuje nastavení okna, v němž se momentálně pracuje, a funkce "Inactive window" (Neaktivní okno) ovládá okna, která v dané chvíli nejsou aktivní.



Obrázek 8-13 Editace barvy rámečku okna

8.4 System - programová tlačítka (Servisní obrazovky)

Service
display

Zobrazí se okno "Service axes" (Servisní parametry os).

Service
axes

V tomto okně se vypisují informace o pohonech os.

Navíc se zobrazují ještě i programová tlačítka "Axis +" (Osa +), příp. "Axis -" (Osa -). Jejich prostřednictvím můžete zobrazit hodnoty parametrů pro následující, příp. předcházející osu.

Service
drives

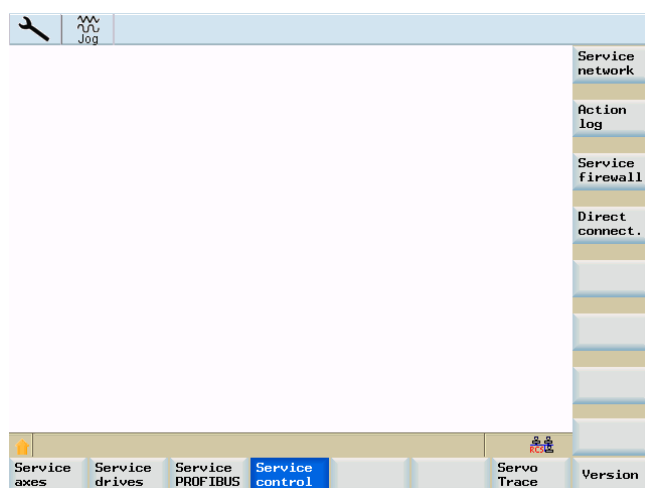
Toto okno obsahuje informace o digitálním pohonu.

Service
PROFIBUS

V tomto okně se vypisují informace o nastaveních parametrů sběrnice Profibus.

Service
control

Použijte toto programové tlačítko, budete-li chtít aktivovat "Action log" (Protokol událostí).



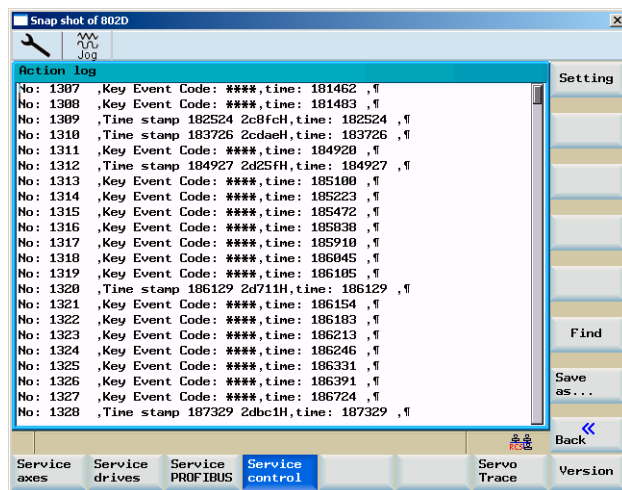
Obrázek 8-14 Základní obrazovka "Service control" (Řízení servisního režimu)

Service
network

Konfigurace sítě

Action
log

Funkce "Action log" (Protokol událostí) je určena pro případ servisního zákroku. V tomto seznamu se vypisují všechny zaznamenané události.

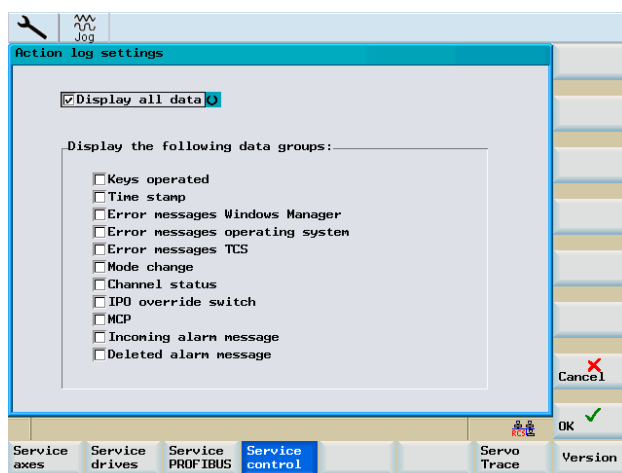


Obrázek 8-15 Protokol událostí

Settings

Toto dialogové okno umožňuje vybrat za účelem vypisování jen určité události.

Mezi poli "Display all data" (Zobrazovat všechna data) a "Display data groups" (Zobrazovat datové skupiny) můžete přepínat pomocí tlačítka TAB.



Obrázek 8-16 Parametry funkce "Action log" (Protokol událostí)

Tabulka 8-2 Datové skupiny

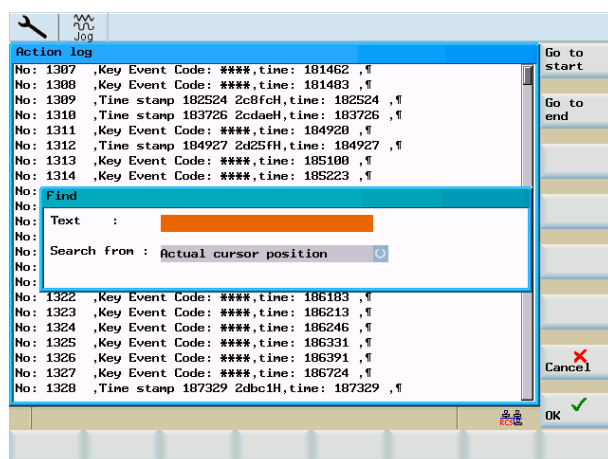
Skupina	Význam
Actuated keys (Stisknutá tlačítka)	Vstupy pomocí klávesnice
Časová značka	Časová značka
Window manager error message	Chybová hlášení správce oken (má význam pouze uvnitř systému)

Skupina	Význam
Operating system error message	Chybová hlášení operačního systému QW (má význam pouze uvnitř systému)
TCS error message	Chybová hlášení modulu Object request broker (má význam pouze uvnitř systému)
Change mode (Změna provozního režimu)	Nastavený provozní režim
Channel status (Stav kanálu)	Stav kanálu
IPO Override switch	Nastavená hodnota korekce
MCP	Ovládací panel stroje
Incoming alarm messages (Přicházející alarmová hlášení)	Alarmy NC /PLC
Deleted alarm messages	Vymazané alarmy NC /PLC

Find

Funkce projde celý seznam událostí za účelem nalezení hledaného pojmu.

Vyhledávání může být spuštěno od aktuální pozice kurzoru nebo od začátku seznamu.



Obrázek 8-17 Vyhledávání v protokolu událostí

Service
Firewall

Konfigurace Firewallu

Servo
trace

Za účelem optimalizace pohonu je k dispozici také funkce osciloskopu, která umožňuje grafické zobrazení následujících veličin:

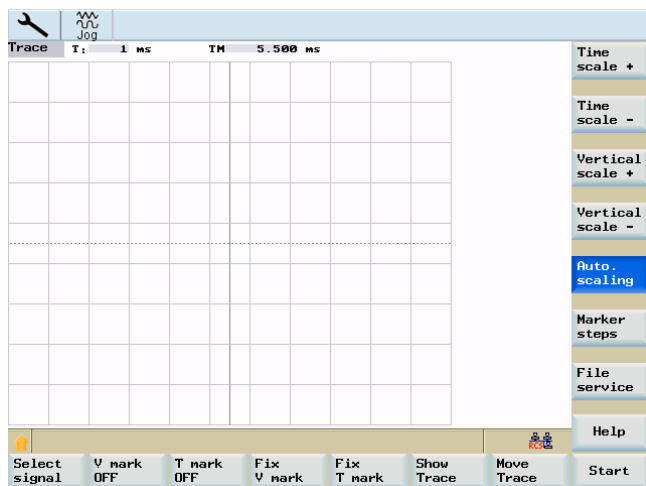
- požadovaná hodnota rychlosti
- odchylka od kontury
- vzdálenost označovaná jako vlečná chyba
- skutečná hodnota polohy
- požadovaná hodnota polohy

- přesné najetí hrubé / jemné

Způsob vypisování může být spojen s různými kritérii, která umožňují synchronní vykreslování interních stavů řídicího systému. Tyto parametry se nastavují pomocí funkce "Select signal" (Vybrat signál).

Pro analýzu výsledků máte k dispozici následující funkce:

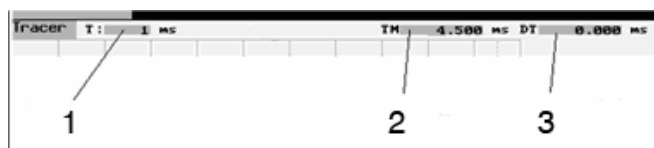
- Změna měřítka pro abscisu a ordinátu
- Měření hodnot pomocí vodorovných nebo svislých značek
- Měření hodnot na abscise a ordinátě jako rozdíl mezi dvěma polohami značky
- Ukládání ve formě souboru v adresáři výrobních programů. Díky tomu potom existuje možnost tento soubor přenést pomocí RCS802 nebo CF karty a data dále zpracovávat v aplikaci MS Excel.



Obrázek 8-18 Základní obrazovka "Servo trace"

Titulkový pruh diagramu obsahuje aktuální nastavení měřítka pro abscisu a hodnotu rozdílu mezi značkami.

Zobrazovaný diagram v pracovní oblasti obrazovky je možno posunovat pomocí kurzorových tlačítek.

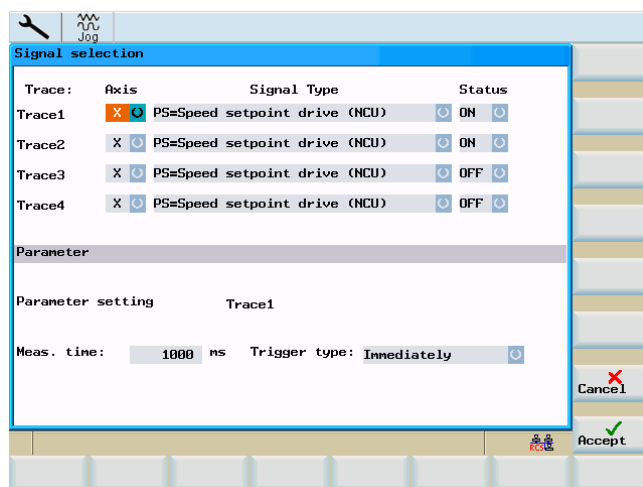


Obrázek 8-19 Význam jednotlivých polí

- 1 Časová základna
- 2 Čas polohy značky
- 3 Časová difference mezi značkou 1 a momentální polohou značky

Select
signal

Toto menu slouží pro nastavení parametrů měřicího kanálu.



Obrázek 8-20 Volba signálu

- **Volba osy:** Osu vybíráte v přepínacím políčku "Axis" (Osa).
- **"Signal Type" (Typ signálu):**

Vzdálenost vlečné chyby
Regulační odchylka
Odchylka od kontury
Skutečná hodnota polohy
Skutečná hodnota rychlosti
Požadovaná hodnota rychlosti
Hodnota kompenzace
Blok parametrů
Požadovaná hodnota polohy na vstupu regulátoru
Požadovaná hodnota rychlosti na vstupu regulátoru
Požadovaná hodnota zrychlení na vstupu regulátoru
Hodnota rychlosti z předběžného zpracování
Signál "Přesné najetí jemné"
Signál "Přesné najetí hrubé"

- **"Status":**

On: Vykreslování veličiny se uskutečňuje v tomto kanálu
Off: Kanál je neaktivní

Ve spodní polovině obrazovky je možné nastavovat parametry doby měření a typ spouštění pro kanál 1. Všechny ostatní kanály přebírají toto nastavení.

- **Stanovení doby měření:** Doba měření se zadává přímo do vstupního pole "Measuring period" (Doba měření) (max. 6133 ms).

- **Volba spouštěcí podmínky:** Najed'te kurzorem na pole "Trigger condition" (Spouštěcí podmínka) pomocí tlačítka Select vyberte požadovanou podmínku.
 - Žádné spouštění, tzn. měření začíná přímo po stisknutí programového tlačítka "Start"
 - Náběžná hrana
 - Sestupná hrana
 - Dosaženo jemného přesného najetí
 - Dosaženo hrubého přesného najetí

V-Mark
off

Pomocí programových tlačítek "V mark ON" (Svislá značka zap.) / "V mark OFF" (Svislá značka vyp.) zapínáte a vypínáte zobrazování pomocných svislých přímk. To, který signál se na svislé ose zobrazuje, určujete pomocí funkce "Select signal" (Vybrat signál).

T-Mark
off

Pomocí programových tlačítek "T mark ON" (Časová značka zap.) / "T mark OFF" (Časová značka vyp.) zapínáte a vypínáte zobrazování vodorovných pomocných přímk časové osy.

Fix
V-Mark

Pomocí měřicích značek mohou být zjišťovány difference ve vodorovném nebo svislém směru. Za tím účelem je zapotřebí značkou najet na počáteční bod a stisknout programové tlačítko "Fix V mark" (Fixovat svislou značku) nebo "Fix T mark" (Fixovat časovou značku). Ve stavovém řádku se nyní vypíše difference mezi počátečním bodem a momentální polohou značky. Popis programových tlačítek se změní na "Free V mark" (Uvolnit svislou značku) nebo "Free T mark" (Uvolnit časovou značku).

Show
trace

Tato funkce otevírá další úroveň menu, ve které jsou nabízena programová tlačítka pro zobrazení/skrytí diagramů. Pokud má programové tlačítko černé pozadí, pro zvolený sledovací kanál se uskutečňuje vykreslování diagramu.

Time
scale +

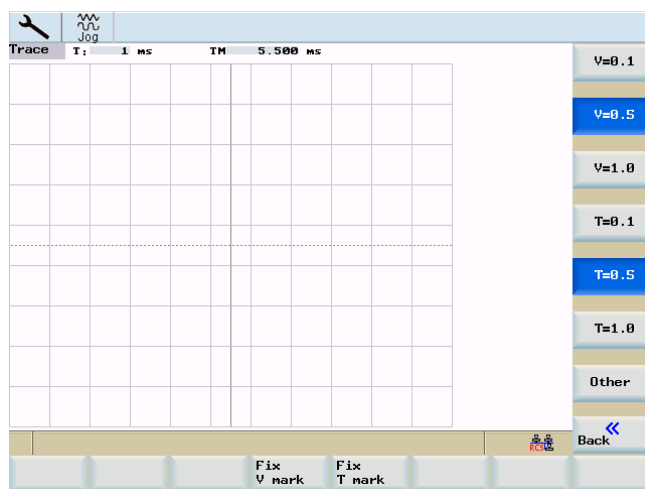
Pomocí této funkce je možné zvětšit, příp. zmenšit časovou základnu.

Vertical
scale +

Tato funkce umožňuje zvětšit, příp. zmenšit rozlišení ve svislém směru (amplitudu).

Marker
steps

Pomocí této funkce je možné definovat velikost kroku při pohybu značky.

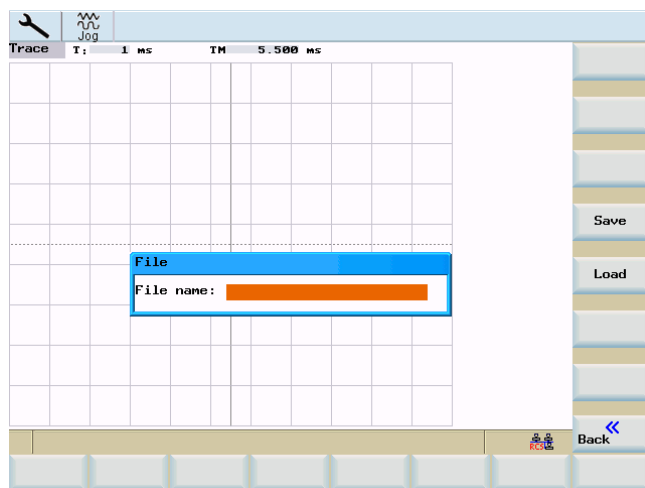


Obrázek 8-21 Velikost kroku pohybu značky

Značkou pohybujete pomocí kurzorových tlačítek v krocích o stanovené velikosti. Větší délky kroků mohou být nastavovány pomocí tohoto vstupního pole. Uvedená hodnota udává, o kolik jednotek mřížky se má značka posunout na jedno stisknutí kombinace tlačítek "Shift" + tlačítko po posun kurzoru. Pokud značka dosáhne okraje diagramu, automaticky se zobrazí následující mřížka ve vodorovném nebo svislém směru.

File
service

Tato funkce slouží pro ukládání nebo načítání dat vykreslování diagramů.



Obrázek 8-22 Data vykreslování diagramů

Do pole "File name" (Název souboru) je zapotřebí zadat požadovaný název souboru bez přípony.

Stisknutím tlačítka "Save" (Uložit) se data uloží do souboru se zadaným názvem do adresáře výrobních programů. Potom je možné soubor přenést a data v něm obsažená zpracovat pomocí programu MS Excel.

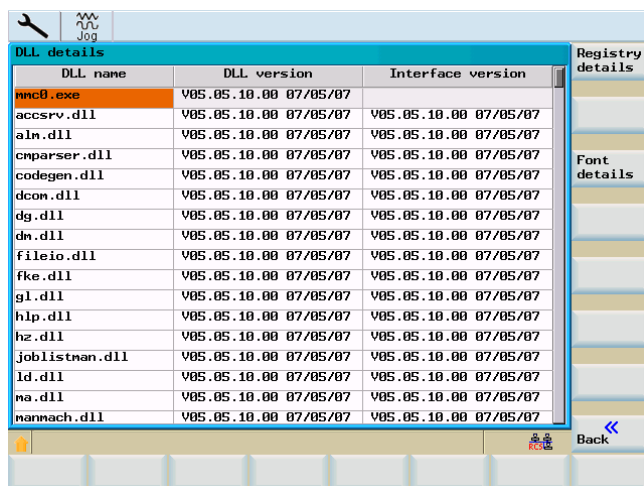
Pomocí funkce "Load" (Načíst) se uvedený soubor načte a data se graficky zobrazí.

Version

Toto okno obsahuje číslo verze a datum výroby jednotlivých komponent CNC systému.

HMI
Details

Oblast menu "HMI Details" (Podrobnosti o HMI) je určena pro případ servisního zásahu a je přístupná po zadání hesla pro uživatele. Zobrazuje se zde výpis všech programů složek ovládání systému spolu s čísly jejich verze. Opětovným načtením softwarových komponent se mohou čísla verzí od sebe lišit.

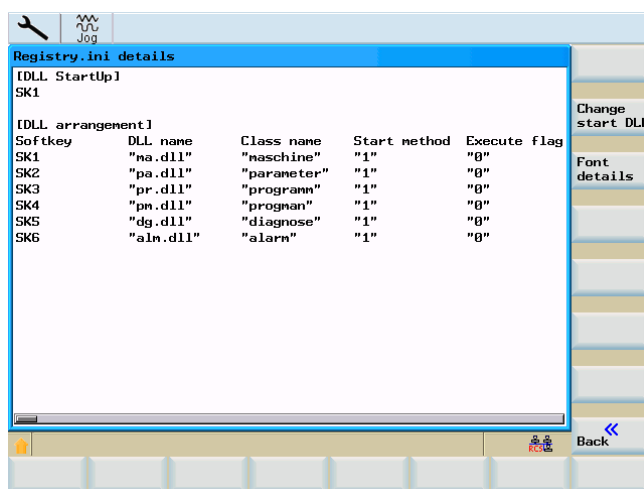


DLL name	DLL version	Interface version
nnc0.exe	V05.05.10.00 07/05/07	
accsrv.dll	V05.05.10.00 07/05/07	V05.05.10.00 07/05/07
aln.dll	V05.05.10.00 07/05/07	V05.05.10.00 07/05/07
cnparser.dll	V05.05.10.00 07/05/07	V05.05.10.00 07/05/07
codegen.dll	V05.05.10.00 07/05/07	V05.05.10.00 07/05/07
dcon.dll	V05.05.10.00 07/05/07	V05.05.10.00 07/05/07
dg.dll	V05.05.10.00 07/05/07	V05.05.10.00 07/05/07
dm.dll	V05.05.10.00 07/05/07	V05.05.10.00 07/05/07
fileio.dll	V05.05.10.00 07/05/07	V05.05.10.00 07/05/07
fke.dll	V05.05.10.00 07/05/07	V05.05.10.00 07/05/07
gl.dll	V05.05.10.00 07/05/07	V05.05.10.00 07/05/07
hlp.dll	V05.05.10.00 07/05/07	V05.05.10.00 07/05/07
hz.dll	V05.05.10.00 07/05/07	V05.05.10.00 07/05/07
joblistman.dll	V05.05.10.00 07/05/07	V05.05.10.00 07/05/07
ld.dll	V05.05.10.00 07/05/07	V05.05.10.00 07/05/07
ma.dll	V05.05.10.00 07/05/07	V05.05.10.00 07/05/07
nammach.dll	V05.05.10.00 07/05/07	V05.05.10.00 07/05/07

Obrázek 8-23 Oblast menu "Verze HMI"

Registry
Details

Funkce "Registry Details" (Podrobnosti o registrech) vypisuje přiřazení hardwarových tlačítek (funkcí tlačítka Machine, Offset, Program....) ke spouštěným programům. Význam jednotlivých sloupců je možné zjistit v následující tabulce.



Softkey	DLL name	Class name	Start method	Execute flag
SK1	"na.dll"	"maschine"	"1"	"0"
SK2	"pa.dll"	"parameter"	"1"	"0"
SK3	"pr.dll"	"program"	"1"	"0"
SK4	"pn.dll"	"prognan"	"1"	"0"
SK5	"dg.dll"	"diagnose"	"1"	"0"
SK6	"aln.dll"	"alarm"	"1"	"0"

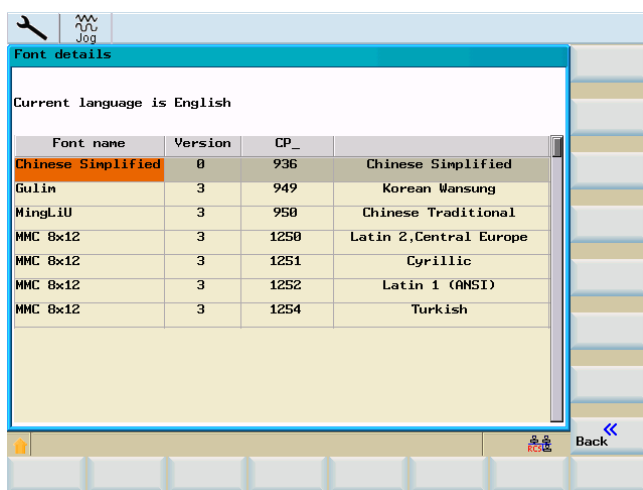
Obrázek 8-24 Podrobné informace o registrech

Tabulka 8-3 Význam záznamů v [uspořádání DLL]

Popis	Význam
Soft-Key	SK1 až SK7 - přiřazení hardwarových tlačítek 1 až 7
DLL-Name	Název programu, který se má spustit
Class-Name	Identifikátor pro příjem zpráv
Start-Method	Číslo funkce, která se má po spuštění programu uskutečnit
Execute-Flag (kind of executing)	0 - Správa programů je prováděna základním systémem 1 - Základní systém spouští program a předává řízení tomuto načtenému programu
text file name	Název textového souboru (bez přípony)
Softkey text-ID (SK ID)	rezervováno
password level	Zpracování daného programu závisí na úrovni ochrany heslem.
Class SK	rezervováno
SK-File	rezervováno

Font
Details

Funkce "Font Details" (Podrobnosti o fontu) vyvolá výpis údajů týkajících se načtených sad znaků.



Obrázek 8-25 Podrobné informace o fontu

Change
start DLL

Prostřednictvím funkce "Change start DLL" (Změna spouštěcí DLL) se definuje spouštěcí program.

Po náběhu systému řídící systém automaticky spouští systémovou oblast Machine (SK 1). Jestliže je při spouštění požadováno jiné chování, umožňuje tato funkce stanovit jiný spouštěcí program.

Musí být zadáno číslo programu (sloupec "Soft-Key" (Programové tlačítko)), který se má po náběhu systému spustit.

8.5 Systém - programová tlačítka (PLC)

PLC

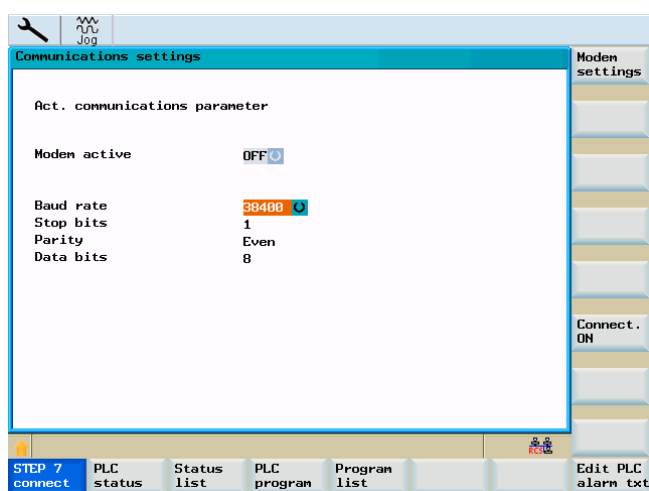
Toto programové tlačítko nabízí další funkce pro diagnostiku a uvádění do provozu PLC.

STEP 7
connect

Pomocí tohoto programového tlačítka můžete otevřít konfigurační dialogové okno pro parametry rozhraní se spojením STEP 7 pro rozhraní RS232 řídicího systému.

Pokud je rozhraní RS232 již obsazeno probíhajícím datovým přenosem, budete moci řídicí systém spojit s programovacím nástrojem PLC802 na programovacím přístroji/PC až po ukončení tohoto přenosu.

Aktivováním tohoto spojení se uskuteční inicializace rozhraní RS232.

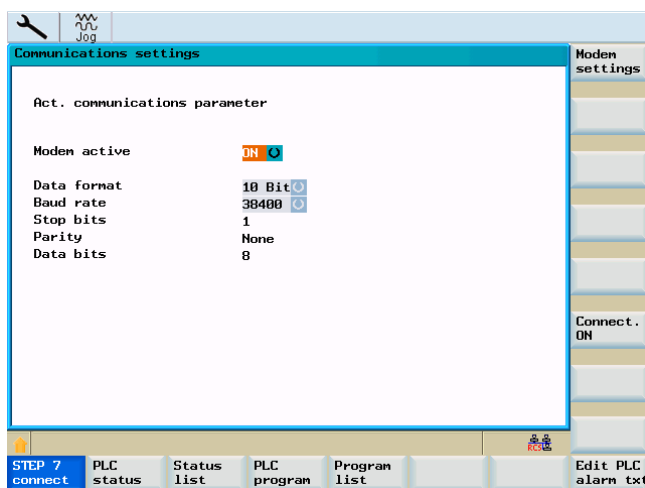


Obrázek 8-26 Nastavení parametrů komunikace

Nastavování přenosové rychlosti se uskutečňuje pomocí tlačítka Select. Je možno si vybrat z následujících možností: 9600 / 19200 / 38400 / 57600 / 115200.

Modem

Jestliže se přenos dat pomocí rozhraní RS232 uskutečňuje pomocí modemu, můžete vycházet z následujících inicializačních možností:

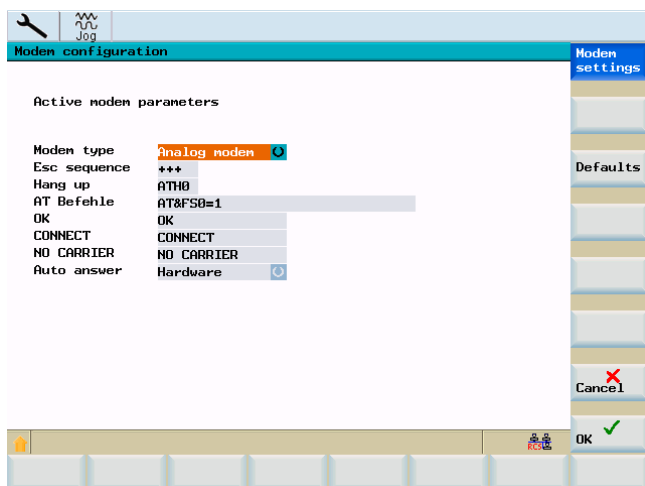


Obrázek 8-27 Inicializace modemu

Pomocí tlačítka Select můžete nastavovat následující možnosti:

- Přenosová rychlost
9600 / 19200 / 38400 / 57600 / 115200.
- Parita:
"bez parity" v případě 10 bitů
"lichá parita" v případě 11 bitů

Kromě toho, pokud spojení ještě nebylo navázáno, je možno pomocí programového tlačítka "Modem settings" (Parametry modemu) upravovat ještě i následující nastavení:



Obrázek 8-28 Parametry modemu

Pomocí přepínacího tlačítka si můžete zvolit jeden z následujících typů modemu:

- Analogový modem
- ISDN Box
- Mobilní telefon

Poznámka

Typ u obou komunikujících partnerů musí být stejný.

Jestliže je zadán větší počet příkazových bloků AT, stačí jen jednou na začátku AT uvést a pak všechny ostatní příkazy mohou být jednoduše připojeny, např. AT&FS0=1E1X0&W.

Přesné znění jednotlivých příkazů a jejich parametrů je zapotřebí nastudovat v příručkách výrobce, neboť se může i mezi dvěma stroji jednoho výrobce v některých ohledech dost zásadním způsobem lišit. Standardní hodnoty v řídicím systému proto představují jen skutečné minimum a v každém případě je nutné je před prvním použitím zkontrolovat.

Connect.
on

Tato funkce aktivuje spojení mezi řídicím systémem a programovacím přístrojem/PC. Program čeká na volání od programovacího nástroje PLC802. V tomto stavu jsou veškeré úpravy nastavení zablokovány.

Popis programového tlačítka se změní na "Connect OFF" (Zrušit spojení).

Stisknutím tlačítka "Connect OFF" (Zrušit spojení) může být přenos na libovolném místě řídicího systému přerušen. Úpravy nastavení potom budete moci opět provádět.

Aktivní, příp. neaktivní stav zůstává zachován i v případě vypnutí a zapnutí napájení (s výjimkou náběhu s předdefinovanými nastaveními). Aktivní spojení je signalizováno symbolem ve stavovém řádku.

Menu opustíte pomocí tlačítka "RECALL".

Další funkce

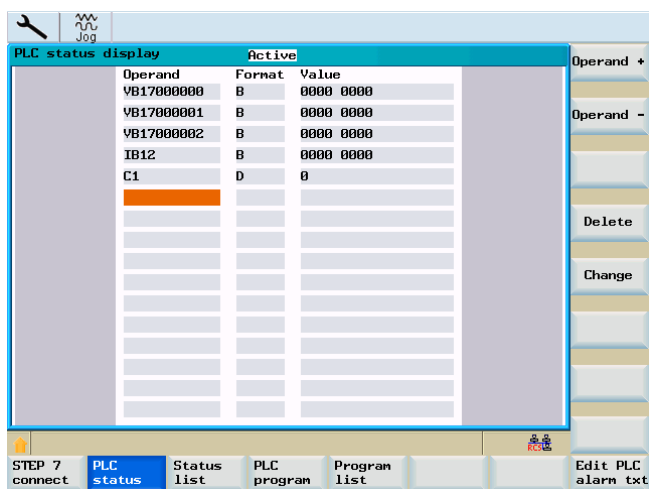
PLC
status

Prostřednictvím této funkce můžete vyvolat výpis momentálních stavů paměťových oblastí uvedených v následující tabulce a tyto stavy pak můžete měnit.

Existuje možnost vypisovat současně až 16 operandů.

Tabulka 8-4 Paměťové oblasti

Vstupy	I	Vstupní byte (IBx), vstupní slovo (Iwx), dvojité vstupní slovo (IDx)
Výstupy	Q	Výstupní byte (Qbx), výstupní slovo (Qwx), dvojité výstupní slovo (QDx)
Příznaky	M	Příznakový byte (Mx), příznakové slovo (Mwx), dvojité příznakové slovo (MDx)
Časovače	T	Čas (Tx)
Čítač	C	Čítač (Zx)
Data	V	Datový byte (Vbx), Datové slovo (Vwx), Dvojité datové slovo (VDx)
Formát	B H D	binární hexadecimální decimální
		Binární nastavení není u dvojitých slov možné. Čítače a časovače se vypisují v desetinném formátu.



Obrázek 8-29 Výpis stavů PLC

Operand
+

Adresa operandu zobrazí hodnotu zvýšenou o 1.

Operand
-

Adresa operandu zobrazí hodnotu sniženou o 1.

Delete

Všechny operandy budou vymazány.

Change

Cyklická aktualizace hodnot bude přerušena. Potom budete moci měnit hodnoty operandů.

Status
list

Pomocí funkce "Status list" (Seznam stavových proměnných) můžete vyvolat výpis signálů PLC a upravovat je.

Jsou nabízeny 3 seznamy:

- Vstupy (základní nastavení) - seznam vlevo
- Příznaky (základní nastavení) - seznam uprostřed
- Výstupy (základní nastavení) - seznam vpravo
- Proměnné



Obrázek 8-30 Výpis stavových proměnných PLC

Change

Pomocí tohoto programového tlačítka můžete měnit hodnoty označených proměnných. Změna se převezme stisknutím tlačítka "Accept" (Převzít).

Edit pad

Aktivnímu sloupci bude přiřazena nová oblast. Pro tento účel nabízí vstupní obrazovka na výběr čtyři oblasti. Pro každý sloupec může být zadána počáteční adresa, kterou je potřeba zapsat do odpovídajícího vstupního pole. Uzavřením této vstupní obrazovky řídicí systém uvedená nastavení uloží.



Obrázek 8-31 Obrazovka pro volbu datového typu

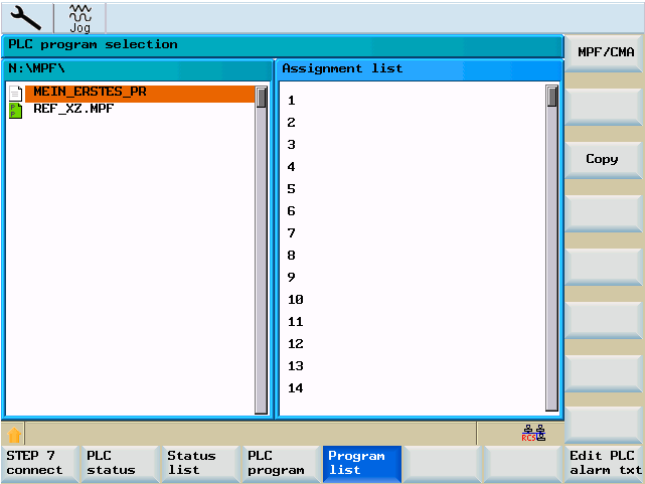
Pro procházení uvnitř jednotlivých sloupců a mezi nimi slouží kurzorová tlačítka a tlačítka "Page up" / "Page Down".

PLC program

Diagnostika PLC ve zobrazení plánu kontaktů (viz kapitola "Diagnostika PLC v blokovém diagramu").

Program list

Pomocí PLC můžete vybírat výrobní programy a spouštět jejich zpracování. Za tím účelem přepisuje uživatelský program PLC číslo programu na rozhraní PLC, které se následně převádí pomocí seznamu referencí na příslušný název programu. Maximálně může být spravováno 255 programů.



Obrázek 8-32 Seznam programů PLC

V tomto dialogovém okně se vypisují všechny soubory z adresáře MPF a jejich přiřazení v seznamu referencí (PLCPROG.LST). Pomocí tlačítka TAB můžete přecházet mezi oběma sloupci. Funkce programových tlačítek pro operace kopírování, vkládání a mazání jsou nabízeny v závislosti na kontextu. Pokud se kurzor nalézá na levé straně, je k dispozici funkce kopírování. Na pravé straně můžete prostřednictvím funkcí pro vkládání a mazání upravovat seznam referencí.

Copy

Soubor s označeným názvem se uloží do schránky.

Paste

Soubor daného názvu se vloží na aktuální pozici kurzoru.

Delete

Soubor s označeným názvem bude vymazán ze seznamu přiřazení.

Struktura seznamu referencí (soubor PLCPROG.LST)

Struktura je rozdělena na 3 oblasti:

Číslo (No.)	Oblast	Úroveň ochrany
1 až 100	Uživatelská oblast	Uživatel
101 až 200	Výrobce stroje	Výrobce stroje
201 až 255	Siemens	Siemens

Ve výpisu je každému programu přidělen jeden řádek. V každém řádku se nacházejí dva sloupce, které je zapotřebí od sebe oddělit tabulátorem, mezerou nebo znakem "|". V prvním sloupci je zapotřebí zadat referenční číslo PLC a do druhého sloupce uveďte název souboru.

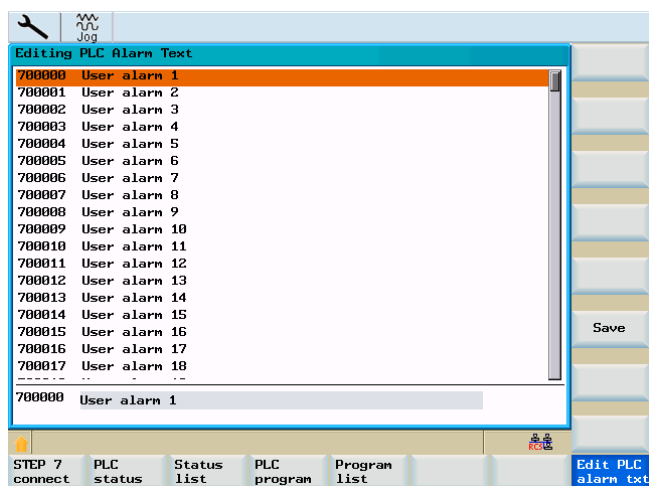
Příklad:

1 | Welle.mpf

2 | Kegel.mpf

Edit PLC
alarm txt

Tato funkce umožňuje vkládání, příp. editaci textů alarmových hlášení PLC. Kurzorem vyberte požadované číslo alarmu. Momentálně platný text se bude současně vypisovat na vstupním řádku.



Obrázek 8-33 Zpracovávání alarmových textů PLC

Do vstupního řádku zadejte nový text. Zadání je zapotřebí ukončit tlačítkem "Input" a uložit stisknutím tlačítka "Save".

Způsob zápisu textů je zapotřebí nastudovat v návodu k obsluze.

8.6 Systém - programová tlačítka (soubory IBN)

Start-up
files

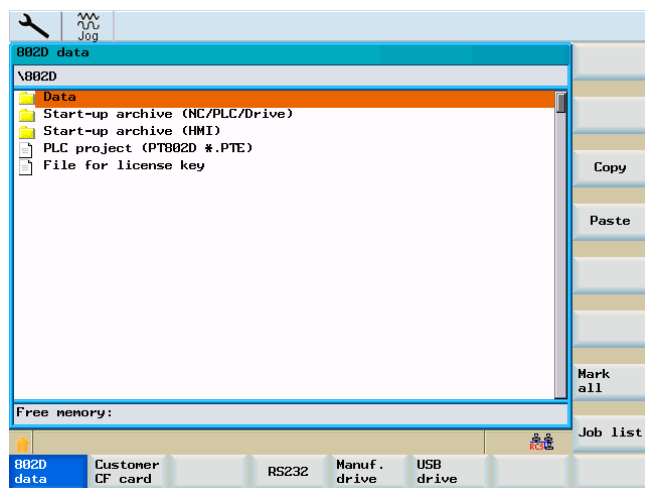
Tato funkce umožňuje vytvářet, ukládat, příp. načítat archivy pro uvádění do provozu a projekty PLC.

V okně se vypisuje obsah zvolené jednotky ve formě adresářové struktury. Ve vodorovném pruhu programových tlačítek si můžete vybírat z jednotek, které jsou v systému k dispozici. Svislý pruh programových tlačítek obsahuje řídicí funkce, jež jsou pro danou jednotku přípustné.

Pevně nastavená přiřazení jsou následující:

- Data 802D: Data pro uvádění do provozu
- Uživatelská karta CF: Uživatelská data na kartě CF
- RS232: Sériové rozhraní

Manipulace se všemi daty se uskutečňuje na principu "Zkopírovat současně & Vložit".



Obrázek 8-34 Soubory pro uvádění do provozu

802D
data

Jednotlivé datové skupiny v oblasti "Data 802D" mají následující význam.

- Data: Machine data (strojní parametry):
 - Setting data (nastavované parametry)
 - Tool data (data nástrojů)
 - R variables (R-parametry)
 - Work offset (posunutí počátku)
 - Compensation: Leadscrew error (chyba stoupání vřetena)
 - Global user data (globální uživatelská data)

Tato data jsou speciální inicializační data a mohou být přenášena jako soubor ASCII.

- Archiv pro uvádění do provozu (NC/PLC): NC data:

NC directories (NC adresáře)
 Display machine data (strojní parametry pro zobrazování)
 Compensation: Leadscrew error (chyba stoupání vřetena)
 PLC user alarm texts (uživatelské alarmové texty PLC)
 PLC project (projekt PLC)
 Drive machine data (strojní parametry pro pohony)

Tato data představují soubory pro uvádění do provozu pro data NC a PLC a jsou přenášena binárně ve formátu archivu HMI.

- Archiv pro uvádění do provozu (HMI), User cycles (Uživatelské cykly)

User directories (uživatelské adresáře)
 Language files SP1 (soubory jazyka SP1)
 Language files SP2 (soubory jazyka SP2)
 Start screen (úvodní obrazovka)
 Online help (Online nápověda)
 HMI bitmaps (rastrové obrázky HMI)

Tato data představují soubory pro uvádění do provozu pro data HMI a jsou přenášena binárně ve formátu archivu HMI.

- Projekt PLC (PT802D *.PTE):

Díky podpoře manipulace s projekty PLC ve formátu pro export programovacího nástroje je možná přímá výměna dat mezi řídicím systémem a programovacím nástrojem, aniž by bylo potřeba data konvertovat.

Customer
CF card

Pomocí této funkce můžete vyměňovat data prostřednictvím CompactFlash karty (CF karty).

Manufac-
turer drive

Pomocí této funkce můžete mít přístup k datům v adresáři výrobce "F" a pomocí tohoto adresáře provádět výměnu dat (pouze SINUMERIK 802D sl pro).

USB
drive

Díky této funkci můžete pro výměnu dat používat flashdisk připojený přes USB (pouze SINUMERIK 802D sl pro).

Spolu s funkcemi "Customer CF card" (Uživatelská CF karta), Manuf. drive" (Jednotka výrobce) a "USB drive" (Jednotka USB) máte k dispozici ještě i následující funkce:

- "Rename" (Přejmenovat): Prostřednictvím této funkce můžete přejmenovat soubor, který jste předtím vybrali kurzorem.
- "New directory" (Nový adresář): Bude založen nový adresář.
- "Copy" (Zkopírovat): Zkopíruje jeden nebo více souborů do schránky.
- "Paste" (Vložit): Soubory nebo adresáře ze schránky budou vloženy do momentálně vybraného adresáře.
- "Delete" (Vymazat): Soubory s označeným názvem budou vymazány ze seznamu přiřazení.
- "Mark all" (Označit všechny): Všechny soubory budou označeny pro následující operace.
- "Job list" (Seznam úloh): Vypíše se seznam s aktivními úlohami týkajícími se souborů a budou nabídnuty možnosti pro ukončení nebo zobrazení těchto úloh.

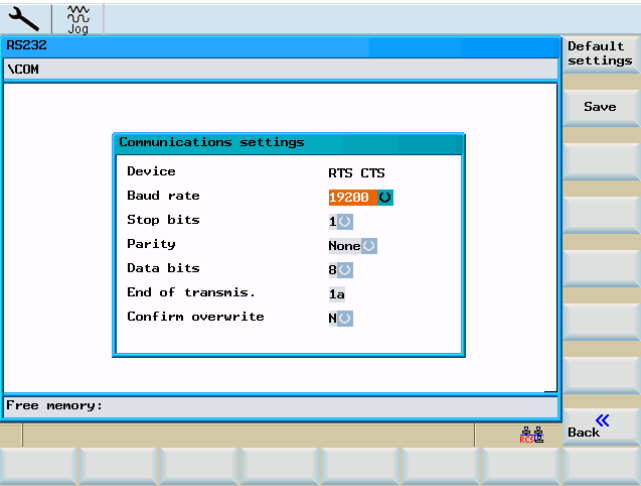
Pomocí této funkce můžete odesílat a načítat soubory přes rozhraní RS232.

Settings

Tato funkce umožňuje vyvolat výpis a upravovat parametry rozhraní. Změny nastavení jsou ihned v platnosti.

Programovým tlačítkem "Save" (Uložit) uložíte zvolená nastavení, aby byla k dispozici i po opětovném zapnutí.

Programové tlačítko "Default settings" (Předdefinovaná nastavení) obnoví u všech parametrů původní nastavení.



Obrázek 8-35 Parametry rozhraní RS232

Parametry rozhraní

Tabulka 8-5 Parametry rozhraní

Parametry	Popis
Protokol	RTS/CTS Přenos do zařízení pro přenos dat je ovládán signálem RTS (Request to Send = požadavek na odeslání). Aktivní: Data mají být odesílána. Pasivní: Režim odesílání ukončit až tehdy, když jsou odeslána všechna data, která mají být přenesena. Signál CTS představuje potvrzovací signál pro RTS, tedy připravenost k odesílání u zařízení pro odesílání dat.
Přenosová rychlost	Nastavení rychlosti rozhraní. 300 baudů 600 baudů 1200 baudů 2400 baudů 4800 baudů 9600 baudů 19200 baudů 38400 baudů 57600 baudů 115200 baudů

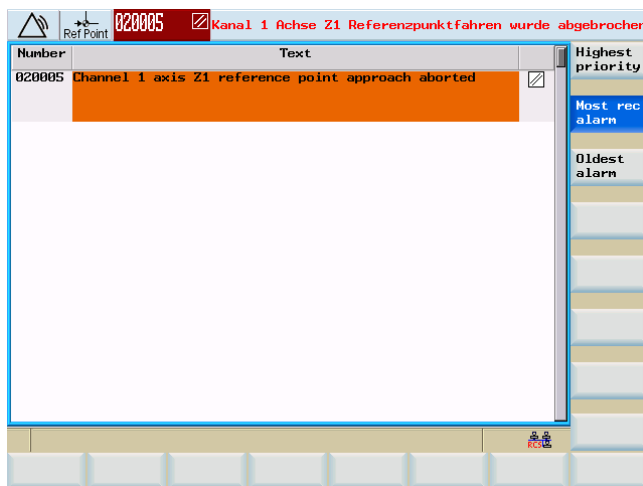
Stop Bits	Počet stop bitů při asynchronním přenosu. Zadání: 1 stop bit (předdefinované nastavení) 2 stop bity
Parity	Bity parity se používají pro rozpoznávání chyb. Tyto bity se připojují ke kódovaným znakům tak, aby celkový počet míst nastavených na "1" byl liché číslo nebo sudé číslo. Zadání: žádná parita (předdefinované nastavení) sudá parita lichá parita
Data bits	Počet datových bitů při asynchronním přenosu. Zadání: 7 datových bitů 8 datových bitů (předdefinované nastavení)
Overwriting with confirmation	Y: Při načítání bude kontrolováno, zda soubor v NC už existuje. N: Soubory budou bez jakéhokoli kontrolního dotazu přepisovány.

8.7 Signalizace alarmů

Postup

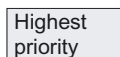


Otevře se okno alarmů. Pomocí programových tlačítek můžete alarmy NC systému třídit. Alarmy PLC **nejsou** tříděny.

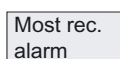


Obrázek 8-36 Okno alarmů

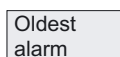
Programová tlačítka



Alarmy se vypíší setříděné podle své priority. Na začátku seznamu se nachází alarm s nejvyšší prioritou.



Alarmy se vypíší setříděné podle časové posloupnosti. Na začátku seznamu se vypisuje nejnovější alarm.



Alarmy se vypíší setříděné podle časové posloupnosti. Na začátku seznamu se vypisuje nejstarší alarm.

9

Programování

9.1 Základy programování NC systémů

9.1.1 Názvy programů

Každý program má svůj vlastní název programu. Název podprogramu může být libovolně zvolen při jeho sestavování, pokud budou dodrženy následující konvence:

- první dva znaky by měla být písmena
- lze použít jenom písmena, číslice nebo znak podtržení
- žádné oddělovací znaky (viz kapitola "Sada znaků")
- Desetinná tečka se smí používat pouze pro označení přípony souboru.
- lze použít maximálně 25 znaků

Příklad:

WELLE527

9.1.2 Struktura programu

Struktura a obsah

NC program se skládá z posloupnosti **bloků** (viz následující tabulka).

Každý blok představuje jeden krok postupu opracování.

V bloky jsou zapisovány příkazy, a to formou **slov**.

Poslední blok v posloupnosti opracování obsahuje speciální slovo pro **konec programu: M2**.

Tabulka 9-1 Struktura NC-programu

blok	slovo	slovo	slovo	...	; komentář
blok	N10	G0	X20	...	; 1. blok
blok	N20	G2	Z37	...	; 2. blok
blok	N30	G91	; ...
blok	N40	
blok	N50	M2			; Konec programu

9.1.3 Struktura slova a adresy

Funkce/struktura

Slovo je prvkem bloku a představuje hlavní složku příkazu řídicího systému. Slovo má tyto části:

- **Adresový znak:** obecně je to písmeno
- **Číselná hodnota:** posloupnost číslic, která u určitých adres může být doplněna o znaménko na začátku a o desetinnou tečku.

Kladné znaménko (+) je možné vypustit.

Příklad:	Slovo		Slovo		Slovo	
	Adresa	Hodnota	Adresa	Hodnota	Adresa	Hodnota
	G1		X-20.1		F300	
	Posuv s lineární interpolací		Dráha nebo koncová pozice pro osu X: -20.1 mm		Posuv: 300 mm/min	

Obrázek 9-1 Příklad struktury slova

Větší počet adresových znaků

Slovo může obsahovat i větší počet adresových znaků. Přitom ale musí být číselná hodnota přiřazena pomocí vloženého znaku "=".

Příklad: **CR=5.23**

Kromě toho mohou být také G-funkce vyvolávány prostřednictvím svých symbolických názvů (viz také kapitola "Přehled příkazů").

Příklad: SCALE ; Aktivování faktoru změny měřítka

Rozšířená adresa

V případě adres:

R	Početní parametry
H	H-funkce
I, J, K	Interpolační parametry/vnitřní bod
M	Doplňkové funkce M, týkají se pouze vřetena
S	Otáčky vřetena (vřeteno 1 nebo 2)

je adresa rozšířena o 1 až 4 číslice, aby bylo možné získat větší počet adres: Přiřazení hodnoty se v tomto případě musí provádět pomocí znaménka "=" (viz také kapitola "Přehled příkazů").

Tabulka 9-2 Příklady:

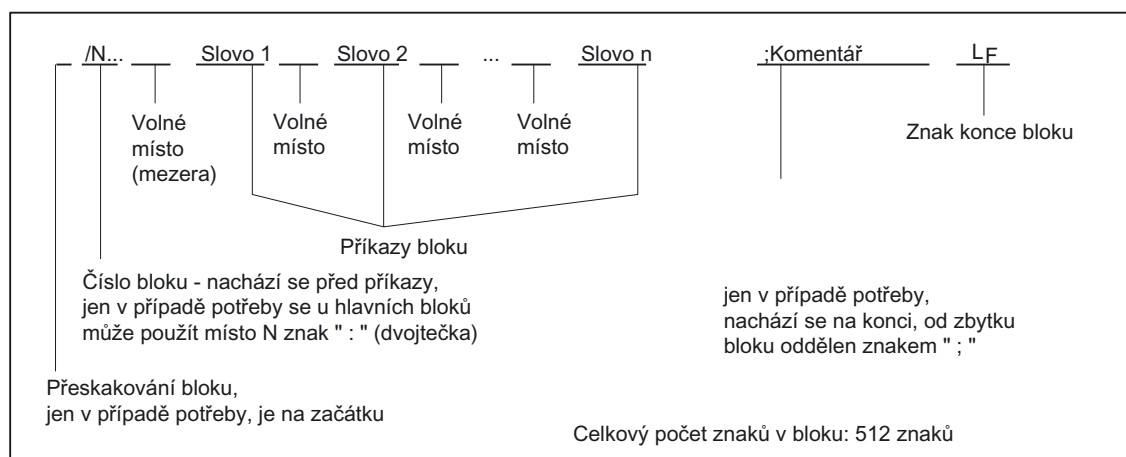
R10=6.234 H5=12.1 I1=32.67 M2=5 S2=400

9.1.4 Struktura bloku

Funkce

Blok by měl obsahovat všechna data, která jsou zapotřebí pro uskutečnění kroku pracovního postupu.

Blok se obecně skládá z většího počtu **slov** a je vždy ukončen **znakem konce řádku** "LF" (nový řádek). Tento znak se automaticky vkládá při zapisování stisknutím tlačítka pro přechod na další řádek nebo **tlačítka Input**.



Obrázek 9-2 Schéma struktury bloku

Pořadí slov

Jestliže se v jednom bloku vyskytuje větší počet příkazů, doporučuje se následující posloupnost:

N... G... X... Z... F... S... T... D... M... H...

Upozornění týkající se číslování bloků

Na začátku zvolte čísla bloků v násobcích po 5 nebo po 10. To Vám umožňuje později vkládat další bloky a přitom zachovat stoupající posloupnost čísel bloků.

Přeskakování bloků

Bloky programu, které nemají být prováděny při každém jeho zpracování, mohou být **speciálně označeny** znakem lomítka " / " před slovem čísla bloku.

Samotné přeskakování bloků se aktivuje prostřednictvím funkce **Operation** (Obsluha) (Ovlivňování programu: "SKP") nebo pomocí řízení zpracování programu (signál). Pokud byste potřebovali přeskočit celý úsek, je třeba více po sobě následujících bloků opatřit znakem " / ".

Pokud je v průběhu zpracovávání programu aktivní přeskakování bloků, všechny programové bloky označené " / " nebudou provedeny. Všechny příkazy, obsažené v přeskakovaných blocích, nebudou mít žádný efekt. Zpracovávání programu bude pokračovat blokem následujícím za posledním označeným blokem.

Komentář, poznámka

Příkazy v blocích programu mohou být vysvětlovány pomocí komentářů (poznámek).
 Komentář začíná znakem " ; " a končí s koncem bloku.
 Komentáře se vypisují spolu s obsahem zbývajících bloků v okně aktuálního zpracovávaného bloku.

Hlášení

Hlášení jsou v bloku naprogramována pro Vás. Hlášení se zobrazuje ve speciálním poli a zůstává zde zachováno až do skončení programu nebo do okamžiku zpracování bloku, který obsahuje další hlášení. Může se vypisovat textové hlášení s max. **65** znaky.
 Hlášení bez textového řetězce vymaže hlášení, které se momentálně vypisuje.
 MSG("THIS IS THE MESSAGE TEXT")

Příklad programování

N10	; Firma G&S č. zak. 12A71
N20	; Část čerpadla 17, č. výkresu: 123 677
N30	; Program sestavil H. Adam, odd. TV 4
N40 MSG("ZEICHNUNGS NR.: 123677")	
:50 G54 F4.7 S220 D2 M3	; hlavní blok
N60 G0 G90 X100 Z200	
N70 G1 Z185.6	
N80 X112	
/N90 X118 Z180	; blok může být přeskakován
N100 X118 Z120	
N110 G0 G90 X200	
N120 M2	; Konec programu

9.1.5 Sada znaků

Pro programování je možno používat následující znaky, které jsou pak interpretovány podle příslušných definic.

Písmena, číslice

A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Malá a velká písmena nejsou rozlišována.

Tisknutelné speciální znaky

(otevření kulaté závorky	„	uvozovky
)	zavření kulaté závorky	_	znak podtržení (patří k písmenům)
[otevření hranaté závorky	.	desetinná tečka
]	zavření hranaté závorky	,	čárka, oddělovací znak
<	je menší než	;	středník, začátek komentáře
>	je větší než	%	vyhrazeno, nepoužívat
:	hlavní blok, ukončení návěští	&	vyhrazeno, nepoužívat
=	přiřazení, součást rovnice	'	vyhrazeno, nepoužívat
/	dělení, potlačení bloku	\$	identifikátor systémové proměnné
*	násobení	?	vyhrazeno, nepoužívat
+	sečítání, kladné znaménko	!	vyhrazeno, nepoužívat
-	odečítání, záporné znaménko		

Netisknutelné speciální znaky

L _F	Znak konce bloku
Mezera	Oddělovací znak mezi slovy, mezera
Tabulátor	vyhrazeno, nepoužívat

9.1.6 Přehled příkazů - soustružení

Funkce, které jsou k dispozici u systému SINUMERIK 802D sl plus a pro!

Adresa	Význam	Přiřazování hodnot	Informace	Programování
D	Číslo korekčních parametrů nástroje	0 ... 9, jen celá čísla, bez znaménka	obsahuje korekční parametry pro určitý nástroj T...; D0 -> hodnoty korekce = 0, max. 9 D-čísel pro jeden nástroj	D...
F	Posuv	0.001 ... 99 999.999	Rychlost pohybu nástroje/obrobku po dráze; jednotky mm/min nebo mm/ot v závislosti na G94 nebo G95	F...
F	Doba prodlevy (blok s G4)	0.001 ... 99 999.999	Doba prodlevy v sekundách	G4 F... ;samost. blok
F	Změna stoupání závitu (blok s G34, G35)	0.001 ... 99 999.999	v mm/ot ²	viz G34, G35
G	G-funkce (podmínka dráhy)	jen celá čísla, předem určené hodnoty	G-funkce jsou rozděleny do G-skupin. V jednom bloku může být napsána jen jedna G-funkce z G-skupiny. G-funkce může mít modální platnost (do odvolání jinou funkcí ze stejné skupiny) nebo platí jen pro blok, ve kterém se nachází (bloková působnost).	G... nebo symbolický název, např.: CIP
			G-skupina:	
G0	Lineární interpolace rychlým posuvem		1: Příkazy pohybu	G0 X... Z...
G1 *	Lineární interpolace s pracovním posuvem		(druh interpolace)	G1 X...Z... F...
G2	Kruhová interpolace ve směru hodinových ručiček			G2 X... Z... I... K... F... ; střed a koncový bod G2 X... Z... CR=... F... ; rádius a koncový bod G2 AR=... I... K... F... ; úhel výseče a střed G2 AR=... X... Z... F... ; úhel výseče a koncový bod
G3	Kruhová interpolace proti směru hodinových ručiček			G3 ;jinak stejné jako G2
CIP	Kruhová interpolace přes vnitřní bod			CIP X... Z... I1=... K1=... F... ;I1, K1 je vnitřní bod
CT	Kruhová interpolace, tangenciální přechod			N10 ... N20 CT Z... X... F... ; kruh, tangenciální přechod na předešlý úsek dráhy N10

Adresa	Význam	Přiřazování hodnot	Informace	Programování
G33	Řezání závitů s konstantním stoupáním		modální platnost	; konstantní stoupání G33 Z... K... SF=... ; válcový závit G33 X... I... SF=... ; rovinový závit G33 Z... X... K... SF=... ; kuželový závit, dráha v ose Z je větší jak dráha v ose X G33 Z... X... I... SF=... ; kuželový závit, dráha v ose X je větší jak dráha v ose Z
G34	Řezání závitu, narůstající stoupání			G33 Z... K... SF=... ; válcový závit, konstantní stoupání G34 Z... K... F17.123 ; narůstající stoupání s ; 17.123 mm/ot2
G35	Řezání závitu, zmenšující se stoupání			G33 Z... K... SF=... ; válcový závit G35 Z... K... F7.321 ; klesající stoupání s ; 7.321 mm/ot2
G331	Závitová interpolace			N10 SPOS=... ; vřetenno v polohové regulaci N20 G331 Z... K... S... ; vrtání závitu bez vyrovnávací hlavičky, např. v ose Z ; to, zda je závit levý nebo pravý, se určuje znaménkem u stoupání (např. K+): + : stejně jako u M3 - : stejně jako u M4
G332	Závitová interpolace - zpětný pohyb			G332 Z... K... ; vrtání závitu bez vyrovnávací hlavičky, např. v ose Z; zpětný pohyb ; znaménko u stoupání stejně jako G331
G4	Doba prodlevy		2: speciální pohyby, doba prodlevy bloková platnost	G4 F... ; samost. blok, F: čas v sekundách nebo G4 S... ; samost. blok, S: v otáčkách vřetena
G74	Najíždění na referenční bod			G74 X1=0 Z1=0 ; samost. blok, (identifikátor osy stroje!)
G75	Najíždění na pevný bod			G75 X1=0 Z1=0 ; samost. blok (identifikátor osy stroje!)
TRANS	Programovatelné posunutí		3: Přepisování paměti	TRANS X... Z... ; samost. blok

Adresa	Význam	Přiřazování hodnot	Informace	Programování
SCALE	Programovatelný faktor změny měřítka		bloková platnost	SCALE X... Z... ;faktor změny měřítka ve směru uvedené osy, samostatný blok
ROT	Programovatelné otočení			ROT RPL=... ;otáčení v aktuální rovině G17 až G19, samostatný blok
MIRROR	Programové zrcadlové převrácení			MIRROR X0 ; souřadná osa, jejíž směry mají být převráceny, samost. blok
ATRANS	Aditivní programovatelné posunutí			ATRANS X... Z... ;samost. blok
ASCALE	Aditivní programovatelný faktor změny měřítka			ASCALE X... Z... ;faktor změny měřítka ve směru uvedené osy, samostatný blok
AROT	Aditivní programovatelné otočení			AROT RPL=... ; aditivní otáčení v aktuální rovině G17 až G19, samost. blok
AMIRROR	Aditivní programovatelné zrcadlové převrácení			AMIRROR X0 ; souřadná osa, jejíž směry mají být převráceny, samost. blok
G25	dolní mezní hodnota otáček vřetena nebo dolní ohraničení pracovního pole			G25 S... ;samost. blok
G26	horní mezní hodnota otáček vřetena nebo horní ohraničení pracovního pole			G25 X... Z... ;samost. blok
				G26 S... ;samost. blok
G17	Rovina X/Y (při navrtávání středících důlků, TRANSMIT - je zapotřebí Frézování)		6: Volba roviny	G26 X... Z... ;samost. blok
G18 *	Rovina Z/X (normální soustružení)			
G19	Rovina Y/Z (při TRACYL - je zapotřebí Frézování)			
G40 *	Vypnutí korekce rádiusu nástroje		7: Korekce rádiusu nástroje modální platnost	
G41	Korekce rádiusu nástroje vlevo od kontury			
G42	Korekce rádiusu nástroje vpravo od kontury			
G500 *	Deaktivovat nastavitelné posunutí počátku		8: nastavitelné posunutí počátku modální platnost	
G54	1. nastavitelné posunutí počátku			
G55	2. nastavitelné posunutí počátku			
G56	3. nastavitelné posunutí počátku			
G57	4. nastavitelné posunutí počátku			

Adresa	Význam	Přiřazování hodnot	Informace	Programování
G58	5. nastavitelné posunutí počátku			
G59	6. nastavitelné posunutí počátku			
G53	Blokové potlačení nastavitelného posunutí počátku		9: Potlačení nastavitelného posunutí počátku bloková platnost	
G153	Blokové potlačení nastavitelného posunutí počátku včetně základního framu			
G60 *	Přesné najetí		10: Chování při najíždění	
G64	Režim řízení pohybu po dráze		modální platnost	
G62	Zpoždění na vnitřních rozích při aktivní korekci rádiusu nástroje (G41, G42)		Jen spolu s režimem řízení pohybu po dráze.	G62 Z... G1
G9	Blokové přesné najetí		11: Přesné najetí - blokové bloková platnost	
G601 *	Okno přesného najetí jemné u G60, G9		12: Okno přesného najetí	
G602	Okno přesného najetí hrubé u G60, G9		modální platnost	
G621	Rohové snížení rychlosti na všech rozích		Jen spolu s režimem řízení pohybu po dráze.	G621 ADIS=...
G70	Zadávání rozměrů v palcích		13: Zadávání rozměrů v	
G71 *	Zadávání rozměrů v metrických jednotkách		palcích/metrických jednotkách. modální platnost	
G700	Zadávání rozměrů v palcích, i pro posuv F			
G710	Zadávání rozměrů v metrických jednotkách, i pro posuv F			
G90 *	Zadávání absolutních rozměrů		14: Absolutní/inkrementální rozměry	
G91	Zadávání inkrementálních rozměrů		modální platnost	
G94	Posuv F v mm/min		15: Posuv/vřeteno	
G95 *	Posuv F v mm/otáčku vřetena		modální platnost	
G96	aktivování konstantní řezné rychlosti (F v mm/otáčku, S v mm/min)			G96 S... LIMS=... F...
G97	deaktivování konstantní řezné rychlosti			
G450 *	Přechodový kruh		18: Chování v rohu, když je aktivní korekce rádiusu nástroje	
G451	Průsečík		modální platnost	
BRISK *	Skokové změny zrychlení po dráze		21: Profil zrychlení	
SOFT	Zrychlení po dráze s omezením ryvu		modální platnost	
FFWOF *	Vypnutí dopředné regulace		24: Dopředná regulace	
FFWON	Zapnutí dopředné regulace		modální platnost	
WALIMON *	Zapnutí ohraničení pracovního pole		28: Ohraničení pracovního pole	;platí pro všechny osy, které byly aktivovány pomocí nastavovaného parametru, hodnoty nastaveny podle příkazů G25, G26
WALIMOF	Vypnutí ohraničení pracovního pole		modální platnost	

Adresa	Význam	Přiřazování hodnot	Informace	Programování
DIAMOF	Údaj rádiusu		29: Udávání rozměrů v rádiusech/průměrech modální platnost	
DIAMON *	Zadávání průměrů			
G290 *	Režim systému SIEMENS		47: Externí jazyky NC systému modální platnost	
G291	Externí režim (nikoli u systému 802D-bl)			
Funkce označené * jsou aktivní na začátku programu (stav řídicího systému při dodávce, pokud není naprogramováno nic jiného a pokud bylo výrobcem stroje zachováno standardní nastavení pro technologii "Soustružení").				
H H0= až H9999=	H-funkce	± 0.0000001 ... 9999 9999 (8 desetinných míst) nebo v exponenciálním tvaru: ± (10-300 ... 10+300)	Přenos hodnoty do PLC, význam stanoven výrobcem stroje	H0=... H9999=... např.: H7=23.456
I	Interpolační parametr	±0.001 ... 99 999.999 Závit: 0.001 ... 2000.000	Patří k ose X, význam závisí na G2, G3 -> střed kruhu nebo G33, G34, G35, G331, G332 -> stoupání závitu	viz G2, G3 a G33, G34, G35
K	Interpolační parametr	±0.001 ... 99 999.999 Závit: 0.001 ... 2000.000	Patří k ose Z, jinak stejně jako I	viz G2, G3 a G33, G34, G35
I1=	Vnitřní bod pro kruhovou interpolaci	±0.001 ... 99 999.999	patří k ose X, zadávání při kruhové interpolaci s příkazem CIP	Viz CIP
K1=	Vnitřní bod pro kruhovou interpolaci	±0.001 ... 99 999.999	patří k ose Z, zadávání při kruhové interpolaci s příkazem CIP	Viz CIP
L	Podprogram, název a volání	7 desetinných míst, jen celá čísla, bez znaménka	Místo libovolného názvu lze použít i L1 ... L9999999; tímto způsobem se volá podprogram v i samostatném bloku, pozor: L0001 se nerovná L1 Název "LL6" je rezervován pro podprogram výměny nástroje!	L.... ;samost. blok
M	Doplňková funkce	0 ... 99 jen celá čísla, bez znaménka	např. pro spouštění spínacích funkcí, jako "Zapnutí chladicí kapaliny", max. 5 M-funkcí v jednom bloku,	M...
M0	Programovatelné zastavení		Na konci bloku s M0 bude zpracování pozastaveno, pokračování zpracování bude spuštěno novým stisknutím "NC-START".	
M1	Volitelné zastavení		Stejně jako M0, k pozastavení však dochází jen tehdy, je-li přiveden speciální signál (ovlivňování zpracování programu: "M01").	

Adresa	Význam	Přiřazování hodnot	Informace	Programování
M2	Konec programu		Nachází se v posledním bloku posloupnosti zpracování	
M30	-		vyhrazeno, nepoužívat	
M17	-		vyhrazeno, nepoužívat	
M3	Vřeteno se otáčí vpravo (pro řídicí vřeteno)			
M4	Vřeteno se otáčí vlevo (pro řídicí vřeteno)			
M5	Zastavení vřetena (pro řídicí vřeteno)			
Mn=3	Vřeteno se otáčí vpravo (pro vřeteno n)	n = 1 nebo = 2		M2=3 ; vřeteno 2 se otáčí vpravo
Mn=4	Vřeteno se otáčí vlevo (pro vřeteno n)	n = 1 nebo = 2		M2=4 ; vřeteno 2 se otáčí vlevo
Mn=5	Zastavení vřetena (pro vřeteno n)	n = 1 nebo = 2		M2=5 ; Zastavení vřetena pro vřeteno 2
M6	Výměna nástroje		Jen když je aktivováno pomocí strojního parametru s M6, jinak výměna přímo pomocí příkazu T.	
M40	Automatické přepínání stupňů převodovky (pro řídicí vřeteno)			
Mn=40	Automatické přepínání stupňů převodovky (pro vřeteno n)	n = 1 nebo = 2		M1=40 ; automatické řazení stupňů převodovky ; pro vřeteno 1
M41 až M45	Stupeň převodovky 1 až stupeň převodovky 5 (pro řídicí vřeteno)			
Mn=41 až Mn=45	Stupeň převodovky 1 až stupeň převodovky 5 (pro vřeteno n)	n = 1 nebo = 2		M2=41 ; 1. převodový stupeň pro vřeteno 2
M70, M19	-		vyhrazeno, nepoužívat	
M...	zbývající M-funkce		Funkce v řídicím systému není definována a je tudíž výrobcí stroje volně k dispozici.	
N	Číslo bloku – vedlejší blok	0 ... 9999 9999 jen celá čísla, bez znaménka	Může se používat pro označení bloků čísla, nachází se na začátku bloku	N20
:	Číslo bloku - hlavní blok	0 ... 9999 9999 jen celá čísla, bez znaménka	Zvláštní označení bloků namísto N... , tento blok by měl obsahovat všechny příkazy pro kompletní následující obráběcí operaci	:20
P	Počet průchodů podprogramem	1 ... 9999 jen celá čísla, bez znaménka	Používá se, pokud má být podprogram zpracován několikrát a pokud se nachází v témže bloku jako volání.	L781 P... ;samost. blok N10 L871 P3 ; trojnásobný průchod

Adresa	Význam	Přiřazování hodnot	Informace	Programování
R0 až R299	Početní parametry	$\pm 0.0000001 \dots$ 9999 9999 (8 desetinných míst) nebo v exponenciálním tvaru: $\pm (10-300 \dots$ $10+300)$		R1=7.9431 R2=4 s exponenciálním zadáním: R1=-1.9876EX9 ; R1=-1 987 600 000
Matematické funkce			Vedle 4 základních aritmetických operátorů + - * / existují ještě následující matematické funkce:	
SIN()	sinus	údaj ve stupních		R1=SIN(17.35)
COS()	kosinus	údaj ve stupních		R2=COS(R3)
TAN()	tangens	údaj ve stupních		R4=TAN(R5)
ASIN()	arkus sinus			R10=ASIN(0.35) ; R10: 20,487 stupňů
ACOS()	arkus kosinus			R20=ACOS(R2) ; R20: ... stupně
ATAN2(,)	arkus tangens na druhou		Ze dvou vzájemně kolmých vektorů se vypočítá úhel součtového vektoru. Úhel je vždy vztážen ke 2. zadanému vektoru. Výsledek je v rozsahu: -180 až +180 stupňů	R40=ATAN2(30.5,80.1) ; R40: 20.8455 stupňů
SQRT()	odmocnina			R6=SQRT(R7)
POT()	druhá mocnina			R12=POT(R13)
ABS()	absolutní hodnota			R8=ABS(R9)
TRUNC()	celočíslná část			R10=TRUNC(R2)
LN()	přirozený logaritmus			R12=LN(R9)
EXP()	exponenciální funkce			R13=EXP(R1)
RET	Konec podprogramu		Používá se místo M2 - kvůli zachování režimu řízení pohybu po dráze	RET; samost. blok
S...	Otáčky vřetena (řídící vřeteno)	0.001 ... 99 999.999	Otáčky vřetena v ot/min	S...
S1=...	Otáčky vřetena pro vřeteno 1	0.001 ... 99 999.999	Otáčky vřetena v ot/min	S1=725 ; otáčky pro 1. vřeteno, 725 ot/min
S2=...	Otáčky vřetena pro vřeteno 2	0.001 ... 99 999.999	Otáčky vřetena v ot/min	S2=730 ; otáčky pro 2. vřeteno, 730 ot/min
S	Řezná rychlost když je aktivní G96	0.001 ... 99 999.999	Jednotky řezné rychlosti m/min u G96, funkce - jen pro řídící vřeteno	G96 S...
S	Doba prodlevy v bloku s G4	0.001 ... 99 999.999	Doba prodlevy v otáčkách vřetena	G4 S... ;samost. blok
T	Číslo nástroje	1 ... 32 000 jen celá čísla, bez znaménka	Výměnu nástroje lze provádět příkazem T nebo jen s M6. To lze nastavit strojním parametrem.	T...

Adresa	Význam	Přiřazování hodnot	Informace	Programování
X	Osa	$\pm 0.001 \dots 99$ 999.999	Informace o dráze	X...
Y	Osa	$\pm 0.001 \dots 99$ 999.999	Informace o dráze, např. u TRACYL, TRANSMIT	Y...
Z	Osa	$\pm 0.001 \dots 99$ 999.999	Informace o dráze	Z...
AC	Absolutní souřadnice	-	Pro určitou osu je možno blokově zadávat údaj rozměru pro koncový bod nebo střed odlišně od G91.	N10 G91 X10 Z=AC(20) ;X - inkrementální rozměr, Z-absolutní rozměr
ACC[osa]	Procentuální korekce zrychlení	1 ... 200, jen celá čísla	Korekce zrychlení pro osu nebo vřeten, údaj v procentech	N10 ACC[X]=80 ;pro osu X 80% N20 ACC[S]=50 ;pro vřeten 50%
ACP	Absolutní souřadnice, na pozici se najíždí v kladném směru (pro kruhovou osu, vřeten)	-	Pro kruhovou osu je možno blokově zadat údaj rozměru pro koncový bod pomocí ACP(...) odlišně od G90/G91, také lze použít při polohování vřeten.	N10 A=ACP(45.3) ;absolutní pozice osy A, najíždění v kladném směru N20 SPOS=ACP(33.1) ;polohování vřeten
ACN	Absolutní souřadnice, na pozici se najíždí v záporném směru (pro kruhovou osu, vřeten)	-	Pro kruhovou osu je možno blokově zadat údaj rozměru pro koncový bod pomocí ACN(...) odlišně od G90/G91, také lze použít při polohování vřeten.	N10 A=ACN(45.3) ;absolutní pozice osy A, najíždění v záporném směru N20 SPOS=ACN(33.1) ;polohování vřeten
ANG	Úhel pro zadání přímky v popisu kontury	$\pm 0.00001 \dots 359.99999$	Údaj ve stupních, možnost zadávání přímky s příkazy G0 nebo G1, je známa jen jedna souřadnice koncového bodu v rovině nebo u kontur ve více blocích není celkový koncový bod znám.	N10 G1 X... Z.... N11 X... ANG=... nebo u kontury ve více blocích: N10 G1 X... Z... N11 ANG=... N12 X... Z... ANG=...
AR	Úhel výseče pro kruhovou interpolaci	0.00001 ... 359.99999	Údaj ve stupních, možnost pro definici kruhu u příkazů G2/G3	viz G2, G3
CALL	Nepřímé volání cyklu	-	Speciální forma volání cyklu, žádné předávání parametrů, název cyklu uložen v proměnné, určeno jen pro použití uvnitř cyklů.	N10 CALL VARNAME ; název proměnné
CHF	Faseta, obecné použití	0.001 ... 99 999.999	Vkládá mezi dva konturové bloky fasetu se zadanou délkou fasety.	N10 X... Z... CHF=... N11 X... Z...
CHR	Faseta, v popisu kontury	0.001 ... 99 999.999	Vkládá mezi dva konturové bloky fasetu se zadanou délkou ramena.	N10 X... Z... CHR=... N11 X... Z...
CR	Rádus pro kruhovou interpolaci	0.010 ... 99 999.999 záporné znaménko - pro volbu kruhu: větší půlkruh	možnost pro definici kruhu u příkazů G2/G3	viz G2, G3

Adresa	Význam	Přiřazování hodnot	Informace	Programování
CYCLE...	Obráběcí cyklus	jen předem určené hodnoty	Volání těchto obráběcích cyklů vyžaduje samostatný blok, příslušným předávaným parametrům musí být dosazeny hodnoty, speciální volání cyklů je možné i pomocí příkazů MCALL nebo CALL.	
CYCLE82	Vrtání, čelní zahlubování			N5 RTP=110 RFP=100 ;dosazení hodnot N10 CYCLE82(RTP, RFP, ...) ;samost. blok
CYCLE83	Vrtání hlubokých děr			N10 CYCLE83(110, 100, ...) ;nebo přímé předávání hodnot, samost. blok
CYCLE84	Vrtání závitů bez vyrovnávací hlavičky			N10 CYCLE84(...) ;samost. blok
CYCLE840	Vrtání závitů s vyrovnávací hlavičkou			N10 CYCLE840(...) ;samost. blok
CYCLE85	Vystružování			N10 CYCLE85(...) ;samost. blok
CYCLE86	Vyvtávání			N10 CYCLE86(...) ;samost. blok
CYCLE88	Vrtání se zastavením			N10 CYCLE88(...) ;samost. blok
CYCLE93	Zápich			N10 CYCLE93(...) ;samost. blok
CYCLE94	Zápich podle DIN 76 (tvar E a F), obrábění načisto			N10 CYCLE94(...) ;samost. blok
CYCLE95	Oddělování třísky s podříznutím			N10 CYCLE95(...) ;samost. blok
CYCLE97	Řezání závitu			N10 CYCLE97(...) ;samost. blok
DC	Absolutní souřadnice, na pozici se najíždí přímo (pro kruhovou osu, vřeteno)	-	Pro kruhovou osu je možno blokově zadat údaj rozměru pro koncový bod pomocí DC(...) odlišně od G90/G91, také lze použít při polohování vřetena.	N10 A=DC(45.3) ;na pozici osy A se najíždí přímo N20 SPOS=DC(33.1) ;polohování vřetena
DEF	Definiční příkaz		Lokální definice uživatelských proměnných typu BOOL, CHAR, INT, REAL, přímo na začátku programu	DEF INT VARI1=24, VARI2 ; 2 proměnné typu INT ; název definuje uživatel
DITS	Dráha náběhu u závitu G33	-1 ... < 0, 0, > 0	Spouštění se zrychlením osy nastaveným v konfiguraci. Spouštění se skokovým zrychlením, specifikována dráha náběhu, příp. s přetížením osy	N10 G33 Z50 K5 DITS=4

Adresa	Význam	Přiřazování hodnot	Informace	Programování
DITE	Dráha výběhu u závitů G33	-1 ... < 0, 0, > 0	Brždění se zrychlením osy nastaveným v konfiguraci. Brždění se skokovým zrychlením, specifikována dráha výběhu, se zaoblením	N10 G33 Z50 K5 DITE=4
FRC	Blokový posuv pro fasetu/zaoblení	0, >0	Je-li FRC=0, platí posuv F	Jednotky viz F a G94, G95, fasetu/zaoblení viz CHF, CHR, RND
FRCM	Modální posuv pro fasetu/zaoblení	0, >0	Je-li FRCM=0, platí posuv F	Jednotky viz F a G94, G95, zaoblení, modální zaoblení viz RND, RNDM
FXS [osa]	Najíždění na pevný doraz	=1: aktivování =0: deaktivování	osa: použijte identifikátor osy stroje	N20 G1 X10 Z25 FXS[Z1]=1 FXST[Z1]=12.3 FXSW[Z1]=2 F...
FXST [osa]	Moment zablokování, najíždění na pevný doraz	> 0.0 ... 100.0	v %, max. 100% max. momentu pohonu, osa: použijte identifikátor osy stroje	N30 FXST[Z1]=12.3
FXSW [osa]	Monitorovací okno, najíždění na pevný doraz	> 0.0	Rozměry mm nebo stupně, v závislosti na ose, osa: použijte identifikátor osy stroje	N40 FXSW[Z1]=2.4
GOTOB	Příkaz skoku směrem zpět	-	Ve spojení s návěštím se skočí na označený blok, cíl skoku leží ve směru začátku programu.	N10 LABEL1: N100 GOTOB LABEL1
GOTOF	Příkaz skoku směrem dopředu	-	Ve spojení s návěštím se skočí na označený blok, cíl skoku leží ve směru konce programu.	N10 GOTOF LABEL2 ... N130 LABEL2: ...

IC	Souřadnice v inkrementálních rozměrech	-	Pro určitou osu je možno blokově zadávat údaj rozměru pro koncový bod odlišně od G90.	N10 G90 X10 Z=IC(20) ; Z -inkrementální rozměr, X-absolutní rozměr
IF	Podmínka skoku	-	Když je podmínka skoku splněna, následuje skok na blok s <i>návěštím</i> ; jinak se provede následující příkaz/blok, v jednom bloku může být i více příkazů IF. Relační operátory: = = rovná se, <> nerovná se, > je větší, < je menší, >= větší nebo rovno, <= menší nebo rovno	N10 IF R1>5 GOTOF LABEL3 ... N80 LABEL3: ...
LIMS	Horní mezní otáčky vřetena u příkazů G96, G97	0.001 ... 99 999.999	Omezuje otáčky vřetena, když je aktivována funkce G96 - konstantní řezná rychlost a G97	viz G96
MEAS	Měření s vymazáním zbytkové dráhy	+1 -1	=+1: Měřicí vstup 1, náběžná hrana =-1: Měřicí vstup 1, sestupná hrana	N10 MEAS=-1 G1 X... Z... F...

MEAW	Měření bez mazání zbytkové dráhy	+1 -1	=+1: Měřicí vstup 1, náběžná hrana =-1: Měřicí vstup 1, sestupná hrana	N10 MEAW=1 G1 X... Z... F...
\$A_DBB[n] \$A_DBW[n] \$A_DBD[n] \$A_DBR[n]	Datový byte datové slovo dvojitě datové slovo data typu REAL		Načítání a zápis proměnných PLC	N10 \$A_DBR[5]=16.3 ; zápis proměnné typu REAL ; s polohou offsetu 5 ; (polohu, typ a význam mezi NC a PLC je třeba sladit)
\$A_MONIFACT	Faktor pro monitorování životnosti	> 0.0	Počáteční hodnota: 1.0	N10 \$A_MONIFACT=5.0 ; 5x rychlejší uplynutí životnosti
\$AA_FXS [osa]	Status, najíždění na pevný doraz	-	Hodnoty: 0 ... 5 osa: identifikátor osy stroje	N10 IF \$AA_FXS[X1]==1 GOTOF
\$AA_MM[osa]	Výsledek měření osy v souřadném systému stroje	-	osa: Identifikátor osy, která se má při měření pohybovat (X, Z)	N10 R1=\$AA_MM[X]
\$AA_MW[osa]	Výsledek měření osy v souřadném systému obrobku	-	osa: Identifikátor osy, která se má při měření pohybovat (X, Z)	N10 R2=\$AA_MW[X]
\$AC_MEAS[1]	Stav měřicí úlohy	-	dodávaný stav =0: stav výstupu, sonda dosud nesešla 1: Sonda sešla	N10 IF \$AC_MEAS[1]==1 GOTOF ;pokud měřicí sonda sešla, pokračovat v programu...
\$A..... TIME	Časovač pro dobu běhu: \$AN_SETUP_TIME \$AN_POWERON_TIME \$AC_OPERATING_TIME \$AC_CYCLE_TIME \$AC_CUTTING_TIME	0.0 ... 10+300 min (hodnotu lze jen číst) min (hodnotu lze jen číst) s s s	Systémová proměnná: Doba od posledního náběhu řídicího systému Doba od posledního normální náběhu Celková doba běhu NC programů Doba běhu NC programu (jen vybraného) Doba, po kterou byl nástroj v záběru	N10 IF \$AC_CYCLE_TIME==50.5
\$AC..... PARTS	Počítadlo obrobků: \$AC_TOTAL_PARTS \$AC_REQUIRED_PARTS \$AC_ACTUAL_PARTS \$AC_SPECIAL_PARTS	0 ... 999 999 999, celé číslo	Systémová proměnná: Celkový skutečný počet Požadovaný počet obrobků Aktuální skutečný počet Počet obrobků specifikovaný uživatelem	N10 IF \$AC_ACTUAL_PARTS==15
\$AC_MSNUM	Číslo aktivního řídicího vřetena		jen ke čtení	
\$P_MSNUM	Číslo naprogramovaného řídicího vřetena		jen ke čtení	

\$P_NUM_SPINDLES	Počet v konfiguraci nastavených vřeten		jen ke čtení	
\$AA_S[n]	Skutečné otáčky vřetena n		Číslo vřetena n =1 nebo =2, jen ke čtení	
\$P_S[n]	Naposled naprogramované otáčky vřetena n		Číslo vřetena n =1 nebo =2, jen ke čtení	
\$AC_SDIR[n]	Aktuální směr otáčení vřetena n		Číslo vřetena n =1 nebo =2, jen ke čtení	
\$P_SDIR[n]	Naposled naprogramovaný směr otáčení vřetena n		Číslo vřetena n =1 nebo =2, jen ke čtení	
\$P_TOOLNO	Číslo aktivního nástroje T	-	jen ke čtení	N10 IF \$P_TOOLNO==12 GOTOF
\$P_TOOL	Aktivní D-číslo aktivního nástroje	-	jen ke čtení	N10 IF \$P_TOOL==1 GOTOF
\$TC_MOP1[t,d]	Mez předběžné výstrahy životnosti	0.0 ...	v minutách, hodnotu lze zapisovat i číst pro nástroj t, D-číslo d	N10 IF \$TC_MOP1[13,1]<15.8 GOTOF
\$TC_MOP2[t,d]	Zbývajících životnost	0.0 ...	v minutách, hodnotu lze zapisovat i číst pro nástroj t, D-číslo d	N10 IF \$TC_MOP2[13,1]<15.8 GOTOF
\$TC_MOP3[t,d]	Mez předběžné výstrahy pro počet kusů	0 ... 999 999 999, celé číslo	hodnotu lze zapisovat i číst pro nástroj t, D-číslo d	N10 IF \$TC_MOP3[13,1]<15 GOTOF
\$TC_MOP4[t,d]	Zbývajících počet kusů	0 ... 999 999 999, celé číslo	hodnotu lze zapisovat i číst pro nástroj t, D-číslo d	N10 IF \$TC_MOP4[13,1]<8 GOTOF
\$TC_MOP11[t,d]	Požadovaná životnost	0.0 ...	v minutách, hodnotu lze zapisovat i číst pro nástroj t, D-číslo d	N10 \$TC_MOP11[13,1]=247.5
\$TC_MOP13[t,d]	Požadovaný počet kusů	0 ... 999 999 999, celé číslo	hodnotu lze zapisovat i číst pro nástroj t, D-číslo d	N10 \$TC_MOP13[13,1]=715
\$TC_TP8[t]	Stav nástroje	-	Dodávané stavové informace - bitové kódování pro nástroj t, (bit 0 až bit 4)	N10 IF \$TC_TP8[1]==1 GOTOF
\$TC_TP9[t]	Druh monitorování nástroje	0 ... 2	Druh monitorování nástroje t, zápis nebo čtení 0: žádné monitorování, 1: životnost, 2: počet kusů	N10 \$TC_TP9[1]=2 ; zvoleno monitorování počtu kusů
MSG()	Hlášení	max. 65 znaků	Textové hlášení v uvozovkách	MSG("MELDETEXT") ; samost. blok ... N150 MSG() ; vymazání předchozího hlášení
OFFN	Šířka drážky u příkazu TRACYL, jinak přídavek rozměru	-	v platnosti jen když je aktivní korekce rádiusu nástroje G41, G42	N10 OFFN=12.4

RND	Zaoblení	0.010 ... 99 999.999	Vkládá mezi dva konturové bloky zaoblení s tangenciálním napojením a se zadanou hodnotou rádiusu.	N10 X... Z.... RND=... N11 X... Z....
RNDM	Modální zaoblení	0.010 ... 99 999.999 0	Vkládá na všechny následující rohy kontury tangenciální zaoblení se zadanou hodnotou rádiusu, může být zadán speciální posuv FRCM=... - modální zaoblení vyp.	N10 X... Y.... RNDM=.7.3 ;modální zaoblení zap. N11 X... Y... N100 RNDM=.0 ;modální zaoblení vyp.
RPL	Úhel otočení u příkazů ROT, AROT	±0.00001 ... 359.9999	Údaj ve stupních, úhel pro programovatelné otočení v aktuální rovině G17 až G19	viz ROT, AROT
SET(, , ,) REP()	Dosazení hodnot pro pole proměnných		SET: různé hodnoty, od zadaného prvku do: podle počtu hodnot REP: stejná hodnota, od zadaného prvku až do konce pole	DEF REAL VAR2[12]=REP(4.5) ;všechny prvky na hodnotu 4.5 N10 R10=SET(1.1,2.3,4.4) ; R10=1.1, R11=2.3, R4=4.4
SETMS(n) SETMS	Definice vřetena jako řídicího vřetena	n= 1 nebo n= 2	n: číslo vřetena, pomocí SETMS bude v platnosti jako předdefinované řídicí vřeteno	N10 SETMS(2) ; samost. blok, 2.vřeteno = řídicí
SF	Bod nasazení závitu u příkazu G33	0.001 ... 359.999	Údaj ve stupních, bod nasazení závitu se u příkazu G33 posune o zadanou hodnotu	viz G33
SPI(n)	Převod čísla vřetena n na identifikátor osy		n =1 nebo =2, identifikátor osy: např. "SP1" nebo "C"	
SPOS SPOS(n)	Poloha vřetena	0.0000 ... 359.9999	Údaj ve stupních, vřeteno se zastaví v zadané pozici (vřeteno musí být náležitě technicky vybaveno: polohová regulace) číslo vřetena n: 1 nebo 2	N10 SPOS=.... N10 SPOS=ACP(...) N10 SPOS=ACN(...) N10 SPOS=IC(...) N10 SPOS=DC(...)
STOPFIFO	Pozastavení rychlého zpracovávaného úseku		Speciální funkce, plnění paměti preprocesoru, dokud není zjištěn příkaz STARTFIFO, "Paměti preprocesoru naplněna" nebo "Konec programu"	STOPFIFO ;samost. blok, začátek plnění N10 X... N20 X...
STARTFIFO	Začátek rychlého zpracovávaného úseku		Speciální funkce, souběžně se uskutečňuje plnění paměti preprocesoru.	N30 X... STARTFIFO ;samost. blok, konec plnění
STOPRE	Zastavení předběžného zpracování		Speciální funkce, následující blok bude dekódován, až když blok před STOPRE je ukončen.	STOPRE ;samost. blok
TRACYL(d)	Frézování na ploše pláště válce	d: 1.000 ... 99 999.999	kinematická transformace (k dispozici jen s odpovídající konfigurací)	TRACYL(20.4) ;samost. blok ; průměr válce: 20,4 mm TRACYL(20.4,1) ; možno také

TRANSMIT	Frézování čelní plochy	-	kinematická transformace (k dispozici jen s odpovídající konfigurací)	TRANSMIT ;samost. blok TRANSMIT(1) ; možno také
TRAFOOF	Deaktivování TRANSMIT, TRACYL.	-	Deaktivuje všechny kinematické transformace	TRAFOOF ;samost. blok

9.2 Zadávání dráhy

9.2.1 Programování rozměrových údajů

V této kapitole naleznete popis příkazů, pomocí kterých můžete přímo naprogramovat rozměrové údaje převzaté z výkresu. Hlavní výhodou tohoto postupu je, že při sestavování NC programu nemusíte uskutečňovat žádné rozsáhlé výpočty.

Poznámka

Příkazy popisované v této kapitole se ve většině případů nacházejí na počátku NC programu. Způsob, jakým jsou tyto funkce kombinovány, není zamýšlen jako univerzální. Například volba pracovní roviny může být uskutečněna na jiném místě NC programu. Skutečným účelem této a všech následujících kapitol je ilustrovat tradiční strukturu NC programu.

Přehled typických udání rozměrů

Základem většiny NC programů je výrobní výkres s konkrétními údaji rozměrů.

Při sestavování NC programu je velmi užitečné do programu pro obrábění převzít z výrobního výkresu přesně všechny údaje rozměrů obrobku. Může se jednat o následující:

- Údaje absolutních rozměrů, příkaz G90 s modální platností se vztahuje na všechny osy v bloku, dokud není v některém z následujících bloků odvolán příkazem G91.
- Údaje absolutních rozměrů, X=AC(hodnota). Pouze tato hodnota platí jen pro uvedenou osu a tento údaj není příkazy G90/G91 ovlivňován. Tento příkaz je možné používat pro všechny osy a také pro polohování včetně příkazů SPOS, SPOSA a rovněž pro interpolační parametry I, J, K.
- Údaje absolutních rozměrů, X=DC(hodnota). Přímé najíždění na pozici po nejkratší dráze. Tato hodnota platí jen pro uvedenou kruhovou osu a tento údaj není příkazy G90/G91 ovlivňován. Je možné používat i pro polohování včetně pomocí příkazů SPOS, SPOSA.
- Údaje absolutních rozměrů, X=ACP(hodnota). Najíždění na pozici v kladném směru, tato hodnota se uplatňuje jen pro kruhovou osu, jejíž rozsah otáčení je pomocí strojního parametru nastaven na $0 \dots < 360$ stupňů.
- Údaje absolutních rozměrů, X=ACN(hodnota). Najíždění na pozici v záporném směru, tato hodnota se uplatňuje jen pro kruhovou osu, jejíž rozsah otáčení je pomocí strojního parametru nastaven na $0 \dots < 360$ stupňů.
- Údaje inkrementálních rozměrů, příkaz G91 s modální platností se vztahuje na všechny osy v bloku, dokud není v některém z následujících bloků odvolán příkazem G90.
- Údaje inkrementálních rozměrů, X=IC(hodnota). Pouze tato hodnota platí jen pro uvedenou osu a tento údaj není příkazy G90/G91 ovlivňován. Tento příkaz je možné používat pro všechny osy a také pro polohování včetně příkazů SPOS, SPOSA a rovněž pro interpolační parametry I, J, K.
- Údaje rozměrů v palcích, příkaz G70 platí pro všechny lineární osy v bloku, dokud není v některém z následujících bloků odvolán příkazem G71.

- Údaje rozměrů v metrických jednotkách, příkaz G71 platí pro všechny lineární osy v bloku, dokud není v některém z následujících bloků odvolán příkazem G70.
- Údaje rozměrů v palcích jako u G70, platí ale i pro posuv a pro nastavované parametry související s délkami.
- Údaje rozměrů v metrických jednotkách jako u G71, platí ale i pro posuv a pro nastavované parametry související s délkami.
- Programování průměrů, příkaz DIAMON je aktivuje
- Programování průměrů, příkaz DIAMOF je deaktivuje

Programování průměrů, příkaz DIAM90 pro bloky s posuvem s G90. Programování rádiusů pro bloky s posuvem s příkazem G91.

9.2.2 Zadávání absolutních/inkrementálních rozměrů G90, G91, AC, IC

Funkce

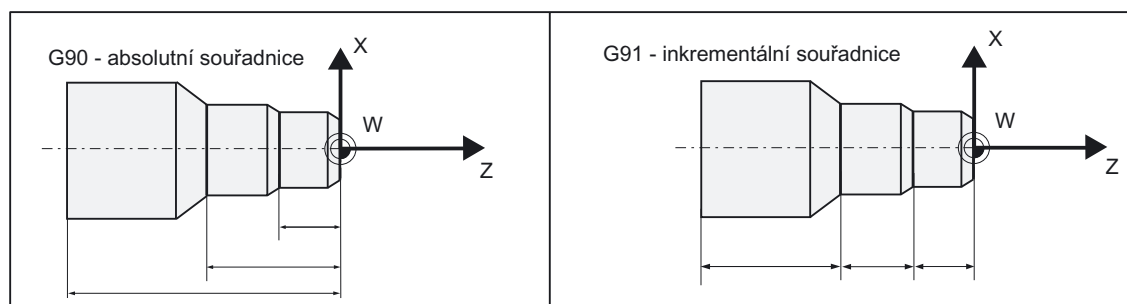
Pomocí příkazů G90/G91 jsou zapsané informace o dráze X, Z, ... vyhodnocovány buď jako souřadnice cílového bodu (G90) nebo jako dráha, kterou má osa ujet (G91). G90/G91 platí pro všechny osy.

Odlišně od nastavení G90/G91 je možné určité informace o dráze zadávat také v absolutních/inkrementálních rozměrech pomocí příkazů AC/IC s blokovou platností.

Tyto příkazy **neurčují dráhu**, po které má být koncového bodu dosaženo. Pro tento účel existuje G-skupina (G0, G1, G2, G3,... viz kapitola "Pohyby os").

Programování

G90	; Zadávání absolutních rozměrů
G91	; Zadávání inkrementálních rozměrů
Z=AC (. . .)	; zadání absolutního rozměru pro určitou osu (zde: osa Z), bloková platnost
Z=IC (. . .)	; zadání inkrementálního rozměru pro určitou osu (zde: osa Z), bloková platnost



Obrázek 9-3 Různé údaje rozměrů ve výkresu

Zadávání absolutních rozměrů G90

V případě zadávání absolutních rozměrů je údaj rozměru vztažen na **počátek momentálně platného souřadného systému** (souřadný systém obrobku nebo aktuální souřadný systém obrobku nebo souřadný systém stroje). To závisí na tom, jaká posunutí počátku jsou momentálně aktivní: programovatelná, nastavitelná nebo žádná posunutí.

Při spuštění programu je pro **všechny osy** nastaven příkaz G90, který zůstává aktivní tak dlouho, dokud není v nějakém pozdějším bloku deaktivován příkazem G91 (zadání inkrementálních rozměrů) (modální platnost).

Zadávání inkrementálních rozměrů G91

Při zadávání inkrementálních rozměrů odpovídá číselná hodnota informaci o dráze, **kterou má osa urazit**. Znaménko udává **směr pohybu**.

G91 platí pro všechny osy a může být v některém dalším bloku příkazem G90 (zadávání absolutních rozměrů) opět deaktivován.

Zadávání pomocí příkazů =AC(...), =IC(...)

Po souřadnici koncového bodu je zapotřebí zapsat znak rovná se. Hodnotu je nutno zadat do kulatých závorek.

Pomocí příkazu =AC(...) je možné zadat také absolutní souřadnice středu kruhu. Jinak je vztahným bodem pro střed kruhu počáteční bod kruhu.

Příklad programování

N10 G90 X20 Z90	; Zadávání absolutních rozměrů
N20 X75 Z=IC(-32)	; Rozměr X se i nadále zadává absolutně, Z je zadán inkrementálně
...	
N180 G91 X40 Z2	; Přepnutí na zadávání inkrementálních rozměrů
N190 X-12 Z=AC(17)	; Rozměr X je i nadále zadáván inkrementálně, údaj Z absolutně

9.2.3 Měřicí jednotky palce nebo metrické jednotky: G71, G70, G710, G700

Funkce

Jestliže je výrobek kótován v jiných měřicích jednotkách, než jaké jsou v řídicím systému nastaveny jako základní (palce, příp. mm), mohou být i tyto údaje rozměrů zadávány v programu přímo. Řídicí systém uskuteční pro tento účel nezbytné přepočítávací práce, aby byly všechny rozměry v jednotkách základního měřicího systému.

Programování

G70	; Zadávání rozměrů v palcích
G71	; Zadávání rozměrů v metrických jednotkách
G700	; Zadávání rozměrů v palcích, i pro posuv F
G710	; Zadávání rozměrů v metrických jednotkách, i pro posuv F

Příklad programování

N10 G70 X10 Z30	; Zadávání rozměrů v palcích
N20 X40 Z50	; G70 je v platnosti i nadále
...	
N80 G71 X19 Z17.3	; Od tohoto místa zadávání rozměrů v metrických jednotkách
...	

Informace

V závislosti na **základním nastavení** bude řídicí systém všechny geometrické hodnoty interpretovat buď jako rozměry v metrických jednotkách **nebo** v palcích. Za geometrické hodnoty je nutno považovat také korekční parametry nástroje a nastavitelná posunutí počátku, včetně jejich vypisování; také posuv F může být uveden v mm/min, příp. v palcích/min.

Základní nastavení může být stanoveno pomocí strojního parametru.

Všechny příklady uváděné v tomto návodu k použití vycházejí ze **základního nastavení metrických jednotek**.

Podle příkazů G70, resp. G71 jsou všechny geometrické údaje, které se vztahují přímo na **obrobek**, vyhodnocovány jako rozměry v palcích, resp. metrických jednotkách, např.:

- Informace o dráze X, Z u příkazů G0, G1, G2, G3, G33, CIP, CT
- Interpolační parametry I, K (také stoupání závitu)
- Rádus kruhu CR
- **Programovatelná** posunutí počátku (TRANS, ATRANS)

Všechny zbývající geometrické údaje, které nemají žádnou přímou souvislost s popisem obrobku, jako jsou posuvy, korekční parametry nástroje, **nastavitelná** posunutí počátku, nejsou příkazy **G70/G71** nijak ovlivňovány.

Příkazy **G700/G710** ovlivňují oproti tomu ještě i posuv F (palce/min, palce/ot, příp. mm/min, mm/ot).

9.2.4 Zadávání rádiusů-průměrů: DIAMOF, DIAMON, DIAM90

Funkce

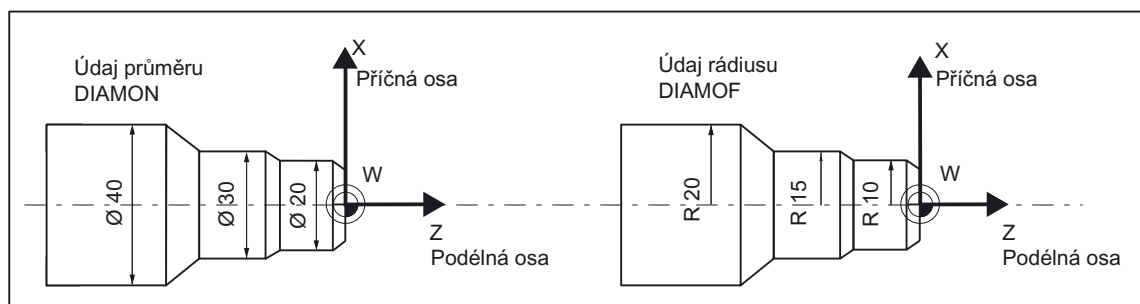
Pro obrábění součástí jsou údaje o dráze pro **osu X** (příčná osa) programovány jako hodnoty průměrů. V programu je možno v případě potřeby přepnout na zadávání rádiusů.

Funkce DIAMOF, příp. DIAMON vyhodnocuje zadání koncového bodu pro osu X buď jako údaj rádiusu nebo údaj průměru. Podle toho se objeví skutečná hodnota ve výpisu v souřadném systému obrobku.

Je-li aktivní DIAM90, pak se nezávisle na způsobu zadávání rozměrů (G90/G91) skutečná hodnota pro příčnou osu X vždy vypisuje jako průměr. To platí také pro odečítání skutečné hodnoty v souřadném systému obrobku, když je aktivní MEAS, MEAW, \$P_EP[x] a \$AA_IW[x].

Programování

DIAMOF	; Údaj rádiusu
DIAMON	; Zadávání průměrů
DIAM90	; Zadávání průměrů pro G90, zadávání rádiusů pro G91



Obrázek 9-4 Zadávání průměrů a rádiusů pro příčnou osu

Příklad programování

N10 G0 X0 Z0	; Najíždění na počáteční bod
N20 DIAMOF	; Deaktivování zadávání průměrů
N30 G1 X30 S2000 M03 F0.8	; Osa X = příčná osa, zadávání rádiusů aktivní ; najíždění na pozici rádiusu X30
N40 DIAMON	; Aktivování zadávání průměrů
N50 G1 X70 Z-20	; Najíždění na pozici průměru X70 a Z-20
N60 Z-30	
N70 DIAM90	; Programování průměrů pro absolutní rozměr a ; programování rádiusů pro inkrementální rozměr
N80 G91 X10 Z-20	; Inkrementální rozměr
N90 G90 X10	; Absolutní rozměr
N100 M30	; Konec programu

Poznámka

Programovatelná posunutí pomocí TRANS X... nebo ATRANS X... jsou vždy vyhodnocována jako údaje rádiusů. Popis této funkce: Viz následující kapitola.

9.2.5 Programovatelné posunutí počátku: TRANS, ATRANS

Funkce

Programovatelná posunutí počátku mohou být používána pro následující účely:

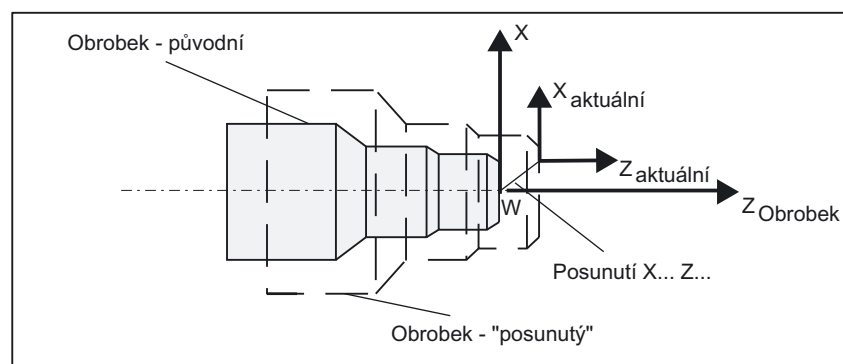
- Opakující se tvary/uspořádání na různých místech jednoho obrobku.
- Volba nového vztažného bodu pro zadávání rozměrů.
- Jako přídavek rozměru pro opracování načisto při hrubování.

Tímto způsobem vzniká **aktuální souřadný systém obrobku**. Nově zapisované údaje rozměrů se pak vztahují na tento systém.

Posunutí je možné ve všech osách.

Poznámka

V ose X má počátek souřadného systému obrobku kvůli funkci pro programování průměrů (DIAMON) a konstantní řezné rychlosti (G96) ležet na ose otáčení. Z tohoto důvodu je zapotřebí v ose X používat žádná nebo jen malá posunutí (např. přídavek rozměru pro opracování načisto).



Obrázek 9-5 Funkce programovatelného posunutí

Programování

TRANS Z...	; Programovatelné posunutí, vymaže všechny staré příkazy posunutí, otočení, faktoru změny měřítka a zrcadlového převrácení
ATRANS Z...	; Programovatelné posunutí, přičítá se k už existujícím příkazům
TRANS	; bez hodnoty: Vymaže všechny staré příkazy posunutí, otočení, faktoru změny měřítka a zrcadlového převrácení.

Každý z příkazů s TRANS/ATRANS vyžaduje samostatný blok.

Příklad programování

```

N10 ...
N20 TRANS Z5           ;Programovatelné posunutí, 5 mm v ose Z
N30 L10                ; Volání podprogramu, obsahuje posunutou geometrii
...
N70 TRANS              ; Posunutí vymazáno
...

```

Volání podprogramu - viz kapitola "Technika podprogramů"

9.2.6 Programovatelný faktor změny měřítka: SCALE, ASCALE

Funkce

Pomocí příkazů SCALE, ASCALE je možno pro všechny osy naprogramovat faktor změny měřítka. Dráha ve směru příslušné osy je odpovídajícím způsobem zvětšena nebo zmenšena s tímto faktorem.

Jako vztažný souřadný systém pro změnu měřítka se bere právě nastavený souřadný systém.

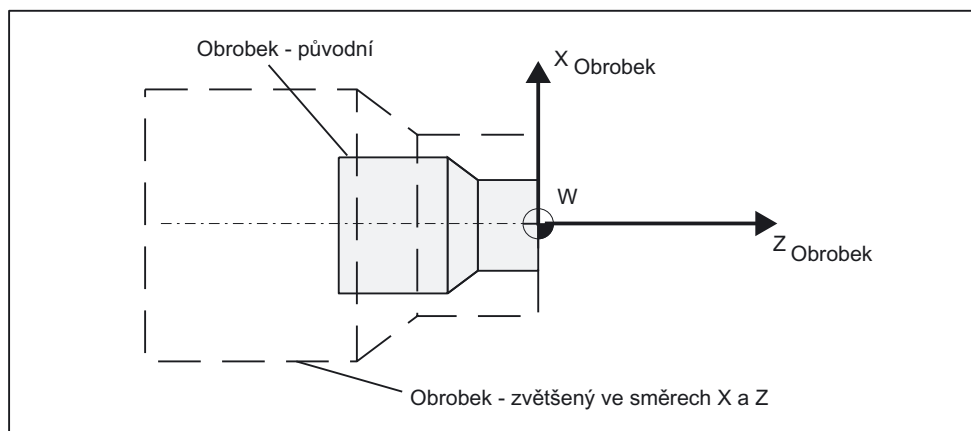
Programování

SCALE X... Z...	; Programovatelný faktor změny měřítka, vymaže všechny staré příkazy posunutí, otočení, faktoru změny měřítka a zrcadlového převrácení
ASCALE X... Z...	; Programovatelný faktor změny měřítka, přičítá se k už existujícím příkazům
SCALE	; bez hodnoty: Vymaže všechny staré příkazy posunutí, otočení, faktoru změny měřítka a zrcadlového převrácení.

Každý z příkazů s SCALE, ASCALE vyžaduje samostatný blok.

Upozornění

- V případě kruhů by měl být pro obě osy použit stejný faktor.
- Když je aktivní příkaz SCALE/ASCALE a je naprogramován příkaz ATRANS, bude se změna měřítka týkat této hodnoty posunutí také.



Obrázek 9-6 Příklad pro programovatelný faktor změny měřítka

Příklad programování

```
N20 L10                ; naprogramovaná původní kontura  
N30 SCALE X2 Z2        ; Kontura je ve směrech X a Z 2x zvětšená  
N40 L10  
...
```

Volání podprogramu - viz kapitola "Technika podprogramů"

Informace

Vedle programovatelných posunutí a faktoru změny měřítka existují ještě funkce:

- Programovatelné otočení ROT, AROT a
- programovatelné zrcadlové převrácení MIRROR, AMIRROR.

Tyto funkce jsou používány především při frézování. U soustruhů je možno s nimi pracovat s funkcí TRANSMIT.

Příklady pro otočení a zrcadlové převrácení: viz kapitola "Přehled příkazů"

9.2.7 Upnutí obrobku - nastavitelné posunutí počátku: G54 až G59, G500, G53, G153

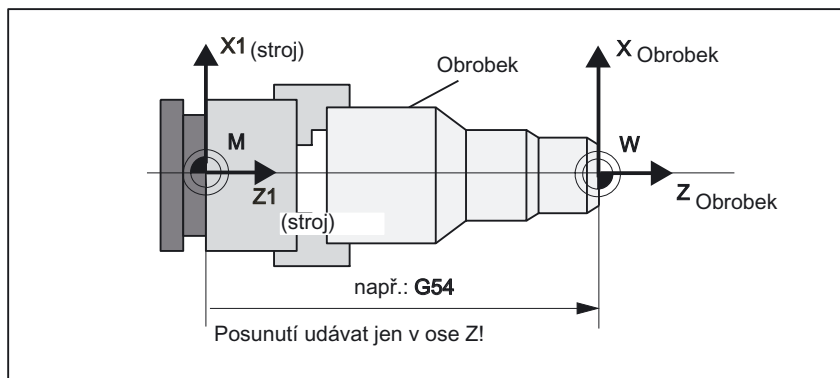
Funkce

Nastavitelné posunutí počátku udává polohu počátku souřadného systému (nuly) obrobku na stroji (posunutí nuly obrobku vzhledem k počátku souřadného systému (nule) stroje). Tato posunutí se zjišťují při upnutí obrobku na stroji a hodnotu je zapotřebí uložit do příslušného datového pole. Hodnota je potom aktivována programem, když si vyberete jednu z šesti možných seskupení: G54 až G59.

Postup viz kapitola "Zadání/změna posunutí počátku".

Programování

G54	; 1. nastavitelné posunutí počátku
G55	; 2. nastavitelné posunutí počátku
G56	; 3. nastavitelné posunutí počátku
G57	; 4. nastavitelné posunutí počátku
G58	; 5. nastavitelné posunutí počátku
G59	; 6. nastavitelné posunutí počátku
G500	; Deaktivování nastavitelného posunutí počátku - modální
G53	; Deaktivování nastavitelného posunutí počátku - blokové, potlačuje také programovatelné posunutí
G153	; Stejně jako G53, potlačuje navíc ještě i základní frame



Obrázek 9-7 Nastavitelné posunutí počátku

Příklad programování

N10 G54 ...	; Volání 1. nastavitelného posunutí počátku
N20 X... Z...	; Opracování obrobku
...	
N90 G500 G0 X...	; Deaktivování nastavitelného posunutí počátku

9.2.8 Programovatelné ohraničení pracovního pole: G25, G26, WALIMON, WALIMOF

Funkce

Pomocí příkazů G25, G26 je možno pro všechny osy definovat pracovní oblast, v níž se osy smí pohybovat, mimo ni se však pohybovat nemohou. Když je aktivní délková korekce nástroje, jako rozhodující se bere špička nástroje, jinak se použije vztažný bod držáku nástroje. Zadané souřadnice jsou vztaženy k souřadnému systému stroje.

Aby bylo možné ohraničení pracovního pole používat, musí být pro příslušnou osu aktivováno. To se uskutečňuje pomocí vstupní obrazovky "Offset param" > "Setting data" > "Working area limit" (Parametry posunutí > Nastavované parametry > Ohraničení pracovního pole).

Existují dva způsoby, jak pracovní oblast definovat:

- Zadání hodnot pomocí vstupní obrazovky řídicího systému "Offset param" > "Setting data" > "Working area limit" (Parametry posunutí > Nastavované parametry > Ohraničení pracovního pole).

Tímto způsobem bude ohraničení pracovního pole platit i v provozním režimu JOG.

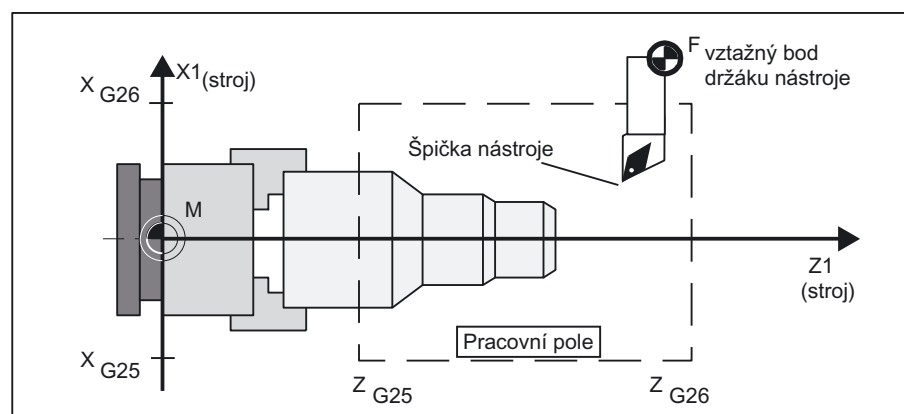
- Programování pomocí příkazů G25/G26

Ve výrobním programu je možno hodnoty pro jednotlivé osy změnit. Hodnoty zadané do vstupní obrazovky "Offset param" > "Setting data" > "Working area limit" (Parametry posunutí > Nastavované parametry > Ohraničení pracovního pole) se budou přepisovat.

Pomocí příkazů WALIMON/WALIMOF v programu se ohraničení pracovního pole aktivuje/deaktivuje.

Programování

G25 X... Z...	; Dolní ohraničení pracovního pole
G26 X... Z...	; Horní ohraničení pracovního pole
WALIMON	; Aktivování ohraničení pracovního pole
WALIMOF	; Deaktivování ohraničení pracovního pole



Obrázek 9-8 Programovatelné ohraničení pracovního pole

Upozornění

- U příkazů G25, G26 je zapotřebí použít kanálový identifikátor z MD 20080: AXCONF_CHANAX_NAME_TAB.
U systému SINUMERIK 802D sl je možno pracovat také s kinematickými transformacemi (TRAANG). Je možné, že je v konfiguraci nastaven jiný identifikátor osy pro MD 20080 a identifikátor geometrické osy MD 20060: AXCONF_GEOAX_NAME_TAB.
- G25, G26 se ve spojení s adresou S používá také pro omezení otáček vřetena.
- Ohraničení pracovního pole může být aktivováno jen tehdy, pokud bylo příslušnými osami najeto na referenční bod.

Příklad programování

N10 G25 X0 Z40	; Hodnota pro spodní ohraničení pracovního pole
N20 G26 X80 Z160	; Hodnota pro horní ohraničení pracovního pole
N30 T1	
N40 G0 X70 Z150	
N50 WALIMON	; Aktivování ohraničení pracovního pole
...	; Pouze uvnitř pracovního pole
N90 WALIMOF	; Deaktivování ohraničení pracovního pole

9.3 Pohyb os

9.3.1 Přímková interpolace rychlým posuvem: G0

Funkce

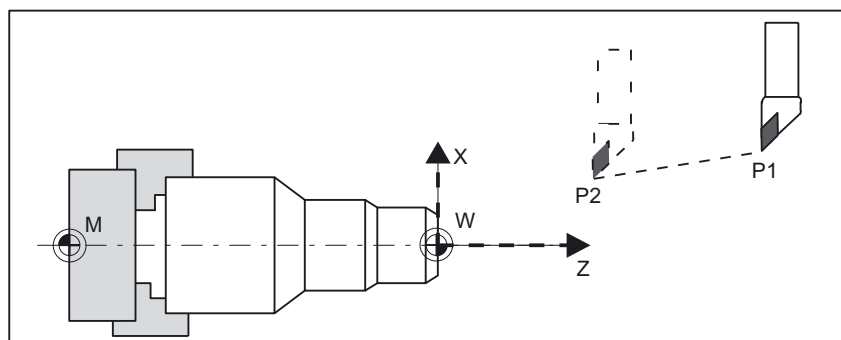
Pohyb rychlým posuvem G0 se používá pro rychlé najíždění nástrojem na určenou polohu, avšak **nikoli k přímému opracovávání obrobku**.

Mohou se pohybovat všechny osy současně - po přímkové dráze.

Pro každou osu je ve strojních parametrech definována maximální rychlost (rychlý posuv). Pokud se pohybuje jen jedna osa, pohybuje se rychlým posuvem. Pokud se pohybují dvě současně, pak je rychlost pohybu po dráze (výsledná rychlost) zvolena tak, aby bylo dosaženo **nejvyšší možné rychlosti pohybu po dráze**, přičemž se bere ohled na obě osy.

Programovatelný posuv (F-slovo) nemá pro G0 žádný význam.

G0 je v platnosti až do jeho odvolání jiným příkazem z této G-skupiny (G1, G2, G3, ...).



Obrázek 9-9 Přímková interpolace rychlým posuvem z bodu P1 do bodu P2

Příklad programování

```
N10 G0 X100 Z65
```

Poznámka

Další možnost, jak programovat přímky, předpokládá použití příkazu ANG=..., čímž se zadává úhel. (Viz kapitola: "Programování kontur".)

Informace

Pro najíždění na určitou pozici existuje další skupina G-funkcí (viz kapitola "Přesné najetí/režim řízení pohybu po dráze: G60, G64"). V případě příkazu G60 - přesné najetí je možno pomocí další G-skupiny zvoleno okno s různými přesnostmi. Pro přesné najetí existuje alternativní příkaz s blokovou působností: G9.

Tyto možnosti byste měli mít na paměti, abyste mohli přizpůsobit své úkoly polohování konkrétní situaci.

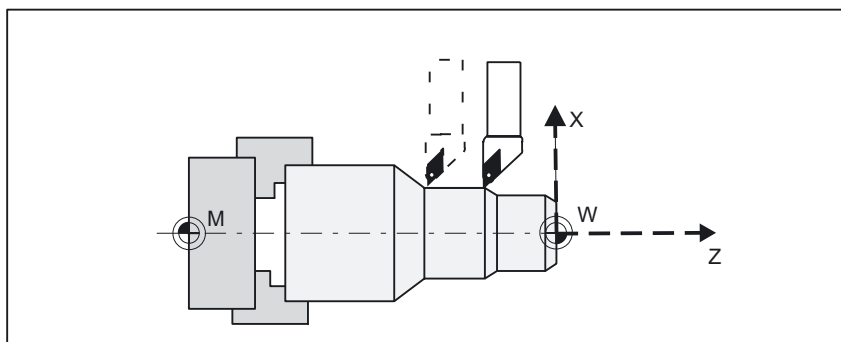
9.3.2 Přímková interpolace pracovním posuvem: G1

Funkce

Nástroj se pohybuje z počátečního bodu do koncového bodu po přímé dráze. **Rychlost pohybu po dráze** je určena naprogramovaným **F-slovem**.

Všechny osy se mohou pohybovat současně.

G1 je v platnosti až do jeho odvolání jiným příkazem z této G-skupiny (G0, G2, G3, ...).



Obrázek 9-10 Přímková interpolace s G1

Příklad programování

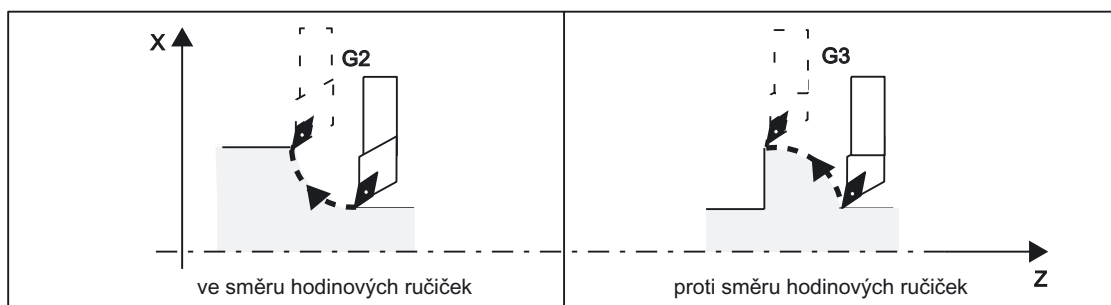
N05 G54 G0 G90 X40 Z200 S500 M3	; Nástroj se pohybuje rychlým posuvem, otáčky vřetena 500 ot/min, vřeteno se otáčí vpravo
N10 G1 Z120 F0.15	; Přímková interpolace pracovním posuvem 0.15 mm/otáčku
N15 X45 Z105	
N20 Z80	
N25 G0 X100	; Volný pohyb rychlým posuvem
N30 M2	; Konec programu

Upozornění: Další možnost, jak programovat přímky, předpokládá použití příkazu ANG=..., čímž se zadává úhel.

9.3.3 Kruhová interpolace: G2, G3

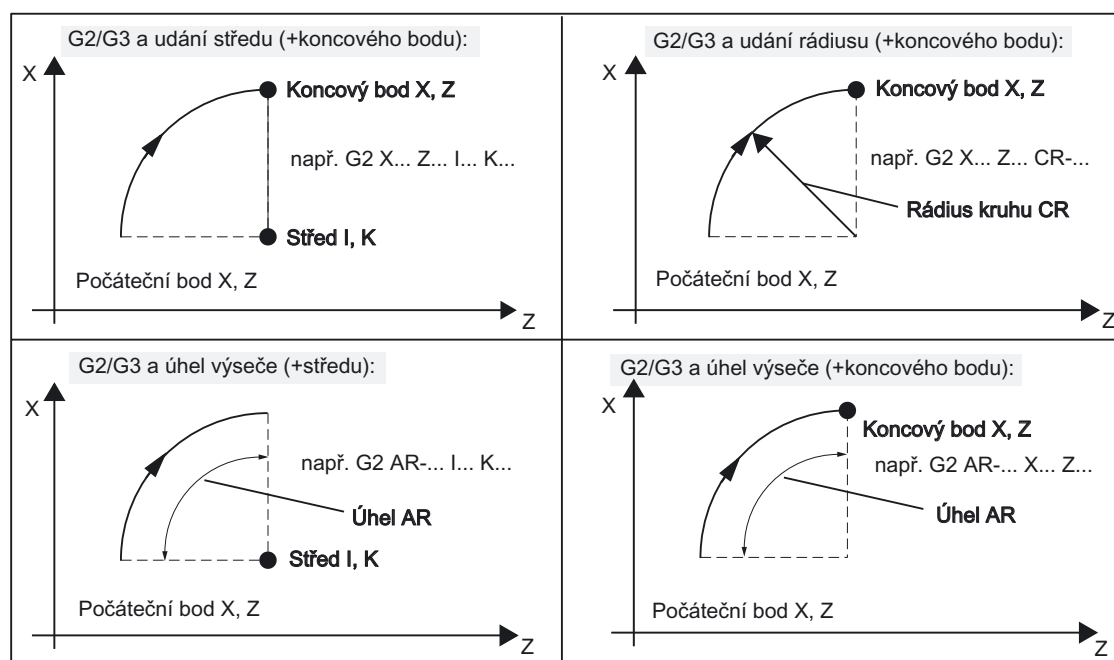
Funkce

Nástroj se pohybuje z počátečního bodu do koncového bodu po kruhové dráze. Směr je určen G-funkcí:



Obrázek 9-11 Definice směru opisování kruhu G2-G3

Popis požadovaného kruhového oblouku může být uveden různými způsoby:



Obrázek 9-12 Možnosti programování kruhu pomocí příkazu G2-G3 na příkladu G2

G2/G3 jsou v platnosti až do jejich odvolání jiným příkazem z této G-skupiny (G0, G1, ...).

Rychlost pohybu po dráze je určena naprogramovaným **F-slovem**.

Programování

G2/G3 X... Y... I... J...	; Střed a koncový bod
G2/G3 CR=... X... Y...	; Rádus kruhu a koncový bod
G2/G3 AR=... I... J...	; Úhel kruhové výseče a střed
G2/G3 AR=... X... Y...	; Úhel kruhové výseče a koncový bod
G2/G3 AP=... RP=...	; Polární souřadnice, kruh okolo pólu

Poznámka

Další možnosti pro programování kruhu nabízejí příkazy:

CT - Kruh s tangenciálním napojením

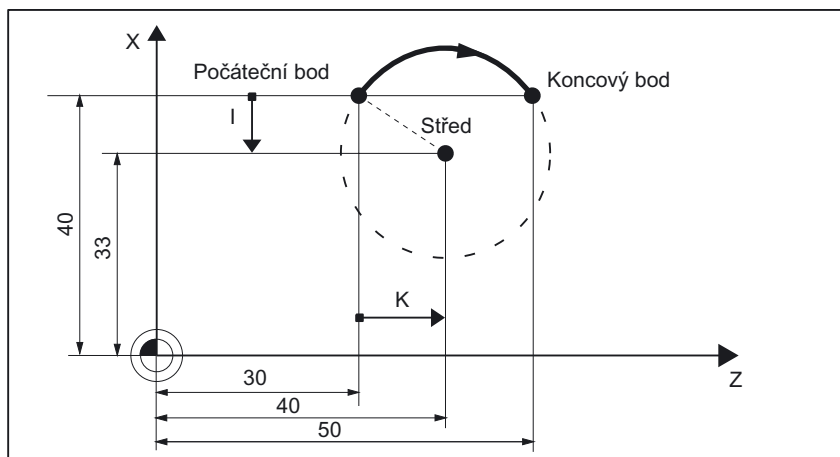
CIP - Kruhový oblouk přes vnitřní bod (viz následující kapitola).

Tolerance pro zadávání kruhové dráhy

Kruhové dráhy jsou řídicím systémem akceptovány jen s určitou tolerancí rozměru. Porovnáván je přitom rádus kruhu v počátečním a v koncovém bodě. Pokud je rozdíl v rámci tolerance, interní souřadnice středu se přesně nastaví. Jinak se vypíše chybové hlášení.

Hodnota tolerance může být nastavena strojním parametrem (viz "Návod k obsluze" systému 802D sl).

Příklad programování: Zadání středu a koncového bodu

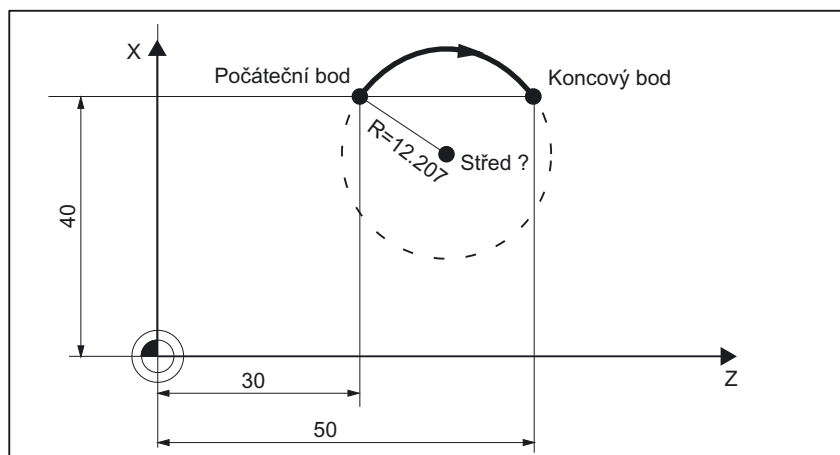


Obrázek 9-13 Příklad pro zadání středu a koncového bodu

N5 G90 Z30 X40	; Počáteční bod kruhového oblouku pro N10
N10 G2 Z50 X40 K10 I-7	; Koncový bod a střed

Poznámka

Hodnoty středu jsou vztaženy na počáteční bod kruhu!

Příklad programování: Zadání koncového bodu a radiusu

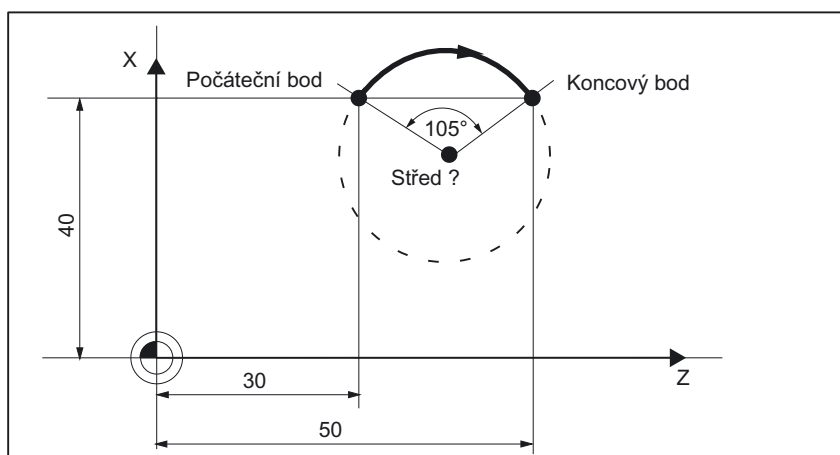
Obrázek 9-14 Příklad pro zadání koncového bodu a radiusu

N5 G90 Z30 X40	; Počáteční bod kruhového oblouku pro N10
N10 G2 Z50 X40 CR=12.207	; Koncový bod a radius

Poznámka

Záporným znaménkem u hodnoty parametru CR=-... bude vybrán kruhový oblouk, který je větší než půlkruh.

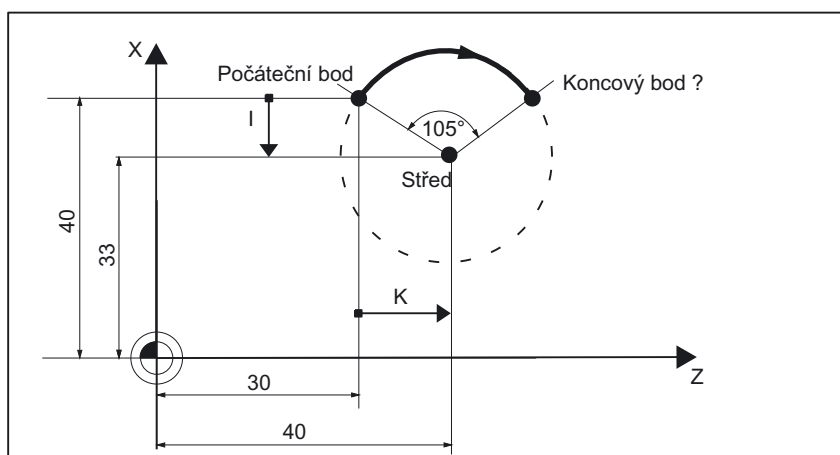
Příklad programování: Zadání koncového bodu a úhlu kruhové výseče



Obrázek 9-15 Příklad pro zadání koncového bodu a úhlu kruhové výseče

N5 G90 Z30 X40	; Počáteční bod kruhového oblouku pro N10
N10 G2 Z50 X40 AR=105	; Koncový bod a úhel kruhové výseče

Příklad programování: Zadání středu a úhlu kruhové výseče



Obrázek 9-16 Příklad pro zadání středu a úhlu kruhové výseče

N5 G90 Z30 X40	; Počáteční bod kruhového oblouku pro N10
N10 G2 K10 I-7 AR=105	; Střed a úhel kruhové výseče

Poznámka

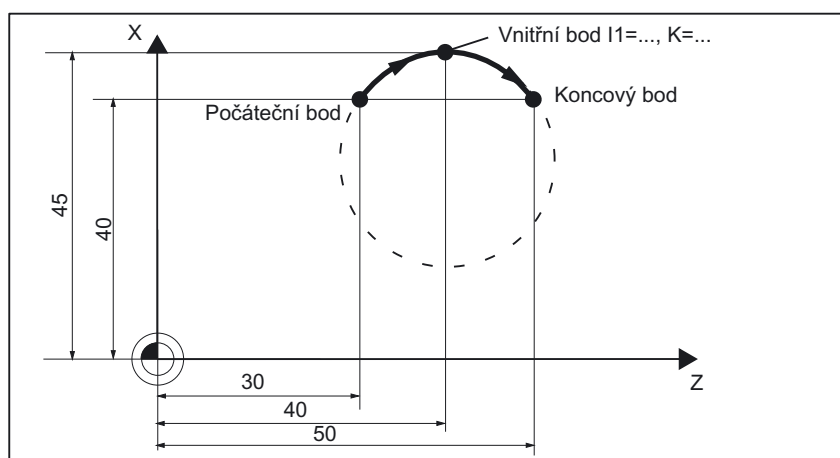
Hodnoty středu jsou vztaženy na počáteční bod kruhu!

9.3.4 Kruhová interpolace přes vnitřní bod: CIP

Funkce

Směr kruhového oblouku přitom vyplývá z polohy vnitřního bodu (ležícího mezi počátečním a koncovým bodem). Zadání vnitřního bodu: I1=... pro osu X, K1=... pro osu Z. CIP je v platnosti až do jeho odvolání jiným příkazem z této G-skupiny (G0, G1, ...).

Nastavený způsob zadávání rozměrů G90 nebo G91 přitom platí jak pro koncový bod **tak i** pro vnitřní bod!



Obrázek 9-17 Kruhový oblouk se zadáním koncového a vnitřního bodu na příkladu s G90

Příklad programování

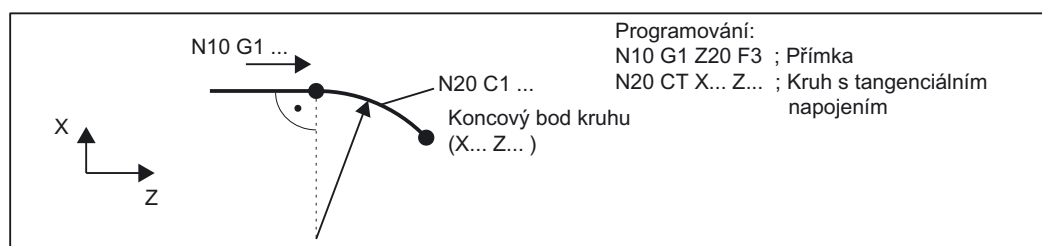
N5 G90 Z30 X40	; Počáteční bod kruhového oblouku pro N10
N10 CIP Z50 X40 K1=40 I1=45	; Koncový bod a vnitřní bod

9.3.5 Kruh s tangenciálním přechodem: CT

Funkce

Pomocí příkazu CT a naprogramováním koncového bodu v aktuální rovině (G18: rovina Z/X) bude vytvořen kruhový oblouk, který se tangenciálně napojuje na předcházející úsek dráhy (kruh nebo přímka).

Rádus a střed tohoto kruhu jsou přitom určeny geometrickými poměry z předcházejícího úseku dráhy a z naprogramovaného koncového bodu kruhového oblouku.



Obrázek 9-18 Kruh s tangenciálním přechodem na předešlý úsek dráhy

9.3.6 Řezání závitů s konstantním stoupáním: G33

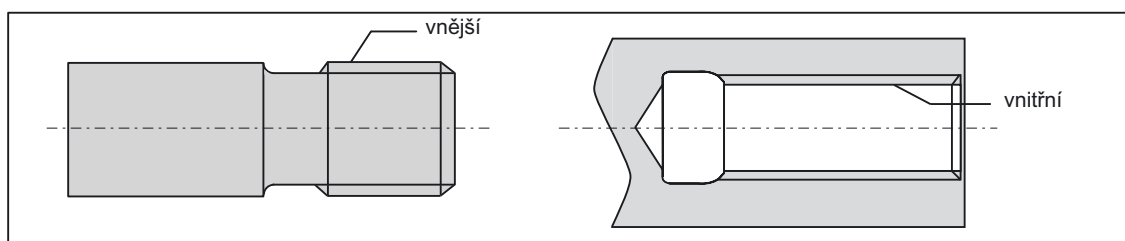
Funkce

Pomocí funkce G33 je možno následujícím způsobem vyrábět závity s konstantním stoupáním:

- Závit na válcových tělesech
- Závit na kuželových tělesech
- Vnější závit
- Jednochodý a vícechodý závit
- Několik závitových bloků (několik závitů v řadě za sebou)

Předpokladem je vřeteno se systémem pro měření dráhy.

G33 je v platnosti až do jeho odvolání jiným příkazem z této G-skupiny (G0, G1, G2, G3, ...).



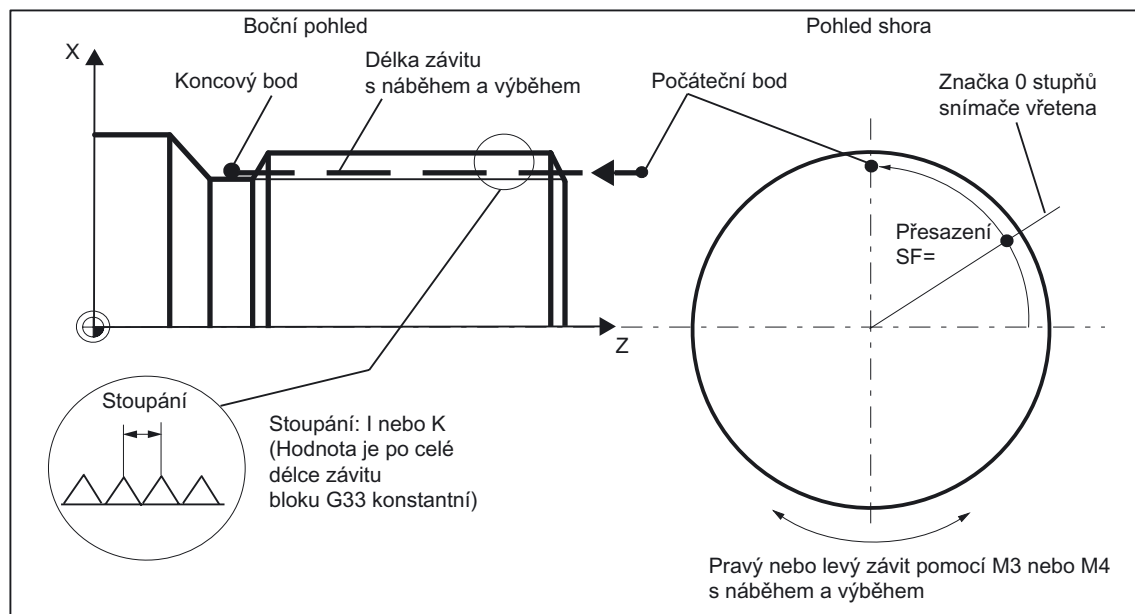
Obrázek 9-19 Vnější a vnitřní závit na příkladu válcového závitu

Pravé nebo levé závity

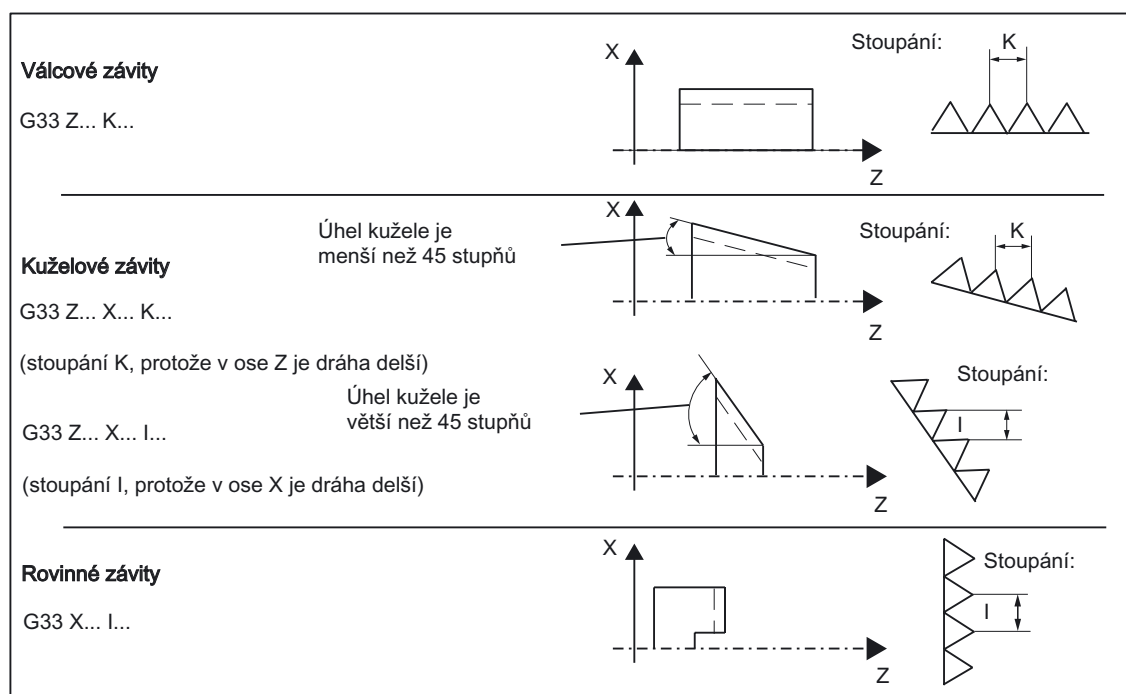
To, zda je závit pravý nebo levý, se nastavuje směrem otáčení vřetena (M3 - vřeteno se otáčí vpravo, M4 - vřeteno se otáčí vlevo). Dále je ještě zapotřebí naprogramovat otáčky vřetena do adresy S, případně tyto otáčky nastavit.

Programování

Poznámka: Pro délku závitu je zapotřebí brát v úvahu také dráhu náběhu a výběhu!



Obrázek 9-20 Programovatelné veličiny u závitu s G33



Obrázek 9-21 Přřazení stoupání u válcových, kuželových a příčných závitů

Kuželové závity

U kuželových závitů (jsou zapotřebí údaje pro 2 osy) musí být použita požadovaná adresa stoupání I nebo K pro osu s **delší dráhou** (větší délkou závitu). Druhé stoupání se už neudává.

Posunutí počátečního bodu SF=

Posunutí počátečního bodu pro vřeteno je zapotřebí, jestliže se mají vyrábět závity s posunutými řezy nebo vícechodé závity. Posunutí počátečního bodu se v bloku pro výrobu závitu s G33 programuje pomocí adresy **SF** (absolutní pozice).

Pokud není žádné posunutí počátečního bodu SF zapsáno, aktivuje se hodnota z nastavovaného parametru "Počáteční úhel u závitu" (SD 4200: THREAD_START_ANGLE).

Upozornění: Naprogramovaná hodnota pro SF se vždy ukládá také do tohoto nastavovaného parametru.

Příklad programování

Válcový závit, dva chody, posunutí počátečního bodu 180 stupňů, délka závitu (včetně náběhu a výběhu) 100 mm, stoupání závitu 4 mm/ot.

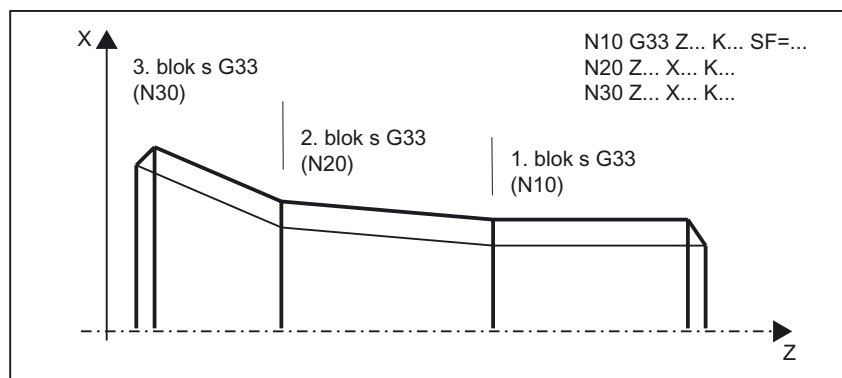
Pravý závit, válec je již obroben:

N10 G54 G0 G90 X50 Z0 S500 M3	; Najíždění na počáteční bod, vřeteno se otáčí vpravo
N20 G33 Z-100 K4 SF=0	; Stoupání: 4 mm/ot
N30 G0 X54	
N40 Z0	
N50 X50	
N60 G33 Z-100 K4 SF=180	; 2. chod, posunutí o 180 stupňů
N70 G0 X54 ...	

Závit ve více blocích

Pokud má být naprogramováno několik závitových bloků za sebou (závit ve více blocích), posunutí počátečního bodu má smysl jen u 1. závitového bloku. Pouze zde se údaj využívá.

Závity ve více blocích jsou automaticky svázaný pomocí příkazu G64 - režim řízení pohybu po dráze.



Obrázek 9-22 Příklad pro závit ve více blocích (zřetězení závitů)

Rychlost pohybu os

U závitů vyráběných pomocí příkazu G33 vyplývá rychlost pohybu osy pro závit dané délky z otáček vřetena a stoupání závitu. **Posuv F nemá žádný význam.** Zůstává ale uložen v paměti. Avšak maximální rychlost osy (rychlý posuv) definovaná strojním parametrem nemůže být překročena. V takovém případě se aktivuje alarm.

Informace

Důležité

- Korekční přepínač otáček vřetena (override vřetena) by měl při obrábění závitu zůstat v nezměněné poloze.
- Korekční přepínač posuvu (korekce posuvu) nemá v tomto bloku žádnou funkci.

9.3.7 Programovatelný náběh a výběh u příkazu G33: DITS, DITE

Funkce

U závitů vyráběných pomocí příkazu G33 musí být obrobena také dráha jeho náběhu a výběhu. V těchto oblastech dochází ke zrychlování nebo brždění osy (v případě kuželového závitu obou os). Tyto dráha závisí na stoupání závitu, otáčkách vřetena a dynamice osy (konfigurace).

Pokud je dráha, která je pro náběh nebo výběh k dispozici, omezena, je případně nutné omezit otáčky vřetena tak, aby tato dráha byla postačující.

Aby se však i v těchto případech dosáhlo vhodnější řezné rychlosti a zkrácení doby obrábění, příp. aby se celá problematika zjednodušila, je možné dráhu náběhu a výběhu v programu zadat zvlášť. Bez zadání se uplatňují hodnoty z nastavovaných parametrů (SD). Údaje v programu se zapisují do parametru SD42010: THREAD_RAMP_DISP[0] ... [1].

Pokud tato dráha pro uskutečnění v konfiguraci nastaveného zrychlení osy nepostačuje, bude osa vzhledem ke změně zrychlení přetížena. Pro náběh závitu se potom aktivuje alarm 22280 "Příliš krátká náběžná dráha". Tento alarm je čistě informativní a nemá žádný vliv na zpracování výrobního programu.

Dráha výběhu působí na konci závitu jako vzdálenost pro zaoblení. Díky tomu se dosáhne hladké změny pohybu osy při pozvednutí nástroje.

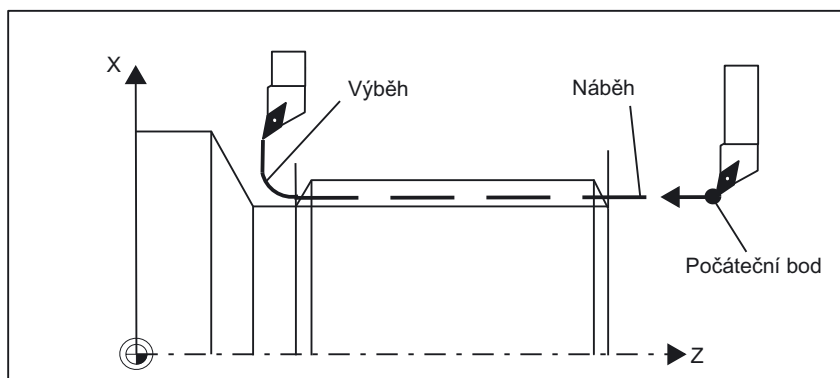
Programování

DITS=...	; Dráha náběhu závitu u příkazu G33
DITE=...	; Dráha výběhu závitu u příkazu G33

Tabulka 9-3 Hodnoty pro DITS a DITE, příp. SD42010: THREAD_RAMP_DISP

-1 ... < 0:	Spouštění/brždění posuvu osy se uskutečňuje se zrychlením nastaveným v konfiguraci. Pro ryv platí odpovídající aktuální nastavení z programu BRISK/SOFT.
0:	Spouštění/brždění posuvu osy při řezání závitu se uskutečňuje se skokovou změnou zrychlení.
> 0:	Zadáva se dráha náběhu / výběhu závitu u G33. Aby se zabránilo aktivování alarmu 22280 je potřeba u velmi malých drah náběhu, příp. výběhu dávat pozor na hranice zrychlení osy.

Upozornění: Hodnota SD42010 po resetu / na začátku programu je -1.



Obrázek 9-23 Dráha náběhu a výběhu se zaoblením u závitu s G33

Příklad programování

```
...
N40 G90 G0 Z100 X10 M3 S500
N50 G33 Z50 K5 SF=180 DITS=4 DITE=2 ; Náběh 4 mm, výběh 2 mm
N60 G0 X30
...
```

9.3.8 Řezání závitů s proměnným stoupáním: G34, G35

Funkce

Pomocí příkazů G34 nebo G35 mohou být vyráběny závity s proměnným stoupáním v jednom bloku:

- G34 ; závit s (lineárně) se zvyšujícím stoupáním
- G35 ; závit s (lineárně) se snižujícím stoupáním

Obě funkce jsou velmi podobné funkci příkazu G33 a platí pro ně stejné počáteční podmínky.

G34 nebo G35 je v platnosti až do jeho odvolání jiným příkazem z této G-skupiny (G0, G1, G2, G3, G33, ...).

Stoupání závitu:

- I nebo K ; počáteční stoupání závitu v mm/ot., vztaženo k ose X nebo Z

Změna stoupání závitu:

V bloku s G34 nebo G35 má adresa F význam změny stoupání závitu:

Stoupání (mm na otáčku) se mění na každou otáčku.

- F ; Změna stoupání závitu v mm/ot².

Upozornění: Adresa F má mimo příkazy G34, G35 ještě význam hodnoty pracovního posuvu, příp. u příkazu G4 doby prodlevy. Zde naprogramované hodnoty zůstávají uloženy.

Zjišťování hodnoty F

Jestliže je počáteční a koncové stoupání závitu známo, může být změna stoupání závitu, kterou je zapotřebí naprogramovat, vypočítána podle následující rovnice:

$$F = \frac{|K_e^2 - K_a^2|}{2 \times L_G} \text{ [mm / U}^2\text{]}$$

Přitom platí:

K_e stoupání závitu v cílovém bodě souřadné osy [mm/ot]

K_a počáteční stoupání závitu (naprogramováno v I, K) [mm/U]

L_G délka závitu v [mm]

Programování

G34 Z... K... F...	; Válcový závit se zvyšujícím se stoupáním
G35 X... I... F...	; Závit v rovině s klesajícím stoupáním
G35 Z... X... K... F...	; Kuželový závit s klesajícím stoupáním

Příklad programování

Tabulka 9-4 Válcový závit, na konci s klesajícím stoupáním

N10 M3 S40	; Spuštění vřetena
N20 G0 G54 G90 G64 Z10 X60	; Najíždění na počáteční bod
N30 G33 Z-100 K5 SF=15	; Závit, s konstantním stoupáním 5 mm/ot
	; Počáteční bod v pozici 15 stupňů
N40 G35 Z-150 K5 F0.16	; počáteční stoupání 5 mm/ot
	; změna hodnoty stoupání 0,16 mm/ot ²
	; Délka závitu 50 mm
	; Požadované stoupání na konci bloku 3 mm/ot.
N50 G0 X80	; Pozvednutí v ose X
N60 Z120	
N100 M2	

9.3.9 Závitová interpolace: G331, G332

Funkce

Tato funkce je u brusek určena pro použití především pro jejich 2. vřeteno (poháněný nástroj) - další informace viz kapitola "2. vřeteno".

Předpokladem je vřeteno s polohovou regulací a se systémem pro měření dráhy. Pomocí příkazů G331/G332 mohou být vyráběny závity **bez** vyrovnávací hlavičky, pokud to však dynamické chování vřetena a os umožňuje.

Pokud je však vyrovnávací hlavička použita, zmenšují se dráhové difference, které musí vyrovnávací hlavička pohlcovat. Díky tomu je možné broušení závitů s vyššími otáčkami vřetena.

Pomocí příkazu G331 se provádí broušení, příkazem G332 pohyb v opačném směru. Hloubka broušení se zadává prostřednictvím osy, např. Z; stoupání závitu se zadává pomocí odpovídajícího interpolačního parametru (v tomto případě: K).

U příkazu G332 se naprogramuje stejné stoupání jako u příkazu G331. Přepnutí směru otáčení vřetena se uskutečňuje automaticky.

Otáčky vřetena je zapotřebí naprogramovat do příkazu S, bez příkazů M3/M4.

Před broušením závitu pomocí příkazu G331/G332 musí být vřeteno příkazem SPOS= přepnuto do režimu polohové regulace.

Pravé nebo levé závity

Znaménko u stoupání závitu určuje směr otáčení vřetena:

kladné: otáčení vpravo (jako u M3)

záporné: otáčení vlevo (jako u M4)

Poznámka:

Kompletní cyklus pro vrtání závitu se závitovou interpolací je již připraven jako standardní cyklus CYCLE84.

Rychlost pohybu os

U závitů vyráběných pomocí příkazů G331/G332 vyplývá rychlost pohybu os pro závit dané délky z otáček vřetena a stoupání závitu. **Posuv F nemá žádný význam.** Zůstává ale uložen v paměti. Avšak maximální rychlost osy (rychlý posuv) definovaná strojním parametrem nemůže být překročena. V takovém případě se aktivuje alarm.

Příklad programování

metrický závit 5,
stoupání podle tabulky: 0,8 mm/ot, vyvrtaná díra je již připravena:

N5 G54 G0 G90 X10 Z5	; Najíždění na počáteční bod
N10 SPOS=0	; Vřeteno v režimu regulace polohy
N20 G331 Z-25 K0.8 S600	; Broušení závitu, K kladné = vřeteno se otáčí vpravo, koncový bod -25 mm
N40 G332 Z5 K0.8	; Návrat
N50 G0 X... Z...	

9.3.10 Najíždění na pevný bod: G75

Funkce

Pomocí příkazu G75 je možné najíždět na dva pevně stanovené body stroje, např. na bod pro výměnu nástroje. Tato pozice je pro všechny osy uložena ve strojích parametrech. Neplatí žádná posunutí počátku. Rychlost je pro všechny osy dána jejich rychlým posuvem. Příkaz G75 vyžaduje samostatný blok a má blokovou platnost. Je zapotřebí naprogramovat identifikátor osy stroje!
V bloku za příkazem G75 je znovu aktivní předcházející G-funkce ze skupiny "druh interpolace" (G0, G1, G2, ...).

Příklad programování

N10 G75 X1=0 Z1=0

Poznámka: Naprogramované hodnoty pozic pro X1, Z1 (zde = 0) budou ignorovány, tyto hodnoty však musí být zapsány.

9.3.11 Najíždění na referenční bod: G74

Funkce

Pomocí příkazu G74 je možné najíždění na referenční bod uskutečnit v rámci NC programu. Směr a rychlost jsou pro každou osu stanoveny ve strojních parametrech.

Příkaz G74 vyžaduje samostatný blok a má blokovou platnost. Je zapotřebí naprogramovat identifikátor osy stroje!

V bloku za příkazem G74 je znovu aktivní předcházející G-funkce ze skupiny "druh interpolace" (G0, G1, G2, ...).

Příklad programování

```
N10 G74 X1=0 Z1=0
```

Poznámka: Naprogramované hodnoty pozic pro X1, Z1 (zde = 0) budou ignorovány, tyto hodnoty však musí být zapsány.

9.3.12 Měření se spínací sondou: MEAS, MEAW

Funkce

Tato funkce je k dispozici u systému SINUMERIK 802D sl plus a pro.

Jestliže se v bloku s příkazy pohybu os nachází příkaz MEAS=... nebo MEAW=..., pak v okamžiku, kdy je zachycen signál sepnutí připojené měřicí sondy, budou pozice pohybujících se os zaznamenány a uloženy do paměti. Výsledek měření může být pro každou osu v programu přečten.

V případě příkazu MEAS je pohyb os v okamžiku, kdy je zaznamenán signál sepnutí sondy, zabrzděn a zbytková dráha, kterou je ještě potřeba urazit, je vymazána.

Programování

MEAS=1	G1 X... Z... F...	; Měření s náběžnou hranou signálu měřicí sondy, zbytková dráha vymazána
MEAS=-1	G1 X... Z... F...	; Měření se sestupnou hranou signálu měřicí sondy, zbytková dráha vymazána
MEAW=1	G1 X... Z... F...	; Měření s náběžnou hranou signálu měřicí sondy, bez vymazání zbytkové dráhy
MEAW=-1	G1 X... Z... F...	; Měření se sestupnou hranou signálu měřicí sondy, bez vymazání zbytkové dráhy

POZOR

V případě příkazu MEAW: Měřicí sonda se pohybuje i poté, co došlo k jejímu sepnutí, a pohyb skončí až v naprogramované pozici. Nebezpečí poškození!

Stav měřicí úlohy

Pokud došlo k sepnutí měřicí sondy, má proměnná \$AC_MEA[1] po bloku měření hodnotu =1, jinak má hodnotu =0.

Při zahájení bloku s příkazem měření se této proměnné dosazuje nulová hodnota.

Výsledek měření

Pro osy, které se v bloku s příkazem měření pohybovaly, se výsledek po skončení tohoto bloku ukládá do následujících proměnných, kde jsou tyto hodnoty v případě úspěšného sepnutí měřicí sondy k dispozici:

V souřadném systému stroje: \$AA_MM[osa]

V souřadném systému obrobku: \$AA_MW[osa]

Osa představuje X nebo Z.

Příklad programování

N10 MEAS=1 G1 X300 Z-40 F4000	; Měření s vymazáním zbytkové dráhy, náběžná hrana
N20 IF \$AC_MEA[1]==0 GOTO MEASERR	; Chyba měření?
N30 R5=\$AA_MW[X] R6=\$AA_MW[Z]	; Zpracování změřených hodnot
..	
N100 MEASERR: M0	; Chyba měření

Upozornění: Příkaz IF - viz kapitola "Podmíněné programové skoky".

9.3.13 Posuv F

Funkce

Posuv F představuje **rychlost pohybu po dráze** a odpovídá velikosti geometrického součtu složek rychlosti všech os, které se na pohybu podílejí. Rychlosti jednotlivých os přitom vyplývají z jejich podílu na průběhu dráhy.

Posuv F se uplatňuje při druzích interpolace G1, G2, G3, CIP a CT a zůstává zachován tak dlouho, dokud není zapsáno nové F-slovo.

Programování

F . . .

Poznámka: V případě **celočíselných hodnot** může desetinná tečka odpadnout, např.: F300

Jednotky pro posuv F pomocí příkazů G94, G95

Jednotky pro F-slovo jsou stanoveny následujícími G-funkcemi:

- G94 F jako posuv v **mm/min**
- G95 F jako posuv v **mm/otáčku** vřetena (má smysl jen tehdy, pokud vřeteno běží!)

Poznámka:

Tyto jednotky platí, je-li nastaven metrický systém měřicích jednotek. V souladu s informacemi v kapitole "Měřicí jednotky palce nebo metrické jednotky" je možné i nastavení, v němž se používají palce.

Příklad programování

N10 G94 F310	; Posuv v mm/min
...	
N110 S200 M3	; Spuštění vřetena
N120 G95 F15.5	; Posuv v mm/otáčku

Poznámka: Pokud provedete změnu pomocí příkazů G94 - G95, zapište nové F-slovo!

Informace

G-skupina s příkazy G94, G95 obsahuje ještě funkce G96, G97 pro konstantní řeznou rychlost. Tyto funkce mají ještě navíc vliv na S-slovo.

9.3.14 Přesné najetí/režim řízení pohybu po dráze: G9, G60, G64

Funkce

Pro nastavení pohybového chování na hranicích bloků a pro přechody na další blok existují G-funkce, které umožňují optimální přizpůsobení různým požadavkům. Např. si můžete přát, aby polohování os probíhalo rychle, nebo požadujete, aby kontury dráhy byly zpracovávány přes více bloků.

Programování

G60	; Přesné najetí, modální platnost
G64	; Režim řízení pohybu po dráze
G9	; Přesné najetí, bloková platnost
G601	; Okno přesného najetí jemné
G602	; Okno přesného najetí hrubé

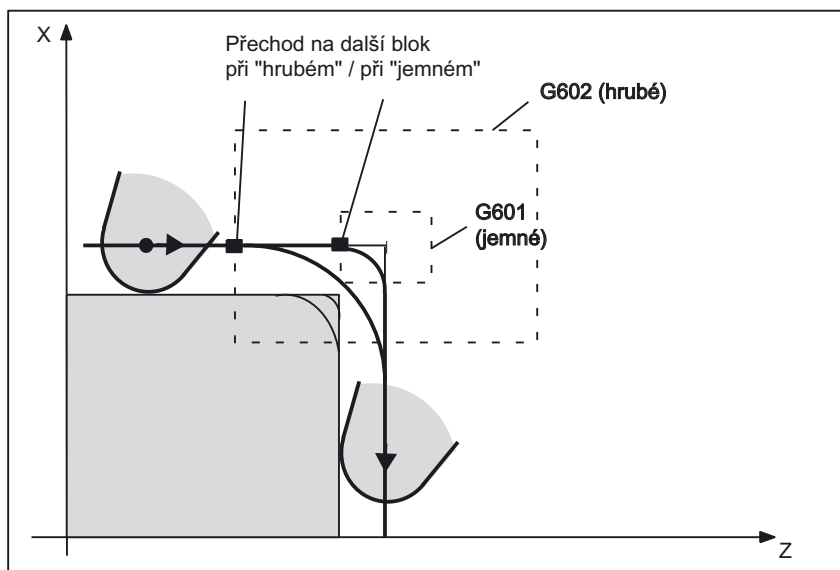
Přesné najetí G60, G9

Pokud je funkce přesného najetí (G60 nebo G9) aktivována, rychlost je kvůli dosažení přesné cílové polohy na konci bloku snížena na nulu.

Přitom je možno pomocí dalších funkcí s modální platností nastavit, kdy je interpolační pohyb tohoto bloku považován za ukončený a kdy se tedy přejde na další blok.

- G601 Okno přesného najetí jemné
Přechod na další blok se uskuteční tehdy, když všechny osy dosáhnou "jemného okna přesného najetí" (hodnota ve strojním parametru).
- G602 Okno přesného najetí hrubé
Přechod na další blok se uskuteční tehdy, když všechny osy dosáhnou "hrubého okna přesného najetí" (hodnota ve strojním parametru).

Volba okna přesného najetí výrazným způsobem ovlivňuje celkový čas, za který má být velký počet polohovacích operací proveden. Jemná nastavení vyžadují více času.



Obrázek 9-24 Hrubé nebo jemné okno přesného najetí, v platnosti při G60-G9, zvětšené zobrazení okna

Příklad programování

```

N5 G602 ; Okno přesného najetí hrubé
N10 G0 G60 Z... ; Přesné najetí, modální platnost
N20 X... Z... ; G60 je v platnosti i nadále
...
N50 G1 G601 ... ; Okno přesného najetí jemné
N80 G64 Z... ; Přepnutí do režimu řízení pohybu po dráze
...
N100 G0 G9 Z... ; Přesné najetí je v platnosti jen v tomto bloku
N111 ... ; Opět režim řízení pohybu po dráze
    
```

Poznámka: Příkaz G9 zajišťuje přesné najetí pouze v bloku, v němž se nachází; G60 je však v platnosti až do svého odvolání příkazem G64.

Režim řízení pohybu po dráze G64

Cílem režimu řízení pohybu po dráze je zabránit brzděním na hranicích bloků a přecházet **na další blok** s pokud možno **stále stejnou rychlostí pohybu po dráze** (v případě tangenciálních přechodů). Funkce pracuje s **předvídáním průběhu rychlosti** na více bloků dopředu (funkce Look Ahead).

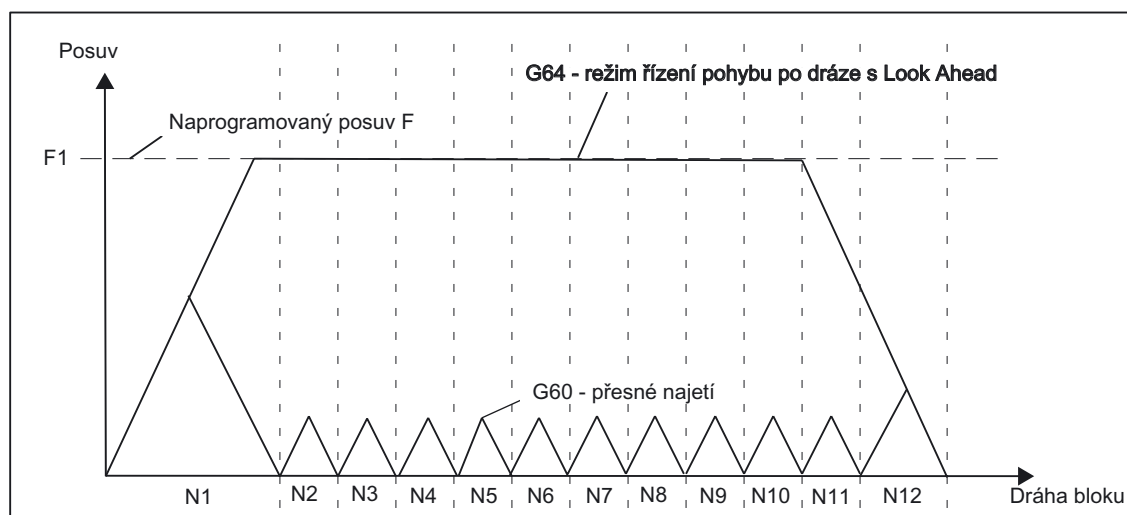
V případě přechodů, které nejsou tangenciální (rohů), dochází podle okolností k tak prudkému snížení rychlosti, že osy v krátkém čase prodělávají relativně velkou změnu rychlosti. To má v těchto situacích za následek velkou hodnotu ryvu (změnu zrychlení). Aktivováním funkce SOFT může být velikost ryvu omezena.

Příklad programování

```
N10 G64 G1 Z... F...      ; Režim řízení pohybu po dráze  
N20 X..                  ; Pokračování režimu řízení pohybu po dráze  
...  
N180 G60 ...             ; Přepnutí na přesné najetí
```

Předvídání průběhu rychlosti (funkce Look Ahead)

V režimu řízení pohybu po dráze s G64 řídící systém automaticky zjišťuje na několik NC-bloků dopředu, jak bude vypadat průběh rychlosti. Jsou-li přechody aspoň přibližně tangenciální, umožňuje to zrychlování nebo zpomalování na více blocích. U drah, které se skládají z krátkých úseků v mnoha NC-blocích, je tak možno dosáhnout vyšších rychlostí než bez tohoto předvídání na několik bloků dopředu.



Obrázek 9-25 Porovnání průběhu rychlostí u příkazů G60 a G64 s krátkými úseky dráhy v blocích

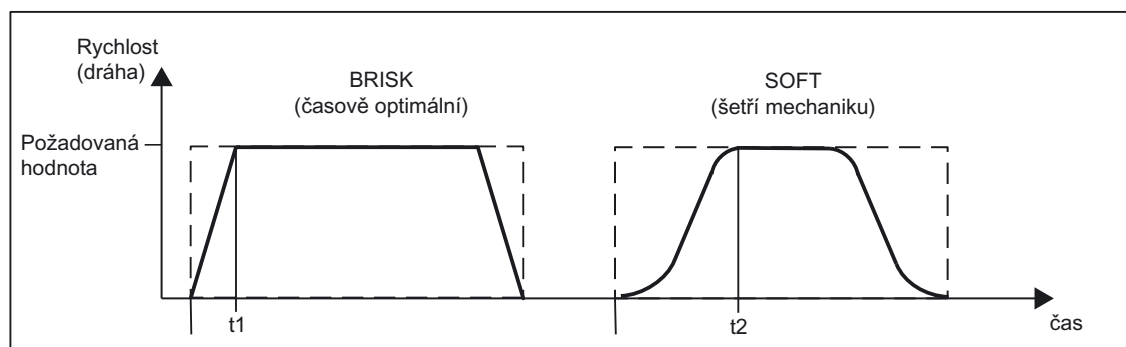
9.3.15 Chování zrychlení: BRISK, SOFT

BRISK

Osy stroje mění svou rychlost s maximální přípustnou hodnotou zrychlení až do dosažení konečné rychlosti. Funkce BRISK umožňuje časově optimální práci. Požadované hodnoty rychlosti je dosažováno v krátkém čase. Průběh zrychlení je však poznamenán skokovými změnami.

SOFT

Zrychlení os stroje probíhá podle spojitě nelineární charakteristiky až do dosažení konečné hodnoty rychlosti. Protože zrychlení neprochází trhavými změnami, umožňuje funkce SOFT snížení zatížení stroje. Stejné chování se používá i při brzdicích operacích.



Obrázek 9-26 Principiální průběh rychlosti pohybu po dráze u funkcí BRISK-SOFT

Programování

BRISK	; Skokové změny zrychlení po dráze
SOFT	; Zrychlení po dráze s omezením ryvu

Příklad programování

N10 SOFT G1 X30 Z84 F6.5	; Zrychlení po dráze s omezením ryvu
...	
N90 BRISK X87 Z104	; Dále se skokovými změnami zrychlení
...	

9.3.16 Procentuální korekce zrychlení: ACC

Funkce

V některých úsecích programů se může ukázat jako potřebné programově změnit hodnotu zrychlení osy nebo vřetena, která je nastavena strojním parametrem. Toto programovatelné zrychlení je procentuální korekcí zrychlení.

Pro každou osu (např. X) nebo vřeteno (S) může být naprogramována procentuální hodnota $> 0\%$ a $\leq 200\%$. Interpolace osy se pak uskutečňuje s touto změněnou hodnotou zrychlení.

Vztažnou hodnotou (100%) je platná hodnota ze strojního parametru pro zrychlení dané osy nebo vřetena. U vřetena je ještě navíc vztažná hodnota ovlivněna těmito faktory:

- stupeň převodovky
- zvolený režim (režim regulace polohy nebo regulace otáček)

Programování

ACC[název osy] = procentuální hodnota	; pro osu
ACC[S] = procentuální hodnota	; pro vřeteno

Příklad programování

N10 ACC[X]=80	; 80% zrychlení pro osu X
N20 ACC[S]=50	; 50% zrychlení pro osu vřeteno
...	
N100 ACC[X]=100	; Deaktivování korekce pro osu X:

Platnost

Omezení je v platnosti pro všechny druhy interpolace v provozních režimech AUTO a MDA, ale **nikoli** v provozním režimu JOG a při najíždění na referenční bod.

Korekce se deaktivuje přiřazením hodnoty ACC[...] = 100 nebo pomocí funkce RESET a na konci programu.

Naprogramovaná hodnota korekce je aktivní také při posuvech ve zkušním zpracování.



Hodnota vyšší než 100% smí být naprogramována jen tehdy, pokud je toto zatížení přípustné pro mechaniku stroje a pokud pohony disponují odpovídajícími rezervami. Pokud tato zásada není dodržena, může to mít za následek poškození mechaniky stroje a/nebo chybová hlášení.

9.3.17 Posuv s dopřednou regulací: FFWON, FFWOF

Funkce

Prostřednictvím dopředné regulace se při pohybu po dráze snižuje vlečná chyba na nulu. Pohyby s dopřednou regulací umožňují vyšší přesnost pohybu po dráze a tím i lepší výsledky obrábění.

Programování

FFWON	; Zapnutí dopředné regulace
FFWOF	; Vypnutí dopředné regulace

Příklad programování

N10 FFWON	; Zapnutí dopředné regulace
N20 G1 X... Z... F9	
...	
N80 FFWOF	; Vypnutí dopředné regulace

9.3.18 3. a 4. osa

Předpoklady

Řídící systém je konfigurován pro 3 nebo 4 osy.

Funkce

V závislosti na provedení stroje může být zapotřebí 3. a 4. osa. Tyto osy mohou být realizovány jako lineární nebo jako kruhové. Identifikátor pro tyto osy je definován výrobcem stroje (např. U, C nebo A).

U kruhových os může být v konfiguraci nastaven rozsah jejich pohybu mezi $0 \dots < 360$ stupňů (funkce modulo).

Pokud to konstrukce stroje umožňuje, může se 3. nebo 4. osa pohybovat lineárně současně spolu s ostatními osami. Pokud se však tato osa pohybuje v bloku s příkazy G1 nebo G2/G3 spolu s ostatními osami (X, Z), není jí přiřazena žádná složka posuvu F. Její rychlost se řídí podle doby, kterou potřebují na uražení dráhy osy X, Z. Její pohyb začíná a končí spolu s ostatními dráhovými osami. Tato rychlost však nemůže být vyšší, než je pevně definovaná mezní hodnota.

Jestliže je v bloku naprogramována pouze tato 3. nebo 4. osa, pohybuje se v případě příkazu G1 s momentálně platnou hodnotou posuvu F. Pokud se přitom jedná o kruhovou osu, jsou jednotkami pro posuv F buď stupně/min v případě příkazu G94 nebo stupně/otáčku vřetena v případě G95.

Pro tyto osy mohou být definována posunutí počátku, a to nastavitelná (G54 ... G59) a programovatelná (TRANS, ATRANS).

Příklad programování

4. osa je kruhová osa s identifikátorem A	
N5 G94	; F v mm/min nebo ve stupních/min
N10 G0 X10 Z30 A45	; Dráha X-Z rychlým posuvem, osa A se pohybuje ve stejném čase
N20 G1 X12 Z33 A60 F400	; Dráha X-Z s posuvem 400 mm/min, osa A se pohybuje ve stejném čase
N30 G1 A90 F3000	; Osa A najíždí samotná na pozici 90 stupňů s rychlostí 3000 stupňů/min

Speciální příkazy pro kruhové osy: DC, ACP, ACN

např. pro kruhovou osu A	
A=DC (. . .)	; Údaj absolutního rozměru, na pozici se najíždí přímo (po nejkratší dráze)
A=ACP (. . .)	; Údaj absolutního rozměru, na pozici se najíždí v kladném směru
A=ACN (. . .)	; Údaj absolutního rozměru, na pozici se najíždí v záporném směru
Příklad:	
N10 A=ACP (55.7)	; Najíždění na absolutní pozici 55,7 stupňů v kladném směru

9.3.19 Doba prodlevy: G4

Funkce

Mezi dvěma NC-bloky můžete zpracování na definovanou dobu pozastavit tím, že vložíte **samostatný blok** s příkazem G4, např. kvůli řezání naprázdno.

Pouze v tomto bloku jsou slova F... nebo S... používána pro zadání časového údaje. Jakýkoli dříve naprogramovaný posuv F nebo otáčky vřetena S zůstávají zachovány.

Programování

G4 F...	; Doba prodlevy v sekundách
G4 S...	; Doba prodlevy v otáčkách vřetena

Příklad programování

N5 G1 F3.8 Z-50 S300 M3	; Posuv F, otáčky vřetena S
N10 G4 F2.5	; Doba prodlevy 2,5 sekundy
N20 Z70	
N30 G4 S30	; Čekání po dobu 30 otáček vřetena, což při ; S=300 ot/min a korekci otáček 100% odpovídá t=0,1 min
N40 X...	; Posuv a otáčky vřetena jsou opět v platnosti

Poznámka

Příkaz G4 S... je možno použít pouze tehdy, když je k dispozici řízené vřeteno (jestliže se pro naprogramování hodnoty otáček rovněž používá příkaz S...).

9.3.20 Najíždění na pevný doraz

Funkce

Tato funkce je k dispozici u systému 802D sl plus a 802D sl pro.

Pomocí funkce "Najíždění na pevný doraz" (FXS = Fixed Stop) je možné vytvářet definované síly pro upnutí obrobku, jaké jsou např. zapotřebí pro hrotové objímky a držáky. Kromě toho můžete pomocí této funkce najíždět na mechanické referenční body. V případě dostatečně sníženého krouticího momentu lze uskutečňovat také jednoduché měřicí operace, aniž by bylo nutné mít připojenu měřicí sondu.

Programování

FXS[osa]=1	; Aktivování najíždění na pevný doraz
FXS[osa]=0	; Deaktivování najíždění na pevný doraz
FXST[osa]=...	; Moment upnutí, údaj v % z maximálního momentu pohonu
FXSW[osa]=...	; Monitorování šířky okna pro pevný doraz v mm/stupeň

Poznámka: Jako identifikátor osy by se měl používat především **identifikátor osy stroje**, (např. X1). Použití kanálového identifikátoru osy (např. X) je přípustné jen tehdy, pokud není aktivní žádné otočení souřadného systému a pokud je tato osa přímo přiřazena ose stroje.

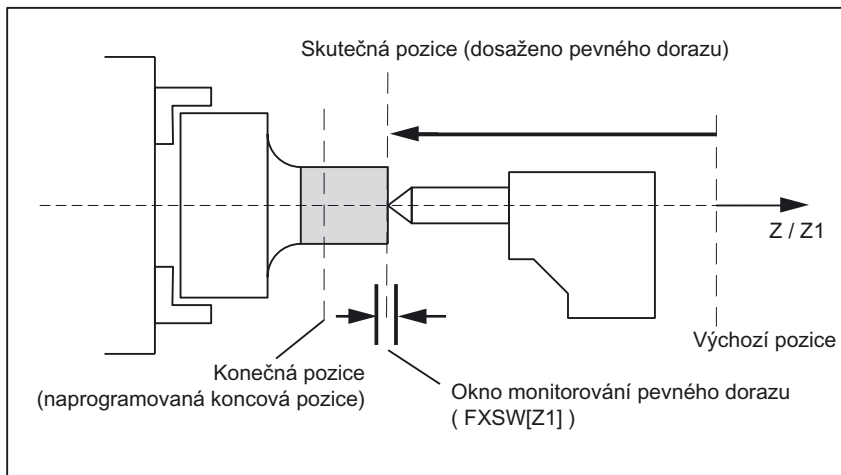
Příkazy mají modální platnost. Dráha posuvu a aktivování funkce FXS[osa]=1 musí být naprogramovány **v jednom bloku**.

Příklad programování - aktivování

N10 G1 G94 ...	
N100 X250 Z100 F100 FXS[Z1]=1	; Pro osu stroje Z1 je aktivována funkce FXS,
FXST[Z1]=12.3	; upínací moment je 12,3%,
FXSW[Z1]=2	; šířka okna 2 mm

Upozornění

- Při aktivování funkce musí pevný doraz ležet mezi počáteční a cílovou pozicí.
- Zadání momentu $FXST[]=$ a šířky okna $FXSW[]=$ jsou nepovinná. Pokud tyto parametry nejsou zadány, platí hodnoty z příslušných nastavovaných parametrů (SD). Naprogramované hodnoty se převzímou z nastavovaných parametrů. Na začátku jsou nastavovaným parametrům dosazeny hodnoty ze strojních parametrů. Příkazy $FXST[]=...$ příp. $FXSW[]=...$ mohou být změněny na libovolném místě programu. Změny vstupují v platnost před pohyby posuvu v daném bloku.



Obrázek 9-27 Příklad pro najíždění na pevný doraz, hrotová objímka se přitlačí na obrobek

Další příklady programování

```
N10 G1 G94 ...
N20 X250 Z100 F100 FXS[X1]=1 ; Pro osu stroje X1 je aktivován příkaz FXS,
                                ; upínací moment a šířka okna z nastavovaných parametrů
N20 X250 Z100 F100 FXS[X1]=1 ; Pro osu stroje X1 je aktivován příkaz FXS,
FXST[X1]=12.3                ; upínací moment je 12,3%, šířka okna z SD
N20 X250 Z100 F100 FXS[X1]=1 ; Pro osu stroje X1 je aktivován příkaz FXS,
FXST[X1]=12.3 FXSW[X1]=2     ; upínací moment je 12,3%, šířka okna 2 mm
N20 X250 Z100 F100 FXS[X1]=1 ; Pro osu stroje X1 je aktivován příkaz FXS,
FXSW[X1]=2                   ; upínací moment z nastavovaných parametrů, šířka okna
                                2 mm
```

Pevného dorazu dosaženo

Poté, co je dosaženo pevného dorazu:

- Zbytková dráha je vymazána a je dosazena nová požadovaná hodnota polohy.
- Moment pohonu naroste až na naprogramovanou mezní hodnotu $FXST[]=...$, příp. hodnotu z nastavovaných parametrů a zůstane pak konstantní.
- Aktivuje se monitorování pevného dorazu v rámci zadané šířky okna ($FXSW[]=...$ příp. hodnota z nastavovaných parametrů).

Deaktivování funkce

Při deaktivování funkce se spouští zastavení předběžného zpracování. V bloku s FXS[X1]=0 se mají nacházet příkazy posuvu.

Příklad:

<pre>N200 G1 G94 X200 Y400 F200 FXS[X1] = 0</pre>	Osa X1 se bude stahovat z okna pevného dorazu na pozici X=200.
---	--



POZOR

Pohyby posuvu na návratovou pozici musí vést od okna pevného dotazu, jinak by mohlo dojít k poškození pevného dorazu nebo stroje.

Přechod na následující blok se provede po dosažení návratové pozice. Jestliže žádná návratová pozice není zadána, uskuteční se přechod na následující blok přímo po vypnutí omezení momentu.

Další informace

- Příkazy "Měření s vymazáním zbytkové dráhy" (příkaz MEAS) a "Najíždění na pevný doraz" nemohou být naprogramovány současně v jednom bloku.
- Jestliže je aktivní funkce "Najíždění na pevný doraz", monitorování kontury se neprovádí.
- Jestliže hranice momentu poklesla natolik, že osa není schopna dosáhnout zadané požadované hodnoty, regulátor polohy se zablokuje na své mezní hodnotě a odchylka od kontury začne narůstat. V tomto provozním stavu může mít zvýšení mezního momentu za následek náhlé trhavé pohyby. Je zapotřebí zajistit, aby osa byla schopna sledovat požadovanou dráhu. Za tím účelem je nutno zkontrolovat, že odchylka od kontury není větší než při neomezeném momentu.
- Pomocí strojního parametru může být definována náběžná hrana pro nový mezní moment, aby se zabránilo jeho skokovému nastavení (např. aby se zabránilo otisku hrotové objímky).

Systémové proměnné pro stavové informace: \$AA_FXS[osa]

Tato systémová proměnná dodává stav operace "Najíždění na pevný doraz" pro uvedenou osu:

Hodnota =	0:	Osa se nenachází na pevném dorazu.
	1:	Na pevný doraz bylo úspěšně najeto (osa je v monitorovacím okně pevného dorazu).
	2:	Najíždění na pevný doraz bylo neúspěšné (osa není na dorazu).
	3:	Najíždění na pevný doraz aktivováno
	4:	Doraz byl rozpoznán
	5:	Najíždění na pevný doraz je deaktivováno. Deaktivování ještě není dokončeno.

Načítání této systémové proměnné ve výrobním programu spouští zastavení předběžného zpracování.

U systému SINUMERIK 802D sl mohou být načítány pouze statické stavy před a po aktivování/deaktivování funkce.

Potlačení alarmu

Pomocí strojního parametru může být potlačenou spouštění následujících alarmů:

- 20091 "Pevného dorazu není dosaženo"
- 20094 "Najíždění na pevný doraz přerušeno"

Literatura: "Popis funkcí", kapitola "Najíždění na pevný doraz"

9.3.21 Snížení posuvu se zpožděním v rozích (FENDNORM, G62, G621)

Funkce

V případě automatického zpoždění v rozích se hodnota posuvu krátce před dosažením příslušného rohu snižuje podle křivky zvonovitého tvaru. Kromě toho může být pomocí nastavovaných parametrů definován přídavek rozměru pro odpovídající chování nástroje v rohu. Jedná se o následující:

- Začátek a konec snížené hodnoty posuvu
- Korekce, o kterou je posuv snížen
- Rozpoznávání odpovídajícího rohu

Rohy, kterých se toto snížení posuvu týká, budou ty, jejichž vnitřní úhel je menší než úhel stanovený příslušným nastavovaným parametrem.

Prostřednictvím předdefinované hodnoty `FENDNORM` se funkce automatické korekce v rozích vypíná.

Odkaz na literaturu

Popis funkcí dialektu ISO pro systém SINUMERIK

Programování

`FENDNORM`

`G62 G41`

nebo

`G621`

Parametry

FENDNORM	Deaktivování automatického zpoždění v rozích
G62	Zpoždění na vnitřních rozích při aktivní korekci rádiusu nástroje
G621	Zpoždění na všech rozích při aktivní korekci rádiusu nástroje

Příkaz G62 je v platnosti jen na vnitřních rozích, když je

- aktivní korekce rádiusu nástroje G41, G42 a
- aktivní režim řízení pohybu po dráze G64, G641

Na odpovídající roh se najíždí se sníženou hodnotou posuvu, která vyplývá z následujícího vzorce:

$F * (\text{korekce pro snížení hodnoty posuvu}) * \text{korekce snížení hodnoty posuvu}$

Maximálního možného snížení rychlosti posuvu je dosaženo přesně tehdy, když nástroj, vztaheno na dráhu jeho středu, dosáhne bodu, v němž se má uskutečnit změna směru na příslušném rohu.

G621 funguje analogicky k příkazu G62 na každém rohu, na který osy stanovené příkazem FGROUP narazí.

9.4 Pohyby vřetena

9.4.1 Otáčky vřetena S, směr otáčení

Funkce

Jestliže je stroj vybaven řízeným vřetenem, rychlost tohoto vřetena v otáčkách za minutu se programuje pomocí adresy S.

Směr otáčení a začátek, příp. konec pohybu se zadávají předem pomocí příkazu M-funkce.

M3	; Vřeteno se otáčí doprava
M4	; Vřeteno se otáčí doleva
M5	; Zastavení vřetena

Poznámka: V případě celočíselných hodnot S může desetinná tečka odpadnout, např. S270.

Informace

Jestliže příkaz M3 nebo M4 napíšete v **bloku s pohyby os**, budou příkazy M-funkcí zpracovány **před** pohyby těchto os.

Standardní nastavení: Pohyby os začínají až tehdy, když se vřeteno roztočí na požadované otáčky (M3, M4). Také příkaz M5 je vysílán před pohybem os. Na zastavení vřetena se ale nečeká. Pohyby os začínají ještě předtím, než se vřeteno zastaví.

Vřeteno se zastaví také na konci programu nebo aktivováním funkce RESET.

Na začátku programu jsou nastaveny nulové otáčky vřetena (S0).

Poznámka: Pomocí strojních parametrů mohou být konfigurována i jiná nastavení.

Příklad programování

N10 G1 X70 Z20 F3 S270 M3	; Před posuvem os X, Z se vřeteno roztočí na 270 ot/min směrem doprava
...	
N80 S450 ...	; Změna otáček
...	
N170 G0 Z180 M5	; Pohyb ve směru osy Z, vřeteno se zastavuje

9.4.2 Omezení otáček vřetena: G25, G26

Funkce

Pomocí programu můžete prostřednictvím příkazů G25 nebo G26 a adresy vřetena S s mezní hodnotou otáček definovat omezení pro jinak platné mezní hodnoty otáček. Současně s tím se přepisují příslušné nastavované parametry uvedenými hodnotami. Příkazy G25 nebo G26 vždy vyžadují samostatný blok. Dříve naprogramované otáčky vřetena S zůstávají zachovány.

Programování

G25 S...	; Dolní mezní hodnota otáček vřetena
G26 S...	; Horní mezní hodnota otáček vřetena

Informace

Úplně krajní mezní hodnoty otáček vřetena jsou definovány ve strojních parametrech. Zadáním přes ovládací panel mohou být aktivovány nastavované parametry umožňující další omezení.
U funkce G96 - konstantní řezná rychlost - může být ještě naprogramována/nastavena další horní mezní hodnota (LIMS).

Příklad programování

N10 G25 S12	; Dolní mezní hodnota otáček vřetena: 12 ot/min
N20 G26 S700	; Horní mezní hodnota otáček vřetena: 700 ot/min

9.4.3 Nastavování vřetena do požadované polohy: SPOS

Předpoklady

Vřeteno musí být technicky vybaveno pro režim polohové regulace.

Funkce

Pomocí funkce SPOS= je možno vřeteno nastavit do určité **úhlové polohy**. Prostřednictvím regulace polohy je vřeteno v této pozici udržováno.

Rychlost operace najíždění do požadované polohy je definována strojním parametrem.

Je-li příkaz SPOS=*hodnota* vyvolán z pohybu definovaného příkazem M3/M4, zůstane **směr otáčení** zachován až do konce operace polohování. V případě polohování z klidu se bude na požadovanou pozici najíždět po nejkratší dráze. Směr přitom vyplývá z příslušné počáteční a koncové polohy.

Výjimka: První pohyb vřetena, tzn. pokud nebyla dosud provedena synchronizace měřicího systému. V tomto případě je směr stanoven ve strojním parametru.

Také ostatní specifikace pohybu pro vřeteno pomocí příkazů SPOS=ACP(...), SPOS=ACN(...), ... jsou možné, stejně jako u kruhových os.

Pohyb se uskutečňuje souběžně s případnými pohyby os ve stejném bloku. Tento blok je pak ukončen, až když jsou dokončeny oba tyto pohyby.

Programování

SPOS=...	; Absolutní pozice: 0 ... < 360 stupňů
SPOS=ACP (...)	; Údaj absolutního rozměru, na pozici se najíždí v kladném směru
SPOS=ACN (...)	; Údaj absolutního rozměru, na pozici se najíždí v záporném směru
SPOS=IC (...)	; Inkrementální zadání rozměru, znaménko definuje směr pohybu
SPOS=DC (...)	; Údaj absolutního rozměru, na pozici se najíždí přímo (po nejkratší dráze)

Příklad programování

N10 SPOS=14.3	; Poloha vřetena 14,3 stupňů
...	
N80 G0 X89 Z300 SPOS=25.6	; Polohování vřetena spolu s pohyby os. Blok je ukončen, až když jsou dokončeny všechny pohyby.
N81 X200 Z300	; Blok N81 začne, až když je dosaženo polohy vřetena z bloku N80.

9.4.4 Stupně převodovky

Funkce

V konfiguraci může být pro vřeteno nastaveno až 5 převodových stupňů sloužících pro přizpůsobení jeho otáček/krouťícího momentu. Volba převodového stupně se v programu uskutečňuje prostřednictvím příkazu M-funkce.

- M40 ; automatická volba stupně převodovky
- M41 až M45 ; stupeň převodovky 1 až 5

9.4.5 2. vřeteno

Funkce

U systému SINUMERIK 802D sl plus a 802D sl pro je k dispozici 2. vřeteno.

U těchto řídicích systémů je možno využívat také funkcí kinematických transformací TRANSMIT a TRACYL pro frézovací práce na soustruzích. Tyto funkce vyžadují 2. vřeteno pro poháněný frézovací nástroj.

Hlavní vřeteno se u těchto funkcí chová jako kruhová osa.

Řídicí vřeteno

S řídicím vřetenem je spojena řada funkcí, s nimiž lze pracovat jen u tohoto vřetena:

G95	; Otáčkový posuv
G96, G97	; Konstantní řezná rychlost
LIMS	; Horní mezní otáčky u příkazů G96, G97
G33, G34, G35, G331, G332	; Řezání závitů, závitová interpolace
M3, M4, M5, S...	; Jednoduché údaje pro směr otáčení, zastavení a oráčky

Řídicí vřeteno je definováno v konfiguraci (strojní parametr). Zpravidla se jedná o hlavní vřeteno (vřeteno 1). V programu může být i jiné vřeteno definováno jako vřeteno řídicí:

SETMS (n) ; Vřeteno n (= 1 nebo 2) je od tohoto okamžiku řídicím vřetenem.

Přepnutí do původního stavu může být provedeno následujícím způsobem:

SETMS ; Řídicí vřeteno nastavené v konfiguraci je od tohoto okamžiku opět řídicím vřetenem

SETMS (1) ; Vřeteno 1 je od tohoto okamžiku opět řídicím vřetenem.

Definice řídicího vřetena změněná v programu platí pouze do skončení / přerušení tohoto programu. Potom je opět v platnosti řídicí vřeteno nastavené v konfiguraci.

Programování pomocí čísla vřetena

Některé funkce vřetena mohou být ovládány také pomocí čísla vřetena:

S1=..., S2=...	; Otáčky vřetena pro vřeteno 1, příp. 2
M1=3, M1=4, M1=5	; Příkazy pro směr otáčení, zastavení pro vřeteno 1
M2=3, M2=4, M2=5	; Příkazy pro směr otáčení, zastavení pro vřeteno 2
M1=40, ..., M1=45	; Stupně převodovky pro vřeteno 1 (pokud jsou k dispozici)
M2=40, ..., M2=45	; Stupně převodovky pro vřeteno 2 (pokud jsou k dispozici)
SPOS[n]	; Polohování vřetena
SPI (n)	; Převod čísla vřetena n na identifikátor osy, ; např. "SPI1" nebo "CC" ; n musí být platným číslem vřetena (1 nebo 2) ; Funkce identifikátoru vřetena SPI[n] a Sn je identická.
\$P_S[n]	; Naposled naprogramované otáčky vřetena n
\$AA_S[n]	; Skutečné otáčky vřetena n
\$P_SDIR[n]	; Naposled naprogramovaný směr otáčení vřetena n
\$AC_SDIR[n]	; Aktuální směr otáčení vřetena n

K dispozici jsou 2 vřetena

Pomocí systémové proměnné může být v programu zjišťováno:

\$P_NUM_SPINDLES	; Počet v konfiguraci nastavených vřeten (v kanálu)
\$P_MSNUM	; Číslo naprogramovaného řídicího vřetena
\$AC_MSNUM	; Číslo aktivního řídicího vřetena

9.5 Speciální funkce pro soustružení

9.5.1 Konstantní řezná rychlost: G96, G97

Funkce

Předpoklad: Musí být k dispozici vřeteno s regulací otáček.

Když je aktivována funkce G96, jsou otáčky vřetena, s nimiž se v daném okamžiku obrábí průměr obrobku (příčná osa), přizpůsobovány takovým způsobem, aby naprogramovaná řezná rychlost S na břitu nástroje zůstávala konstantní:

Otáčky vřetena x průměr = konstantní

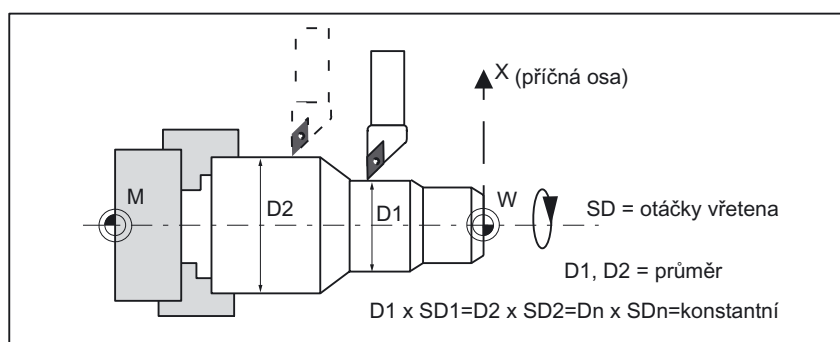
S-slovo je od bloku s příkazem G96 vyhodnocováno jako řezná rychlost. G96 má modální platnost až do jeho odvolání jinou G-funkcí z této skupiny (G94, G95, G97, ...).

Programování

G96 S... LIMS=... F...	; Aktivování konstantní řezné rychlosti
G97	; Deaktivování konstantní řezné rychlosti
S	; Řezná rychlost, jednotky m/min
LIMS=	; Horní mezní otáčky vřetena u příkazů G96, G97 v platnosti
F	; Posuv v jednotkách mm/otáčku - jako u G95

Poznámka:

Pokud byl předtím aktivní příkaz G94 místo G95, musí být znovu napsáno vyhovující F-slovo!



Obrázek 9-28 Konstantní řezná rychlost G96

Pohyb rychlým posuvem

Při najíždění rychlým posuvem G0 se žádné změny otáček neuskutečňují.

Výjimka: Pokud se má rychlým posuvem najíždět na konturu a následující blok obsahuje druh interpolace G1 nebo G2, G3, CIP, CT (blok kontury), potom se už v bloku najíždění s G0 nastavují otáčky pro následující blok kontury.

Horní mezní hodnota otáček, LIMS=

Při obrábění z velkých na menší průměry mohou otáčky vřetena prudce narůstat. Proto se doporučuje zadávat horní mezní hodnotu otáček LIMS=... . Příkaz LIMS se uplatňuje jen u příkazů G96 a G97.

Naprogramováním příkazu LIMS=... se přepisuje hodnota uložená v nastavovaném parametru (SD 43230: SPIND_MAX_VELO_LIMS). Tento nastavovaný parametr je v platnosti, pokud příkaz LIMS není zapsán.

Maximální hodnotu otáček naprogramovanou příkazem G26, při definované strojními parametry však není možné příkazem LIMS= přepsat.

Aktivování konstantní řezné rychlosti: G97

Funkce "Konstantní řezná rychlost" je příkazem G97 aktivována. Pokud je G97 aktivováno, je zapsané **S-slovo** vyhodnocováno jako **otáčky vřetena** v otáčkách za minutu.

Pokud žádné nové S-slovo není zapsáno, otáčí se vřeteno dále s těmi otáčkami, jaké byly zadány naposled, když byla aktivní funkce G96.

Příklad programování

N10 ... M3	; Směr otáčení vřetena
N20 G96 S120 LIMS=2500	; Zapnutí konstantní řezné rychlosti, 120 m/min, mezní otáčky 2500 ot/min
N30 G0 X150	; Žádná změna otáček, protože blok N31 obsahuje G0
N31 X50 Z...	; Žádná změna otáček, protože blok N32 obsahuje G0
N32 X40	; Najíždění na konturu, nové otáčky budou automaticky nastaveny tak, jak je zapotřebí na začátku bloku N40
N40 G1 F0.2 X32 Z...	; Posuv 0,2 mm/ otáčku
...	
N180 G97 X... Z...	; Konstantní řezná rychlost vypnuta
N190 S...	; Nové otáčky vřetena, ot/min

Informace

Funkce G96 může být deaktivována také příkazy G94 nebo G95 (stejná G-skupina). V tomto případě budou pro další postup opracování v platnosti naposled **naprogramované** otáčky vřetena S, leda že by bylo napsáno nové S-slovo.

Programovatelná posunutí TRANS nebo ATRANS (viz kapitola tohoto názvu) by se měla používat s nulovými nebo jen minimálními hodnotami pro příčnou osu X. Nula souřadného systému obrobku by měla ležet na ose otáčení. Jedině tak je u funkce G96 zaručena přesnost.

9.5.2 Zaoblení, faseta

Funkce

V rozích kontury můžete vkládat prvky fasety (CHF, příp. CHR) nebo zaoblení (RND). Jestliže si přejete, aby několik rohů kontury za sebou bylo zaobleno stejným způsobem, můžete toho dosáhnout pomocí funkce "Modální zaoblení" (RNDM).

Posuv pro fasetu/zaoblení můžete naprogramovat pomocí příkazu FRC (blokově) nebo FRCM (modálně). Pokud příkaz FRC/FRCM není naprogramován, platí hodnota normálního posuvu F.

Programování

```
CHF= . . .      ; Vložení fasety, hodnota: délka fasety
CHR= . . .      ; Vložení fasety, hodnota: délka ramena fasety
RND= . . .      ; Vložení zaoblení, hodnota: rádius zaoblení
RNDM= . . .     ; Modální zaoblení:
                  hodnota > 0: rádius zaoblení, modální vkládání zaoblení aktivováno
                  Toto zaoblení se bude vkládat ve všech následujících konturových
                  rozích.
                  hodnota = 0: modální zaoblení deaktivováno
FRC= . . .      ; Blokový posuv pro fasetu/zaoblení,
                  hodnota > 0: posuv v mm/min v případě příkazu G94, příp. v mm/ot. v
                  případě G95
FRCM= . . .     ; Modální posuv pro fasetu/zaoblení:
                  hodnota > 0: Posuv v mm/min (G94), příp. v mm/ot. (G95),
                  aktivování modálního posuvu pro fasetu/zaoblení
                  hodnota = 0: deaktivování modálního posuvu pro fasetu/zaoblení
                  Pro fasetu/zaoblení platí hodnota posuvu F.
```

Informace

Funkce faseta/zaoblení vkládá tyto prvky v aktuální rovině G17 až G19.

Příslušný příkaz CHF= ... nebo CHR=... nebo RND=... nebo RNDM=... se zapisuje v bloku s pohyby os, které vedou do příslušného rohu.

Jestliže je délka kontury v blocích sousedících s vkládaným prvkem nedostatečná, pro fasetu a zaoblení se automaticky uskutečňuje zmenšení naprogramovaných hodnot.

Nastane-li některá z následujících okolností, faseta/zaoblení se nebudou vkládat:

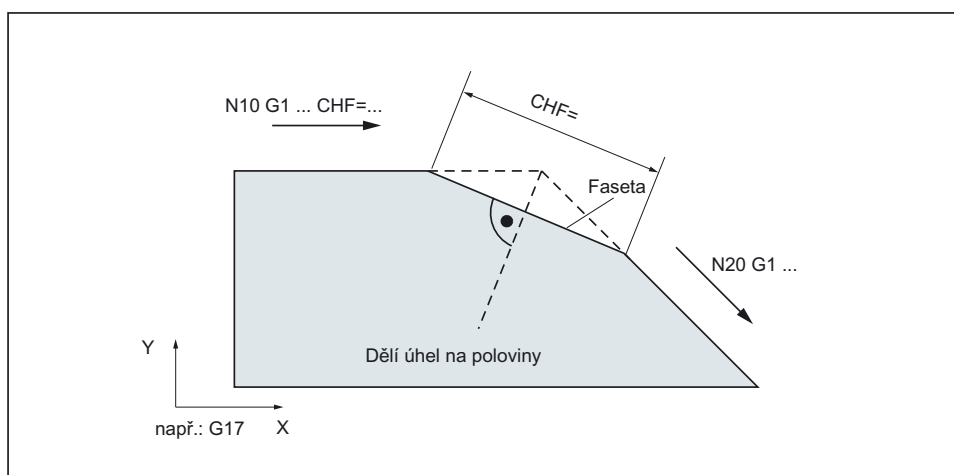
- Jsou naprogramovány více než tři bloky za sebou, které neobsahují žádné informace o pohybu v rovině.
- Bylo provedeno přepnutí roviny.

Příkazy F, FRC, FRCM se neuplatňují, pokud se faseta objíždí s příkazem G0.

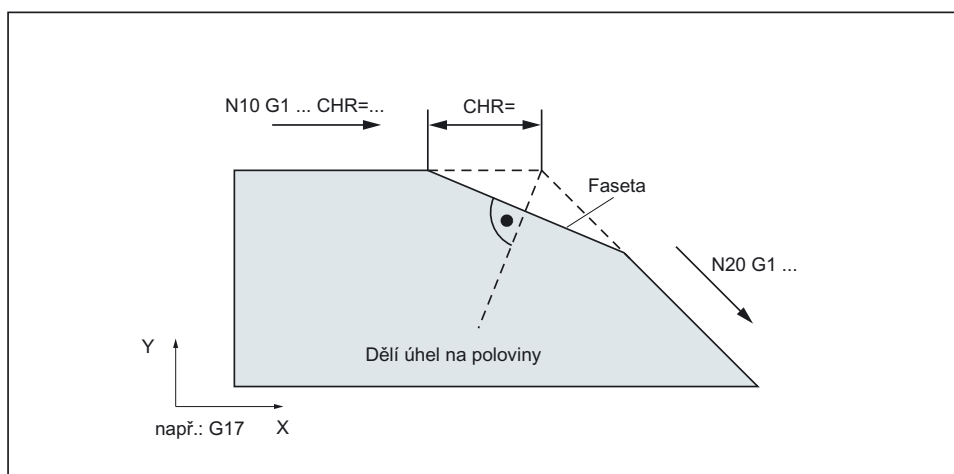
Pokud je u fasety/zaoblení v platnosti posuv F, standardně se jedná o hodnotu z bloku, který vede pryč od rohu. Ostatní nastavení mohou být konfigurována prostřednictvím strojních parametrů.

Faseta CHF, příp. CHR

Mezi **lineární a kruhové konturové prvky** v libovolné kombinaci se vkládá **přímkový konturový prvek**. Hrana se srazí.



Obrázek 9-29 Vkládání fasety pomocí příkazu CHF na příkladu: Mezi dvěma přímkami



Obrázek 9-30 Vkládání fasety pomocí příkazu CHR na příkladu: Mezi dvěma přímkami

Příklad programování fasety

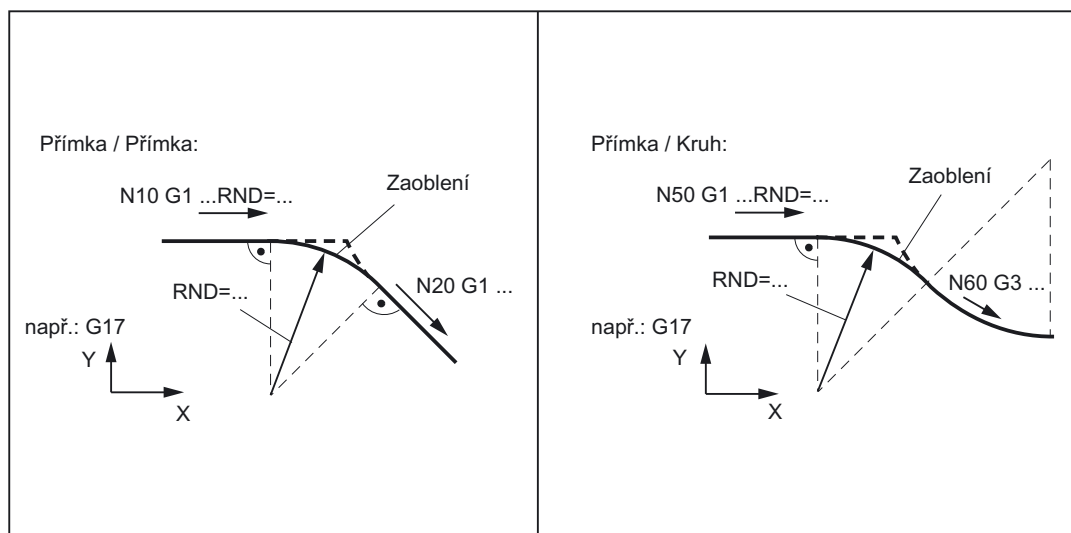
```

N5 G17 G94 F300 ...
N10 G1 X... CHF=5           ; Vložení fasety s délkou fasety 5 mm
N20 X... Y...
...
N100 G1 X... CHR=7          ; Vložení fasety s délkou ramena 7 mm
N110 X... Y...
...
N200 G1 FRC=200 X... CHR=4   ; Vložení fasety s posuvem FRC
N210 X... Y...

```

Zaoblení RND, příp. RNDM

Mezi **lineární a kruhové konturové prvky** v libovolné kombinaci se vkládá kruhový konturový prvek s tangenciálním napojením.



Obrázek 9-31 Vkládání zaoblení na příkladech

Příklad programování zaoblení

N5 G17 G94 F300 ...	
N10 G1 X... RND=8	; Vložení 1 zaoblení s rádiusem 8, posuv F
N20 X... Y...	
...	
N50 G1 X... FRCM= 200	; Modální zaoblení, rádius 7,3 mm se speciální hodnotou
RNDM=7.3	posuvu FRCM (modální)
N60 G3 X... Y...	; Dále se vkládají tato zaoblení - až do N70
N70 G1 X... Y... RNDM=0	; Modální zaoblení deaktivováno
...	

9.5.3 Programování kontur

Funkce

Pokud není možné z výrobního výkresu vyčíst přímo souřadnice koncových bodů kontury, je možné pro určení přímky použít také zadání jejího úhlu. V rozích kontury můžete vkládat prvky fasety nebo zaoblení. Příslušný příkaz CHR=... nebo RND=... se zapisuje v bloku, který vede do příslušného rohu.

Programování průběhu kontury se může používat v blocích s příkazy **G0** nebo **G1**.

Teoreticky je možné spojit libovolně velké množství přímkových bloků a mezi ně vkládat zaoblení nebo fasety. Každá přímka přitom musí být jednoznačně určena udáním jejích bodů a/nebo úhlu.

Programování

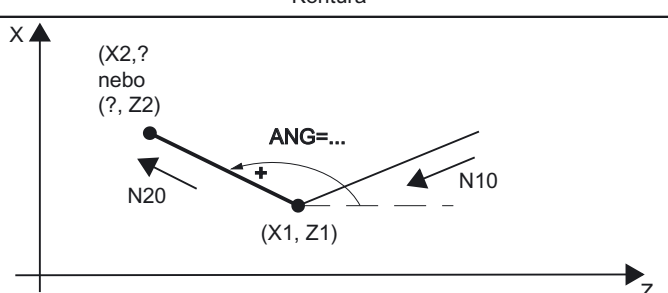
ANG=...	; Údaj úhlu pro definici přímky
RND=...	; Vložení zaoblení, hodnota: rádius zaoblení
CHR=...	; Vložení fasety, hodnota: délka ramena fasety

Informace

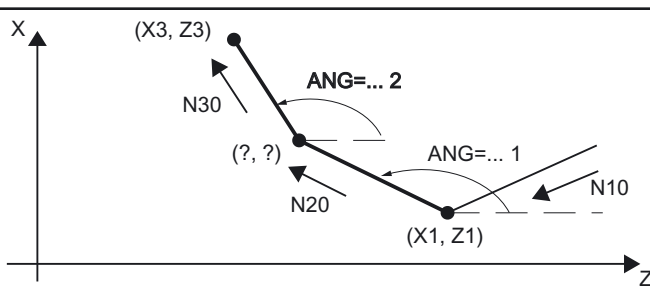
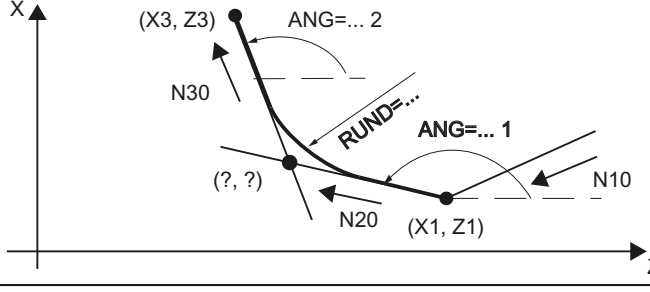
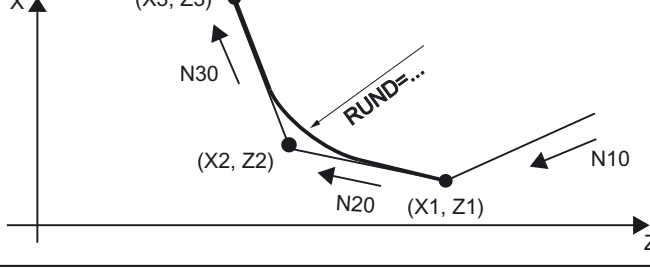
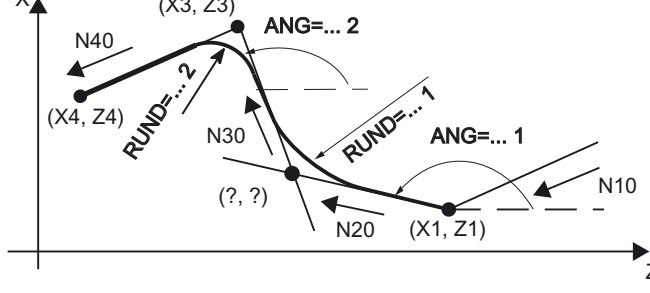
Jestliže jsou v jednom bloku naprogramovány rádius i faseta, pak nezávisle na jejich pořadí v programové posloupnosti bude vložen jen rádius.

Úhel ANG=

Jestliže je u nějaké přímky známa pouze jedna souřadnice koncového bodu v rovině nebo také v případě kontur ve více blocích je znám celkový koncový bod, je možno pro jednoznačné určení jednotlivých přímkových úseků dráhy použít zadání úhlů. Tento úhel je vždy vztažen na osu X (normální situace: je aktivní G18). Za kladný je považován úhel proti směru hodinových ručiček.

Kontura	Programování
	<p>Koncový bod v N20 není úplně znám N10 G1 X1 Z1 N20 X2 ANG=... nebo: N10 G1 X1 Z1 N20 Z2 ANG=...</p> <p>Hodnoty jsou jen symbolické</p>

Obrázek 9-32 Zadání úhlu pro definici přímky

Kontura	Programování
	<p>Koncový bod v N20 je neznámý</p> <pre> N10 G1 X1 Z1 N20 ANG=... 1 N30 X3 Z3 ANG=... 2 </pre> <p>Hodnoty jsou jen symbolické</p>
	<p>Koncový bod v N20 je neznámý, vložit zaoblení:</p> <pre> N10 G1 X1 Z1 N20 ANG=... 1 RND=... </pre> <p>analogicky vložit fasetu:</p> <pre> N10 G1 X1 Z1 N20 ANG=... 1 CHR=... N30 X3 Z3 ANG=... 2 </pre>
	<p>Koncový bod v N20 je známý, vložit zaoblení:</p> <pre> N10 G1 X1 Z1 N20 X2 Z2 RND=... N30 X3 Z3 </pre> <p>analogicky vložit fasetu:</p> <pre> N10 G1 X1 Z1 N20 X2 Z2 CHR=... N30 X3 Z3 N30 X3 Z3 ANG=... 2 </pre>
	<p>Koncový bod v N20 je neznámý, vložit zaoblení:</p> <pre> N10 G1 X1 Z1 N20 ANG=... 1 RND=... 1 N30 X3 Z3 ANG=... 2 RND=... 2 N40 X4 Z4 </pre> <p>analogicky vložit fasetu:</p> <pre> N10 G1 X1 Z1 N20 ANG=... 1 CHR=... 1 N30 X3 Z3 ANG=... 2 CHR=... 2 N40 X4 Z4 </pre>

Obrázek 9-33 Příklady pro konturu ve více blocích

9.6 Nástroj a korekce nástroje

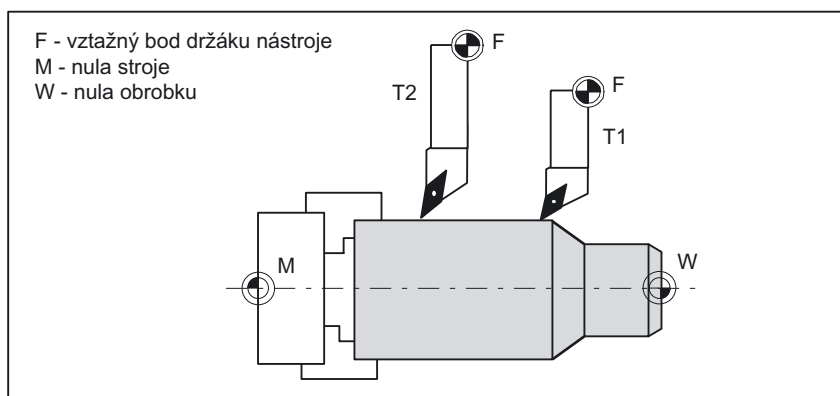
9.6.1 Všeobecná upozornění týkající se soustružení

Funkce

Při sestavování programu pro opracovávání obrobku nemusíte brát ohled na délku nástrojů nebo na radius břitů. Přímo programujete rozměry obrobku, např. podle výkresu.

Parametry nástrojů se zadávají odděleně do speciální datové oblasti.

V programu vyvoláváte pouze potřebný nástroj s jeho korekčními parametry. Řídící systém uskutečňuje na základě těchto dat potřebné korekce dráhy, aby byl popisovaný obrobek vyroben.



Obrázek 9-34 Opracování obrobku s různými rozměry nástroje

9.6.2 Nástroj T (soustružení)

Funkce

Volba nástroje se uskutečňuje naprogramováním T-slova. Zda se přitom jedná o **výměnu nástroje** nebo pouze o **předvolbu**, je stanoveno pomocí strojního parametru:

- Výměna nástroje (vyvolání nástroje) se uskutečňuje přímo pomocí T-slova (např. jak je obvyklé u soustruhů s revolverovým zásobníkem nástrojů) nebo
- Výměna se provádí po předvolbě pomocí T-slova a následným doplňkovým příkazem **M6**.

Upozornění:

Jestliže byl aktivován určitý nástroj, zůstává tento nástroj uložen i po skončení programu a po vypnutí/zapnutí řídicího systému jako nástroj aktivní.

Pokud nástroj vyměňujete ručně, zadejte jeho výměnu také do řídicího systému, aby řídicí systém znal ten správný nástroj. Například můžete spustit blok s novým T-slovem v provozním režimu MDA.

Programování

T . . .	; Číslo nástroje: 1 ... 32 000
---------	--------------------------------

Upozornění

Maximálně může být v řídicím systému současně uloženo:

- Hodnota pro SINUMERIK 802D sl: 32 nástrojů
- SINUMERIK 802D sl plus: 64 nástrojů
- SINUMERIK 802D sl pro: 128 nástrojů

Příklad programování

Výměna nástroje bez příkazu M6: N10 T1 . . . N70 T588	; Nástroj 1 ; Nástroj 588
---	--

9.6.3 Číslo korekčních parametrů nástroje D (soustružení)

Funkce

Jednomu určitému nástroji může být přiřazeno 1 až 9 datových polí s různými bloky korekčních parametrů (pro větší počet břitů). Jestliže je zapotřebí určitý speciální břit, můžete jej naprogramovat pomocí D a příslušného čísla.

Pokud není zapsáno žádné D-slovo, aktivuje se **automaticky D1**.

Je-li naprogramováno **D0**, jsou korekční parametry daného nástroje **deaktivovány**.

Programování

D . . . ; Číslo korekčních parametrů nástroje: 1 ... 9, D0: Nejsou v platnosti žádné korekční parametry!

Upozornění

Maximálně může být v řídicím systému současně uložen následující počet bloků korekčních parametrů nástroje:

- Hodnota pro SINUMERIK 802D sl: 32 datových polí (D-čísel)
- SINUMERIK 802D sl plus: 64 datových polí (D-čísel)
- SINUMERIK 802D sl pro: 128 datových polí (D-čísel)

T1	D1	D2	D3		D9
T2	D1				
T3	D1				
T6	D1	D2	D3		
T8	D1	D2			

Každý nástroj má vlastní korekční bloky - maximálně 9

Obrázek 9-35 Příklady pro přiřazení čísla korekčních parametrů nástroje-nástroj

Informace

Korekce délky nástroje je v platnosti **okamžitě**, jakmile je nástroj aktivován; pokud nebylo naprogramováno žádné D-číslo, použijí se hodnoty D1.

Korekce se bude uplatňovat od prvního naprogramovaného posuvu příslušné osy délkové korekce.

Kromě toho musí být pomocí příkazů G41/G42 aktivována **korekce rádiusu nástroje**.

Příklad programování

Výměna nástroje:

```

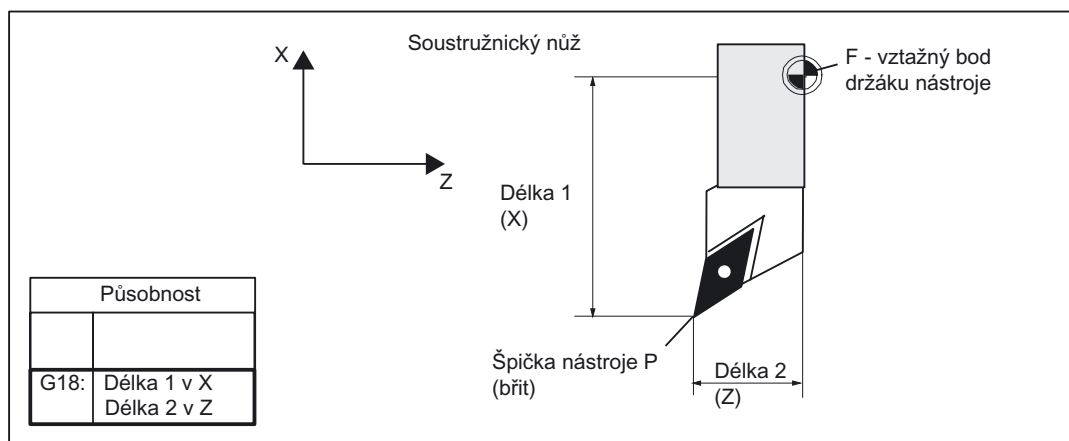
N10 T1          ; Aktivuje se nástroj 1 s příslušnými korekčními parametry D1
N11 G0 X... Z... ; Zde se provádí kompenzace korekce délky
N50 T4 D2       ; Výměna nástroje 4, aktivuje se D2 nástroje T4
...
N70 G0 Z... D1   ; Aktivuje se D1 nástroje 4, pouze změna břitu

```

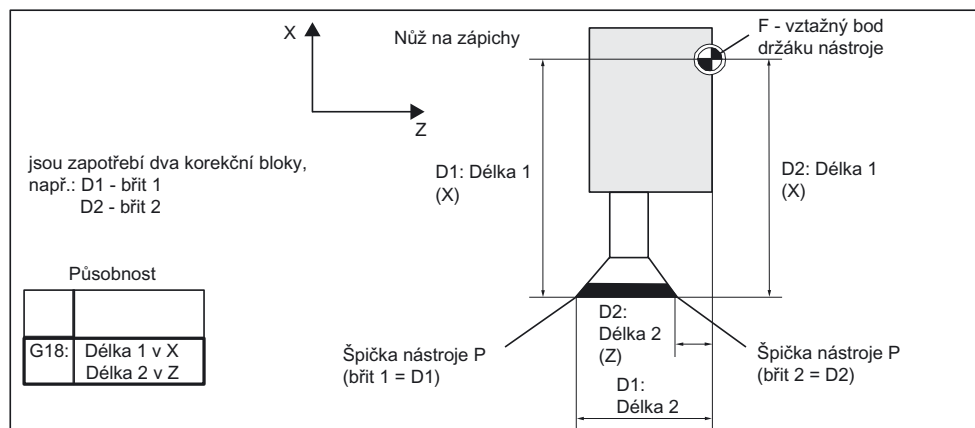
Obsah paměti korekčních parametrů

- Geometrické veličiny: Délka, Rádus
Ty se skládají z několika komponent (geometrie, opotřebení). Řídící systém tyto komponenty připočítává k jedné z výsledných veličin (např. celková délka 1, výsledný rádius). Příslušný výsledný rozměr je uplatňován při aktivování paměti korekčních parametrů.
Způsob, jakým se tyto hodnoty přepočítávají do jednotlivých os, je dán typem nástroje a příkazem G17, G18, G19 (viz následující obrázek).
- Typ nástroje
Typ nástroje určuje, které geometrické údaje jsou zapotřebí a jak se mají přepočítávat (vrták nebo soustružnický nástroj nebo fréza).
- Poloha břitu
U typu nástroje "Soustružnický nůž" zadejte navíc ještě polohu břitu.

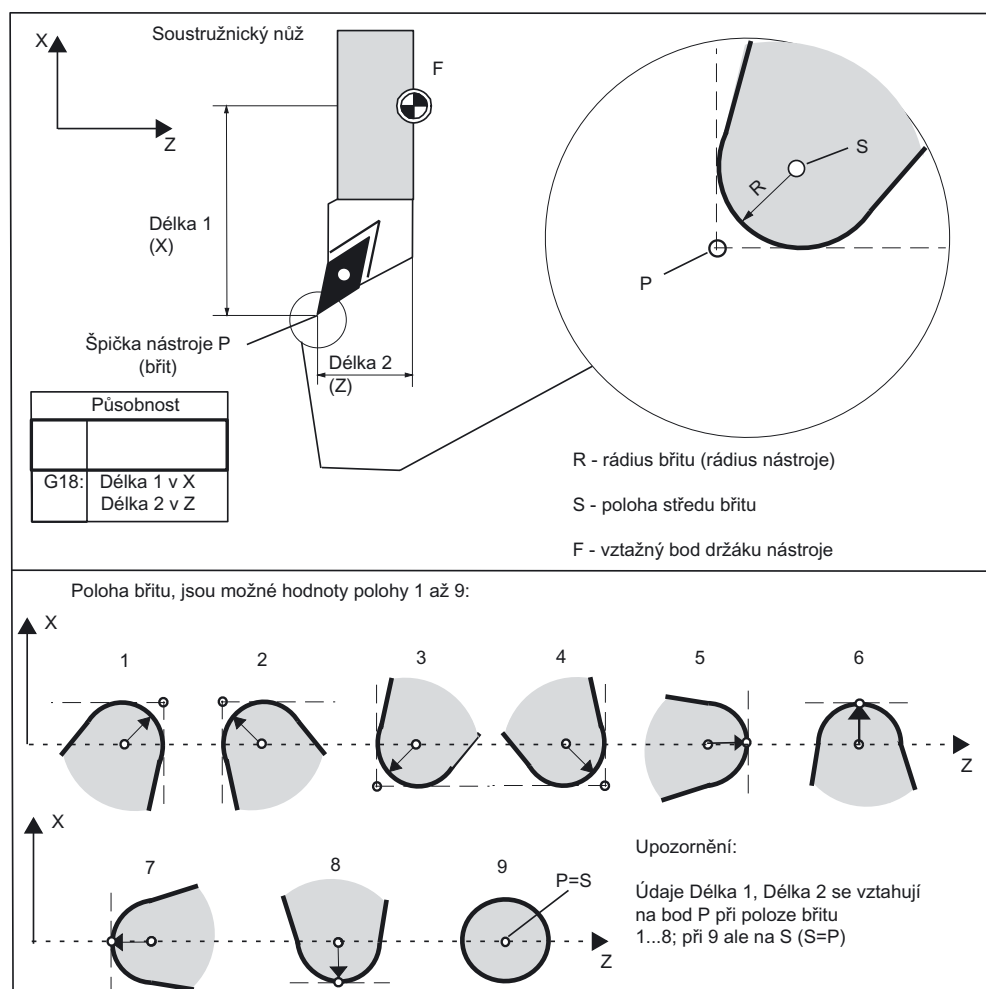
Následující obrázky Vám poskytnou představu o potřebných parametrech nástroje pro příslušný typ nástroje.



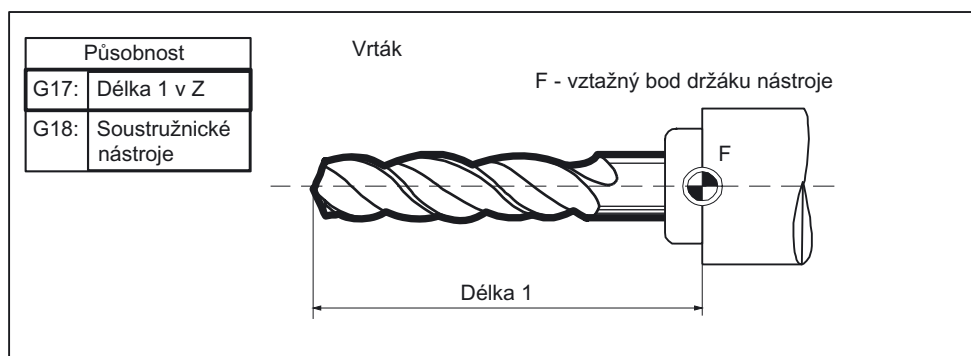
Obrázek 9-36 Hodnoty korekcí délky u soustružnických nástrojů



Obrázek 9-37 Soustružnický nástroj se dvěma břity D1 a D2 - korekce délky



Obrázek 9-38 Korekční parametry u soustružnického nástroje s korekcí rádiusu nástroje



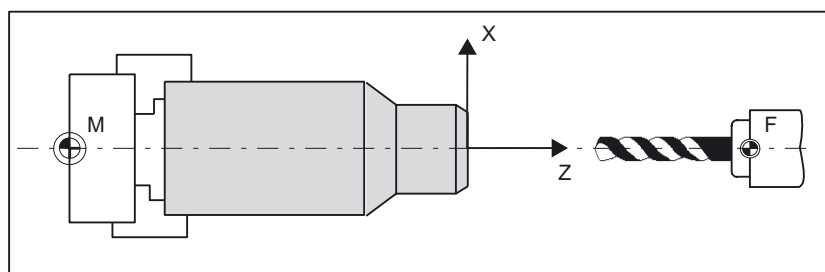
Obrázek 9-39 Funkce korekčních parametrů u typu "vrták"

Středové vrtání

Za účelem středového vrtání přepněte na rovinu G17. Tím se bude korekce délky pro vrták uplatňovat v ose Z. Po vrtání je zapotřebí pomocí příkazu G18 přepnout zpět, aby korekční parametry soustružnických nástrojů byly započítávány obvyklým způsobem.

Příklad:

N10 T...	; Vrták
N20 G17 G1 F... Z...	; Korekce délky se bude uplatňovat v ose Z
N30 Z...	
N40 G18	; Vrtání ukončeno

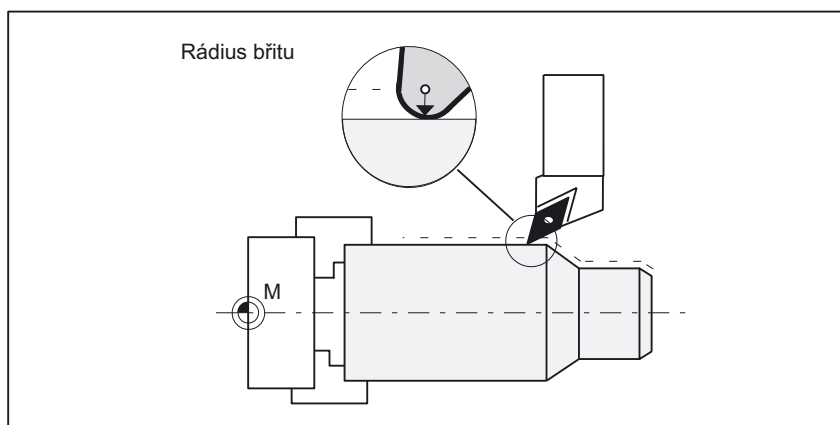


Obrázek 9-40 Vrtání středové díry

9.6.4 Aktivování korekce rádiusu nástroje: G41, G42

Funkce

Musí být aktivován nástroj s odpovídajícím D-číslem. Korekce rádiusu nástroje (korekce rádiusu bříty) se aktivuje příkazy G41/G42. Řídicí systém potom bude automaticky vypočítávat pro aktuální hodnotu rádiusu nástroje potřebné ekvidistanční dráhy tohoto nástroje vůči naprogramované kontuře. Musí být aktivováno G18.



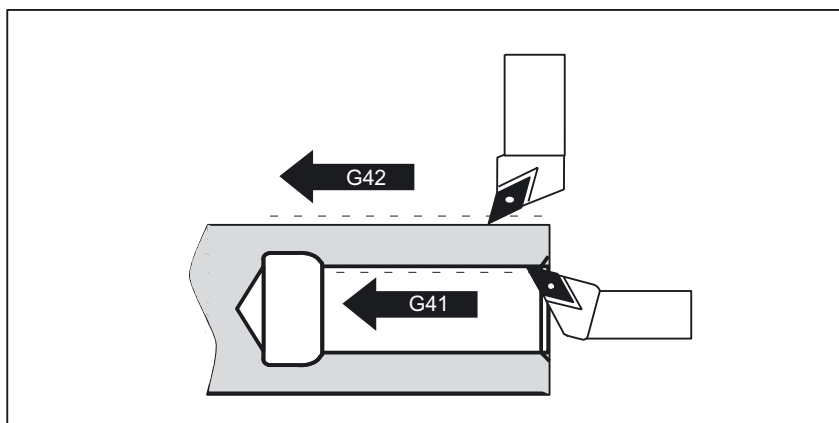
Obrázek 9-41 Korekce rádiusu nástroje (korekce rádiusu bříty)

Programování

G41 X... Z... ; Korekce rádiusu nástroje vlevo od kontury
G42 X... Z... ; Korekce rádiusu nástroje vpravo od kontury

Poznámka: Aktivování může být uskutečněno, pouze když je aktivní lineární interpolace (G0, G1).

Naprogramujte obě osy. Pokud zadáte jen jednu osu, bude pro druhou osu automaticky doplněna naposled naprogramovaná hodnota.

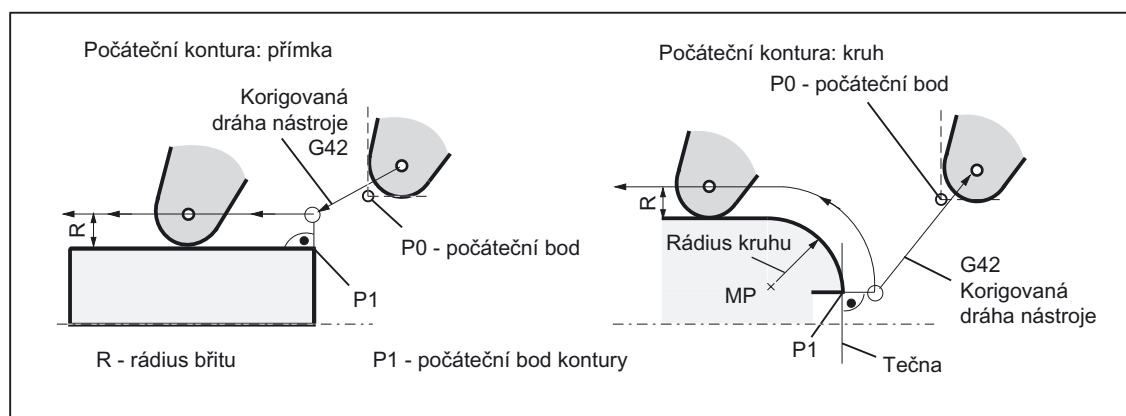


Obrázek 9-42 Korekce vpravo-vlevo od kontury

Zahájení korekce

Nástroj najíždí na konturu po přímkách a v počátečním bodě kontury se nastaví kolmo na tečnu dráhy.

Zvolte proto počáteční bod tak, aby bylo zaručeno bezkolizní najíždění!



Obrázek 9-43 Zahájení korekce rádiusu nástroje na příkladu funkce G42, poloha břitu = 3

Informace

Za blokem s příkazem G41/G42 zpravidla následuje první blok s konturou obrobku. Popis kontury však smí být přerušen jen jedním dovnitř vloženým blokem, který neobsahuje žádné údaje o dráze kontury, např. pouze příkazy M-funkcí.

Příklad programování

N10 T... F...	
N15 X... Z...	; P0 - počáteční bod
N20 G1 G42 X... Z...	; Aktivování vpravo od kontury, P1
N30 X... Z... ;	; Počátek kontury, kruh nebo přímka

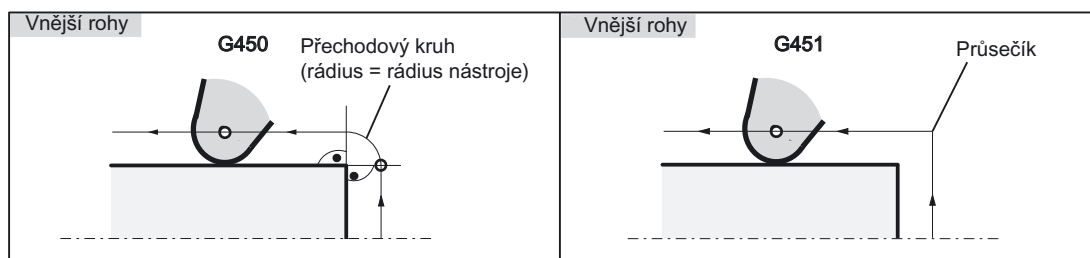
9.6.5 Chování v rozích: G450, G451

Funkce

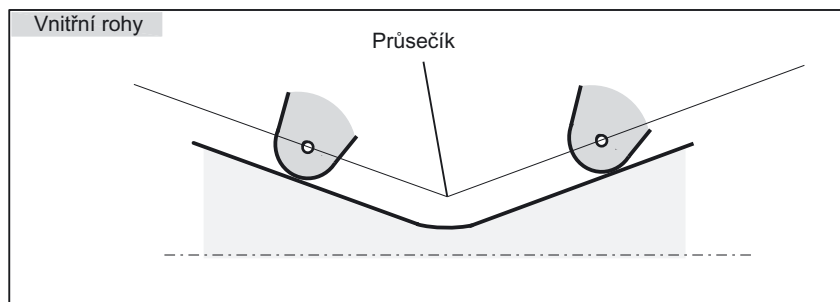
Pomocí funkcí G450 a G451 můžete definovat chování pro případ nespojitého přechodu z jednoho konturového prvku na druhý (chování v rohu), když je aktivní funkce G41/G42. Řídící systém sám rozpoznává vnitřní a vnější rohy. U vnitřních rohů se vždy najíždí na průsečík ekvidistančních drah.

Programování

G450	; Přechodový kruh
G451	; Průsečík



Obrázek 9-44 Chování na vnějších rozích



Obrázek 9-45 Chování na vnitřních rozích

Přechodový kruh G450

Střed nástroje objíždí vnější roh obrobku po kruhovém oblouku, jehož poloměr odpovídá rádiusu nástroje. Přechodový kruh patří z datově-technického hlediska k následujícímu bloku s interpolačními pohyby, např. pokud jde o hodnotu posuvu.

Průsečík G451

V případě příkazu G451 se najíždí na průsečík ekvidistančních drah, což je bod, který vyplývá z drah středu nástroje (kruh nebo přímka).

9.6.6 Vypnutí korekce rádiusu nástroje: G40

Funkce

Deaktivování režimu s korekcí (G41/G42) se provádí příkazem G40. G40 je také základní nastavení na začátku programu.

Nástroj ukončí **blok před blokem s příkazem G40** v normálním nastavení (vektor korekce je v koncovém bodě kolmo na tečnu); nezávisle na úhlu odjíždění.

Je-li aktivní příkaz G40, je vztažným bodem špička nástroje. Při deaktivování proto odjíždí špička nástroje na naprogramovaný bod.

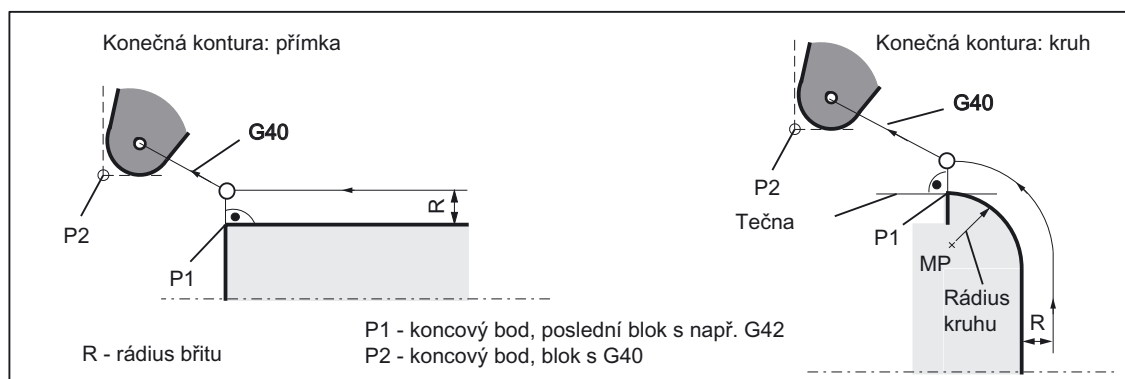
Zvolte proto koncový bod bloku s příkazem G40 vždy tak, aby byl zaručen bezkolizní pohyb!

Programování

```
G40 X... Z... ; Vypnutí korekce rádiusu nástroje
```

Poznámka: Deaktivování režimu práce s korekcí může být uskutečněno, pouze když je aktivní lineární interpolace (G0, G1).

Naprogramujte obě osy. Pokud zadáte jen jednu osu, bude pro druhou osu automaticky doplněna naposled naprogramovaná hodnota.



Obrázek 9-46 Ukončení korekce rádiusu nástroje příkazem G40 na příkladu funkce G42, poloha břitu = 3

Příklad programování

```
...
N100 X... Z... ; Poslední blok kontury, kruh nebo přímka, P1
N110 G40 G1 X... Z... ; Deaktivování korekce rádiusu nástroje, P2
```

9.6.7 Zvláštní případy korekce rádiusu nástroje

Změna směru korekce

Směr korekce G41 \rightleftharpoons G42 je možno změnit, aniž by bylo nutné mezitím zapisovat příkaz G40.

Poslední blok se starým směrem korekce končí s normálním nastavením vektoru korekce v koncovém bodě. Nový směr korekce se uskuteční úplně stejně jako na začátku korekce (normální nastavení v počátečním bodě).

Opakování G41, G41 nebo G42, G42

Stejný způsob korekce může být naprogramován znovu, aniž by bylo nutno mezi nimi zapisovat příkaz G40.

Poslední blok před novým vyvoláním korekce končí s normálním nastavením vektoru korekce v koncovém bodě. Nová korekce bude uskutečněna stejně jako na začátku režimu s korekcí (stejně chování, jaké je popsáno pro změnu směru korekce).

Změna čísla korekce D

Číslo korekce D může být v režimu práce s korekcí změnit. Změněný rádius nástroje přitom začíná platit už na začátku bloku, v němž se nachází nové D-číslo. Jeho úplné změny je ale dosaženo až na konci tohoto bloku. Pohyb vyvolaný změnou tedy probíhá kontinuálně přes celý blok; to platí i při kruhové interpolaci.

Přerušení korekce příkazem M2

Pokud je režim práce s korekcí přerušen příkazem M2 (konec programu), aniž by byl zapsán příkaz G40, bude poslední blok ukončen se souřadnicemi v normálním nastavení vektoru korekce. Neuskutečňuje se **žádný** kompenzační pohyb. Program skončí s touto polohou nástroje.

Kritické případy obrábění

Při programování věnujte zvláštní pozornost případům, při kterých je dráha kontury u vnitřních rohů kratší než je rádius nástroje a ve kterých jsou dva po sobě následující vnitřní rohy menší, než je průměr.

Vyhnete se těmto případům!

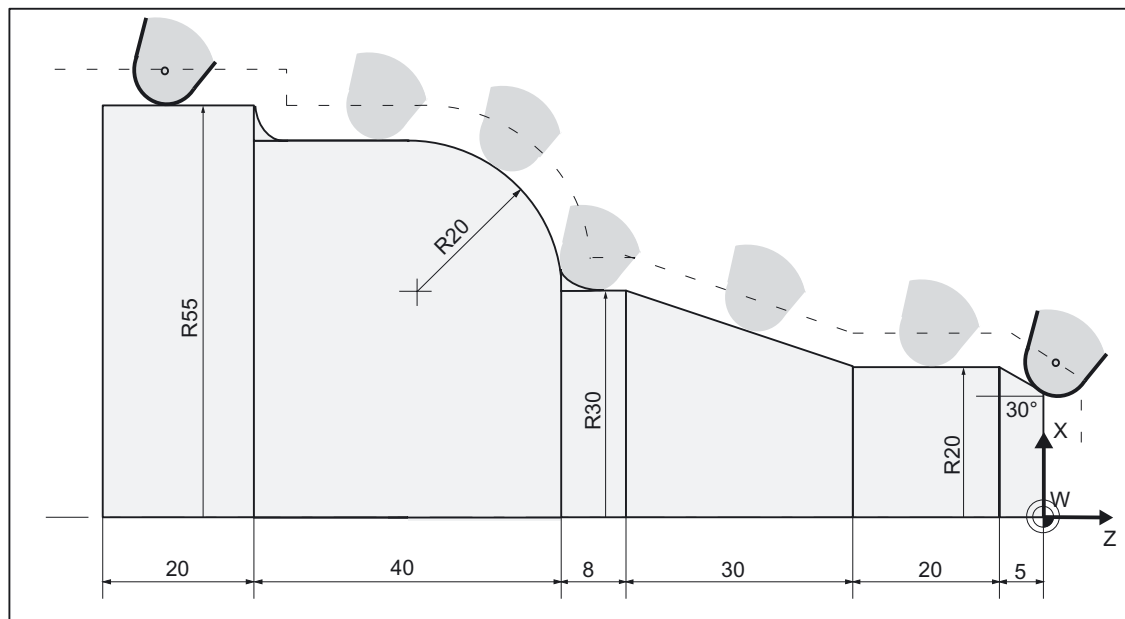
Také přes větší počet bloků zkontrolujte, že se na kontuře nevyskytují žádná tzv. "hrdla láhve".

Když uskutečňujete test/zkušební zpracování, použijte pro ně nástroj s největším rádiusem, jaký si můžete vybrat.

Ostrý úhel na kontuře

Pokud je aktivní příkaz G451 - průsečík a na kontuře se vyskytne velmi ostrý vnější úhel, systém se automaticky přepne na přechodový kruh. Tím se zabraňuje dlouhým pohybům nástroje naprázdno.

9.6.8 Příklad pro korekci rádiusu nástroje (soustružení)



Obrázek 9-47 Příklad korekce rádiusu nástroje, rádius bříty se zobrazuje zvětšený

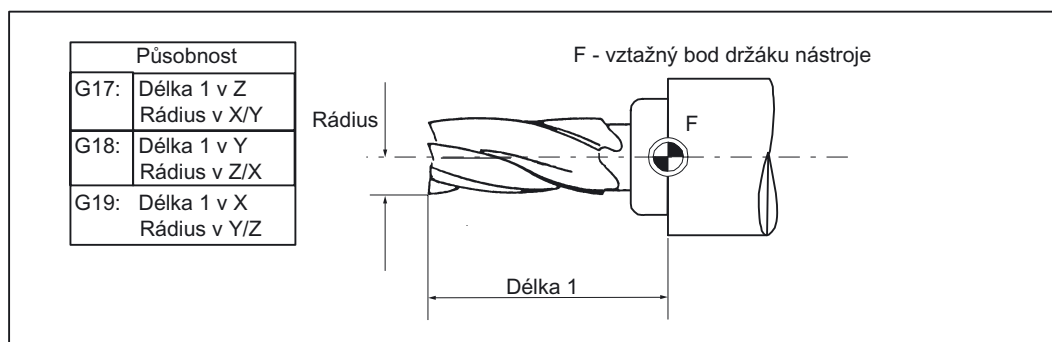
Příklad programování

N1	; Obrábění kontury
N2 T1	; Nástroj 1 s korekčními parametry D1
N10 DIAMON F... S... M..	; Zadávání rádiusů, technologické hodnoty
N15 G54 G0 G90 X100 Z15	
N20 X0 Z6	
N30 G1 G42 G451 X0 Z0	; Zahájení uplatňování korekce
N40 G91 X20 CHF=(5* 1.1223)	; Vložení fasety, 30 stupňů
N50 Z-25	
N60 X10 Z-30	
N70 Z-8	
N80 G3 X20 Z-20 CR=20	
N90 G1 Z-20	
N95 X5	
N100 Z-25	
N110 G40 G0 G90 X100	; Deaktivování režimu práce s korekcí
N120 M2	

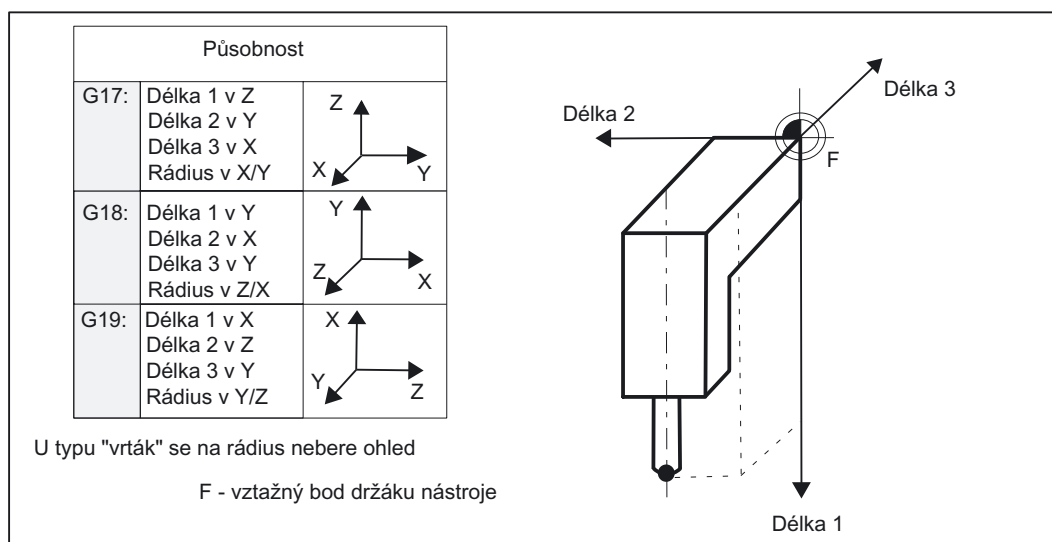
9.6.9 Použití frézovacích nástrojů

Funkce

S funkcemi kinematických transformací TRANSMIT a TRACYL je svázáno použití frézovacích nástrojů na soustruzích. Korekční parametry frézovacích nástrojů jsou uplatňovány odlišně od soustružnických nástrojů.

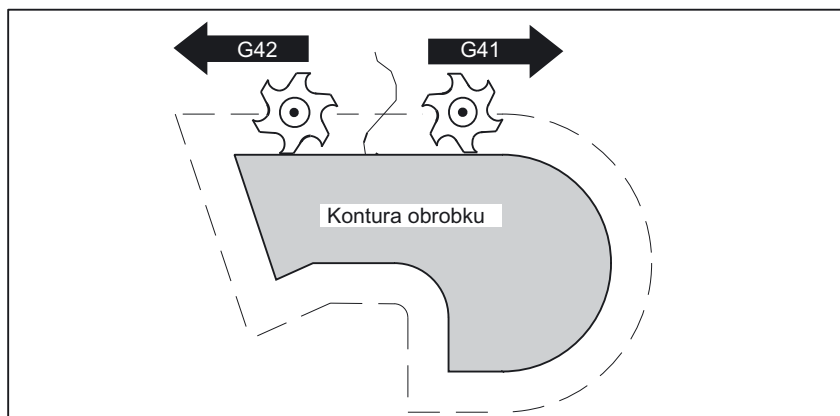


Obrázek 9-48 Funkce korekčních parametrů u nástrojů typu "fréza"



Obrázek 9-49 Funkce trojrozměrné korekce délky nástroje (speciální případ)

Korekce rádiusu frézy, G41, G42

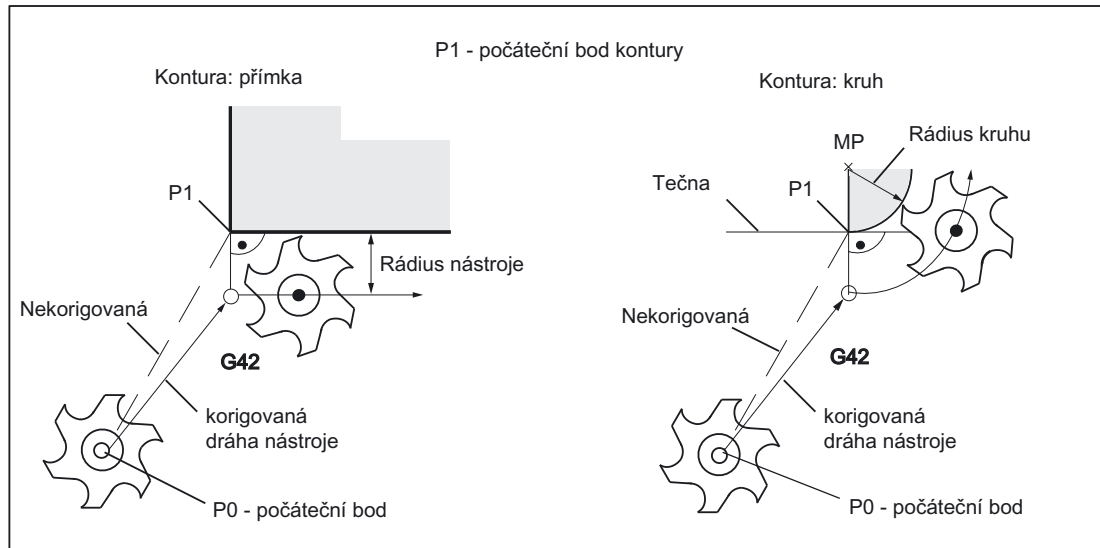


Obrázek 9-50 Korekce rádiusu frézy vpravo-vlevo od kontury

Zahájení korekce

Nástroj najíždí na konturu po přímkách a v počátečním bodě kontury se nastaví kolmo na tečnu dráhy.

Zvolte proto počáteční bod tak, aby bylo zaručeno bezkolizní najíždění!



Obrázek 9-51 Zahájení korekce rádiusu frézy na příkladu funkce G42

Informace

Korekce rádiusu frézy se jinak chová stejně jako korekce rádiusu u soustružnického nástroje.

Pokud budete potřebovat podrobné informace, viz:

Literatura: "Obsluha a programování - Frézování" SINUMERIK 802D

9.6.10 Korekce nástroje – speciální zacházení (soustružení)

U systému SINUMERIK 802D sl plus a 802D sl pro jsou k dispozici následující možnosti speciálního zacházení pro korekce nástroje.

Vliv nastavovaných parametrů

Pomocí následujících nastavovaných parametrů může obsluhující pracovník / programátor ovlivňovat započítávání **korekce délky** použitého nástroje:

- SD 42940: TOOL_LENGTH_CONST
(Přiřazení složky délky nástroje geometrické ose)
- SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE
(Přiřazení složky délky nástroje nezávisle na typu nástroje)

Upozornění: Změněné nastavované parametry zůstávají v platnosti i při aktivování následujícího bříty.

Příklady

S nastavením SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE =2 se bude používaný frézovací nástroj započítávat ve směru korekce délky stejně jako soustružnický nástroj:

- G17: Délka 1 v ose Y, Délka 2 v ose X
- G18: Délka 1 v ose X, Délka 2 v ose Z
- G19: Délka 1 v ose Z, Délka 2 v ose Y

Při nastavení SD 42940: TOOL_LENGTH_CONST =18 se přiřazení délek uskutečňuje ve všech rovinách G17 až G18 stejně jako v rovině G18:

- Délka 1 v ose X, Délka 2 v ose Z

Nastavované parametry v programu

Kromě používání nastavovaných parametrů obsluhou stroje je možné s nimi pracovat i v programu.

Příklad:

```
N10 $MC_TOOL_LENGTH_TYPE=2  
N20 $MC_TOOL_LENGTH_CONST=18
```

Informace

Pokud budete potřebovat podrobné informace o speciálním zacházení s korekčními parametry nástroje, viz:

Literatura: Popis funkcí, kapitola "Speciální zacházení s korekčními parametry nástroje"

9.7 Doplnková funkce M

Funkce

Pomocí doplňkových M-funkcí je možné ovládat spínací funkce, jako např. „Chladicí kapalina ZAP/VYP“ a podobné funkce stroje.

Malá část M-funkcí je již obsazena výrobcem řídicího systému, který jim přiřadil pevné funkce. Zbývající část je výrobcí stroje volně k dispozici.

Poznámka

Přehled doplňkových M-funkcí, které jsou rezervovány a používány v rámci řídicího systému, naleznete v kapitole "Přehled příkazů".

Programování

M . . . ; Maximálně 5 M-funkcí v jednom bloku

Působnost

Působnost v blocích s pohyby os:

Pokud se funkce **M0, M1, M2** nacházejí v bloku s interpolačními pohyby os, potom jsou tyto M-funkce **realizovány po ukončení interpolačních pohybů**.

Funkce M3, M4 a M5 jsou odesílány do interního rozhraní (PLC) ještě před interpolačními pohyby. U příkazů M3, M4 začínají pohyby os až tehdy, když se regulované vřeteno roztočí na požadované otáčky. U příkazu M5 se ale na zastavení vřetena nečeká. Pohyby os začínají ještě předtím, než se vřeteno zastaví (standardní nastavení).

U zbývajících M-funkcí se jejich odesílání do PLC uskutečňuje spolu s interpolačními pohyby.

Pokud byste si přáli cíleně M-funkci naprogramovat před nebo po pohybu os, vložte samostatný blok s touto M-funkcí. Mějte však na paměti: Tento blok přeruší režim řízení pohybu po dráze G64 a obnoví režim přesného najetí!

Příklad programování

N10 S . . .	
N20 X . . . M3	; M-funkce v bloku s pohybem osy, vřeteno se roztočí ještě před pohybem osy X
N180 M78 M67 M10 M12 M37	; Maximálně 5 M-funkcí v bloku

Poznámka

Vedle M- a H-funkcí se mohou do PLC přenášet také T-, D- a S-funkce (programovatelný řídicí systém s pamětí). Celkově je možné v jednom bloku odeslat maximálně 10 funkcí tohoto druhu.

9.8 H-funkce

Funkce

Pomocí H-funkce můžete přenášet z programu do PLC data s klouzavou řádovou čárkou (datový typ REAL - jako jsou početní parametry, viz kapitola "Početní parametry R").

Význam hodnot pro určitou H-funkci je definován výrobcem stroje.

Programování

H0=... až H9999=... ; Maximálně 3 H-funkce na jeden blok

Příklad programování

N10	H1=1.987	H2=978.123	H3=4	; 3 H-funkce v bloku
N20	G0	X71.3	H99=-8978.234	; S pohyby os v bloku
N30	H5			; Odpovídá: H0=5.0

Poznámka

Vedle M- a H-funkcí se mohou do PLC přenášet také T-, D- a S-funkce (programovatelný řídicí systém s pamětí). Celkově je možné v jednom bloku odeslat maximálně 10 funkcí tohoto druhu.

9.9 Početní parametry R, proměnné LUD a PLC

9.9.1 Početní parametry R

Funkce

Jestliže má NC program platit nejen pro jedenkrát pevně definované hodnoty nebo pokud se musí nějaké hodnoty vypočítávat, dosadte pro tento účel početní parametry. Potřebné hodnoty mohou být při zpracovávání programu vypočítávány řídicím systémem nebo mohou být dosazeny.

Další možností je dosazení hodnot početních parametrů obsluhou. Když jsou početním parametrům dosazeny hodnoty, mohou být v programu přiřazovány jiným NC adresám, jejichž hodnota se má pružně přizpůsobovat.

Programování

R0=... až R299=...	; Přiřazení hodnoty početnímu parametru
R[R0]=...	; Nepřímé programování: Přiřazení hodnoty početnímu parametru R, jehož číslo je uloženo např. v R0
X=R0	; Přiřazení početního parametru NC-adrese, např. ose X

Přiřazování hodnot

Početním parametrům můžete přiřazovat hodnoty z následujícího rozsahu:

$\pm(0.000\ 0001 \dots 9999\ 9999)$
(8 desetinných míst plus znaménko a desetinná tečka)

U celočíselných hodnot může desetinná tečka odpadnout. U kladných hodnot může odpadnout znaménko.

Příklad:

R0=3.5678 R1=-37.3 R2=2 R3=-7 R4=-45678.123

Při **exponenciálním způsobu zápisu** můžete přiřazovat rozšířený rozsah hodnot:

$\pm (10^{-300} \dots 10^{+300})$

Hodnota exponentu se zapisuje za znaky **EX**; maximální celkový počet číslic: 10 (včetně znaménka a desetinné tečky)

Rozsah hodnot pro EX: -300 až +300

Příklad:

R0=-0.1EX-5	; Což znamená: R0 = -0,000 001
R1=1.874EX8	; Což znamená: R1 = 187 400 000

Poznámka

V jednom bloku se může vyskytovat i více přiřazení; je možné i přiřazení matematických výrazů.

Přiřazení jiným adresám

Flexibilita NC programů vzniká také tím, že přiřazujete tyto početní parametry nebo matematické výrazy s početními parametry i jiným NC adresám. Hodnoty, matematické výrazy nebo početní výrazy mohou být přiřazovány všem adresám; **výjimka: adresy N, G a L.**

Při přiřazování zapisujete za znak adresy znak "=". Je možné i přiřazení se záporným znaménkem.

Pokud se provádí přiřazení adrese osy (příkaz posuvu), je k tomu zapotřebí samostatný blok.

Příklad:

```
| N10 G0 X=R2 ; Přiřazení ose X
```

Matematické operace/matematické funkce

Při použití operátorů/matematických funkcí je zapotřebí dodržovat obvyklý matematický způsob zápisu. Priority při zpracování jsou nastavovány pomocí kulatých závorek, jinak se násobení a dělení provádí před sečítáním a odečítáním.

Pro trigonometrické funkce platí údaje ve stupních.

Přípustné matematické funkce: viz kapitola "Přehled příkazů"

Příklad programování: Počítání s R-parametry

```
| N10 R1= R1+1 ; Nová hodnota R1 se rovná staré hodnotě R1 plus 1
| N20 R1=R2+R3 R4=R5-R6 R7=R8* R9 R10=R11/R12
| N30 R13=SIN(25.3) ; R13 rovná se sinus 25,3 stupně
| N40 R14=R1*R2+R3 ; Násobení před sečítáním: R14=(R1·R2)+R3
| N50 R14=R3+R2*R1 ; Stejný výsledek jako v bloku N40
| N60 R15=SQRT(R1*R1+R2*R2) ; Což znamená:  $R15 = \sqrt{R1^2 + R2^2}$ 
| N70 R1= -R1 ; Nová hodnota R1 je rovna staré hodnotě R1 krát
| ; mínus 1
```

Příklad programování: Přiřazování R-parametrů osám

N10 G1 G91 X=R1 Z=R2 F300	; Samostatný blok (blok posuvu)
N20 Z=R3	
N30 X= -R4	
N40 Z= SIN(25.3) -R5	; S matematickými operacemi
...	

Příklad programování: Nepřímé programování

N10 R1=5	; Přímé přiřazení hodnoty 5 (celé číslo) parametru R1
...	
N100 R[R1]=27.123	; Nepřímé přiřazení hodnoty 27,123 parametru R5

9.9.2 Lokální uživatelská data (LUD)

Funkce

Uživatel/programátor může v programu definovat své vlastní proměnné různých datových typů (LUD = Local User Data). Tyto proměnné jsou k dispozici pouze v programu, v němž byly definovány. Definice se uskutečňuje úplně na začátku programu a může být současně spojena i s přiřazením hodnot. Jinak proměnné mají počáteční hodnotu nulovou.

Názvy proměnných může stanovit sám programátor. Tvoření těchto názvů podléhá následujícím pravidlům:

- Délka maximálně 32 znaků
- První dva znaky musí být písmena; dále mohou následovat písmena, znak podtržení nebo číslice.
- Nepoužívejte žádný název, který už je v řídicím systému používán (NC-adresy, klíčová slova, názvy programů a podprogramů atd.)

Programování / datové typy

DEF BOOL varname1	; Typ Bool, hodnota: TRUE (=1), FALSE (=0)
DEF CHAR varname2	; Typ Char, 1 znak v ASCII kódu: "a", "b", ...
	; Kódová číselná hodnota: 0 ... 255
DEF INT varname3	; Typ Integer, celočíselná hodnota, 32-bitový rozsah hodnot:
	; -2 147 483 648 bis +2 147 483 647 (decimálně)
DEF REAL varname4	; Typ Real, reálná čísla (jako početní parametr R),
	; Rozsah hodnot: $\pm(0.000\ 0001 \dots 9999\ 9999)$
	; (8 desetinných míst plus znaménko a desetinná tečka) nebo
	; při exponenciálním způsobu zápisu: $\pm (10^{-300} \dots 10^{+300})$
DEF STRING[délka řetězce] varname41	; Typ STRING, [délka řetězce]: max. počet znaků

Každý datový typ vyžaduje svůj vlastní řádek programu. Na jednom řádku je však možno definovat i více proměnných stejného typu.

Příklad:

```
DEF INT PVAR1, PVAR2, PVAR3=12, PVAR4 ; 4 proměnné typu INT
```

Příklad pro typ STRING s přiřazením:

```
DEF STRING[12] PVAR="Hallo" ; Definice proměnné PVAR s maximální délkou 12 znaků a s přiřazením posloupnosti znaků Hallo.
```

Pole

Kromě jednotlivých proměnných mohou být definována také jedno- nebo dvourozměrná pole proměnných tohoto datového typu:

DEF INT PVAR5[n]	; Jednorozměrné pole typu INT, n: celé číslo
DEF INT PVAR6[n,m]	; Dvourozměrné pole typu INT, n, m: celé číslo

Příklad:

DEF INT PVAR7[3]	; Pole se 3 prvky typu INT
------------------	----------------------------

V programu je možno s jednotlivými prvky pole pracovat pomocí indexu pole a pak lze s nimi manipulovat jako s jednotlivými proměnnými. Index pole nabývá hodnot od 0 do celkového počtu prvků pole minus 1.

Příklad:

N10 PVAR7[2]=24	; Třetí prvek pole (s indexem 2) obsahuje hodnotu 24.
-----------------	---

Přiřazení hodnoty pro pole s příkazem SET:

N20 PVAR5[2]=SET(1,2,3)	; Od 3. prvku pole jsou přiřazovány odlišné hodnoty.
-------------------------	--

Přiřazení hodnoty pro pole s příkazem REP:

N20 PVAR7[4]=REP(2)	; Od prvku pole [4] - je všem prvkům dosazována stejná hodnota, zde 2.
---------------------	--

9.9.3 Načítání a zápis proměnných PLC

Funkce

Aby byla možná rychlá výměna dat mezi NC systémem a PLC, existuje v rámci uživatelského rozhraní PLC speciální datová oblast o délce 512 bytů. V této oblasti jsou definována standardní data PLC určitého datového typu. V rámci NC programu je možno tyto standardní proměnné PLC načítat nebo lze do nich zapisovat.

Pro tento účel existují speciální systémové proměnné:

<code>\$A_DBB[n]</code>	; datový byte (8-bitová hodnota)
<code>\$A_DBW[n]</code>	; datové slovo (16-bitová hodnota)
<code>\$A_DBD[n]</code>	; dvojitě datové slovo (32-bitová hodnota)
<code>\$A_DBR[n]</code>	; data typu REAL (32-bitová hodnota)

n zde představuje posunutí polohy (od počátku datové oblasti k začátku proměnné) v bytech

Příklad:

```
R1=$A_DBR[5] ; Načtení hodnoty typu REAL, posunutí 5 (hodnota začíná na  
bytu 5 datové oblasti)
```

Poznámka

- Načtení proměnné způsobuje zastavení předběžného zpracování (interní STOPRE)
 - Současně (v jednom bloku) je možný zápis maximálně 3 proměnných.
-

9.10 Programové skoky

9.10.1 Cíl v případě programového skoku

Funkce

Pro označení bloků sloužících jako cíl při programových skocích slouží **návěští** nebo **číslo bloku**. Pomocí programových skoků je možné dosáhnout větvení zpracování programu.

Návěští jsou libovolná, musí se ale skládat z minimálně 2 a maximálně 8 písmen nebo číslic, přičemž **první dva znaky** musí být **písmena** nebo znak podtržení.

Návěští je v bloku, který slouží jako cíl skoku, **ukončeno dvojtečkou**. Návěští se vždy nachází na začátku bloku. Jestliže existuje také číslo bloku, návěští se zapisuje **za číslem bloku**.

Návěští musí být v rámci jednoho programu jednoznačné.

Příklad programování

N10 LABEL1: G1 X20	; LABEL1 je návěští, cíl skoku
...	
TR789: G0 X10 Z20	; TR789 je návěští, cíl skoku
	- není k dispozici žádné číslo bloku
N100 ...	; Číslo bloku může být cílem skoku
...	

9.10.2 Nepodmíněné programové skoky

Funkce

NC programy zpracovávají své bloky v posloupnosti, v jaké byly uspořádány při jejich zapisování.

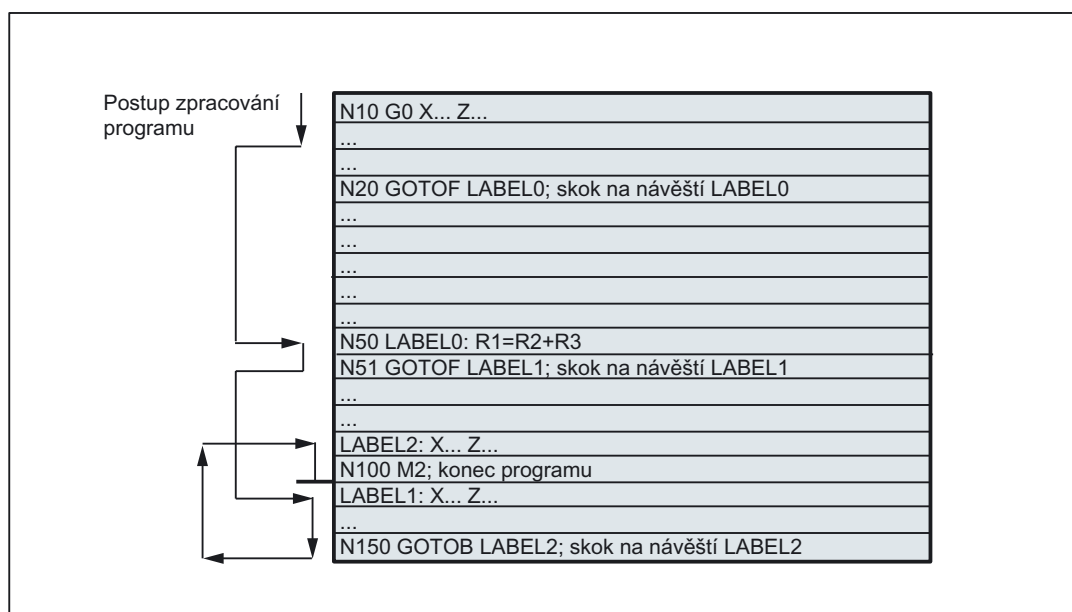
Posloupnost při zpracovávání může být použitím programových skoků změněna.

Cílem skoku může být blok s **návěští**m nebo s určitým **číslem bloku**. Tento blok se musí nacházet v rámci programu.

Příkaz nepodmíněného skoku vyžaduje samostatný blok.

Programování

GOTOF <i>Label</i>	; Skok dopředu (ve směru posledního bloku programu)
GOTOB <i>Label</i>	; Skok dozadu (ve směru prvního bloku programu)
<i>Label</i>	; Zvolená posloupnost znaků pro návěští (značka skoku) nebo číslo bloku



Obrázek 9-52 Nepodmíněné skoky na příkladu

9.10.3 Podmíněné programové skoky

Funkce

Po příkazu **IF** jsou formulovány **podmínky skoku**. Pokud je podmínka skoku splněna (**hodnota není nulová**), skok se uskuteční.

Cílem skoku může být blok s **návěštím** nebo s určitým **číslem bloku**. Tento blok se musí nacházet v rámci programu.

Podmíněné programové skoky vyžadují samostatný blok. V jednom bloku se může nacházet několik příkazů podmíněných skoků.

Při použití podmíněných programových skoků je možno za určitých okolností dosáhnout výrazného zkrácení programu.

Programování

IF <i>podmínka</i> GOTO <i>Label</i>	; Skok směrem dopředu
IF <i>podmínka</i> GOTOB <i>Label</i>	; Skok směrem dozadu
GOTO	; Skok směrem dopředu (ve směru posledního bloku programu)
GOTOB	; Skok směrem dozadu (ve směru prvního bloku programu)
<i>Label</i>	; Zvolená posloupnost znaků pro návěští (značka skoku) nebo číslo bloku
IF	; Uvedení podmínky skoku
<i>podmínka</i>	; Početní parametr, matematický výraz pro formulování podmínky

Relační operátory

Operátory	Význam
= =	rovná se
< >	nerovná se
>	je větší než
<	je menší než
> =	je větší nebo rovno
< =	je menší nebo rovno

Relační operátory podporují formulování podmínky skoku. Přitom je možné porovnávat i matematické výrazy.

Výsledek relačních operací je vždy "splněno" nebo "není splněno". "Není splněno" má stejný význam jako nulová hodnota.

Příklad programování pro relační operátory

R1>1	; R1 je větší než 1
1 < R1	; 1 je menší než R1
R1<R2+R3	; R1 je menší než R2 plus R3
R6>=SIN(R7*R7)	; R6 je větší nebo rovno SIN (R7) ²

Příklad programování

N10 IF R1 GOTOF LABEL1	; Pokud R1 není rovno nule, skok na blok s návěštím LABEL1
...	
N90 LABEL1: ...	
N100 IF R1>1 GOTOF LABEL2	; Pokud je R1 větší než 1, skok na blok s návěštím LABEL2
...	
N150 LABEL2: ...	
...	
N800 LABEL3: ...	
...	
N1000 IF R45==R7+1 GOTOB LABEL3	; Pokud je R45 rovno R7 plus 1, skok na blok s návěštím LABEL3
...	
větší počet podmíněných skoků v bloku:	
N10 MA1: ...	
...	
N20 IF R1==1 GOTOB MA1 IF R1==2 GOTOF MA2 ...	
...	
N50 MA2: ...	

Poznámka

Když je splněna první podmínka, uskuteční se skok.

9.10.4 Příklad programování pro skoky

Úkol

Najíždění na body na kruhovém oblouku:

Zadání zní:

Počáteční úhel: 30° v R1

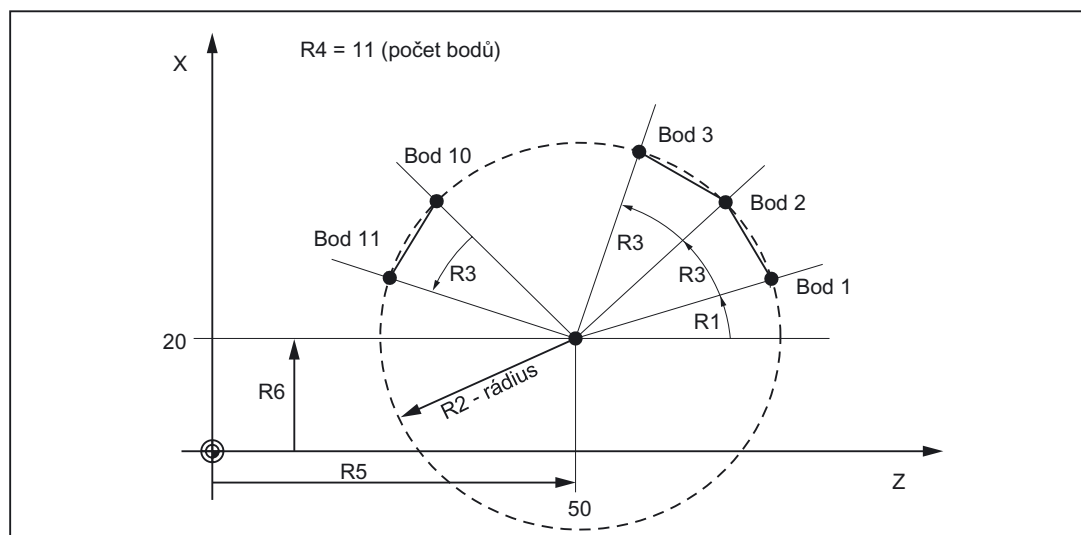
Rádus kruhu: 32 mm v R2

Vzdálenost pozic: 10° v R3

Počet bodů: 11 v R4

Poloha středu kruhu na ose Z: 50 mm v R5

Poloha středu kruhu na ose X: 20 mm v R6



Obrázek 9-53 Najíždění na body na kruhovém oblouku po přímé dráze

Příklad programování

```

N10 R1=30 R2=32 R3=10 R4=11 R5=50 R6=20 ; Přiřazení počátečních hodnot
N20 MA1: G0 Z=R2 *COS (R1)+R5 ; Výpočet a přiřazení adresám os
X=R2*SIN(R1)+R6
N30 R1=R1+R3 R4= R4-1
N40 IF R4 > 0 GOTOB MA1
N50 M2

```

Vysvětlení

V bloku N10 jsou přiřazovány počáteční podmínky odpovídajícím početním parametrům. V bloku N20 se provádí výpočet souřadnic na osách X a Z a opravení.

V bloku N30 se R1 zvyšuje o úhlovou vzdálenost mezi pozicemi R3, R4 se snižuje o 1.

Pokud je $R4 > 0$, blok N20 se zpracovává znovu, jinak následuje N50 a konec programu.

9.11 Technika podprogramů

9.11.1 Všeobecně

Použití

V zásadě není mezi hlavním programem a podprogramem žádný rozdíl.

Do podprogramů jsou ukládány často se opakující posloupnosti obráběcích operací, např. určité tvary kontur. V hlavním programu se tento podprogram na potřebných místech vyvolává a tím se spouští jeho zpracování.

Jednou z forem podprogramu je **obráběcí cyklus**. Obráběcí cykly obsahují obecně platné případy obrábění. Dosazením hodnot do k tomuto účelu určených předávaných parametrů je možné dosáhnout přizpůsobení Vašemu konkrétnímu případu použití.

Struktura

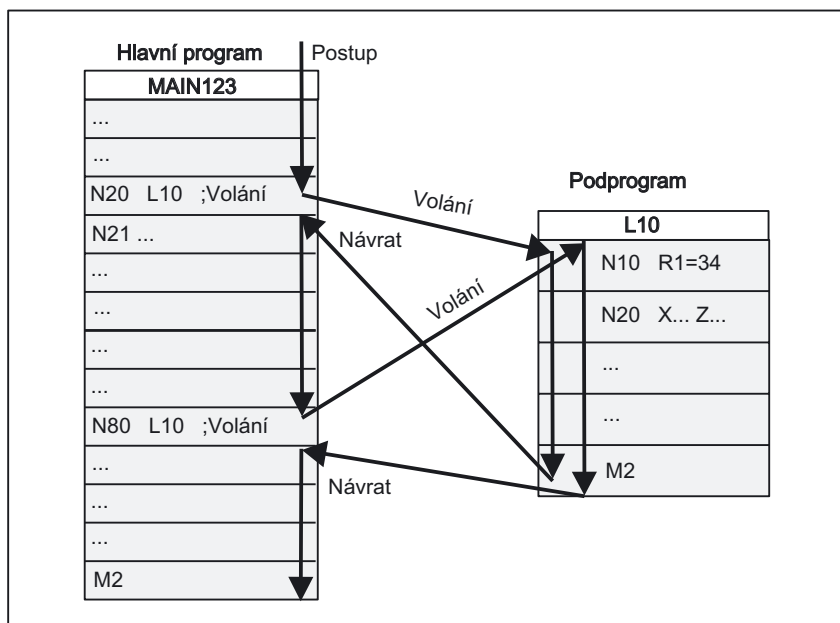
Struktura podprogramu je úplně stejná jako struktura hlavního programu (viz kapitola "Struktura programu"). Podprogram je nutno stejně jako hlavní program opatřit v posledním bloku programové posloupnosti příkazem **M2 (konec programu)**. Zde to znamená návrat na úroveň hlavního programu, odkud byl podprogram vyvolán.

Konec programu

Namísto příkazu M2 pro konec programu je možné v podprogramu používat také příkaz konce **RET**.

Příkaz RET vyžaduje samostatný blok.

Příkaz RET je potřeba používat tehdy, pokud režim řízení pohybu po dráze (G64) nemá být návratem z podprogramu přerušen. V případě příkazu M2 se režim G64 přeruší a aktivuje se přesné najetí.



Obrázek 9-54 Příklad postupu zpracování při volání jednoho podprogramu ve dvou kanálech

Názvy podprogramů

Aby bylo možné vybrat určitý podprogram z většího počtu, přiřazuje se podprogramům vlastní název. Název podprogramu může být libovolně zvolen při jeho sestavování, pokud budou dodržena odpovídající pravidla.

Platí tedy stejná pravidla jako pro názvy hlavních programů.

Příklad: **BUCHSE7**

U podprogramů existuje navíc ještě možnost použít adresové slovo **L....** Pro hodnotu je k dispozici 7 číslic (jen celá čísla).

Mějte prosím na paměti: Nuly na počátku čísla mají u adresy L svůj význam pro rozlišování názvů.

Příklad: **L128** se nerovná **L0128** nebo **L00128**!

Jedná se o tři různé podprogramy.

Upozornění: Název podprogramu **LL6** je vyhrazen pro operaci výměny nástroje.

Volání podprogramu

Podprogram je v programu (v hlavním programu nebo v podprogramu) volán svým názvem. Pro tento účel je zapotřebí samostatný blok.

Příklad:

N10 L785	; Volání podprogramu L785
N20 WELLE7	; Volání podprogramu WELLE7

Opakování programu P...

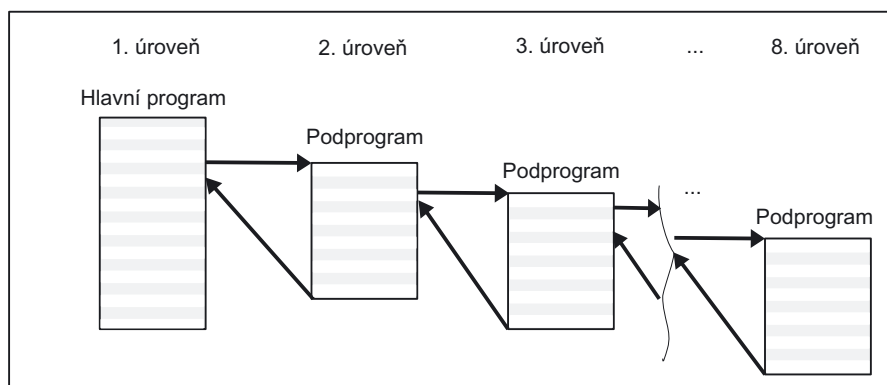
Pokud má být podprogram zpracován vícekrát po sobě, zapište do bloku s jeho voláním za název podprogramu do **adresy P** počet průchodů tímto podprogramem. Maximálně může být naprogramováno **9999 průchodů** (P1 ... P9999).

Příklad:

```
| N10 L785 P3 ; Volání podprogramu L785, 3 průchody
```

Hloubka vnoření

Podprogramy mohou být vyvolávány nejen v hlavním programu, ale i v podprogramu. Celkem máte k dispozici **8 programových úrovní** pro takto vnořená volání podprogramů, včetně úrovně hlavního programu.



Obrázek 9-55 Postup při zpracování 8 programových úrovní

Informace

V podprogramu mohou být změněny G-funkce s modální platností, např. G90 --> G91. Při návratu do volajícího programu dávejte pozor, aby všechny funkce s modální platností byly nastaveny tak, jak je zapotřebí.

Totéž platí i pro početní parametry R. Ujistěte se, že hodnoty početních parametrů, které používáte na vyšších programových úrovních, nejsou na nižších programových úrovních nežádoucím způsobem změněny.

Při zpracovávání cyklů SIEMENS jsou pro daný účel zapotřebí až 7 programové úrovně.

9.11.2 Volání obráběcích cyklů (soustružení)

Funkce

Cykly jsou technologické podprogramy, které obecně realizují určitou obráběcí operaci, například vrtání nebo řezání závitu. Přizpůsobování konkrétnímu problému se uskutečňuje prostřednictvím předávaných parametrů/hodnot přímo při volání příslušného cyklu.

Příklad programování

N10 CYCLE83(110, 90, ...)	; Volání cyklu 83, přímé předávání hodnot, samostatný blok
...	
N40 RTP=100 RFP= 95.5 ...	; Nastavení předávaného parametru pro cyklus 82
N50 CYCLE82(RTP, RFP, ...)	; Volání cyklu 82, samostatný blok

9.12 Časovače a počítadla obrobků

9.12.1 Časovač pro provozní dobu

Funkce

V systému jsou formou systémových proměnných (\$A...) připraveny časovače (Timer), které je možno v programu používat pro monitorování technologických procesů nebo jen k vypisování údajů.

Pro tyto časovače existují pouze oprávnění ke čtení. Existuje časovač, který je neustále aktivní. Ostatní mohou být pomocí strojních parametrů deaktivovány.

Časovače - neustále aktivní

- **\$AN_SETUP_TIME**
 - Čas od posledního "Náběhu řídicího systému s předdefinovanými hodnotami" (v minutách)
 - Při "náběhu řídicího systému s předdefinovanými hodnotami" se automaticky vynuluje.
- **\$AN_POWERON_TIME**
 - Čas od posledního náběhu řídicího systému (v minutách)
 - Při každém náběhu řídicího systému se automaticky vynuluje.

Časovače - deaktivovatelné

Následující časovače se aktivují pomocí strojních parametrů (standardní nastavení). Samotné spuštění závisí na časovači. Každé aktivní měření provozní doby se v době, kdy je program pozastaven nebo korekce posuvu je nastavena na nulu, automaticky přeruší. Chování aktivovaného měření času v průběhu posuvu při zkušebním zpracování a v průběhu testování programu může být definováno pomocí strojních parametrů.

- **\$AC_OPERATING_TIME**
 - Celková provozní doba, po kterou jsou zpracovávány NC programy v provozním režimu AUTO (v sekundách)
 - Do tohoto času jsou počítány doby zpracování všech programů v provozním režimu AUTO od stisknutí tlačítka NC-Start do konce programu/stisknutí tlačítka Reset. S každým náběhem řídicího systému je tento časovač vynulován.
- **\$AC_CYCLE_TIME**
 - Doba zpracování zvoleného NC programu (v sekundách)
 - Ve zvoleném NC programu se měří doba, která uběhla mezi stisknutím tlačítka NC-Start a koncem programu/stisknutím tlačítka Reset. Se spuštěním nového NC programu se tento časovač vynuluje.
- **\$AC_CUTTING_TIME**
 - Doba, po kterou je nástroj v záběru (v sekundách)
 - Měří se doba, po kterou se pohybují dráhové osy s aktivním nástrojem bez aktivního rychlého posuvu ve všech NC programech od stisknutí tlačítka NC-Start do konce programu/stisknutí tlačítka Reset (standardní nastavení).
 - Měření této doby se přeruší také tehdy, když je aktivní doba prodlevy.
 - Časovač se při "náběhu řídicího systému s předdefinovanými hodnotami" automaticky vynuluje.

Příklad programování

```
N10 IF $AC_CUTTING_TIME>=R10 GOTOF WZZEIT      ; Mezní hodnota pro dobu záběru
                                                nástroje?
...
N80 WZZEIT:
N90 MSG("Max. doba záběru nástroje: dosaženo
mezní hodnoty")
N100 M0
```

Zobrazování

Obsah aktivních systémových proměnných se vypisuje na obrazovce pod
<OFFSET PARAM> -> "Setting data" ">" "Timers/Counters" (-> "Nastavované parametry" ->
"Časovače/čítače"):

Celková doba zpracování	= \$AC_OPERATING_TIME
Doba zpracování programu	= \$AC_CYCLE_TIME
Doba pracovního posuvu	= \$AC_CUTTING_TIME
Doba od posledního studeného startu	= \$AN_SETUP_TIME
Doba od posledního teplého startu	= \$AN_POWERON_TIME

"Doba zpracování programu" se vypisuje také v provozním režimu AUTO v řádku upozornění v systémové oblasti Position.

9.12.2 Počítadlo obrobků

Funkce

Pomocí funkce "Počítadlo obrobků" se připraví čítač, který je možno používat pro počítání obrobků.

Tyto čítače existují jako systémové proměnné s přístupem pro čtení i zápis jak prostřednictvím programu, tak i pro obsluhu (pozor na úroveň ochrany pro zápis!).

Aktivování čítačů, okamžik vynulování a algoritmus počítání je možno ovlivňovat pomocí strojních parametrů.

Čítač

- **\$AC_REQUIRED_PARTS** - Požadovaný počet obrobků (požadovaná hodnota obrobků)
V tomto čítači může být definován počet obrobků, při jehož dosažení se počet aktuálních obrobků v proměnné \$AC_ACTUAL_PARTS vynuluje.
Prostřednictvím strojního parametru může být aktivováno generování alarmu pro zobrazování 21800 "Dosaženo požadovaného počtu obrobků".
- **\$AC_TOTAL_PARTS** - Celkový počet obrobených obrobků (celková skutečná hodnota)
Tento čítač udává počet všech obrobků opracovaných od okamžiku spuštění.
S náběhem řídicího systému je tento čítač automaticky vynulován.
- **\$AC_ACTUAL_PARTS** - Aktuální počet obrobků (aktuální skutečná hodnota)
V tomto čítači je zaznamenáván počet všech obrobků opracovaných od okamžiku spuštění. Při dosažení požadovaného počtu obrobků (\$AC_REQUIRED_PARTS, hodnota větší než nula) se tento čítač automaticky vynuluje.
- **\$AC_SPECIAL_PARTS** - Počet uživatelem specifikovaných obrobků
Tento čítač umožňuje uživateli počítání obrobků podle jeho vlastní definice. Je možno také definovat aktivování alarmu, jakmile je dosaženo stejné hodnoty, jaká je v parametru \$AC_REQUIRED_PARTS (požadovaný počet obrobků). Vynulování čítače musí provádět sám uživatel.

Příklad programování

```
N10 IF $AC_TOTAL_PARTS==R15 GOTOF SIST           ; Je dosaženo počtu kusů?
...
N80 SIST:
N90 MSG("Požadovaného počtu obrobků dosaženo")
N100 M0
```

Zobrazování

Obsah aktivních systémových proměnných se vypisuje na obrazovce pod <OFFSET PARAM> -> "Setting data" ">" "Timers/Counters" (-> "Nastavované parametry" -> "Časovače/čítače"):

Celkový počet kusů	= \$AC_TOTAL_PARTS
Požadovaný počet kusů	= \$AC_REQUIRED_PARTS
Počet kusů	= \$AC_ACTUAL_PARTS
	\$AC_SPECIAL_PARTS není pro vypisování k dispozici

"Počet obrobků" se vypisuje také v provozním režimu AUTO v řádku upozornění v systémové oblasti Position.

9.13 Příkazy jazyka pro monitorování nástroje

9.13.1 Přehled monitorování nástroje

Tato funkce je k dispozici u systému SINUMERIK 802D sl plus a 802D sl pro.

Funkce

Funkce pro monitorování nástroje je aktivována pomocí strojních parametrů. Možné jsou následující druhy monitorování aktivního břitu aktivního nástroje:

- Monitorování **životnosti nástroje**
- Monitorování počtu kusů

Pro každý nástroj mohou být výše jmenovaná monitorování aktivována současně.

Ovládání/zadávání dat pro monitorování nástroje se nejlépe provádí obsluhujícím pracovníkem. Kromě toho jsou tyto funkce i programovatelné.

Monitorovací čítač

Pro každý druh monitorování existuje monitorovací čítač. Monitorovací čítač odpočítává od nastavené hodnoty > 0 až k nule. Jestliže monitorovací čítač dosáhne hodnoty ≤ 0 , má se za to, že mezní hodnoty bylo dosaženo. Aktivuje se odpovídající alarmové hlášení.

Systémové proměnné pro způsob a stav monitorování

\$TC_TP8[t]	; Stav nástroje s číslem t:
bit 0	= 1: nástroj je aktivní = 0: nástroj není aktivní
bit 1	= 1: nástroj je uvolněn = 0: nástroj není uvolněn
bit 2	= 1: nástroj je zablokován = 0: nástroj není zablokován
bit 3	: rezervováno
bit 4	= 1: dosaženo hranice předběžné výstrahy = 0: hranice není dosaženo
\$TC_TP9[t]	; druh monitorovací funkce pro nástroj s číslem t:
	= 0: žádné monitorování
	= 1: nástroj s monitorováním životnosti
	= 2: nástroj s monitorováním počtu kusů

Tyto systémové proměnné mohou být v NC programu čteny nebo do nich lze i zapisovat.

Systémové proměnné pro monitorovací parametry nástrojů

Tabulka 9-5 Monitorovací parametry nástrojů

Identifikátor	Popis	Datový typ	Předdefinované nastavení
\$TC_MOP1[t,d]	Mez předběžné výstrahy životnosti v minutách	REAL	0.0
\$TC_MOP2[t,d]	Zbývající životnost v minutách	REAL	0.0
\$TC_MOP3[t,d]	Mez předběžné výstrahy pro počet kusů	INT	0
\$TC_MOP4[t,d]	Zbývající počet kusů	INT	0
...	...		
\$TC_MOP11[t,d]	Požadovaná životnost	REAL	0.0
\$TC_MOP13[t,d]	Požadovaný počet kusů	INT	0

t představuje číslo nástroje T, d představuje D-číslo

Systémová proměnná pro aktivní nástroj

V NC programu je možno pomocí systémové proměnné načíst následující:

\$P_TOOLNO ; Číslo aktivního nástroje T
 \$P_TOOL ; Aktivní D-číslo aktivního nástroje

9.13.2 Monitorování životnosti

Monitorování životnosti se uskutečňuje pro břit nástroje, který se momentálně nachází v záběru (aktivní břit D aktivního nástroje T).

Pokud se dráhové osy pohybují (G1, G2, G3, ..., ale nikoli při G0), bude hodnota zbývajících životnosti (\$TC_MOP2[t,d]) tohoto břitu nástroje aktualizována. Jestliže v průběhu opracovávání klesne hodnota zbývajících životnosti daného břitu nástroje pod hodnotu "meze předběžné výstrahy životnosti" (\$TC_MOP1[t,d]), bude to ohlášeno prostřednictvím signálu rozhraní do PLC.

Pokud je zbývajících životnost ≤ 0 , spustí se alarm a aktivuje se další ze signálů rozhraní.

Nástroji je přitom přiřazen stav "zablokovaný" a dokud se bude v tomto stavu nacházet, nebude možné jej znovu naprogramovat. Musí zasáhnout obsluhující pracovník: Nástroj je nutno vyměnit nebo je třeba se postarat o to, aby byl opět k dispozici nástroj, který by bylo možné použít pro obrábění.

Systémová proměnná \$A_MONIFACT

Systémová proměnná **\$A_MONIFACT** (Datový typ REAL) umožňuje nechat hodiny, které se pro monitorování používají, běžet rychleji nebo pomaleji. Tento faktor může být nastaven před použitím nástroje, aby bylo možné zohlednit například různou rychlost opotřebovávání v závislosti na použitém materiálu obrobku.

Po náběhu řídicího systému, resetu/skončení programu má faktor \$A_MONIFACT hodnotu 1.0. Platí tedy reálný čas.

Příklady započítávání tohoto faktoru:

\$A_MONIFACT=1 1 minuta reálného času = 1 minuta doby životnosti, která se bude snižovat

\$A_MONIFACT=0.1 1 minuta reálného času = 0.1 minuta doby životnosti, která se bude snižovat

\$A_MONIFACT=5 1 minuta reálného času = 5 minut doby životnosti, která se bude snižovat

Aktualizace požadované hodnoty pomocí příkazu RESETMON()

Funkce RESETMON(state, t, d, mon) nastavuje skutečnou hodnotu na hodnotu požadovanou:

- pro všechny nebo jen pro jeden určitý břit určitého nástroje
- pro všechny nebo jen pro jeden určitý druh monitorování

Předávané parametry:

INT	state	Status provedení příkazu:
	= 0	úspěšné provedení
	= -1	břit s uvedeným D-číslem d neexistuje
	= -2	nástroj s uvedeným T-číslem t neexistuje
	= -3	uvedený nástroj t nemá definovanou žádnou monitorovací funkci
	= -4	Monitorovací funkce není aktivována, tzn. příkaz nebude uskutečněn
INT	t	interní T-číslo:
	= 0	pro všechny nástroje
	<> 0	pro tento nástroj (t < 0: absolutní hodnota t)
INT	d	<i>nepovinné:</i> D-číslo nástroje s číslem t:

	> 0	pro toto D-číslo
	bez d	všechny bříty nástroje t
	příp.	
	= 0	
INT	mon	nepovinné: bitově kódovaný parametr pro druh monitorování (hodnota analogicky k \$TC_TP9):
	= 1	životnost
	= 2	počet kusů
	bez d,	Všechny skutečné hodnoty aktivního monitorování pro nástroj t se nastaví
	příp.	na jejich požadované hodnoty.
	= 0	

Upozornění:

- Funkce RESETMON() se neuplatňuje při aktivním "testování programu".
- Proměnnou pro zpětné hlášení o stavu **state** je zapotřebí na začátku programu definovat pomocí příkazu DEF: DEF INT state
Pro tuto proměnnou může být definován i jiný název (místo "state", avšak max. 15 znaků a první dva znaky musí být písmena). Tato proměnná je k dispozici pouze v programu, v němž byla definována.
Totéž platí i pro proměnnou druhu monitorování **mon**. Pokud je i přesto specifikace této hodnoty požadována, může být předávána přímo jako číslo (1 nebo 2).

9.13.3 Monitorování počtu kusů

Aktivní břit aktivního nástroje může být monitorován také počtem obrobených kusů. Monitorování počtu kusů zaznamenává všechny břity nástrojů, které se používají pro výrobu daného obrobku. Pokud se v důsledku nových parametrů změní počet kusů, budou upravena data monitorování všech břitů nástrojů, které byly aktivovány od posledního počítání kusů.

Aktualizace počtu kusů pracovníkem obsluhy nebo příkazem SETPIECE()

Počet kusů může být aktualizován pracovníkem obsluhy (HMI), příp. v NC programu prostřednictvím příkazu jazyka SETPIECE().

Pomocí funkce **SETPIECE** může programátor aktualizovat parametry monitorování podle počtu kusů pro nástroje podílející se na obráběcím procesu.

Je-li naprogramována funkce SETPIECE(n), spustí se vyhledávání v interní paměti nastaveného počtu kusů. Pokud je pro nějaký břit daného nástroje tato "paměť" nastavena, počet kusů (zbývající počet kusů - \$TC_MOP4) pro příslušný břit se sníží o specifikovanou hodnotu a příslušná "paměť" nastaveného počtu kusů se vymaže.

SETPIECE(n, s) ;

n: = 0... 32000 Počet obrobků, které byly vyrobeny od posledního provedení funkce SETPIECE. Hodnota v čítači pro zbývající počet kusů (\$TC_MOP4[t,d]) se sníží o tuto hodnotu.

s: = 1 nebo 2 Vřeteno 2 nebo 2 (držák nástroje), je zapotřebí jen tehdy, pokud jsou k dispozici 2 vřetena

Příklad programování

```
N10 G0 X100
N20 ...
N30 T1 ; Výměna nástroje s příkazem T
N50 D1
... ; Obrábění s T1, D1
N90 SETPIECE(2) ; $TC_MOP4[1,1 ] (T1,D1) se sníží o 2
N100 T2
N110 D2
... ; Obrábění s T2, D2
N200 SETPIECE(1) ; $TC_MOP4[2,2 ] (T2,D2) se sníží o 1
...
N300 M2
```

Upozornění:

Poznámka

Příkaz SETPIECE() není aktivní v průběhu vyhledávání bloku.

Přímé zapisování do proměnné \$TC_MOP4[t,d] lze doporučit jen v nejjednodušších případech. Za tím účelem je nezbytný následující blok s příkazem STOPRE.

Příkaz SETPIECE () působí také na nástroj, resp. břit zvolený ještě před spuštěním programu. Jestliže vyměňujete nástroj v režimu MDA, pak příkaz SETPIECE () působí také na nástroje po spuštění programu.

Aktualizace požadované hodnoty

Aktualizaci požadované hodnoty, nastavování čítače zbývajících počtu kusů (\$TC_MOP4[t,d]) na požadovaný počet kusů (\$TC_MOP13[t,d]), provádí obvykle obsluhující pracovník (HMI). Může se ale využívat také funkce RESETMON (state, t, d, mon), jak již bylo popsáno pro monitorování životnosti.

Příklad:

DEF INT state	; Definice proměnné pro zpětné hlášení o stavu na začátku programu
...	
N100 RESETMON(state,12,1,2)	Aktualizace požadované hodnoty počítadla kusů pro T12, D1, požadovaná hodnota 2
...	

Příklad programování

DEF INT state	; Definice proměnné pro zpětné hlášení o stavu pro funkci RESETMON()
...	
G0 X...	; volné posuvy
T7	; Nový nástroj, výměna příp. pomocí M6
\$TC_MOP3[\$P_TOOLNO,\$P_TOOL]=100	; Mezní hodnota pro výstrahu 100 kusů
\$TC_MOP4[\$P_TOOLNO,\$P_TOOL]=700	; Zbývajících počet kusů
\$TC_MOP13[\$P_TOOLNO,\$P_TOOL]=700	; Požadovaná hodnota počtu kusů
; Aktivování po nastavení:	
\$TC_TP9[\$P_TOOLNO,\$P_TOOL]=2	; Aktivování monitorování podle počtu kusů, aktivní nástroj
STOPRE	
ANF:	
BEARBEIT	; Podprogram pro opracování obrobku
SETPIECE(1)	; Aktualizace čítače
M0	; Následující obrobek, dále stisknutím NC-Start
IF (\$TC_MOP4[\$P_TOOLNO,\$P_TOOL]>1) GOTOB ANF	
MSG("Nástroj T7 opotřebován - prosím vyměnit")	
M0	; Po výměně nástroje pokračovat stisknutím NC-Start
RESETMON(state,7,1,2)	; Aktualizace požadované hodnoty počítadla kusů
IF (state<>0) GOTOB ALARM	
GOTOB ANF	
ALARM:	; Vyvolání výpisu chybového hlášení
MSG("Chyba RESETMON: " <<state)	
M0	
M2	

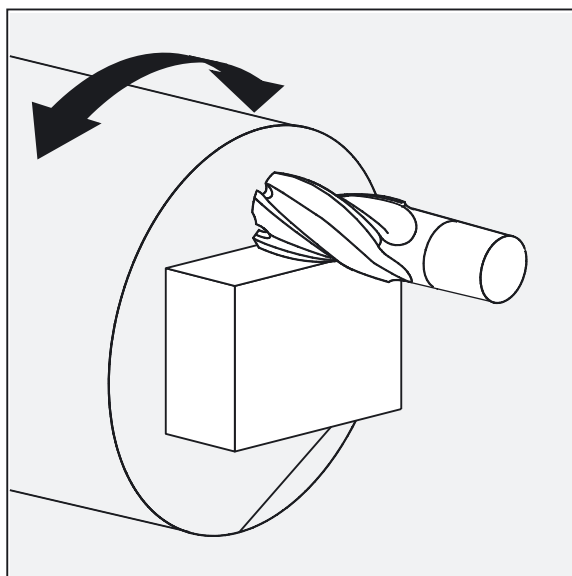
9.14 Frézovací práce na soustruzích

9.14.1 Frézovací práce na čelní ploše - TRANSMIT

Tato funkce je k dispozici u systému SINUMERIK 802D sl plus a 802D sl pro.

Funkce

- Funkce kinematické transformace TRANSMIT umožňuje obrábění čelní plochy soustružených součástí upnutých pro soustružení frézováním/vrtáním.
- Pro programování těchto obráběcích prací se používá kartézský souřadný systém.
- Řídicí systém transformuje naprogramované pohyby posuvů v kartézském souřadném systému na pohyby reálných os stroje. Hlavní vřeteno přitom funguje jako kruhová osa stroje.
- Funkce TRANSMIT musí být nastavena v konfiguraci pomocí speciálních strojních parametrů. Posunutí středu nástroje vůči ose otáčení je přípustné a rovněž musí být konfigurováno pomocí těchto strojních parametrů.
- Kromě korekce délky nástroje je možno pracovat také s korekcí rádiusu nástroje (G41, G42).
- Regulace rychlosti bere ohled na omezení definovaná pro rotační pohyby.



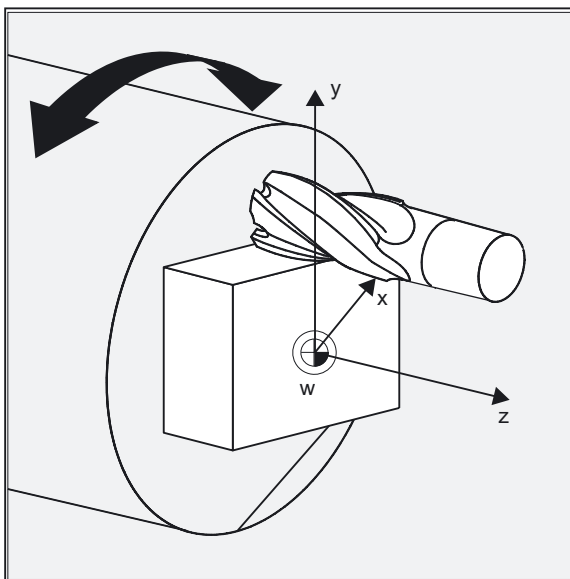
Obrázek 9-56 Frézování na čelní ploše

Programování

TRANSMIT	; Aktivování funkce TRANSMIT (samostatný blok)
Příkazem TRAFOOF	; deaktivování (samostatný blok)

Pomocí příkazu TRAFOOF se všechny aktivní transformační funkce zruší.

Příklad programování



Obrázek 9-57 Kartézský souřadný systém X, Y, Z s počátkem na ose otáčení při programování transformace TRANSMIT

; Frézování čtyřhranu, mimo střed a pootočeného	
N10 T1 F400 G94 G54	; Nástroj fréza, posuv, druh posuvu
N20 G0 X50 Z60 SPOS=0	; Najíždění na počáteční pozici
N25 SETMS (2)	; Řídícím vřetenem je nyní frézovací vřeteno
N30 TRANSMIT	; Aktivování funkce TRANSMIT
N35 G55 G17	; Posunutí počátku, aktivování roviny X/Y
N40 ROT RPL=-45	; Programovatelné otočení v rovině X/Y
N50 ATRANS X-2 Y3	; Programovatelné posunutí
N55 S600 M3	; Spuštění frézovacího vřetena
N60 G1 X12 Y-10 G41	; Aktivování korekce radiusu nástroje
N65 Z-5	; Přisuv frézy
N70 X-10	
N80 Y10	
N90 X10	
N100 Y-12	
N110 G0 Z40	; Pozvednutí frézy

N120 X15 Y-15 G40	; Deaktivování korekce rádiusu nástroje
N130 TRANS	; Zrušení programovatelného posunutí a otočení
N140 M5	; Vypnutí frézovacího vřetena
N150 TRAFOOF	; Zrušení transformace TRANSMIT
N160 SETMS	; Řídícím vřetenem je nyní opět hlavní vřeteno
N170 G54 G18 G0 X50 Z60	; Najíždění na počáteční pozici
SPOS=0	
N200 M2	

Informace

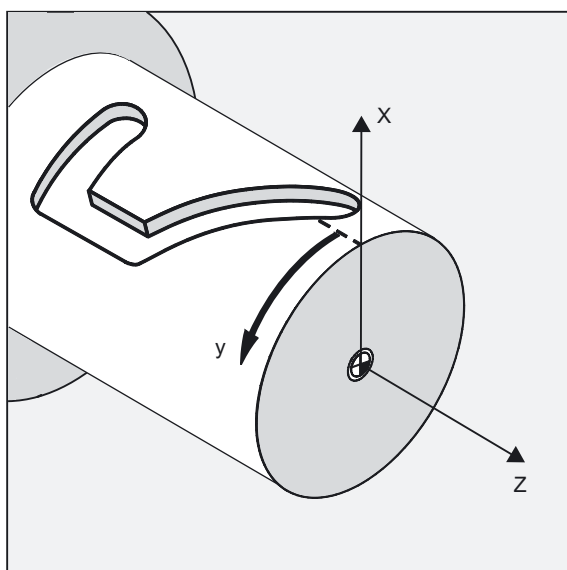
Jako pól je použit bod na ose otáčení X0/Y0. Opracovávání obrobku v blízkosti pólu se nedoporučuje, protože v tom případě jsou zapotřebí značná snížení rychlosti posuvu, aby kruhová osa nebyla přetížena. Vyhněte se aktivování funkce TRANSMIT, když se nástroj nachází přímo na pozici pólu. Nedovolte, aby střed nástroje přejížděl přes pól X0/Y0.

9.14.2 Frézování na ploše pláště válce - TRACYL

Tato funkce je k dispozici u systému SINUMERIK 802D sl plus a 802D sl pro.

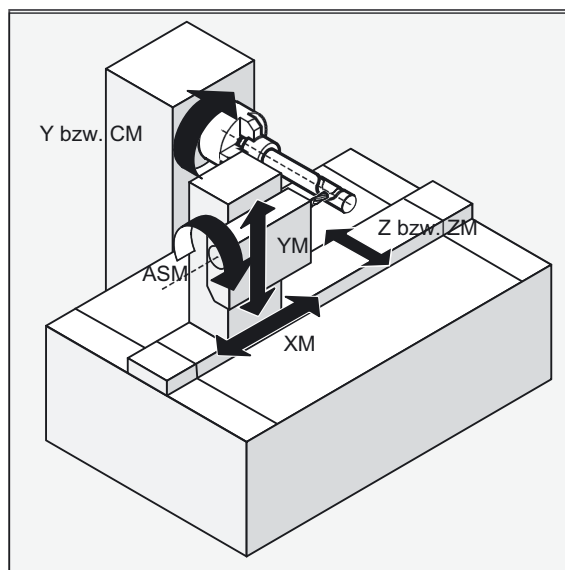
Funkce

- Funkce kinematické transformace TRACYL se používá pro obrábění frézováním na plášťové ploše válcových těles a umožňuje výrobu drážek libovolného průběhu.
- Průběh drážek se programuje v **rovné** plášťové ploše, tedy ploše, která by vznikla rozvinutím pláště obráběného válce o určitém průměru.

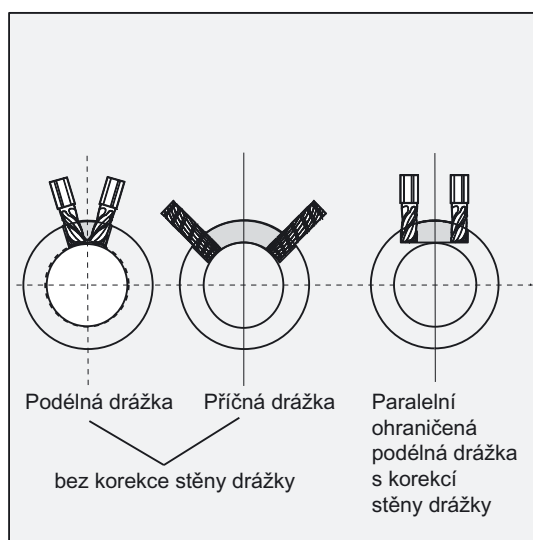


Obrázek 9-58 Kartézský souřadný systém X, Y, Z při programování transformace TRACYL

- Řídicí systém transformuje naprogramované interpolační pohyby (posuvy) v kartézském souřadném systému X, Y, Z do pohybů reálných os stroje. Hlavní vřeteno přitom funguje jako kruhová osa stroje.
- Funkce TRACYL musí být nastavena v konfiguraci pomocí speciálních strojních parametrů. Zde je také definováno, ve které pozici kruhové osy platí $Y=0$.
- Jestliže je stroj vybaven reálnou osou stroje Y (YM), může být v konfiguraci nastavena rozšířená varianta funkce TRACYL. Umožňuje výrobu drážek s korekcí stěny drážky: Stěna a dno drážky jsou v tomto případě vůči sobě kolmé - a to i když je průměr frézy menší než je šířka drážky. To je jinak možné pouze s frézou, která do drážky přesně pasuje.



Obrázek 9-59 Zvláštní kinematika stroje s doplňkovou osou stroje Y (YM)



Obrázek 9-60 Různé drážky v řezu

Programování

TRACYL (d)	; Aktivování funkce TRACYL (samostatný blok)
TRAFOOF	; deaktivování (samostatný blok)
	d - průměr obráběného válce v mm

Pomocí příkazu TRAFOOF se všechny aktivní transformační funkce zruší.

Adresa OFFN

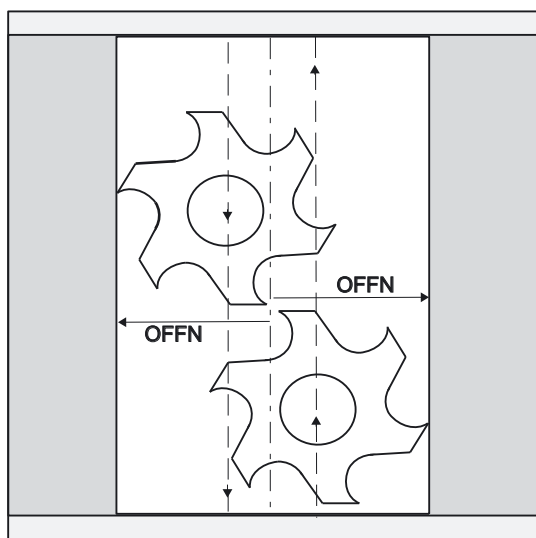
Vzdálenost boční stěny drážky k naprogramované dráze

Při programování se obvykle zadává osa drážky. Parametr OFFN definuje šířku drážky (resp. její polovinu), když je aktivní korekce rádiusu frézy (G41, G42).

Programování: OFFN=... ; Vzdálenost v mm

Upozornění:

Po vyrobení drážky dosadte hodnotu OFFN = 0. OFFN se používá také mimo funkci TRACYL - pro programování přídavku rozměru ve spojení s funkcemi G41, G42.



Obrázek 9-61 Použití OFFN pro šířku drážky

Upozornění pro programátora

Abyste mohli pomocí funkce TRACYL frézovat drážky, ve výrobním programu naprogramujte zadáváním souřadnic osu drážky a pomocí OFFN polovinu šířky drážky.

OFFN se uplatňuje, až když je aktivována korekce rádiusu nástroje. Dále musí být OFFN \geq rádius nástroje, aby se zabránilo poškození protilehlé stěny drážky.

Výrobní program pro frézování drážky se zpravidla skládá z následujících kroků:

1. Vyberte nástroj
 2. Aktivujte funkci TRACYL
 3. Zvolte vhodné posunutí počátku
 4. Najedte na požadovanou polohu
 5. Naprogramujte OFFN
 6. Aktivujte korekci rádiusu nástroje
 7. Najížděcí blok (najíždění na korekci rádiusu nástroje a najíždění na stěnu drážky)
 8. Pomocí osy drážky naprogramujte její průběh
 9. Deaktivujte korekci rádiusu nástroje
 10. Odjížděcí blok (odjíždění od korekce rádiusu nástroje a odjíždění od stěny drážky)
 11. Najedte na požadovanou polohu
 12. Vymažte OFFN
 13. TRAFOOF (deaktivování transformace TRACYL)
 14. Znovu aktivujte původní posunutí počátku
- (viz také následující příklad programování)

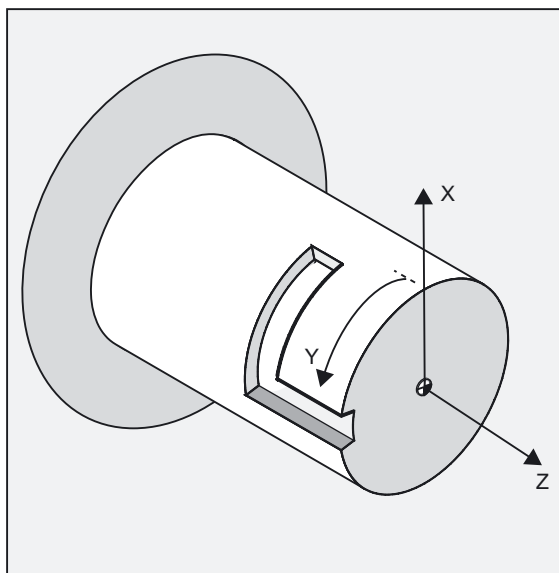
Informace

- **Vodící drážky:**
Přesná výroba drážek je možná pomocí nástroje, jehož průměr přesně odpovídá šířce drážky. Korekce rádiusu nástroje se přitom neaktivuje.
Pomocí funkce TRACYL je možno vyrábět také drážky, u kterých je průměr nástroje menší než šířka drážky. V tomto případě je nutné smysluplně použít příkazy korekce rádiusu nástroje (G41, G42) a OFFN.
Aby se zabránilo problémům s přesností, měl by být průměr nástroje jen o málo menší než je šířka drážky.
- U příkazu TRACYL s korekcí stěny drážky by se měla osa (YM), která se používá pro korekci, nacházet v ose otáčení. Díky tomu pak bude vyrobena drážka, jejíž střed se kryje s naprogramovanou osou drážky.
- **Aktivování korekce rádiusu nástroje:**
Korekce rádiusu nástroje je vztažena k naprogramované ose drážky. Stěna drážky z toho vyplývá. Aby se nástroj pohyboval vlevo od stěny drážky (vpravo od osy drážky), zadá se příkaz G42. Analogicky má-li se nástroj pohybovat vpravo od stěny drážky (vlevo od její osy), je zapotřebí napsat G41.
Další možností, jak zaměnit příkazy G41 <--> G42, je zadat do parametru OFFN šířku drážky se záporným znaménkem.
- Protože se OFFN započítává i bez funkce TRACYL, když je aktivní korekce rádiusu nástroje, po příkazu TRAFOOF by měla být do OFFN znovu dosazena nula. OFFN s funkcí TRACYL funguje jinak než bez funkce TRACYL.
- Změny parametru OFFN v rámci výrobního programu jsou možné. Tím se může skutečná osa drážky posunout ze středu.

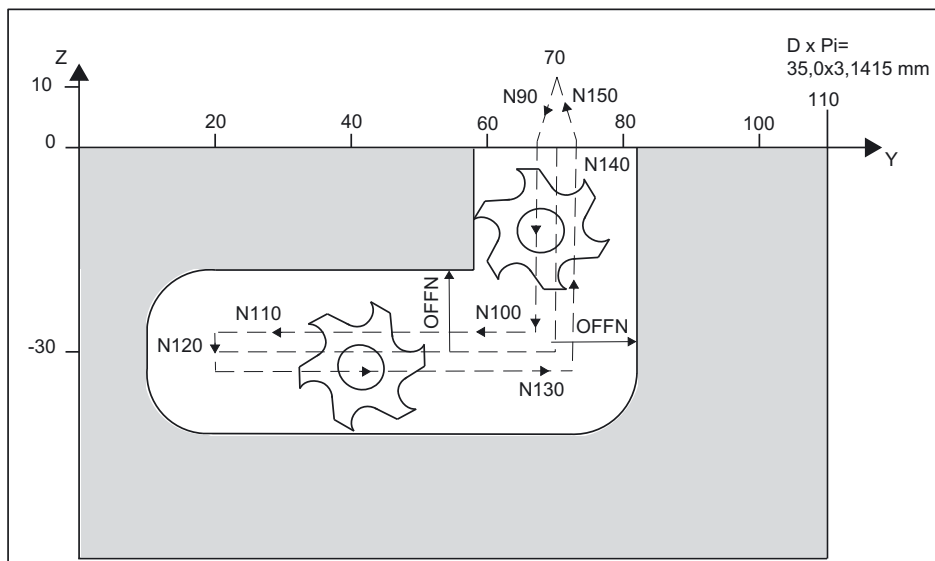
Literatura: Popis funkcí, kapitola "Kinematické transformace"

Příklad programování

Výroba drážky ve tvaru L



Obrázek 9-62 Příklad výroby drážky



Obrázek 9-63 Naprogramujte drážku, hodnoty na dně drážky

; Obráběný průměr válce na dně drážky: 35,0 mm

; Požadovaná celková šířka drážky: 24,8 mm, použitá fréza má rádius: 10,123 mm

N10 T1 F400 G94 G54	; Nástroj fréza, posuv, druh posuvu, korekce posunutí počátku
N30 G0 X25 Z50 SPOS=200	; Najíždění na počáteční pozici
N35 SETMS (2)	; Řídícím vřetenem je nyní frézovací vřeten
N40 TRACYL (35.0)	; Aktivování funkce TRACYL, obráběný průměr 35,0 mm
N50 G55 G19	; Korekce posunutí počátku, volba roviny: Rovina Y/Z
N60 S800 M3	; Spuštění frézovacího vřetena
N70 G0 Y70 Z10	; Počáteční pozice Y / Z
N80 G1 X17.5	; Nastavení frézy na dno drážky
N70 OFFN=12.4	; Vzdálenost mezi osou a stěnou drážky 12,4 mm
N90 G1 Y70 Z1 G42	; Aktivování korekce rádiusu nástroje, najíždění na stěnu drážky
N100 Z-30	; Úsek drážky rovnoběžný s osou válce
N110 Y20	; Úsek drážky rovnoběžný s obvodem
N120 G42 G1 Y20 Z-30	; Nové aktivování korekce rádiusu nástroje, najíždění na druhou stěnu drážky
	; Vzdálenost mezi osou a stěnou drážky opět 12,4 mm
N130 Y70 F600	; Úsek drážky rovnoběžný s obvodem
N140 Z1	; Úsek drážky rovnoběžný s osou válce
N150 Y70 Z10 G40	; Deaktivování korekce rádiusu nástroje
N160 G0 X25	; Pozvednutí frézy
N170 M5 OFFN=0	; Vypnutí frézovacího vřetena, vymazání vzdálenosti stěny drážky
N180 TRAFOOF	; Deaktivování funkce TRACYL
N190 SETMS	; Řídícím vřetenem je nyní opět hlavní vřeten
N200 G54 G18 G0 X25 Z50 SPOS=200	; Najíždění na počáteční pozici
N210 M2	

10

Cykly

10.1 Přehled cyklů

Cykly jsou obecně platné technologické podprogramy, pomocí nichž je možno realizovat určité obráběcí operace, jako je například vrtání závitů. Přizpůsobení cyklů konkrétnímu problému se uskutečňuje pomocí předávaných parametrů.

Zde popisované cykly jsou stejné, jaké jsou dodávány spolu se systémem SINUMERIK 840D sl.

Cykly pro vrtání a soustružnické cykly

Pomocí systému SINUMERIK 802D sl mohou být využívány následující standardní cykly:

- Vrtací cykly

CYCLE81: Vrtání, navrtávání středících důlků

CYCLE82: Vrtání, čelní zahlubování

CYCLE83: Vrtání hlubokých děr

CYCLE84: Vrtání závitů bez vyrovnávací hlavičky

CYCLE840: Vrtání závitů s vyrovnávací hlavičkou

CYCLE85: Vystružování 1 (Vyvrtávání 1)

CYCLE86: Vrtání (Vyvrtávání 2)

CYCLE87: Vrtání se zastavením 1 (Vyvrtávání 3)

CYCLE88: Vrtání se zastavením 2 (Vyvrtávání 4)

CYCLE89: Vystružování 2 (Vyvrtávání 5)

HOLES1: Řada děr

HOLES2: Díry na kruhovém oblouku

Cykly pro vyvrtávání CYCLE85 ... CYCLE89 je v systému SINUMERIK 840D sl nazývají Vyvrtávání 1 ... Vyvrtávání 5, jejich funkce je ale identická.

- Soustružnické cykly

CYCLE93: Zápich

CYCLE94: Odlehčovací zápich (tvar E a F podle DIN)

CYCLE95: Oddělování třísky s podříznutím

CYCLE96: Závitový zápich

CYCLE97: Řezání závitu

CYCLE98: Řetězec závitů

Cykly jsou dodávány v rámci modulu Toolbox a v případě potřeby musejí být načteny do paměti výrobních programů přes rozhraní RS-232.

Pomocné programy pro cykly

K sadě cyklů patří ještě i následující pomocné podprogramy:

- cyclest.spf
- steigung.spf a
- meldung.spf.

Také tyto programy musí být do řídicího systému načteny.

10.2 Programování cyklů

Standardní cyklus je definován jako podprogram s názvem a seznamem parametrů.

Vyvolávací a návratové podmínky

G-funkce a programovatelná posunutí platná před voláním cyklu zůstávají zachovány i po jeho skončení.

Rovinu obrábění G17 u vrtacích cyklů, příp. G18 u soustružnických cyklů definujte před voláním cyklu.

U cyklů pro vrtání bude vrtaná díra vyrobena v ose, která se nachází kolmo na aktuální pracovní rovinu.

Hlášení v průběhu zpracovávání cyklu

U některých cyklů se v průběhu jejich zpracovávání vypisují na obrazovce řídicího systému hlášení, která uvádějí upozornění týkající se stavu zpracování.

Tato hlášení nepřerušují zpracování programu a zůstávají na monitoru tak dlouho, dokud se neobjeví další hlášení.

Textová hlášení jejich význam jsou popsána u příslušných cyklů.

Shrnutí všech důležitých hlášení naleznete v kapitole 9.4.

Vypisování bloků v průběhu zpracovávání cyklu

Po celou dobu zpracování cyklu se v okně s výpisem aktuálního bloku uvádí blok s voláním cyklu.

Volání cyklu a seznam parametrů

Aktuální parametry pro cyklus můžete předávat prostřednictvím seznamu parametrů při volání cyklu.

Poznámka

Volání cyklu vždy vyžaduje samostatný blok.

Základní upozornění týkající se předávání parametrů do standardních cyklů

Příručka pro programování popisuje seznam parametrů pro každý cyklus pomocí jejich:

- posloupnosti a
- typu.

Posloupnost předávaných parametrů musí být bezpodmínečně dodržena.

Každý předávaný parametr pro daný cyklus je určitého datového typu. Je zapotřebí, aby při volání cyklu byly tyto typy pro všechny momentálně používané parametry dodrženy. V seznamu parametrů je možno předávat následující:

- R-parametry (jen číselné hodnoty)
- Konstanty

Pokud se v seznamu parametrů používají R-parametry, musí jim být předtím v programu dosazeny hodnoty. Cykly přitom mohou být vyvolávány následujícími způsoby:

- s úplným seznamem parametrů
nebo
- s vypuštěním některých parametrů

Pokud jsou vypouštěny předávané parametry na konci jejich seznamu, musí být seznam parametrů předčasně ukončen ")". Jestliže mají být vypuštěny jiné parametry nacházející se uprostřed seznamu, je nutno pro ně zapsat čárku "..., ...", která je zastupuje.

Zkouška smysluplnosti hodnot parametrů s omezeným rozsahem hodnot se neprovádí, s výjimkou případů, kdy je u příslušného cyklu výslovně popsána reakce na chybu.

Jestliže seznam parametrů při volání cyklu obsahuje více položek, než kolik parametrů je v cyklu definováno, aktivuje se všeobecný alarm NC systému 12340 "Počet parametrů příliš velký" a cyklus se neuskuteční.

Volání cyklu

V příkladech programování k jednotlivým cyklům jsou uvedeny různé možnosti pro zápis volání cyklu.

Simulace cyklů

Programy s voláním cyklů mohou být napřed otestovány pomocí simulace.

Při simulaci se na obrazovce zobrazují interpolační pohyby (posuvy) cyklu.

10.3 Grafická podpora cyklů v programovém editoru

Programový editor v řídicím systému nabízí podporu pro programování pro vkládání volání cyklů do programu a pro zadávání parametrů.

Funkce

Podpora cyklů se skládá ze tří složek:

1. Volba cyklu
2. Vstupní obrazovky pro předávání parametrů
3. Pro každý cyklus existuje pomocný obrázek.

Přehled potřebných souborů

Základem pro podporu programování cyklů jsou následující soubory:

- sc.com
- cov.com

Poznámka

Tyto soubory byly načteny při uvádění řídicího systému do provozu a musí zůstat načteny napořád.

Práce s podporou programování cyklů

Za účelem vložení volání cyklu do programu je zapotřebí postupně uskutečnit následující kroky:

- Ve vodorovném pruhu programových tlačítek je možno si pomoci programových tlačítek "Drilling" (Vrtání), "Turning" (Soustružení) vyvolat pruh, v němž lze vybrat jednotlivé cykly.
- Pomocí svislého pruhu programových tlačítek si vyberte cyklus, aby se objevila jeho vstupní obrazovka s pomocným obrázkem.
- Hodnoty mohou být zadávány buď přímo (číselná hodnota) nebo nepřímo (R-parametry, např. R27, nebo výrazy z R-parametrů, např. R27+10).
Při zadání číselných hodnot se provádí kontrola, zda se hodnota nachází v povoleném rozsahu.
- Některé parametry, které mohou nabývat jen několika málo hodnot, je možno nastavovat pomocí přepínacího tlačítka.
- U vrtacích cyklů existuje také možnost pomoci programového tlačítka "Modal Call" (Modální volání) ze svislého pruhu vyvolávat cyklus modálně.
Zrušení modálního volání se pak zadává pomocí tlačítka "Deselect modal" (Deaktivovat modální volání) ze seznamu voleb pro vrtací cykly.
- Zadávání ukončíte pomocí tlačítka "OK" (příp. v případě chybného zadání pomocí tlačítka "Abort" (Zrušit)).

Zpětný překlad

Zpětný překlad programových kódů slouží k tomu, abyste mohli pomoci podpory cyklů v už existujících programech provádět změny.

Najedte kurzorem na řádek, který potřebujete změnit, a stiskněte programové tlačítko "Recompile" (Zpětný překlad).

Tím znovu vyvoláte odpovídající vstupní obrazovku, z níž byl úsek programu vytvořen, a v ní pak mohou být hodnoty změněny a převzaty.

10.4 Vrtací cykly

10.4.1 Všeobecně

Vrtací cykly jsou podle normy DIN 66025 pevně definované pohybové operace pro vrtání, vyvrtávání, vrtání závitů atd.

Vaše volání se uskutečňuje jako podprogram se stanoveným názvem a seznamem parametrů.

Tyto cykly se odlišují technologickým průběhem a v důsledku toho dosazovanými parametry.

Vrtací cykly mohou mít modální platnost, tzn. budou se uskutečňovat na konci každého bloku, který obsahuje příkazy pohybu (viz kapitola "Přehled příkazů", příp. "Grafická podpora cyklů v programovém editoru").

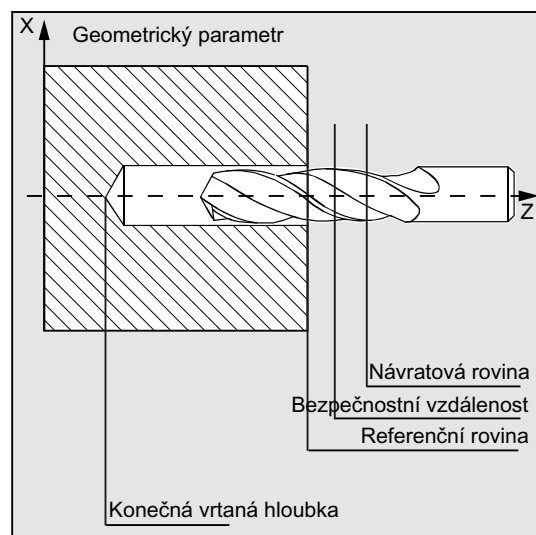
Existují dva druhy parametrů:

- Geometrické parametry a
- Technologické parametry

Geometrické parametry jsou u všech vrtacích cyklů stejné. Definují referenční a návratovou rovinu, bezpečnostní vzdálenost a absolutní, příp. relativní konečnou vrtanou hloubku.

Geometrické parametry jsou popsány jen jednou, a to u prvního vrtacího cyklu CYCLE82.

Technologické parametry mají u jednotlivých cyklů odlišný význam a různou působnost. Proto jsou popisovány u každého cyklu samostatně.



10.4.2 Předpoklady

Vyvolávací a návratové podmínky

Vrtací cykly jsou naprogramovány nezávisle na konkrétních názvech os. Na pozici vrtané díry je zapotřebí najet v nadřazeném programu ještě před voláním cyklu.

Vyhovující hodnoty pro posuv, otáčky vřetena a směr otáčení vřetena je zapotřebí naprogramovat ve výrobním programu, leda že by pro ně ve vrtacím cyklu existoval předávaný parametr.

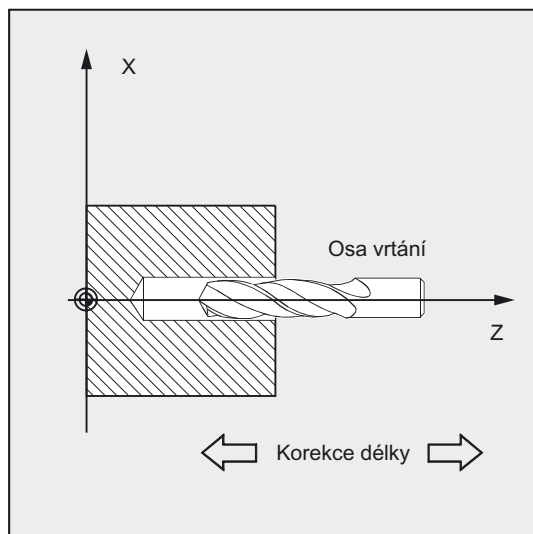
G-funkce a aktuální datový blok, které byly aktivní před voláním cyklu, zůstávají zachovány i po jeho skončení.

Definice rovin

U vrtacích cyklů se všeobecně předpokládá, že momentálně platný souřadný systém obrobku, ve kterém má zpracování probíhat, je náležitě definován zvolením roviny G17 a aktivováním programovatelného posunutí počátku. Osou, v níž vrtání probíhá, je vždy osa tohoto souřadného systému, která je kolmá na aktuální rovinu.

Před voláním musí být aktivována délková korekce. Tato korekce se započítává vždy kolmo na zvolenou rovinu a zůstává aktivní také po skončení cyklu.

Při vrtání je proto vrtací osou vždy osa Z. Vrtání bude probíhat na čelní ploše obrobku.

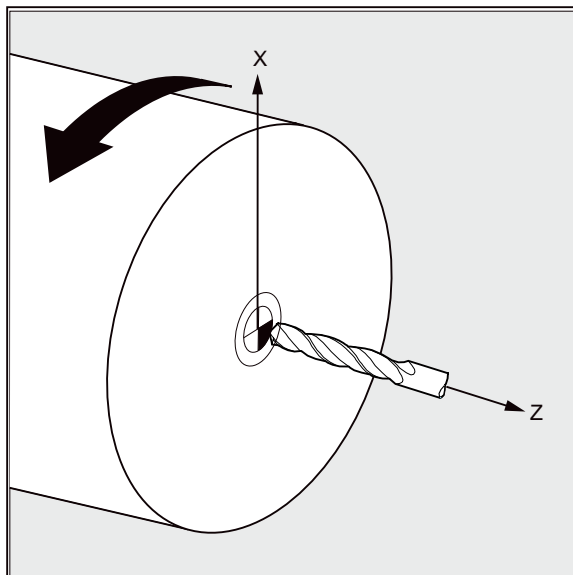


Programování doby prodlevy

Parametry pro doby prodlevy ve vrtacích cyklech jsou vždy přiřazovány pomocí F-slova a tudíž je potřeba dosadit jim odpovídající hodnotu v sekundách. Odchyly od této zásady jsou výslovně popsány.

Zvláštnosti týkající se použití vrtacích cyklů na soustruhu

U jednoduchých soustruhů, které nemají žádný poháněný nástroj, se mohou vrtací cykly používat jedině pro vrtání na čelní ploše (pomocí osy Z) a přímo v ose otáčení. Musíte tedy vždy vyvolat rovinu G17.

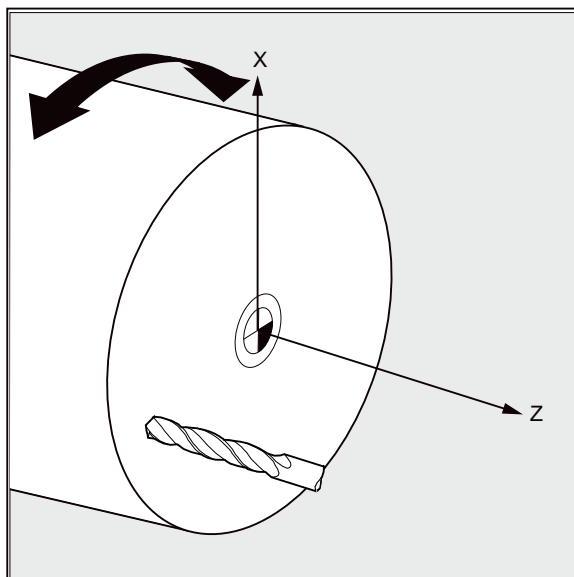


Obrázek 10-1 Vrtání v ose otáčení bez poháněného nástroje

U soustruhů s poháněnými nástroji je možno vrtat na čelní ploše i mimo osu otáčení na na ploše válce, pokud to však konstrukce stroje umožňuje.

Při vrtání na čelní ploše mimo osu otáčení mějte na paměti následující:

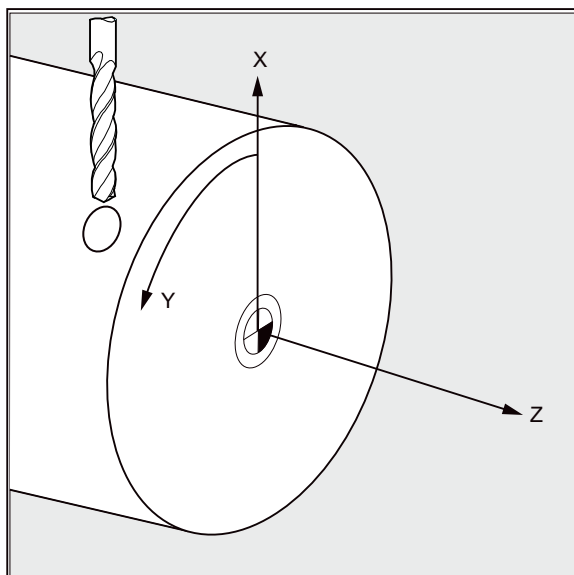
- Pracovní rovina je G17 - osa Z je tedy osou nástroje.
- Vřeteno poháněného nástroje musí být deklarováno jako řídící vřeteno (příkaz SETMS).
- Pozice pro vrtání může být naprogramována buď pomocí osy X nebo osy C, nebo když je aktivní TRANSMIT, tak i pomocí X a Y.



Obrázek 10-2 Vrtání na čelní ploše s poháněným nástrojem

Při vrtání na plášťové ploše mějte na paměti následující:

- Pracovní rovina je G19 - osa X je tedy osou nástroje.
- Vřeteno poháněného nástroje musí být deklarováno jako řídící vřeteno (příkaz SETMS).
- Pozice pro vrtání může být naprogramována buď pomocí osy Z nebo osy C, nebo když je aktivní TRACYL, tak i pomocí X a Z.



Obrázek 10-3 Vrtání na plášťové ploše s poháněným nástrojem

10.4.3 Vrtání, navrtávání středících důlků - CYCLE81

Programování

CYCLE81(RTP, RFP, SDIS, DP, DPR)

Tabulka 10-1 Parametry cyklu CYCLE81

RTP	real	Návratová rovina (absolutně)
RFP	real	Referenční rovina (absolutně)
SDIS	real	Bezpečnostní vzdálenost (zadáva se bez znaménka)
DP	real	Koncová vrtaná hloubka (absolutně)
DPR	real	Koncová vrtaná hloubka vzhledem k referenční rovině (zadáva se bez znaménka)

Funkce

Nástroj vrtá s naprogramovanými otáčkami včetně a rychlostí posuvu až do zadané konečné vrtané hloubky.

Postup

Dosažená pozice před začátkem cyklu:

Díra bude vyvrtána na pozici, na níž se nacházejí obě osy zvolené roviny.

Cyklus provádí následující pohybové operace:

Najíždění s G0 na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost

- Najíždění na konečnou vrtanou hloubku s posuvem naprogramovaným ve volajícím programu (G1)
- Zpětný pohyb na návratovou rovinu s G0

Vysvětlení parametrů: RFP a RTP (referenční rovina a návratová rovina)

Zpravidla mají referenční rovina (RFP) a návratová rovina (RTP) odlišné hodnoty. V cyklu se vychází z toho, že návratová rovina leží před rovinou referenční. Vzdálenost návratové roviny ke konečné vrtané hloubce je tedy větší než vzdálenost referenční roviny ke konečné vrtané hloubce.

SDIS (bezpečnostní vzdálenost)

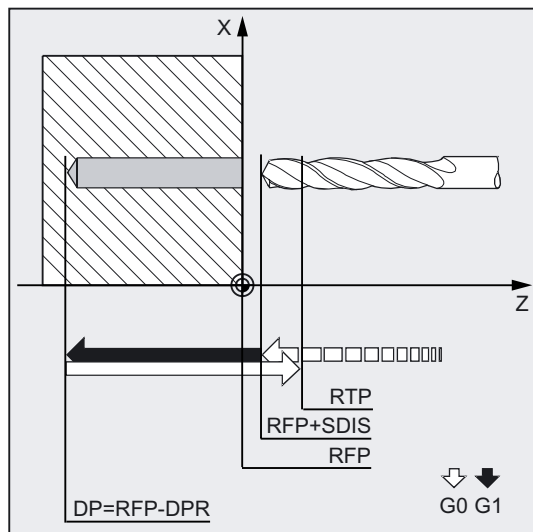
Bezpečnostní vzdálenost (SDIS) je vztažena na referenční rovinu. Tato hodnota udává, o kolik je tato rovina posunuta směrem k obrobku.

Směr, ve kterém je bezpečnostní vzdálenost uplatňována, je automaticky určována cyklem.

DP a DPR (konečná vrtaná hloubka)

Je možno si vybrat, zda má být konečná vrtaná hloubka zadána absolutně (DP) nebo relativně (DPR) vůči referenční rovině.

V případě relativního zadání vypočítá cyklus výslednou hloubku samostatně na základě polohy referenční a návratové roviny.



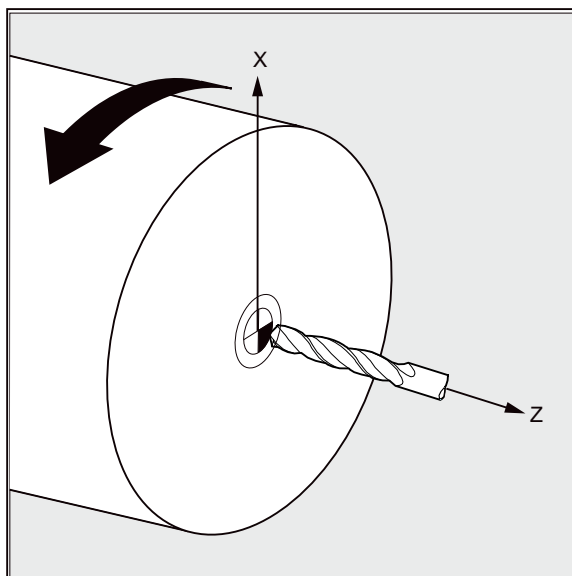
Poznámka

Jestliže je zadána jak hodnota pro DP, tak i hodnota pro DPR, bude konečná vrtaná hloubka odvozena od parametru DPR. Jestliže se tento údaj liší od absolutně zadané hloubky naprogramované pomocí DP, vypíše se na řádku hlášení "Depth: Corresponding to value for relative depth" (Hloubka: Podle hodnoty zadané pro relativní hloubku).

V případě identických hodnot pro referenční a návratovou rovinu je zadání relativní hloubky nepřipustné. Objeví se chybové hlášení 61101 "Reference plane defined incorrectly" (Referenční rovina definována nesprávně) a cyklus se neuskuteční. Toto chybové hlášení se může objevit také tehdy, pokud se návratová rovina nachází až za rovinou referenční a její vzdálenost ke konečné vrtané hloubce je tedy menší.

Příklad programování: Vrtání, navrtávání středících důlků

Pomocí tohoto programu bude vyvrtána díra na čelní ploše a bude přitom využito cyklu pro vrtání CYCLE81. Vrtací osou je vždy osa Z.



N10 G0 G17 G90 F200 S300 M3	; Stanovení technologických hodnot
N20 T3 D1	; Výměna nástroje
N30 M6	
N40 Z10	; Najíždění na návratovou rovinu
N50 X0	; Najíždění na pozici vrtané díry
N60 CYCLE81(10, 0, 2, --35,)	; Volání cyklu
N70 G0 Z100	; Zpětný pohyb v ose Z
N100 M2	; Konec programu

10.4.4 Vrtání, čelní zahlubování - CYCLE82

Programování

CYCLE82(RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB)

Parametry

Tabulka 10-2 Parametry cyklu CYCLE82

RTP	real	Návratová rovina (absolutně)
RFP	real	Referenční rovina (absolutně)
SDIS	real	Bezpečnostní vzdálenost (zadáva se bez znaménka)
DP	real	Koncová vrtaná hloubka (absolutně)
DPR	real	Koncová vrtaná hloubka vzhledem k referenční rovině (zadáva se bez znaménka)
DTB	real	Doba prodlevy na konečné vrtané hloubce (ulomení třísky)

Funkce

Nástroj vrtá s naprogramovanými otáčkami vřetena a rychlostí posuvu až do zadané konečné vrtané hloubky. Jakmile je dosaženo konečné vrtané hloubky, může být uplatněna doba prodlevy.

Postup

Dosažená pozice před začátkem cyklu:

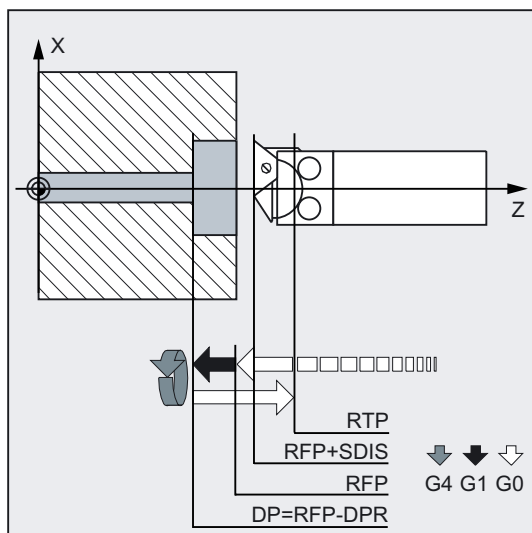
Díra bude vyvrtána na pozici, na níž se nacházejí obě osy zvolené roviny.

Cyklus provádí následující pohybové operace:

- Najíždění s G0 na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost
- Najíždění na konečnou vrtanou hloubku s posuvem naprogramovaným před voláním cyklu (G1)
- Uskutečnění doby prodlevy na konečné vrtané hloubce
- Zpětný pohyb na návratovou rovinu s G0

Vysvětlení parametrů

Parametry RTP, RFP, SDIS, DP, DPR - viz CYCLE81



DTB (doba prodlevy)

Do parametru DTB se naprogramuje doba prodlevy na konečné vrtané hloubce (ulomení třísky) v sekundách

Poznámka

Jestliže je zadána jak hodnota pro DP, tak i hodnota pro DPR, bude konečná vrtaná hloubka odvozena od parametru DPR. Jestliže se tento údaj liší od absolutně zadané hloubky naprogramované pomocí DP, vypíše se na řádku hlášení "Depth: Corresponding to value for relative depth" (Hloubka: Podle hodnoty zadané pro relativní hloubku).

V případě identických hodnot pro referenční a návratovou rovinu je zadání relativní hloubky nepřipustné. Objeví se chybové hlášení 61101 "Reference plane defined incorrectly" (Referenční rovina definována nesprávně) a cyklus se neuskuteční. Toto chybové hlášení se může objevit také tehdy, pokud se návratová rovina nachází až za rovinou referenční a její vzdálenost ke konečné vrtané hloubce je tedy menší.

Příklad programování: Vrtání, čelní zahlubování

Program vyvrtá na pozici X0 jednu díru o hloubce 20 mm, přičemž bude použit cyklus CYCLE82.

Zadáva se doba prodlevy 3 s, bezpečnostní vzdálenost v ose vrtané díry (Z) činí 2,4 mm.

N10 G0 G90 G54 F2 S300 M3	; Stanovení technologických hodnot
N20 D1 T6 Z50	; Najíždění na návratovou rovinu
N30 G17 X0	; Najíždění na pozici vrtané díry
N40 CYCLE82(3, 1.1, 2.4, -20, , 3)	; Volání cyklu s absolutní vrtanou hloubkou a bezpečnostní vzdáleností
N50 M2	; Konec programu

10.4.5 Vrtání hlubokých děr - CYCLE83

Programování

CYCLE83(RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, FDEP, FDPR, DAM, DTB, DTS, FRF, VARI)

Parametry

Tabulka 10-3 Parametry cyklu CYCLE83

RTP	real	Návratová rovina (absolutně)
RFP	real	Referenční rovina (absolutně)
SDIS	real	Bezpečnostní vzdálenost (zadáva se bez znaménka)
DP	real	Koncová vrtaná hloubka (absolutně)
DPR	real	Koncová vrtaná hloubka vzhledem k referenční rovině (zadáva se bez znaménka)
FDEP	real	První vrtaná hloubka (absolutně)
FDPR	real	První vrtaná hloubka vzhledem k referenční rovině (zadáva se bez znaménka)
DAM	real	Degresní koeficient (zadáva se bez znaménka)
DTB	real	Doba prodlevy na konečné vrtané hloubce (ulomení třísky)
DTS	real	Doba prodlevy v počátečním bodě a při odstraňování třísek
FRF	real	Faktor posuvu pro první vrtanou hloubku (zadáva se bez znaménka), rozsah hodnot: 0.001 ... 1
VARI	int	Způsob opracování: Ulamování třísky = 0, odstraňování třísek = 1

Funkce

Nástroj vrtá s naprogramovanými otáčkami vřetena a rychlostí posuvu až do zadané konečné vrtané hloubky.

Vrtání hlubokých děr se přitom uskutečňuje krok za krokem, vícenásobným přísuvem do hloubky, jehož maximální velikost může být předem zadána, až do konečné vrtané hloubky.

Můžete si vybrat, zda má být vrták kvůli odstranění třísek po každé vrtané hloubce vytažen zpět na referenční rovinu + bezpečnostní vzdálenost nebo kvůli ulomení třísky stažen zpět vždy o 1 mm.

Postup

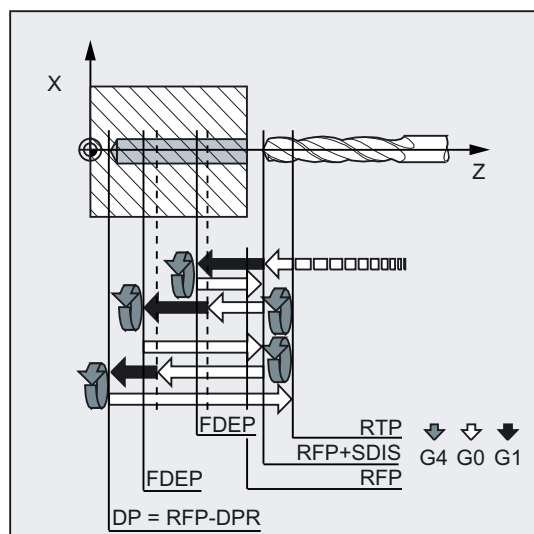
Dosažená pozice před začátkem cyklu:

Díra bude vyvrtána na pozici, na níž se nacházejí obě osy zvolené roviny.

Cyklus provádí následující pohybové operace:

Vrtání hlubokých děr s odstraňováním třísek (VARI=1)

- Najíždění s G0 na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost
- Najíždění na první vrtanou hloubku s G1, přičemž posuv se rovná hodnotě posuvu naprogramované při volání cyklu vynásobené hodnotou parametru FRF (faktor posuvu).
- Uskutečnění doby prodlevy na konečné vrtané hloubce (parametr DTB)
- Zpětný pohyb s G0 na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost kvůli odstranění třísek
- Uskutečnění doby prodlevy v počátečním bodě (parametr DTS)
- Najíždění s G0 na naposled dosaženou vrtanou hloubku zmenšenou o uvnitř cyklu vypočítanou chráněnou vzdálenost
- Najíždění na následující vrtanou hloubku s G1 (tyto pohybové operace se provádějí tak dlouho, dokud není dosaženo konečné vrtané hloubky)
- Zpětný pohyb na návratovou rovinu s G0

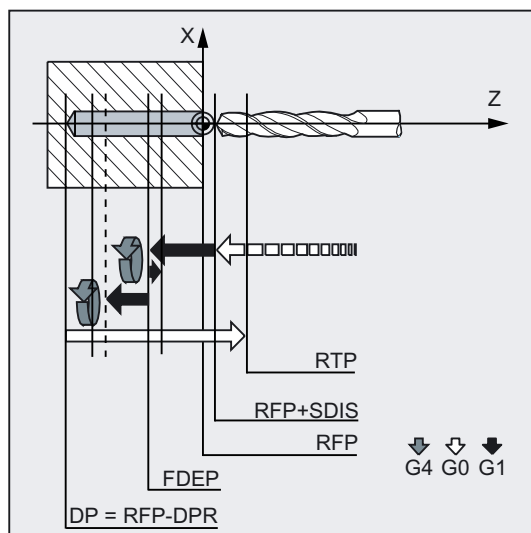


Obrázek 10-4 Vrtání hlubokých děr s odstraňováním třísek

Vrtání hlubokých děr s ulamováním třísky (VARI=0)

- Najíždění s G0 na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost
- Najíždění na první vrtanou hloubku s G1, přičemž posuv se rovná hodnotě posuvu naprogramované při volání cyklu vynásobené hodnotou parametru FRF (faktor posuvu).
- Uskutečnění doby prodlevy na konečné vrtané hloubce (parametr DTB)
- Zpětný pohyb o 1 mm nad momentální vyvrtanou hloubku s G1 a s hodnotou posuvu naprogramovanou ve volajícím programu (kvůli ulomení třísek)

- Najíždění na následující vrtanou hloubku s G1 a s naprogramovanou hodnotou posuvu (tyto pohybové operace se provádějí tak dlouho, dokud není dosaženo konečné vrtané hloubky)
- Zpětný pohyb na návratovou rovinu s G0



Obrázek 10-5 Vrtání hlubokých děr s ulamováním třísek

Vysvětlení parametrů

Parametry RTP, RFP, SDIS, DP, DPR - viz CYCLE81

Souvislost mezi parametry DP (příp. DPR), FDEP (příp. FDPR) a DMA

Dílčí vrtané hloubky jsou v cyklu vypočítávány z konečné vrtané hloubky, první vrtané hloubky a degresního koeficientu, a to následujícím způsobem:

- Pokud první vrtaná hloubka není větší než celková vrtaná hloubka, najíždí se v prvním kroku na tuto první vrtanou hloubku danou příslušným parametrem.
- Od druhé vrtané hloubky se vrtaná vzdálenost vypočítává z délky poslední vrtané hloubky minus degresní koeficient, a to tak dlouho, dokud je vrtaná délka větší než naprogramovaná hodnota degrese.
- Dokud je zbývající hloubka větší než dvojnásobek degrese, odpovídají následující vrtané délky hodnotě degresního koeficientu.
- Poslední dvě vrtané vzdálenosti jsou stejnoměrně rozděleny a odvrtny. Tím je zaručeno, že jsou vždy větší než polovina degrese.
- Jestliže je hodnota pro první vrtanou hloubku v rozporu s celkovou vrtanou hloubkou, vypíše se chybové hlášení 61107 "First drilling depth defined incorrectly" (První vrtaná hloubka definována nesprávně) a cyklus se neskuteční.

Parametr FDPR se v cyklu chová stejně jako parametr DPR. V případě identických hodnot pro referenční a návratovou rovinu je relativní zadání první vrtané hloubky možné.

Pokud je první vrtaná hloubka naprogramována větší než konečná vrtaná hloubka, nebude konečná vrtaná hloubka nikdy překročena. Cyklus první vrtanou hloubku automaticky zmenší natolik, aby bylo při vrtání dosaženo konečné vrtané hloubky a aby se vrtalo jen jednou.

DTB (doba prodlevy)

Do parametru DTB se naprogramuje doba prodlevy na konečné vrtané hloubce (ulomení třísky) v sekundách

DTS (doba prodlevy)

Doba prodlevy v počátečním bodě se provádí, jen když je nastaveno VARI=1 (odstraňování třísek).

FRF (faktor posuvu)

Pomocí tohoto parametru je možno zadat faktor, s nímž se bude snižovat hodnota aktivního posuvu. Zohledňuje se jen v době, kdy se cyklem najíždí na první vrtanou hloubku.

VARI (způsob opracování)

Když je nastavena hodnota parametru VARI=0, vrták po dosažení každé vrtané hloubky vyjíždí zpět o 1 mm kvůli ulomení třísky. Je-li nastaveno VARI=1 (pro odstraňování třísek), vrták vyjíždí vždy až na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost.

Poznámka

Chráněná vzdálenost se uvnitř cyklu vypočítává následujícím způsobem:

- Je-li vrtaná hloubka menší než 30 mm, hodnota chráněné vzdálenosti se vždy rovná 0,6 mm.
 - Při vrtání do větších hloubek se pro výpočet používá vzorec vrtaná hloubka / 50 (přitom je tato hodnota omezena na maximálně 7 mm).
-

Příklad programování: Vrtání hlubokých děr

Tento program vyvolává cyklus CYCLE83 na pozici X0. První vrtaná hloubka bude vyvrtána s nulovou dobou prodlevy a s druhem opracování "ulamování třísky". Konečná vrtaná hloubka, stejně jako první vrtaná hloubka, jsou zadány absolutně. Vrtací osou je osa Z.

N10 G0 G54 G90 F5 S500 M4	; Stanovení technologických hodnot
N20 D1 T6 Z50	; Najíždění na návratovou rovinu
N30 G17 X0	; Najíždění na pozici vrtané díry
N40 CYCLE83(3.3, 0, 0, -80, 0, -10, 0, 0, 0, 0, 1, 0)	; Volání cyklu, parametry hloubky jsou zadány absolutně
N50 M2	; Konec programu

10.4.6 Vrtání závitů bez vyrovnávací hlavičky - CYCLE84

Programování

CYCLE84(RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDAC, MPIT, PIT, POSS, SST, SST1)

Parametry

Tabulka 10-4 Parametry cyklu CYCLE84

RTP	real	Návratová rovina (absolutně)
RFP	real	Referenční rovina (absolutně)
SDIS	real	Bezpečnostní vzdálenost (zadáva se bez znaménka)
DP	real	Koncová vrtaná hloubka (absolutně)
DPR	real	Koncová vrtaná hloubka vzhledem k referenční rovině (zadáva se bez znaménka)
DTB	real	Doba prodlevy na hloubce závitů (ulomení třísky)
SDAC	int	Směr otáčení po skončení cyklu Hodnoty: 3, 4 nebo 5 (pro M3, M4 nebo M5)
MPIT	real	Stoupání závitů jako velikost závitů (se znaménkem) Rozsah hodnot 3 ... (pro M3) ... 48 (pro M48), znaménko určuje směr otáčení v závitě
PIT	real	Stoupání závitů jako hodnota (se znaménkem) Rozsah hodnot: 0.001 ... 2000.000 mm), znaménko určuje směr otáčení v závitě
POSS	real	Poloha vřetena pro orientované zastavení vřetena v cyklu (ve stupních)
SST	real	Otáčky pro vrtání závitů
SST1	real	Otáčky pro zpětný pohyb

Funkce

Nástroj vrtá s naprogramovanými otáčkami vřetena a rychlostí posuvu až do zadané hloubky závitů.

Pomocí cyklu CYCLE84 je možno vyrábět vrtané závity bez vyrovnávací hlavičky.

Poznámka

Cyklus CYCLE84 může být použit jedině tehdy, jestliže je vřeteno, s nímž se má vrtání provádět, technicky vybaveno, aby mohlo přejít do režimu vřetena s regulací polohy.

Pro vrtání závitů s vyrovnávací hlavičkou existuje vlastní cyklus CYCLE840.

Postup

Dosažená pozice před začátkem cyklu:

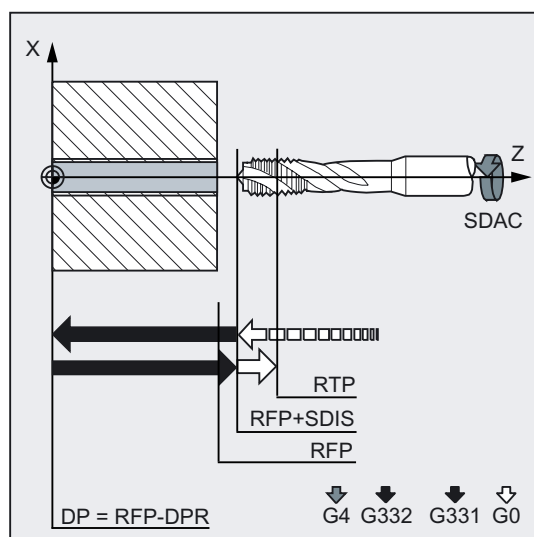
Díra bude vyvrtána na pozici, na níž se nacházejí obě osy zvolené roviny.

Cyklus provádí následující pohybové operace:

- Najíždění s G0 na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost
- Orientované zastavení vřetena (hodnota v parametru POSS) a převedení vřetena do režimu osy.
- vrtání závitů až na konečnou vrtanou hloubku a s otáčkami SST
- Uskutečnění doby prodlevy na hloubce závitů (parametr DTB)
- Zpětný pohyb na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost s otáčkami SST1 a s opačným směrem otáčení
- Zpětný pohyb s G0 na návratovou rovinu, je obnoven režim vřetena, protože jsou znovu naprogramovány otáčky vřetena, které byly aktivní před voláním cyklu, a směr otáčení naprogramovaný parametrem SDAC.

Vysvětlení parametrů

Parametry RTP, RFP, SDIS, DP, DPR - viz CYCLE81



DTB (doba prodlevy)

Dobu prodlevy je zapotřebí naprogramovat v sekundách. Při vrtání ve slepých dírách se doporučuje dobu prodlevy vypustit.

SDAC (směr otáčení po skončení cyklu)

Pomocí parametru SDAC je třeba naprogramovat směr otáčení vřetena po skončení cyklu. Změna směru otáčení při vrtání závitů se uvnitř cyklu provádí automaticky.

MPIT a PIT (stoupání závitu jako velikost závitu a jako hodnota)

Pokud jde o hodnotu stoupání závitu, můžete si vybrat, zda ji chcete zadat jako velikost závitu (pouze metrické závity v rozmezí M3 až M48) nebo jako hodnotu (vzdálenost od jednoho chodu závitu ke druhému jako číselná hodnota). Parametry, které nejsou zapotřebí, je možno ve volání vypustit, příp. jim dosadit nulovou hodnotu.

To, zda je závit levý nebo pravý, se určuje prostřednictvím znaménka u parametru stoupání:

- kladná hodnota → vpravo (jako M3)
- záporná hodnota → vlevo (jako M4)

Pokud mají oba parametry stoupání dosazené vzájemně si odporující hodnoty, bude cyklem aktivován alarm 61001 "Thread lead wrong" (Nesprávné stoupání závitu) a zpracování cyklu se přeruší.

POSS (poloha vřetena)

V cyklu se před vrtáním závitu uskutečňuje orientované zastavení vřetena pomocí příkazu SPOS a přepnutí do režimu regulace polohy.

Do parametru POSS naprogramujete polohu vřetena pro toto jeho zastavení.

SST (otáčky)

Parametr SST obsahuje otáčky vřetena pro blok vrtání závitu s příkazem G331.

SST1 (otáčky pro zpětný pohyb)

Do parametru SST1 naprogramujete otáčky pro zpětný pohyb z vyvrtaného závitu v bloku s příkazem G332. Pokud má tento parametr nulovou hodnotu, uskuteční se zpětný pohyb s otáčkami naprogramovanými do parametru SST.

Poznámka

Směr otáčení se při vrtání závitu v cyklu vždy automaticky obrací.

Příklad programování: Závit bez vyrovnávací hlavičky

Na pozici X0 bude vyvrtán závit bez vyrovnávací hlavičky, osou vrtané díry je osa Z. Není naprogramována žádná doba prodlevy, zadání hloubky se uskutečňuje relativně. Parametrům pro směr otáčení a stoupání musí být dosazené hodnoty. Bude vyvrtán metrický závit M5.

<pre>N10 G0 G90 G54 T6 D1 N20 G17 X0 Z40 N30 CYCLE84(4, 0, 2, , 30, , 3, 5, , 90, 200, 500) N40 M2</pre>	<pre>; Stanovení technologických hodnot ; Najíždění na pozici vrtané díry ; Volání cyklu, parametr PIT byl vypuštěn, ; žádné udání absolutní hloubky, žádná doba ; prodlevy, zastavení vřetena v poloze 90 stupňů, ; otáčky při vrtání závitu jsou 200, otáčky pro ; zpětný pohyb jsou 500 ; Konec programu</pre>
--	---

10.4.7 Vrtání závitů bez vyrovnávací hlavičky - CYCLE840

Programování

CYCLE840(RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDR, SDAC, ENC, MPIT, PIT, AXN)

Parametry

Tabulka 10-5 Parametry cyklu CYCLE840

RTP	real	Návratová rovina (absolutně)
RFP	real	Referenční rovina (absolutně)
SDIS	real	Bezpečnostní vzdálenost (zadáva se bez znaménka)
DP	real	Koncová vrtaná hloubka (absolutně)
DPR	real	Koncová vrtaná hloubka vzhledem k referenční rovině (zadáva se bez znaménka)
DTB	real	Doba prodlevy na hloubce závitu (ulomení třísky)
SDR	int	Směr otáčení pro zpětný pohyb Hodnoty: 0 (automatické obrácení směru otáčení), 3 nebo 4 (pro M3 nebo M4)
SDAC	int	Směr otáčení po skončení cyklu Hodnoty: 3, 4 nebo 5 (pro M3, M4 nebo M5)
ENC	int	Vrtání závitu se snímačem/bez snímače Hodnoty: 0 = se snímačem, 1 = bez snímače
MPIT	real	Stoupání závitů jako velikost závitů (se znaménkem) Rozsah hodnot 3 (pro M3) ... 48 (pro M48)
PIT	real	Stoupání závitů jako hodnota (se znaménkem) Rozsah hodnot: 0.001 ... 2000.000 mm
AXN	integer	Osa nástroje
		Hodnoty: 1 = 1. osa roviny 2 = 2. osa roviny jinak 3. osa roviny

Funkce

Nástroj vrtá s naprogramovanými otáčkami vřetena a rychlostí posuvu až do zadané hloubky závitů.

Pomocí tohoto cyklu mohou být vyráběny vrtané závity s vyrovnávací hlavičkou:

- bez snímače a
- se snímačem.

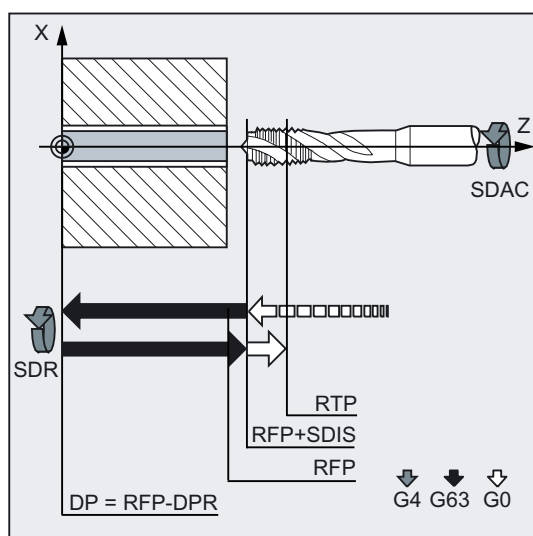
Postup vrtání závitu s vyrovnávací hlavičkou a bez snímače

Dosažená pozice před začátkem cyklu:

Díra bude vyvrtána na pozici, na níž se nacházejí obě osy zvolené roviny.

Cyklus provádí následující pohybové operace:

- Najíždění s G0 na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost
- Vrtání závitu až na konečnou vrtanou hloubku
- Uskutečnění doby prodlevy na vrtané hloubce závitu (parametr DTB)
- Zpětný pohyb na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost
- Zpětný pohyb na návratovou rovinu s G0



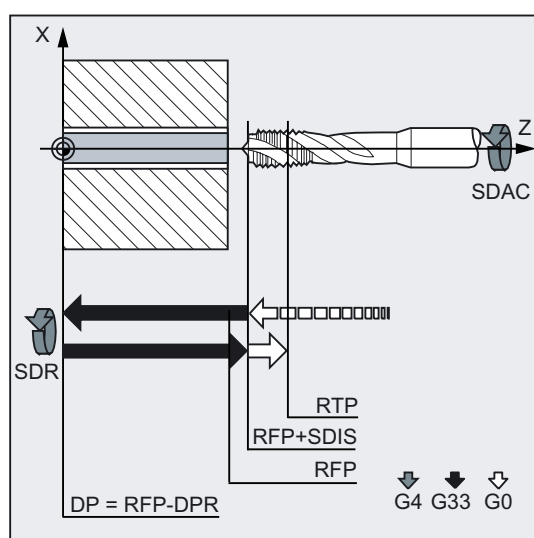
Postup vrtání závitu s vyrovnávací hlavičkou a se snímačem

Dosažená pozice před začátkem cyklu:

Díra bude vyvrtána na pozici, na níž se nacházejí obě osy zvolené roviny.

Cyklus provádí následující pohybové operace:

- Najíždění s G0 na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost
- Vrtání závitu až na konečnou vrtanou hloubku
- Uskutečnění doby prodlevy na hloubce závitu (parametr DTB)
- Zpětný pohyb na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost
- Zpětný pohyb na návratovou rovinu s G0



Vysvětlení parametrů

Parametry RTP, RFP, SDIS, DP, DPR - viz CYCLE81

DTB (doba prodlevy)

Doba prodlevy je zapotřebí naprogramovat v sekundách. Uplatňuje se pouze při vrtání závitu bez snímače.

SDR (směr otáčení pro zpětný pohyb)

Pokud má být automaticky uskutečněna změna směru otáčení vřetena, je zapotřebí nastavit $SDR=0$.

Pokud je pomocí strojního parametru nastaveno, že se nepoužívá žádný snímač (pak má strojní parametr MD30200 NUM_ENCS hodnotu 0), je nutné do tohoto parametru dosadit hodnotu 3 nebo 4, aby byl směr otáčení definován, jinak se objeví alarm 61202 "No spindle direction programmed" (Směr otáčení vřetena není naprogramován) a cyklus se přeruší.

SDAC (směr otáčení)

Protože cyklus může být vyvoláván také modálně (viz kapitola "Grafická podpora cyklů v programovém editoru"), potřebuje pro výrobu dalších vrtaných závitů směr otáčení vřetena. Tento údaj se naprogramuje pomocí parametru SDAC a odpovídá směru otáčení, který byl zapsán v nadřazeném programu před prvním voláním. Pokud je SDR=0, nemá hodnota zadaná v parametru SDAC v cyklu žádný význam a může být při dosazování parametrů vypuštěna.

ENC (vrtání závitu)

Pokud se má vrtání závitu uskutečnit bez snímače, přestože je tento snímač k dispozici, musí být parametru ENC dosazena hodnota 1.

Pokud oproti tomu není žádný snímač k dispozici a tento parametr má hodnotu 0, v cyklu se na něj nebude brát ohled.

MPIT a PIT (stoupání závitu jako velikost závitu a jako hodnota)

Parametr pro stoupání má svůj význam pouze v souvislosti s vrtáním závitů se snímačem. Na základě otáček vřetena a stoupání vypočítává cyklus hodnotu posuvu.

Pokud jde o hodnotu stoupání závitu, můžete si vybrat, zda ji chcete zadat jako velikost závitu (pouze metrické závity v rozmezí M3 až M48) nebo jako hodnotu (vzdálenost od jednoho chodu závitu ke druhému jako číselná hodnota). Parametry, které nejsou zapotřebí, je možno ve volání vypustit, příp. jím dosadit nulovou hodnotu.

Pokud mají oba parametry stoupání dosazeny vzájemně si odporující hodnoty, bude cyklem aktivován alarm 61001 "Thread lead wrong" (Nesprávné stoupání závitu) a zpracování cyklu se přeruší.

Poznámka

V závislosti na strojním parametru MD30200 NUM_ENCS cyklus rozhodne, zda se bude závit vrtat se snímačem nebo bez snímače.

Před voláním cyklu je zapotřebí příkazem M3, příp. M4 naprogramovat směr otáčení vřetena.

V průběhu zpracovávání závitových bloků s příkazem G63 jsou hodnoty korekčních spínačů posuvu a otáček vřetena zablokovány na hodnotě 100%.

Vrtání závitů bez snímače zpravidla vyžaduje delší vyrovnávací hlavičku.

AXN (osa nástroje)

Následující obrázek ukazuje možnosti osy, kterou si lze pro vrtání vybrat.

V případě G18 znamená:

- AXN=1 ;odpovídá ose Z
- AXN=2 ;odpovídá ose X
- AXN=3 ;odpovídá ose Y (pokud je osa Y k dispozici)

Naprogramováním osy vrtání pomocí parametru AXN (číslo osy, v níž probíhá vrtání) může být vrtací osa naprogramována přímo.

AXN=1	1. osa roviny
AXN=2	2. osa roviny
AXN=3	3. osa roviny

Abyste například naprogramovali navrtávání středících důlků (v ose Z) v rovině G18, naprogramujte následující:

G18

AXN=1

Příklad programování: Závit bez snímače

Pomocí tohoto programu bude na pozici X0 bude vyvrtán závit bez snímače, osou vrtané díry je osa Z. Parametry směru otáčení SDR a SDAC musí být předem zadány, parametru ENC je dosazena hodnota 1, hloubky jsou zadávány absolutně. Parametr stoupání PIT může být vypuštěn. Pro obrábění bude použita vyrovnávací hlavička.

N10 G90 G0 G54 D1 T6 S500 M3	; Stanovení technologických hodnot
N20 G17 X0 Z60	; Najíždění na pozici vrtané díry
N30 G1 F200	; Stanovení posuvu po dráze
N40 CYCLE840(3, 0, , -15, 0, 1, 4, 3, 1, , , 3)	; Volání cyklu, doba prodlevy 1 s, směr otáčení pro zpětný pohyb M4, směr otáčení po skončení cyklu M3, žádná bezpečnostní vzdálenost
	Parametry MPIT a PIT jsou vypuštěny
N50 M2	; Konec programu

Příklad programování: Závit se snímačem

Pomocí tohoto programu bude na pozici X0 vyroben závit, přičemž bude využito snímače. Vrtací osou je osa Z. Parametr stoupání závitu musí být uveden, je naprogramováno automatické obrácení směru otáčení. Pro obrábění bude použita vyrovnávací hlavička.

N10 G90 G0 G54 D1 T6 S500 M3	; Stanovení technologických hodnot
N20 G17 X0 Z60	; Najíždění na pozici vrtané díry
N30 G1 F200	; Stanovení posuvu po dráze
N40 CYCLE840(3, 0, , -15, 0, 0, , , 0, 3.5, , 3)	; Volání cyklu, bez bezpečnostní vzdálenosti
N50 M2	; Konec programu

10.4.8 Vystružování 1 (Vyvrtávání 1) - CYCLE85

Programování

CYCLE85 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, FFR, RFF)

Parametry

Tabulka 10-6 Parametry cyklu CYCLE85

RTP	real	Návratová rovina (absolutně)
RFP	real	Referenční rovina (absolutně)
SDIS	real	Bezpečnostní vzdálenost (zadáva se bez znaménka)
DP	real	Koncová vrtaná hloubka (absolutně)
DPR	real	Koncová vrtaná hloubka vzhledem k referenční rovině (zadáva se bez znaménka)
DTB	real	Doba prodlevy na konečné vrtané hloubce (ulomení třísky)
FFR	real	Posuv
RFF	real	Posuv pro zpětný pohyb

Funkce

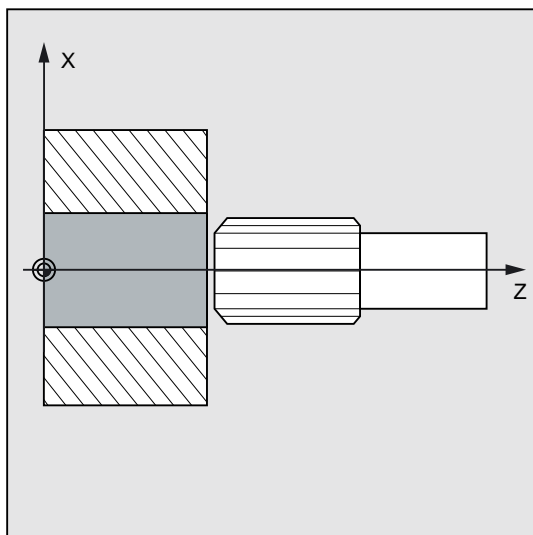
Nástroj vrtá s předem zadanými otáčkami vřetena a rychlostí posuvu až do zadané konečné vrtané hloubky.

Pohyb dovnitř a ven se uskutečňuje s hodnotou posuvu, kterou je zapotřebí zadat do odpovídajících parametrů FFR a RFF.

Cyklus může být použit pro vystružování vyvrtaných děr.

Postup**Dosažená pozice před začátkem cyklu:**

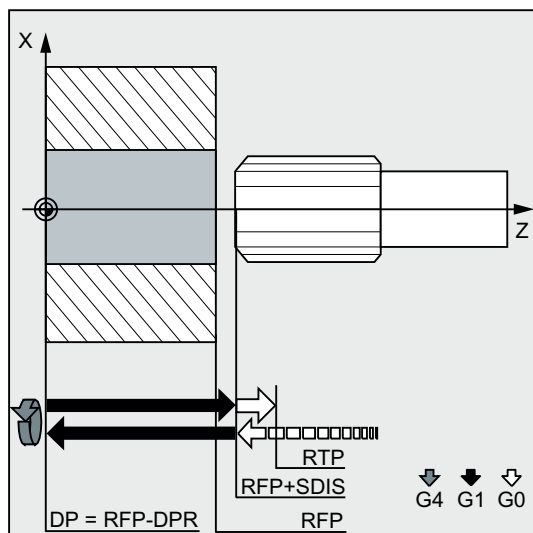
Díra bude vyvrtána na pozici, na níž se nacházejí obě osy zvolené roviny.

**Cyklus provádí následující pohybové operace:**

- Najíždění s G0 na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost
- Najíždění na konečnou vrtanou hloubku s G1 a hodnotou posuvu naprogramovanou do parametru FFR
- Uskutečnění doby prodlevy na konečné vrtané hloubce
- Zpětný pohyb s G1 až na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost a s hodnotou posuvu pro zpětný pohyb, která je uložena v parametru RFF.
- Zpětný pohyb na návratovou rovinu s G0

Vysvětlení parametrů

Parametry RTP, RFP, SDIS, DP, DPR - viz CYCLE81



DTB (doba prodlevy)

Do parametru DTB naprogramujte dobu prodlevy na konečné vrtané hloubce v sekundách

FFR (posuv)

Hodnota posuvu zadaná do parametru FFR se uplatňuje při vrtání.

RFF (posuv pro zpětný pohyb)

Hodnota posuvu naprogramovaná do parametru RFF se použije při zpětném pohybu z vyvrtané díry až na referenční rovinu + bezpečnostní vzdálenost.

Příklad programování: První vyvrtávání

Na pozici Z70 X0 je vyvoláván cyklus CYCLE85. Vrtací osou je osa Z. Konečná vrtaná hloubka je ve volání cyklu zadána relativně, není naprogramována žádná doba prodlevy. Horní hrana obrobku leží na pozici Z0.

N10 G90 G0 S300 M3	
N20 T3 G17 G54 Z70 X0	; Najíždění na pozici vrtané díry
N30 CYCLE85(10, 2, 2, , 25, , 300, 450)	; Volání cyklu, není naprogramována žádná doba prodlevy
N40 M2	; Konec programu

10.4.9 Vrtání (Vyvrtávání 2) - CYCLE86

Programování

CYCLE86 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDIR, RPA, RPO, RPAP, POSS)

Parametry

Tabulka 10-7 Parametry cyklu CYCLE86

RTP	real	Návratová rovina (absolutně)
RFP	real	Referenční rovina (absolutně)
SDIS	real	Bezpečnostní vzdálenost (zadáva se bez znaménka)
DP	real	Koncová vrtaná hloubka (absolutně)
DPR	real	Koncová vrtaná hloubka vzhledem k referenční rovině (zadáva se bez znaménka)
DTB	real	Doba prodlevy na konečné vrtané hloubce (ulomení třísky)
SDIR	int	Směr otáčení Hodnoty: 3 (pro M3), 4 (pro M4)
RPA	real	Dráha zpětného pohybu v 1 ose v rovině (zadáva se inkrementálně, se znaménkem)
RPO	real	Dráha zpětného pohybu v 2 ose v rovině (zadáva se inkrementálně, se znaménkem)
RPAP	real	Dráha zpětného pohybu osy provádějící vrtání (zadáva se inkrementálně, se znaménkem)
POSS	real	Poloha vřetena pro orientované zastavení vřetena v cyklu (ve stupních)

Funkce

Tento cyklus podporuje vyvrtávání děr pomocí vyvrtávací tyče.

Nástroj vrtá s naprogramovanými otáčkami vřetena a rychlostí posuvu až do zadané vrtané hloubky.

Při vyvrtávání 2 se po dosažení vrtané hloubky uskutečňuje orientované zastavení vřetena. Následně se najíždí rychlým posuvem na naprogramovanou návratovou pozici a odtud až na návratovou rovinu.

Cyklus CYCLE86 se může používat pouze na soustruzích, které jsou vybaveny funkcí TRANSMIT v rovině G17 a poháněným nástrojem (viz kapitola "Frézovací práce na čelní ploše - TRANSMIT").

Osa Z je přitom osou nástroje. Pozice vrtané díry jsou programovány uvnitř cyklu v rovině X-Y.

Postup

Dosažená pozice před začátkem cyklu:

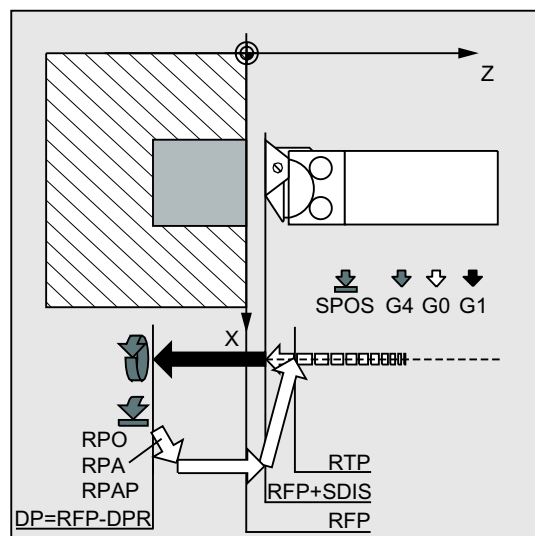
Díra bude vyvrtána na pozici, na níž se nacházejí obě osy zvolené roviny.

Cyklus provádí následující pohybové operace:

- Najíždění s G0 na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost
- Najíždění na konečnou vrtanou hloubku s G1 a s posuvem naprogramovaným před voláním cyklu
- Uskuteční se doba prodlevy na konečné vrtané hloubce
- Orientované zastavení vřetena na pozici vřetena naprogramované příkazem POSS
- Zpětný pohyb s G0, který může probíhat v až 3 osách
- Zpětný pohyb ve směru vrtací osy s G0 na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost
- Zpětný pohyb na návratovou rovinu s G0 (počáteční pozice vrtané díry pro obě osy roviny)

Vysvětlení parametrů

Parametry RTP, RFP, SDIS, DP, DPR - viz CYCLE81



Obrázek 10-6 Parametry cyklu CYCLE86

DTB (doba prodlevy)

Do parametru DTB se naprogramuje doba prodlevy na konečné vrtané hloubce (ulomení třísky) v sekundách

SDIR (směr otáčení)

Pomocí tohoto parametru se určuje směr otáčení, s jakým bude cyklus provádět vrtání. V případě jiné hodnoty než 3 nebo 4 (M3/M4) se aktivuje alarm 61102 "No spindle direction programmed" (Směr vřetena není naprogramován) a cyklus se neuskuteční.

RPA (dráha zpětného pohybu, v 1. ose)

Pomocí tohoto parametru je definován zpětný pohyb v 1. ose (abscisa), který se bude uskutečňovat po dosažení konečné vrtané hloubky a orientovaném zastavení vřetena.

RPO (dráha zpětného pohybu, ve 2. ose)

Pomocí tohoto parametru je definován zpětný pohyb v 2. ose (ordináta), který se bude uskutečňovat po dosažení konečné vrtané hloubky a orientovaném zastavení vřetena.

RPAP (dráha zpětného pohybu, v ose vrtání)

Pomocí tohoto parametru definujete zpětný pohyb v ose vrtací operace, který se bude uskutečňovat po dosažení konečné vrtané hloubky a orientovaném zastavení vřetena.

POSS (poloha vřetena)

Do parametru POSS je zapotřebí naprogramovat polohu vřetena ve stupních pro jeho orientované zastavení po dosažení konečné vrtané hloubky.

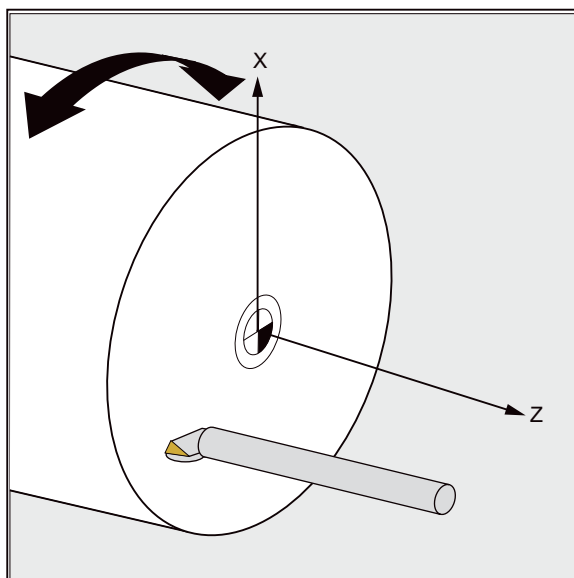
Poznámka

Aktivní vřeteno je možné zastavit v orientované poloze. Naprogramování odpovídající úhlové polohy se provádí pomocí předávaného parametru.

Cyklus CYCLE86 může být použit tehdy, jestliže je vřeteno, s nímž se má vrtání provádět, technicky vybaveno, aby mohlo přejít do režimu vřetena s regulací polohy.

Příklad programování: Druhé vyvrtávání

Na čelní ploše má být na pozici X20 Y20 v rovině XY vyvrtána díra pomocí cyklu CYCLE86. Vrtací osou je osa Z. Konečná vrtaná hloubka je naprogramována absolutně, bezpečnostní vzdálenost se neudává. Doba prodlevy na konečné vrtané hloubce činí 2 s. Horní hrana obrobku leží na pozici Z10. V cyklu se má vřeteno otáčet ve směru M3 a má být nastaveno na pozici 45 stupňů.



N10 G0 G90 X0 Z100 SPOS=0	; Najíždění na výchozí pozici
N15 SETMS(2)	; Řídícím vřetenem je nyní frézovací vřeteno
N20 TRANSMIT	; Aktivování funkce TRANSMIT
N35 T10 D1	; Výměna nástroje
N40 M6	
N50 G17 G0 G90 X20 Y20	; Pozice vrtané díry
N60 S800 M3 F500	
N70 CYCLE86(112, 110, , 77, 0, 2, 3, -1, -1, 1, 45)	; Volání cyklu s absolutní vrtanou hloubkou
N80 G0 Z100	
N90 TRAFOOF	; Zrušení transformace TRANSMIT
N95 SETMS	; Řídícím vřetenem je nyní opět hlavní vřeteno
N200 M2	; Konec programu

10.4.10 Vrtání se zastavením 1 (Vyvrtávání 3) - CYCLE87

Programování

CYCLE87 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, SDIR)

Parametry

Tabulka 10-8 Parametry cyklu CYCLE87

RTP	real	Návratová rovina (absolutně)
RFP	real	Referenční rovina (absolutně)
SDIS	real	Bezpečnostní vzdálenost (zadáva se bez znaménka)
DP	real	Koncová vrtaná hloubka (absolutně)
DPR	real	Koncová vrtaná hloubka vzhledem k referenční rovině (zadáva se bez znaménka)
SDIR	int	Směr otáčení Hodnoty: 3 (pro M3), 4 (pro M4)

Funkce

Nástroj vrtá s naprogramovanými otáčkami vřetena a rychlostí posuvu až do zadané konečné vrtané hloubky.

Při cyklu Vyvrtávání 3 se po dosažení konečné vrtané hloubky uskutečňuje zastavení vřetena bez orientování M5 a potom se aktivuje programovatelné zastavení M0. Stisknutím tlačítka NC-Start budou pokračovat další pohyby rychlým posuvem až na návratovou rovinu.

Postup

Dosažená pozice před začátkem cyklu:

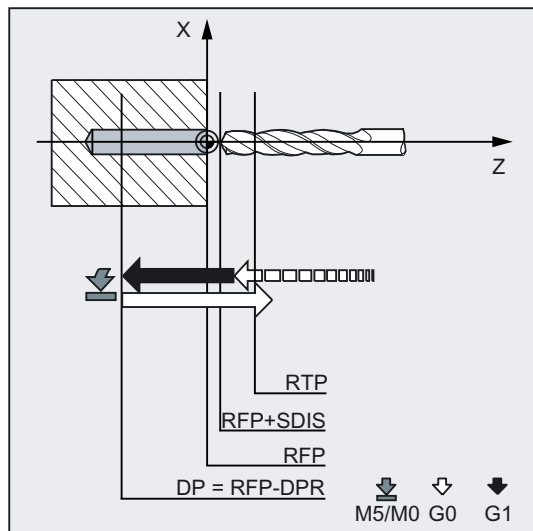
Díra bude vyvrtána na pozici, na níž se nacházejí obě osy zvolené roviny.

Cyklus provádí následující pohybové operace:

- Najíždění s G0 na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost
- Najíždění na konečnou vrtanou hloubku s G1 a s posuvem naprogramovaným před voláním cyklu
- Zastavení vřetena M5
- Stiskněte tlačítko NC-Start
- Zpětný pohyb na návratovou rovinu s G0

Vysvětlení parametrů

Parametry RTP, RFP, SDIS, DP, DPR - viz CYCLE81



SDIR (směr otáčení)

Tento parametr určuje směr otáčení, s jakým bude cyklus provádět vrtání.

V případě jiné hodnoty než 3 nebo 4 (M3/M4) se aktivuje alarm 61102 "No spindle direction programmed" (Směr vřetena není naprogramován) a cyklus se přeruší.

Příklad programování: Třetí vyvrtávání

Na pozici X0 se v rovině XY vyvolává cyklus CYCLE87. Vrtací osou je osa Z. Konečná vrtaná hloubka je zadána absolutně. Bezpečnostní vzdálenost činí 2 mm.

N20 G0 G17 G90 F200 S300 X0	; Stanovení technologických hodnot a pozice vrtané díry
N30 D3 T3 Z13	; Najíždění na návratovou rovinu
N50 CYCLE87(13, 10, 2, -7, , 3)	; Volání cyklu s naprogramovaným směrem otáčení vřetena M3
N60 M2	; Konec programu

10.4.11 Vrtání se zastavením 2 (Vyvrtávání 4) - CYCLE88

Programování

CYCLE88 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDIR)

Parametry

Tabulka 10-9 Parametry cyklu CYCLE88

RTP	real	Návratová rovina (absolutně)
RFP	real	Referenční rovina (absolutně)
SDIS	real	Bezpečnostní vzdálenost (zadáva se bez znaménka)
DP	real	Koncová vrtaná hloubka (absolutně)
DPR	real	Koncová vrtaná hloubka vzhledem k referenční rovině (zadáva se bez znaménka)
DTB	real	Doba prodlevy na konečné vrtané hloubce (ulomení třísky)
SDIR	int	Směr otáčení Hodnoty: 3 (pro M3), 4 (pro M4)

Funkce

Nástroj vrtá s naprogramovanými otáčkami vřetena a rychlostí posuvu až do naprogramované konečné vrtané hloubky. Při cyklu Vyvrtávání 4 se po dosažení konečné vrtané hloubky uskutečňuje doba prodlevy a zastavení vřetena bez orientování M5, načež následuje programovatelné zastavení M0. Stisknutím tlačítka NC-Start budou pokračovat další pohyby rychlým posuvem až na návratovou rovinu.

Postup

Dosažená pozice před začátkem cyklu:

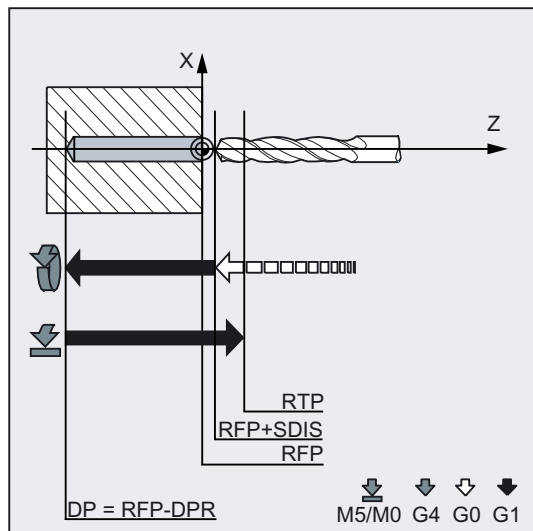
Díra bude vyvrtána na pozici, na níž se nacházejí obě osy zvolené roviny.

Cyklus provádí následující pohybové operace:

- Najíždění s G0 na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost
- Najíždění na konečnou vrtanou hloubku s G1 a s posuvem naprogramovaným před voláním cyklu
- Doba prodlevy na konečné vrtané hloubce
- Zastavení vřetena a programu s příkazy M5 M0. Po zastavení programu stiskněte tlačítko NC-Start.
- Zpětný pohyb na návratovou rovinu s G0

Vysvětlení parametrů

Parametry RTP, RFP, SDIS, DP, DPR - viz CYCLE81



DTB (doba prodlevy)

Do parametru DTB se naprogramuje doba prodlevy na konečné vrtané hloubce (ulomení třísky) v sekundách

SDIR (směr otáčení)

Naprogramovaný směr otáčení platí pro vzdálenost, kterou je potřeba urazit na konečnou vrtanou hloubku.

V případě jiné hodnoty než 3 nebo 4 (M3/M4) se aktivuje alarm 61102 "No spindle direction programmed" (Směr vřetena není naprogramován) a cyklus se přeruší.

Příklad programování: Čtvrté vyvrtávání

Na pozici X0 se vyvolává cyklus cYCLE88. Vrtací osou je osa Z. Je naprogramována bezpečnostní vzdálenost 3 mm, konečná vrtaná hloubka je zadána relativně vzhledem k referenční rovině. V cyklu se používá M4.

N10 G17 G54 G90 F1 S450 M3 T1	; Stanovení technologických hodnot
N20 G0 X0 Z10	; Najíždění na pozici vrtané díry
N30 CYCLE88 (5, 2, 3, , 72, 3, 4)	; Volání cyklu s naprogramovaným směrem otáčení vřetena M4
N40 M2	; Konec programu

10.4.12 Vystružování 2 (Vyvrtávání 5) - CYCLE89

Programování

CYCLE89 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB)

Parametry

Tabulka 10-10 Parametry cyklu CYCLE89

RTP	real	Návratová rovina (absolutně)
RFP	real	Referenční rovina (absolutně)
SDIS	real	Bezpečnostní vzdálenost (zadáva se bez znaménka)
DP	real	Koncová vrtaná hloubka (absolutně)
DPR	real	Koncová vrtaná hloubka vzhledem k referenční rovině (zadáva se bez znaménka)
DTB	real	Doba prodlevy na konečné vrtané hloubce (ulomení třísky)

Funkce

Nástroj vrtá s naprogramovanými otáčkami vřetena a rychlostí posuvu až do zadané konečné vrtané hloubky. Jakmile je dosaženo konečné vrtané hloubky, může být naprogramována doba prodlevy.

Postup

Dosažená pozice před začátkem cyklu:

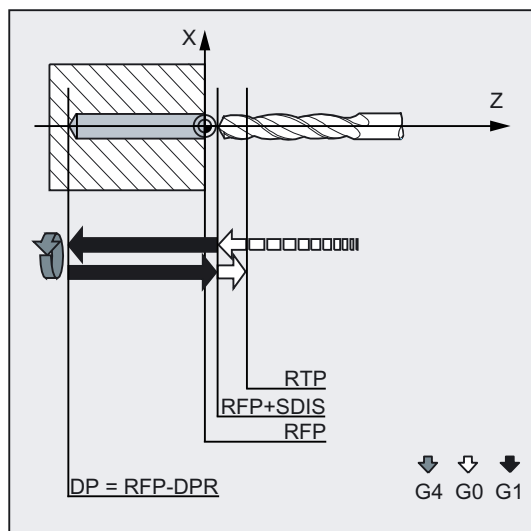
Díra bude vyvrtána na pozici, na níž se nacházejí obě osy zvolené roviny.

Cyklus provádí následující pohybové operace:

- Najíždění s G0 na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost
- Najíždění na konečnou vrtanou hloubku s G1 a s posuvem naprogramovaným před voláním cyklu
- Uskuteční se doba prodlevy na konečné vrtané hloubce
- Návrat s G1 až na referenční rovinu posunutou dopředu o bezpečnostní vzdálenost a se stejnou hodnotou posuvu
- Zpětný pohyb na návratovou rovinu s G0

Vysvětlení parametrů

Parametry RTP, RFP, SDIS, DP, DPR - viz CYCLE81



DTB (doba prodlevy)

Do parametru DTB se naprogramuje doba prodlevy na konečné vrtané hloubce (ulomení třísky) v sekundách

Příklad programování: Páté vyvrtávání

Cyklus pro vrtání CYCLE89 je vyvoláván na pozici X0 a jsou zadány bezpečnostní vzdálenost 5 mm a konečná vrtaná hloubka jako absolutní hodnota. Vrtací osou je osa Z.

N10 G90 G17 F100 S450 M4	; Stanovení technologických hodnot
N20 G0 X0 Z107	; Najíždění na pozici vrtané díry
N30 CYCLE89(107, 102, 5, 72, ,3)	; Volání cyklu
N40 M2	; Konec programu

10.4.13 Řada děr - HOLES1

Programování

HOLES1 (SPCA, SPCO, STA1, FDIS, DBH, NUM)

Parametry

Tabulka 10-11 Parametry cyklu HOLES1

SPCA	real	1. osa roviny (abscisa) vztažného bodu na přímce (absolutně)
SPCO	real	2. osa roviny (ordináta) tohoto vztažného bodu (absolutně)
STA1	real	Úhel, který přímka svírá s 1. osou roviny (abscisou) Rozsah hodnot: $-180 < STA1 \leq 180$ stupňů
FDIS	real	Vzdálenost první díry od vztažného bodu (zadáva se bez znaménka)
DBH	real	Vzdálenost mezi dírami (zadáva se bez znaménka)
NUM	int	Počet děr

Funkce

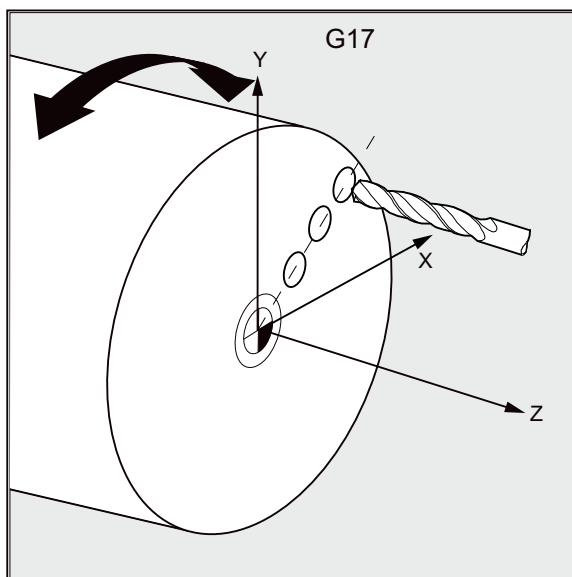
Pomocí tohoto cyklu je možno vyrobit řadu děr, tzn. určitý počet vývrtů, které leží na přímce, případně na mřížce. Druh těchto děr je určen vrtacím cyklem, jehož modální volání bylo předtím definováno.

U soustruhů může být tento cyklus používán jen tehdy, je-li k dispozici funkce TRANSMIT s rovinou G17 a poháněný nástroj (viz kapitola "Frézovací práce na čelní ploše - TRANSMIT").

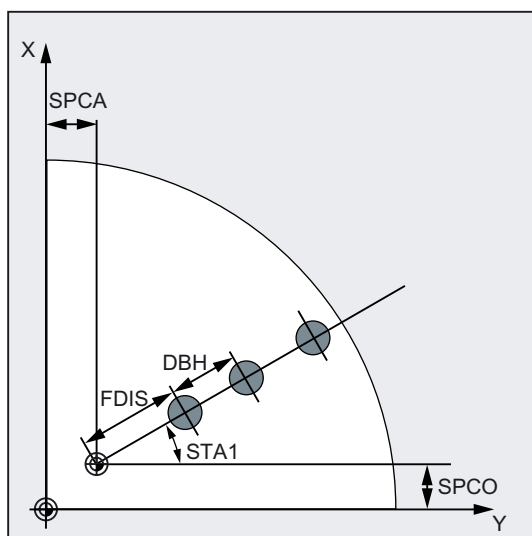
Osa Z je přitom osou nástroje. Pozice vrtané díry jsou programovány uvnitř cyklu v rovině X-Y.

Postup

Aby se zabránilo zbytečným pohybům naprázdno, uvnitř cyklu se na základě skutečné aktuální pozice os v rovině a geometrie řady děr rozhodne, zda bude řada děr obráběna počínaje první nebo počínaje poslední dírou. Potom se postupně rychlým posuvem najíždí na jednotlivé pozice pro vrtání.



Vysvětlení parametrů



SPCA a SPCO (souřadnice vztažného bodu na 1. ose roviny a 2. osy roviny)

Zadává se bod na přímce, na níž řada děr leží, který se bude používat jako vztažný bod pro stanovení vzdáleností mezi jednotlivými dírami. Od tohoto bodu se udává vzdálenost k první díře FDIS.

STA1 (úhel)

Přímka může mít v rovině libovolnou polohu. Tato poloha je vedle bodu definovaného parametry SPCA a SPCO určena úhlem, který přímka svírá s 1. osou roviny souřadného systému obrobku, který platí v okamžiku volání cyklu. Úhel se zadává ve stupních do parametru STA1.

FDIS a DBH (vzdálenost)

Do parametru FDIS se zadává vzdálenost první díry od vztažného bodu definovaného parametry SPCA a SPCO. Parametr DBH obsahuje vzdálenost mezi jednotlivými dírami.

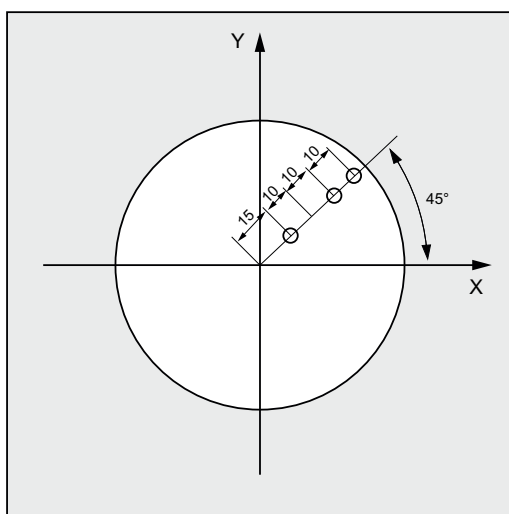
NUM (počet)

Pomocí parametru NUM se určuje počet děr.

Příklad programování: Řada děr

Pomocí tohoto programu můžete obrobit řadu 4 vyvrtaných děr se závity na čelní ploše soustružené součásti. Vyvrtané díry leží na přímce svírající s osou X úhel 45 stupňů, vztahný bod se nachází na ose otáčení. První bod má vzdálenost od vztahného bodu 15 mm, vzdálenost mezi ostatními dírami činí 10 mm.

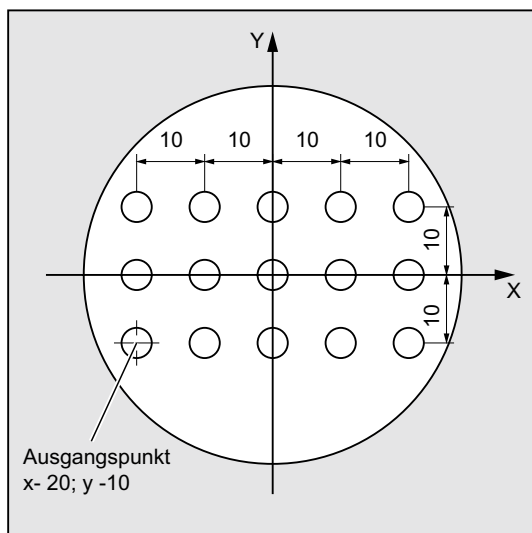
Geometrie této řady děr je popsána prostřednictvím cyklu HOLES1. Napřed se bude uskutečňovat vrtání pomocí cyklu CYCLE82, potom se budou vrtat závity pomocí cyklu CYCLE84 (bez vyrovnávací hlavičky). Vrtané díry mají hloubku 22 mm (rozdíl mezi referenční rovinou a konečnou vrtanou hloubkou).



N10 G0 G90 X0 Z10 SPOS=0	; Najíždění na výchozí pozici
N15 SETMS (2)	; Řídícím vřetenem je nyní frézovací vřeteno
N20 TRANSMIT	; Aktivování funkce TRANSMIT
N25 G17 G90 X0 Y0	
N30 F30 S500 M3	; Stanovení technologických hodnot
N35 T10 D1	; Výměna vrtáku
N40 M6	
N45 MCALL CYCLE82 (10, 0, 2, --22, 0, 1)	; Modální volání cyklu pro vrtání
N50 HOLES1 (0, 0, 45, 15, 10, 4)	; Volání cyklu pro polohování děr v řadě
N55 MCALL	; Zrušení modálního volání
N60 T11 D1	
N65 M6	; Výměna a upnutí závitníku
N70 G90 G0 X0 Z10 Y0	; Najíždění na výchozí pozici
N75 MCALL CYCLE84 (10, 0, 2, --22, 0, , 3, , 4.2, , 300,)	; Modální volání cyklu pro vrtání závitu
N80 HOLES1 (0, 0, 45, 15, 10, 4)	; Nové volání cyklu pro polohování děr v řadě
N85 MCALL	; Zrušení modálního volání
N90 TRAFOOF	; Zrušení transformace TRANSMIT
N95 SETMS	; Řídícím vřetenem je nyní opět hlavní vřeteno
N100 M2	; Konec programu

Příklad programování: Díry uspořádané v mřížce

Pomocí tohoto programu je možno obrobít skupinu děr uspořádaných v mřížce skládající se z 3 řad po 5 dírách, které leží na čelní ploše soustružené součásti a které jsou od sebe vzdáleny 10 mm. Výchozí bod pro mřížku děr leží na pozici X-20 Y-10.



N10 G0 G90 X0 Z10 SPOS=0	; Najíždění na výchozí pozici
N15 SETMS (2)	; Řídícím vřetenem je nyní frézovací vřeteno
N20 TRANSMIT	; Aktivování funkce TRANSMIT
N25 G17 G90 X-20 Y-10	
N30 F30 S500 M3	; Stanovení technologických hodnot
N35 T10 D1	; Výměna vrtáku
N40 M6	
N45 MCALL CYCLE82(10, 0, 2, --22, 0, 1)	; Modální volání cyklu pro vrtání
N50 HOLES1(--20, --10, 0, 0, 10, 5)	; Volání cyklu pro 1. řadu
N60 HOLES1(--20, 0, 0, 0, 10, 5)	; Volání cyklu pro 2. řadu
N70 HOLES1(--20, 10, 0, 0, 10, 5)	; Volání cyklu pro 3. řadu
N80 MCALL	; Zrušení modálního volání
N90 TRAFOOF	; Zrušení transformace TRANSMIT
N95 SETMS	; Řídícím vřetenem je nyní opět hlavní vřeteno
N100 M2	; Konec programu

10.4.14 Díry uspořádané na kruhovém oblouku - HOLES2

Programování

HOLES2 (CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, NUM)

Parametry

Tabulka 10-12 Parametry cyklu HOLES2

CPA	real	Střed kruhového oblouku, na němž jsou díry (absolutně), 1. osa roviny
CPO	real	Střed kruhového oblouku, na němž jsou díry (absolutně), 2. osa roviny
RAD	real	Rádus kruhového oblouku, na němž jsou díry (zadáva se bez znaménka)
STA1	real	Počáteční úhel Rozsah hodnot: $-180 < STA1 \leq 180$ stupňů
INDA	real	Úhlový krok
NUM	int	Počet děr

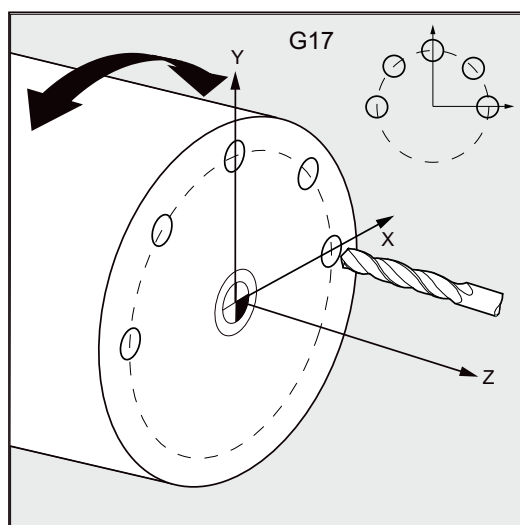
Funkce

Pomocí tohoto cyklu je možno obrobit díry uspořádané na kruhovém oblouku. Rovinu obrábění je zapotřebí stanovit před voláním cyklu.

Druh těchto děr je určen vrtacím cyklem, jehož modální volání bylo předtím definováno.

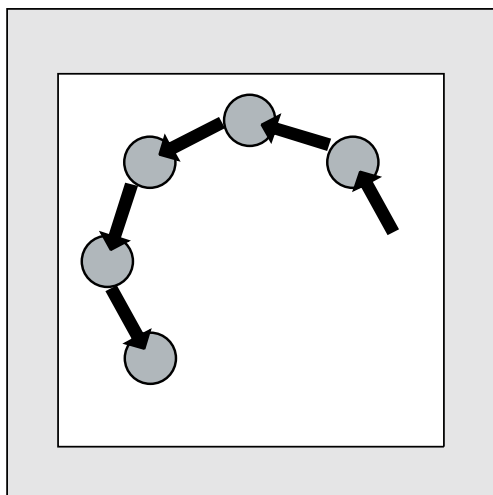
Cyklus polohovacího vzoru HOLES2 se může používat pouze na soustruzích, které jsou vybaveny funkcí TRANSMIT v rovině G17 a poháněným nástrojem (viz kapitola "Frézovací práce na čelní ploše - TRANSMIT").

Osa Z je přitom osou nástroje. Pozice vrtané díry jsou programovány uvnitř cyklu v rovině X-Y.

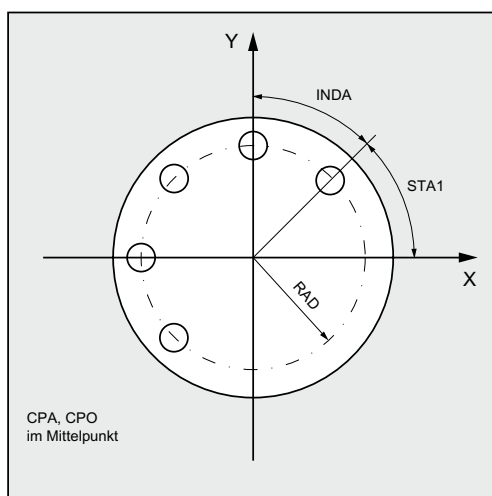


Postup

V cyklu se postupně najíždí s G0 na pozice pro vrtané díry uspořádané na kruhovém oblouku v rovině.



Vysvětlení parametrů



CPA, CPO a RAD (pozice středu a rádius)

Poloha kruhu, na němž jsou díry uspořádány, je v rovině obrábění stanovena pomocí středu (parametry CPA a CPO) a rádiusu (parametr RAD). Pro rádius jsou přípustné pouze kladné hodnoty.

STA1 a INDA (počáteční úhel a úhlový krok)

Prostřednictvím těchto parametrů je určeno uspořádání děr na kruhovém oblouku.

Parametr STA1 udává úhel mezi kladným směrem 1. osy roviny (abscisy) souřadného systému obrobku, který byl v platnosti před voláním cyklu, a polohou první díry. Parametr INDA obsahuje úhel od jedné díry k díře následující.

Pokud má parametr INDA nulovou hodnotu, pak bude úhlový krok vypočítán v rámci cyklu na základě počtu vyvrtaných děr tak, aby byly tyto díry na kružnici rovnoměrně rozloženy.

NUM (počet)

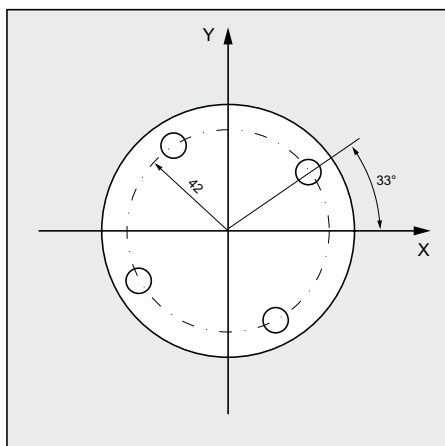
Parametr NUM určuje počet děr.

Příklad programování: Díry na kruhovém oblouku

Pomocí tohoto programu budou za použití cyklu CYCLE82 vyrobeny čtyři díry na čelní straně soustružené součásti.

Konečná vrtaná hloubka 30 mm je udána relativně vzhledem k referenční rovině.

Bezpečnostní vzdálenost ve směru osy provádějící vrtání činí 2 mm. Kružnice má radius 42 mm. Počáteční úhel je 33 stupňů.



N10 G0 G90 X0 Z10 SPOS=0	; Najíždění na výchozí pozici
N15 SETMS(2)	; Řídícím vřetenem je nyní frézovací vřeteno
N20 TRANSMIT	; Aktivování funkce TRANSMIT
N25 G17 G90 X-20 Y-10	
N30 F30 S500 M3	; Stanovení technologických hodnot
N35 T10 D1	; Výměna vrtáku
N40 M6	
N45 MCALL CYCLE82(10, 0, 2, 0, 30, 1)	; Modální volání cyklu pro vrtání
N50 HOLES2(0, 0, 42, 33, 0, 4)	; Volání cyklu pro najíždění na díry na kruhovém oblouku
N85 MCALL	; Zrušení modálního volání
N90 TRAFOOF	; Zrušení transformace TRANSMIT
N95 SETMS	; Řídícím vřetenem je nyní opět hlavní vřeteno
N60 M2	; Konec programu

10.5 Soustružnické cykly

10.5.1 Předpoklady

Soustružnické cykly tvoří podstatnou část konfiguračního souboru `setup_T.cnf`, který se načítá do uživatelské paměti řídicího systému.

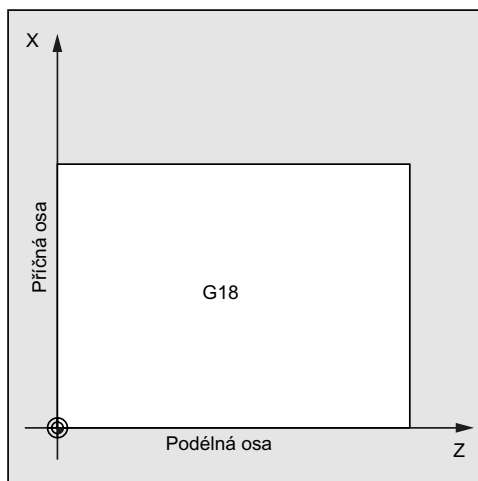
Vyvolávací a návratové podmínky

G-funkce platné před voláním cyklu zůstávají zachovány i po jeho skončení.

Definice rovin

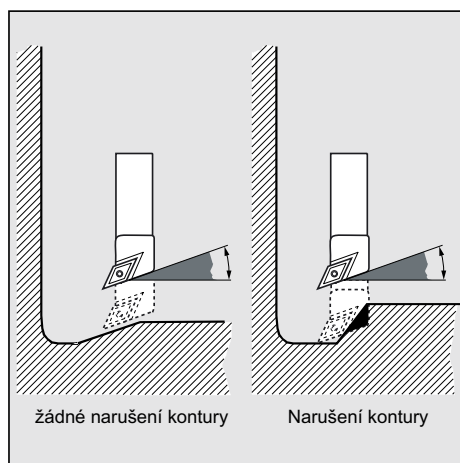
Rovinu obrábění je zapotřebí definovat před voláním cyklu. U soustružení se zpravidla jedná o rovinu G18 (rovina ZX). Tyto dvě osy aktuální roviny při soustružení budou v následujícím textu označovány jako podélná osa (první osa této roviny) a příčná osa (druhá osa této roviny).

V soustružnických cyklech, když je aktivní programování průměrů se s druhou osou roviny vždy počítá jako s příčnou osou (viz Příručka pro programování).



Monitorování kontury vztahené na úhel volného řezání nástroje

Určité soustružnické cykly, v nichž jsou prováděny interpolační pohyby s podříznutími, monitorují úhel volného řezání aktivního nástroje, aby nemohlo dojít k narušení kontury. Tento úhel se ukládá jako hodnota do korekčních parametrů nástroje (do parametru DP24 v D-korekcích). Jako tento úhel je zapotřebí zadávat hodnotu v rozsahu 1 až 90 stupňů (0 = žádné monitorování) bez znaménka.



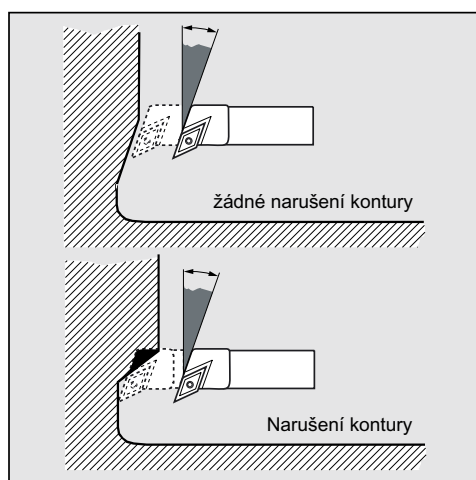
Při zadávání úhlu volného řezání je nutno dbát na to, že tento úhel závisí na tom, zda obrábění probíhá v podélném nebo příčném směru. Pokud má být nástroj používán jak pro podélné, tak i pro příčné obrábění a pokud se úhly volného řezání liší, musí být použity dva korekční parametry.

V cyklu se kontroluje, zda je se zvoleným nástrojem možné naprogramovanou konturu obrobit.

Pokud opracování s daným nástrojem možné není, pak se stane následující:

- Cyklus se přeruší s chybovým hlášením (při oddělování třísky) nebo
- Obrábění kontury bude pokračovat, přičemž se vypíše hlášení (u zápichových cyklů) Geometrie břitu potom určuje konturu.

Pokud je úhel volného řezání v korekčních parametrech nástroje nulový, tato kontrola se neprovádí. Přesná reakce je popsána u jednotlivých cyklů.



10.5.2 Zápich - CYCLE93

Programování

CYCLE93(SPD, SPL, WIDG, DIAG, STA1, ANG1, ANG2, RCO1, RCO2, RCI1, RCI2, FAL1, FAL2, IDEP, DTB, VARI, VRT)

Parametry

Tabulka 10-13 Parametry cyklu CYCLE93

SPD	real	Počáteční bod na příčné ose
SPL	real	Počáteční bod na podélné ose
WIDG	real	Šířka zápichu (zadáva se bez znaménka)
DIAG	real	Hloubka zápichu (zadáva se bez znaménka)
STA1	real	Úhel mezi konturou a podélnou osou Rozsah hodnot: $0 \leq \text{STA1} \leq 180$ stupňů
ANG1	real	Úhel boční stěny 1: Na straně zápichu určené počátečním bodem (zadáva se bez znaménka) Rozsah hodnot: $0 \leq \text{ANG1} < 89.999$ stupňů
ANG2	real	Úhel boční stěny 2: Na druhé straně (zadáva se bez znaménka) Rozsah hodnot: $0 \leq \text{ANG2} < 89.999$
RCO1	real	Rádus/faseta 1, vnější: na straně určené počátečním bodem
RCO2	real	Rádus/faseta 2, vnější
RCI1	real	Rádus/faseta 1, vnitřní: na straně počátečního bodu
RCI2	real	Rádus/faseta 2, vnitřní
FAL1	real	Přídavek rozměru pro opracování načisto na dně zápichu
FAL2	real	Přídavek rozměru pro opracování načisto na stěnách zápichu
IDEP	real	Přísuvná hloubka (zadáva se bez znaménka)
DTB	real	Doba prodlevy na dně zápichu
VARI	int	Způsob opracování Rozsah hodnot: 1...8 a 11...18
VRT	real	Proměnná návratová dráha od kontury, inkrementálně (zadáva se bez znaménka)

Funkce

Zápichový cyklus umožňuje výrobu symetrických a asymetrických zápichů pro podélné a příčné obrábění na libovolných přímkových konturových prvcích. Mohou být vyráběny vnější i vnitřní zápichy.

Postup

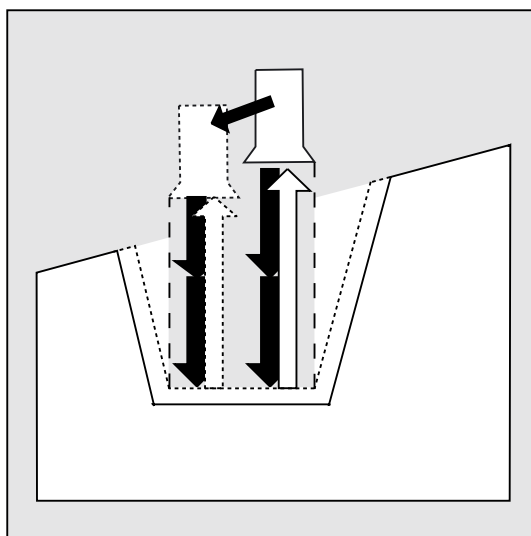
Uvnitř cyklu se vypočítá přísuv do hloubky (až na dno zápichu) a do šířky (od zápichu k zápichu) a tyto údaje se rovnoměrně rozdělí na největší možné hodnoty.

Při výrobě zápichů na šikmých plochách se od jednoho zápichu ke druhému najíždí po nejkratší dráze, tedy rovnoběžně s kuzelem, na němž je zápich vyráběn. Uvnitř cyklu se přitom vypočítává bezpečnostní vzdálenost ke kontuře.

1. krok

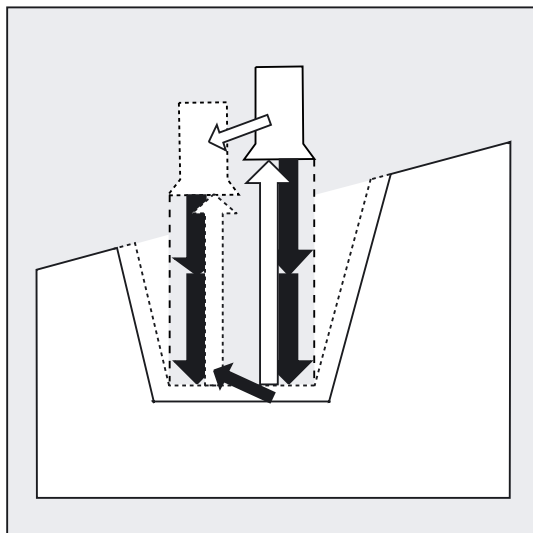
Obrábění nahrubo rovnoběžně s osou až na dno v jednotlivých přísuvných krocích.

Po každém přísuvu se vyjíždí kvůli ulomení třísky.

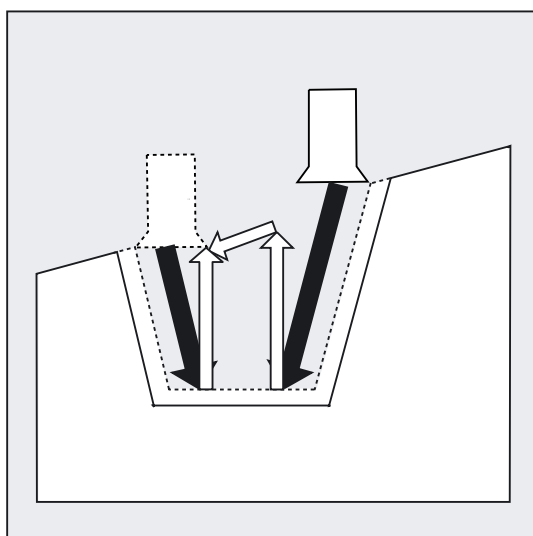


2. krok

Zápich se opracuje kolmo na směr přísuvu v jednom nebo ve více průchodech nástroje. Každý průchod nástroje je znovu rozložen v souladu s přísuvnou hloubkou. Od druhého průchodu nástroje podél šířky zápichu se před zpětným pohybem vyjíždí vždy o 1 mm.

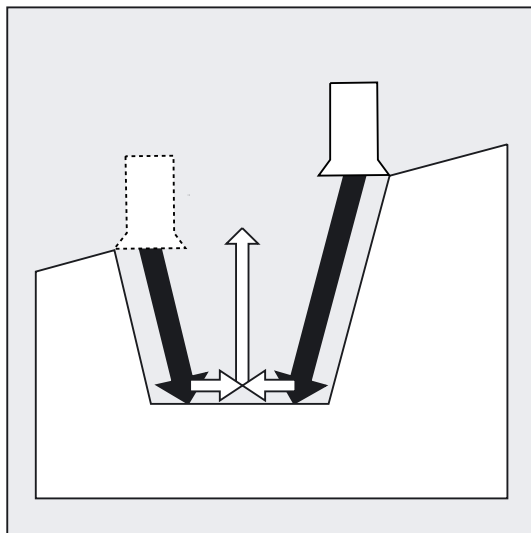
**3. krok**

Pokud byly pomocí parametrů ANG1, příp. ANG2 naprogramovány úhly, uskuteční se v jednom kroku opracování stěn zápichu. Pokud je šířka stěny zápichu větší, přísuv podél šířky zápichu se uskutečňuje ve více krocích.



4. krok

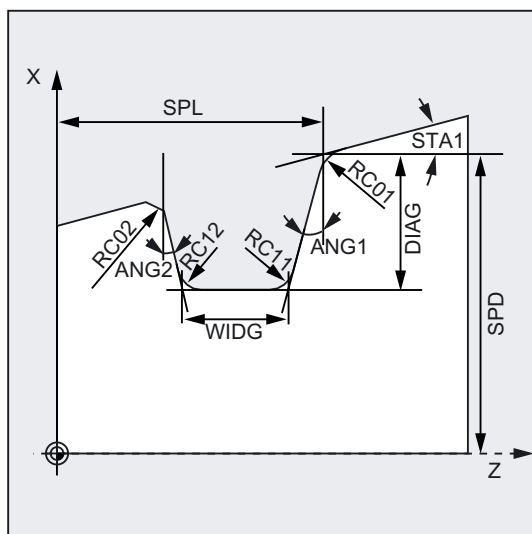
Opracování přídavku rozměru pro obrobení načisto rovnoběžně s konturou od horního okraje až doprostřed zápichu. Korekce rádiusu nástroje je přitom cyklem automaticky aktivována a deaktivována.

**Vysvětlení parametrů: SPD a SPL (počáteční bod)**

Pomocí těchto souřadnic je definován počáteční bod zápichu, od kterého cyklus vychází při výpočtech tvaru zápichu. Cyklus sám určuje svůj počáteční bod, na který se bude na začátku najíždět. V případě vnějších zápichů obrábění probíhá napřed ve směru podélné osy, u vnitřních zápichů napřed ve směru příčné osy.

Zápichy na zakřivených konturových prvcích mohou být realizovány různými způsoby. V závislosti na tvaru a rádiusu zakřivení je možné buď proložit přímkou rovnoběžnou s osou a procházející maximem zakřivení nebo tangenciální šikmou přímkou protínající bod na okraji zápichu.

Rádiusy a fasety na okraji zápichu mají v případě zakřivených kontur smysl jen tehdy, pokud odpovídající bod na okraji leží na přímkách zadaných do cyklu.

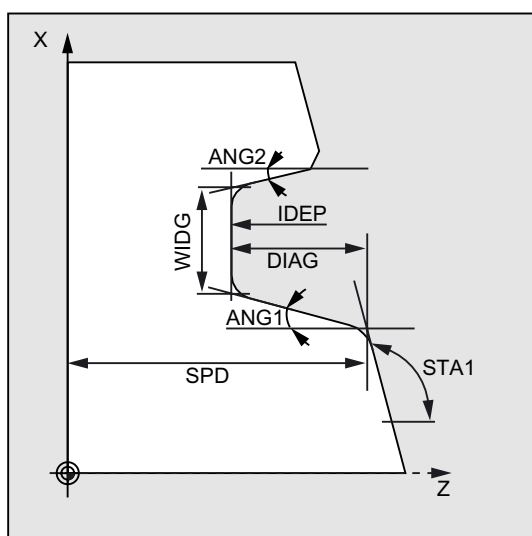


WIDG a DIAG (šířka zápichu a hloubka zápichu)

Pomocí parametrů pro šířku zápichu (WIDG) a hloubku zápichu (DIAG) se určuje jeho tvar. Cyklus při svých výpočtech vždy vychází z bodu naprogramovaného pomocí parametrů SPD a SPL.

Pokud je zápich širší než aktivní nástroj, bude se šířka zápichu obrábět v několika průchodech nástroje. Celková šířka je přitom cyklem rovnoměrně rozdělena. Maximální přísuv činí 95% šířky nástroje po odečtení rádiusů břitu. Tím je zaručeno překrývání jednotlivých průchodů nástroje.

Pokud je naprogramovaná šířka zápichu menší, než je skutečná šířka nástroje, objeví se chybové hlášení 61602 "Tool width defined incorrectly" (Šířka nástroje definována nesprávně) a zpracování se přeruší. Alarm se aktivuje také tehdy, pokud je uvnitř cyklu zjištěno, že šířka břitu má nulovou hodnotu.



STA1 (úhel)

Pomocí parametru STA1 programujete úhel šikminy, na níž má být zápich vyroben. Úhel může nabývat hodnot mezi 0 a 180 stupni a vztahuje se vždy na podélnou osu.

ANG1 a ANG2 (úhel stěny zápichu)

Díky oddělenému zadávání úhlů stěn zápichu je možné vyrábět asymetrické zápichy. Úhly mohou nabývat hodnot v rozsahu 0 až 89.999 stupňů.

RCO1, RCO2 a RCI1, RCI2 (rádius/faseta)

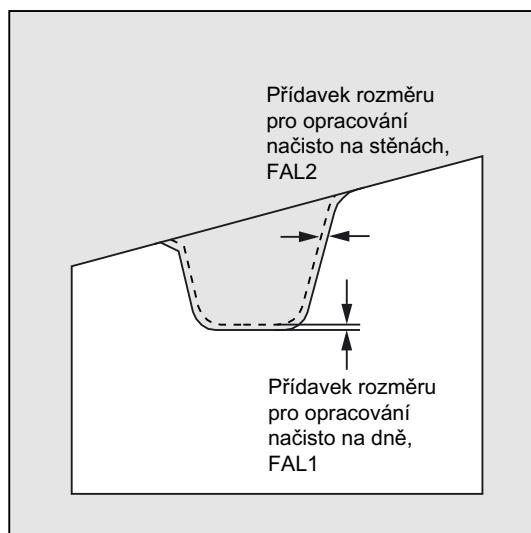
Tvar zápichu může být modifikován zadáním rádiusů/faset na jeho horním okraji, příp u jeho dna. **Je zapotřebí dávat pozor na to, že rádiusy se zadávají s kladnými, fasety se zápornými znaménky.**

V závislosti na hodnotě na místě desítek parametru VARI se určuje způsob započítávání naprogramovaných faset.

- Je-li VARI<10 (místo desítek = 0), použijí se fasety s CHF=...
 - Je-li VARI>10, použijí se fasety s naprogramováním pomocí CHR
- (CHF/CHR - viz kapitola "Přehled příkazů")

FAL1 a FAL2 (přídavek rozměru pro opracování načisto)

Pro dno a boky zápichu mohou být naprogramovány odlišné přídavky rozměru pro opracování načisto. Při hrubování se obrábění uskutečňuje až na tento přídavek rozměru. Nakonec se prování tímtož nástrojem ještě jeden řez rovnoběžně podél konečné kontury.



IDEP (přisuvná hloubka)

Naprogramováním přisuvné hloubky mohou být zápichy rovnoběžné s osou rozděleny na několik přísuvů do hloubky. Po každém přísuvu se nástroj stahuje zpět vždy o 1 mm kvůli ulomení třísky.

Parametr IDEP je zapotřebí naprogramovat v každém případě.

DTB (doba prodlevy)

Dobu prodlevy na dně zápichu je zapotřebí zvolit tak, aby se uskutečnila minimálně jedna otáčka vřetena. Programuje se v sekundách.

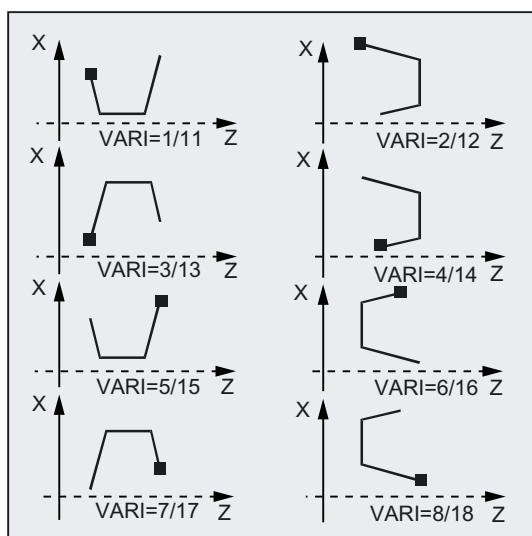
VARI (způsob opracování)

Pomocí místa jednotek parametru VARI je možné stanovit způsob opracování zápichu. Parametr může nabývat hodnot uvedených na obrázku.

Pomocí hodnoty na místě desítek parametru VARI se určuje způsob započítávání faset.

VARI 1...8: Fasety jsou započítávány jako fasety typu CHF.

VARI 11...18: Fasety jsou započítávány jako fasety typu CHR.



Pokud je tomuto parametru dosazena jiná hodnota, cyklus se přeruší a aktivuje se alarm 61002 "Machining type defined incorrectly" (Typ obrábění definován nesprávně).

Cyklus uskutečňuje monitorování kontury v tom smyslu, že zkontroluje, zda kontura zápichu dává smysl. Tato situace nastává, když se rádiusy/fasety na dně zápichu dotýkají nebo protínají nebo když se pokoušíte vyrobit příčný zápich na úseku kontury, který je rovnoběžný s podélnou osou. V těchto případech se cyklus přeruší a aktivuje se alarm 61603 "Groove form defined incorrectly" (Tvar zápichu nesprávně definován).

_VRT (proměnná dráha zpětného pohybu)

Pomocí parametru _VRT je možné naprogramovat dráhu zpětného pohybu ze zápichů vyrobených na vnějším nebo vnitřním průměru.

Jestliže je _VRT = 0 (parametr není naprogramován), bude se provádět pozvednutí o 1 mm. Dráha zpětného pohybu je vždy vztažena na naprogramovaný systém měřicích jednotek, tzn. palce nebo metrické jednotky.

Současně se tato dráha zpětného pohybu uplatňuje při ulamování třísky po každém přísuvu do hloubky v zápichu.

Poznámka

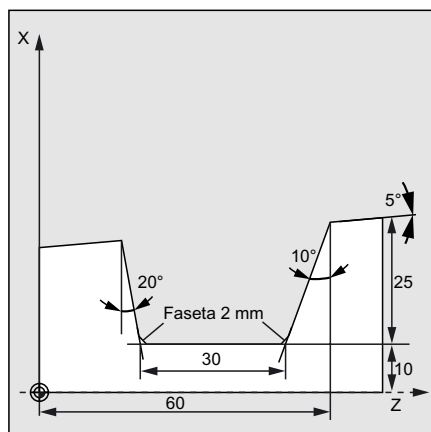
Před voláním cyklu pro výrobu zápichu musí být aktivován nástroj, který řeže na obou stranách. Korekční parametry pro oba břity musí být uloženy ve dvou po sobě následujících D-číslích nástroje, přičemž první z nich musí být aktivováno před voláním cyklu. Cyklus už samostatně určuje, pro který krok obráběcího postupu se musí použít které korekční parametry nástroje a tyto parametry automaticky aktivuje. Po skončení cyklu je znovu aktivní číslo korekčních parametrů naprogramované před voláním cyklu. Pokud při volání cyklu není naprogramováno žádné D-číslo pro korekční parametry nástroje, zpracovávání cyklu se přeruší a aktivuje se alarm 61000 "No tool compensation active" (Žádné korekční parametry nástroje nejsou aktivní).

Příklad programování: Výroba zápichu

Pomocí tohoto programu bude vyroben vnější podélný zápich na šikmé ploše.

Počáteční bod leží vpravo v bodě X35 Z60.

Cyklus používá korekční parametry D1 a D2 nástroje T5. Zápichový nůž je zapotřebí definovat odpovídajícím způsobem.



```
N10 G0 G90 Z65 X50 T5 D1 S400 M3
N20 G95 F0.2
N30 CYCLE93(35, 60, 30, 25, 5, 10, 20,
0, 0, -2, -2, 1, 1, 10, 1, 5, 0.2)
N40 G0 G90 X50 Z65
N50 M02
```

; Počáteční bod pro zahájení cyklu
 ; Stanovení technologických hodnot
 ; Volání cyklu
 naprogramováno pozvednutí nástroje 0.2 mm
 ; Následující pozice
 ; Konec programu

10.5.3 Odlehčovací zápich (tvar E a F podle DIN) - CYCLE94

Programování

CYCLE94(SPD, SPL, FORM, VARI)

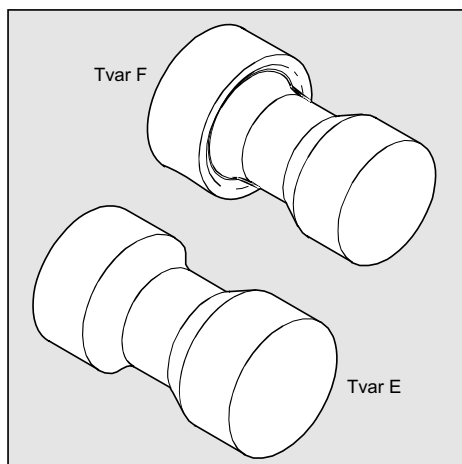
Parametry

Tabulka 10-14 Parametry cyklu CYCLE94

SPD	real	Počáteční bod na příčné ose (zadáva se bez znaménka)
SPL	real	Počáteční bod korekce v podélné ose (zadáva se bez znaménka)
FORM	char	Definice tvaru Hodnoty: E (pro tvar E), F (pro tvar F)
VARI	integer	Stanovení polohy zápichu Hodnoty: 0 (v souladu s polohou bříty nástroje), 1...4 (definice polohy)

Funkce

Pomocí tohoto cyklu mohou být vyráběny odlehčovací zápichy tvaru E a F podle normy DIN 509 s obvyklými požadavky na průměr hotové součásti > 3 mm.



Postup

Dosažená pozice před začátkem cyklu:

Výchozí pozicí je libovolná poloha, ze které je možné na zápich bez kolize najet.

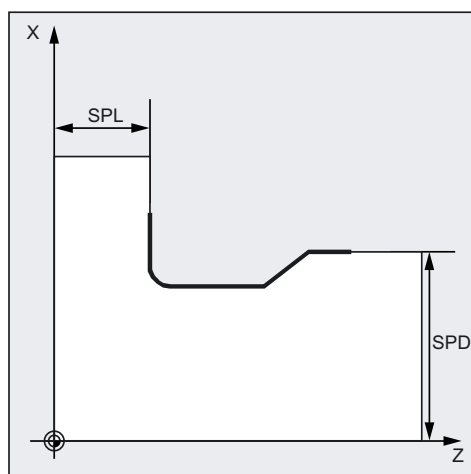
Cyklus provádí následující pohybové operace:

- Najíždění s G0 na počáteční bod stanovený uvnitř cyklu
- Aktivování korekce rádiusu bříty v souladu s jeho momentálně nastavenou polohou a objíždění kontury odlehčovacího zápichu s posuvem naprogramovaným před voláním cyklu
- Návrat na počáteční bod s G0 a deaktivování korekce rádiusu bříty příkazem G40

Vysvětlení parametrů: SPD a SPL (počáteční bod)

Do parametru SPD se zadává průměr hotové součásti pro zápich. Parametr SPL udává rozměr hotové součásti v podélné ose.

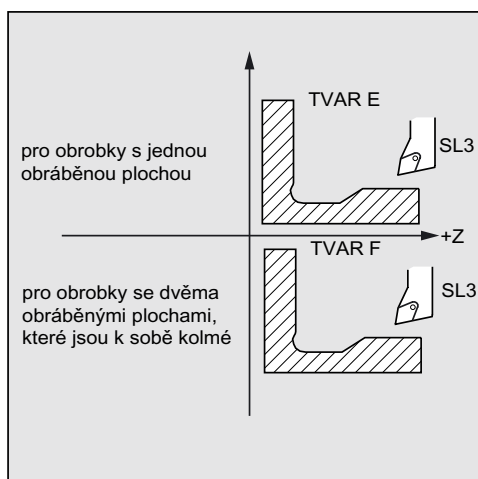
Pokud z hodnoty naprogramované pro parametr SPD vyplývá příslušný konečný průměr < 3 mm, cyklus se přeruší a aktivuje se alarm 61601 "Finished part diameter too small" (Průměr hotové součásti příliš malý).



FORM (definice)

Tvar E a tvar F jsou definovány normou DIN 509 a jsou vybírány pomocí tohoto parametru.

Pokud je tomuto parametru dosazena jiná hodnota než E nebo F, cyklus se přeruší a aktivuje se alarm 61609 "Form defined incorrectly" (Tvar definován nesprávně).

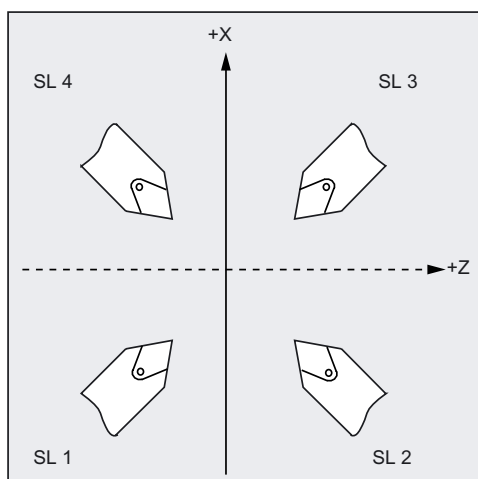
**_VARI (poloha zápichu)**

Pomocí parametru _VARI je možno polohu odlehčovacího zápichu určit buď přímo nebo nastavit, aby vyplývala z polohy břitu nástroje.

_VARI=0: v souladu s polohou břitu nástroje

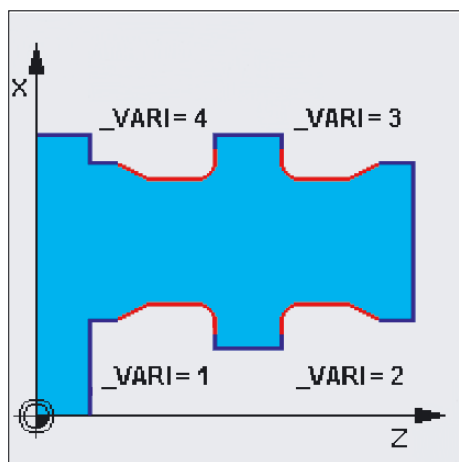
Polohu břitu (SL) nástroje zjišťuje cyklus samostatně na základě aktivních korekčních parametrů nástroje. Cyklus může pracovat s polohami břitu 1 ... 4.

Pokud cyklus rozpozná polohu břitu 5...9, aktivuje se alarm 61608 "Wrong tool point direction programmed" (Naprogramována nesprávná poloha břitu) a cyklus se přeruší.



Obrázek 10-7 _VARI=0

_VARI=1...4: Definice polohy zápichu



Obrázek 10-8 _VARI=1...4

Pokud je $_VARI < 0$, platí následující:

- Skutečná poloha břitu nástroje není kontrolována, tzn. mohou se používat všechny polohy břitů, pokud to má z hlediska technologie smysl.

V cyklu se uskutečňuje monitorování úhlu volného řezání aktivního nástroje, jestliže je pro tento účel v odpovídajícím korekčním parametru nástroje zadána hodnota. Pokud je zjištěno, že tvar zápichu se zvoleným nástrojem není možné obrobit, protože jeho úhel volného řezání je příliš malý, vypíše řídicí systém hlášení "Changed form of undercut" (Změněný tvar zápichu). Zpracování bude ale pokračovat.

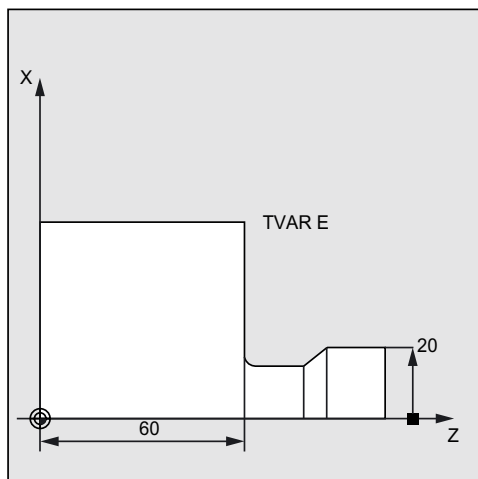
Svůj počáteční bod zjišťuje cyklus samostatně. Tento bod leží 2 mm před koncovým průměrem a 10 mm daleko od koncového rozměru v podélné ose. Poloha tohoto počátečního bodu vzhledem k naprogramovaným hodnotám souřadnic je stanovena podle polohy břitu aktivního nástroje.

Poznámka

Před voláním cyklu musí být aktivovány korekční parametry nástroje. Jinak se aktivuje alarm 61000 "No tool compensation active" (Žádné korekční parametry nástroje nejsou aktivní) a cyklus se přeruší.

Příklad programování: Odlehčovací zápich tvaru E

Pomocí tohoto programu může být vyroben odlehčovací zápich tvaru E.



```
N10 T1 D1 S300 M3 G95 F0.3  
N20 G0 G90 Z100 X50  
N30 CYCLE94(20, 60, "E")  
N40 G90 G0 Z100 X50  
N50 M02
```

; Stanovení technologických hodnot
; Volba počáteční pozice
; Volání cyklu
; Najíždění na následující pozici
; Konec programu

10.5.4 Oddělování třísky s podříznutím - CYCLE95

Programování

CYCLE95(NPP, MID, FALZ, FALX, FAL, FF1, FF2, FF3, VARI, DT, DAM, _VRT)

Parametry

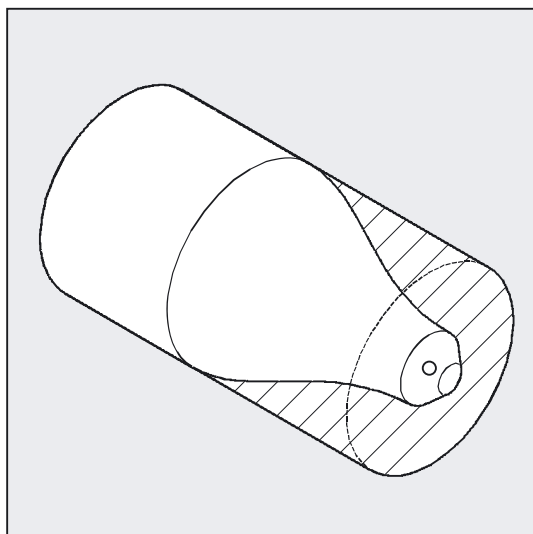
Tabulka 10-15 Parametry cyklu CYCLE95

NPP	string	Název podprogramu kontury
MID	real	Přísuvná hloubka (zadáva se bez znaménka)
FALZ	real	Přídavek rozměru pro obrábění načisto v podélné ose (zadáva se bez znaménka)
FALX	real	Přídavek rozměru pro obrábění načisto v příčné ose (zadáva se bez znaménka)
FAL	real	Přídavek rozměru pro opracování načisto na kontuře (zadáva se bez znaménka)
FF1	real	Posuv pro obrábění nahrubo bez podříznutí
FF2	real	Posuv pro zajiždění do prvků podříznutí
FF3	real	Posuv pro obrábění načisto
VARI	real	Způsob opracování Rozsah hodnot: 1 ... 12
DT	real	Doba prodlevy pro ulomení třísky při obrábění nahrubo
DAM	real	Délka dráhy, po které se každý průchod nástroje při hrubování přeruší, aby se ulomila tříska
_VRT	real	Dráha pozvednutí od kontury při obrábění nahrubo, inkrementálně (zadáva se bez znaménka)

Funkce

Pomocí tohoto cyklu pro oddělování třísky může být ze surového obrobku obráběna kontura naprogramovaná v podprogramu. Obrábění přitom probíhá rovnoběžně s osou. V kontuře mohou být obsaženy prvky podříznutí. Pomocí tohoto cyklu mohou být kontury obráběny podélným a příčným obráběním, zvnějšku nebo i zevnitř. Technologii si můžete volbě vybrat (obrábění nahrubo nebo načisto, kompletní opracování). Při obrábění nahrubo je kontura opracována řezy rovnoběžnými s osou o maximální naprogramované přísuvné hloubce a po dosažení průsečíku s konturou jsou vznikající zbytkové růžky ihned odstraňovány vyjížděním rovnoběžně s konturou. Obrábění nahrubo se provádí až na naprogramovaný přídavek rozměru pro opracování načisto.

Obrábění načisto se uskutečňuje stejným směrem jako obrábění nahrubo. **Korekce rádiusu nástroje je cyklem automaticky aktivována a deaktivována.**



Postup

Dosažená pozice před začátkem cyklu:

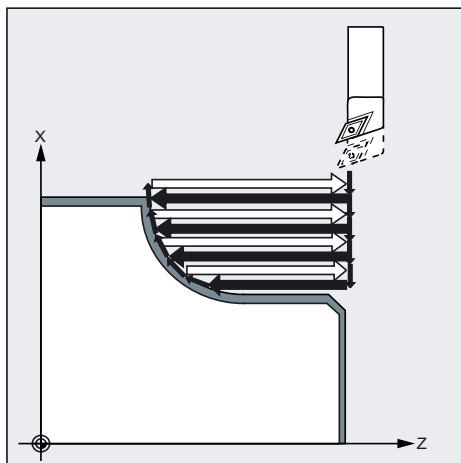
Počáteční pozicí je libovolná poloha, ze které je možné bez kolize najet na počáteční bod kontury.

Cyklus provádí následující pohybové operace:

Uvnitř cyklu se vypočítá počáteční bod cyklu a s G0 se na něj oběma osami současně najede.

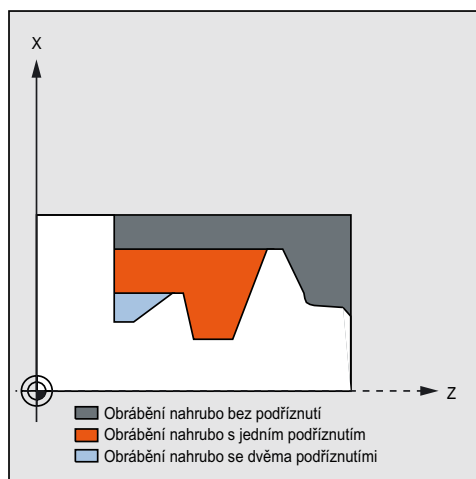
Obrábění nahrubo bez prvků pořiznutí:

- Uvnitř cyklu se vypočítá přírůvek rovnoběžně s osami na aktuální hloubku a s G0 se na tento bod najede.
- Najíždění rovnoběžně s osou s G1 a s posuvem FF1 na průsečík pro obrábění nahrubo.
- Vyjíždění rovnoběžně s konturou podél dráhy kontura + přídavek rozměru s G1/G2/G3 a FF1.
- Pozvednutí o vzdálenost naprogramovanou pomocí _VRT v obou osách a zpětný pohyb s G0.
- Tento postup se opakuje, dokud není dosaženo celkové hloubky obráběného úseku.
- Při obrábění nahrubo bez prvků podříznutí se osami provádí zpětný pohyb na počáteční bod cyklu.



Obrábění prvků pořiznutí nahrubo:

- Na počáteční bod pro následující podříznutí se osami najíždí s G0. Přitom se dává pozor na dodatečnou v rámci cyklu vypočítanou bezpečnostní vzdálenost.
- Přísuv rovnoběžně s konturou podél dráhy kontura + přídavek rozměru s G1/G2/G3 a FF2.
- Najíždění rovnoběžně s osou s G1 a s posuvem FF1 na průsečík pro obrábění nahrubo.
- Vyjíždění podél kontury, pozvednutí a zpětný pohyb se uskutečňuje stejně jako při prvním kroku obrábění.
- Pokud jsou k dispozici ještě další prvky podříznutí, pro každé z nich se tento postup opakuje.



Obrábění načisto:

- Osami se s G0 najíždí na počáteční bod cyklu.
- Oběma osami současně se s G0 najíždí na počáteční bod kontury.
- Proveďte se obrábění načisto podél kontury s G1/G2/G3 a FF3.
- Návrat oběma osami s G0 na počáteční bod.

Vysvětlení parametrů: NPP (název)

Do tohoto parametru se zadává název kontury.

1. Kontura může být definována jako podprogram:

NPP = název podprogramu

Pro názvy podprogramů kontury platí všechny konvence týkající se názvů, které jsou popsány v Příručce pro programování.

Zadání:

- Podprogram je již k dispozici --> zadejte název, dále
- Podprogram zatím neexistuje --> zadejte název a stiskněte programové tlačítko "New file" (Nový soubor). Bude založen program (hlavní program) se zadaným názvem a otevře se editor kontury.

Zadávání se ukončí stisknutím programového tlačítka "Technol. mask" (Obrazovka technologických parametrů), načež se vrátíte do obrazovky pro podporu cyklů.

2. Kontura může být i úsekem ve volajícím programu:

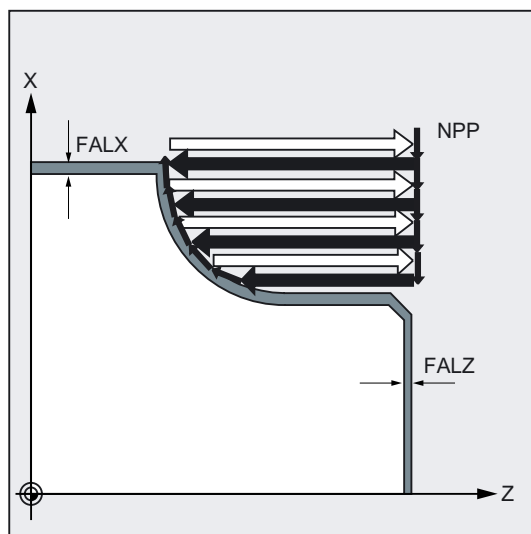
NPP = název počátečního návěští : Název koncového návěští

Zadání:

- Kontura je již popsána --> zadejte název počátečního návěští : název koncového návěští
- Kontura zatím ještě není popsána --> zadejte název počátečního návěští a stiskněte programové tlačítko "Contour append" (Připojit konturu).

Za zadaných názvů bude automaticky vytvořeno počáteční a koncové návěští a otevře se editor kontury.

Zadávání se ukončí stisknutím programového tlačítka "Technol. mask" (Obrazovka technologických parametrů), načež se vrátíte do obrazovky pro podporu cyklů.



Příklady:

```
NPP=KONTUR_1
```

```
NPP=ANFANG: ENDE
```

; Soustružená kontura je samostatným programem Kontur_1.

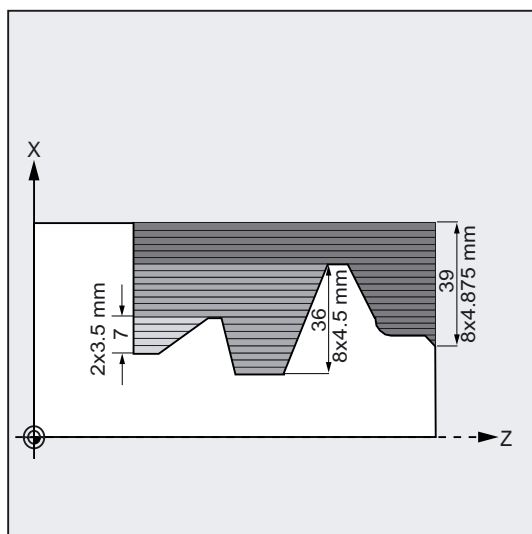
; Soustružená kontura je definována jako úsek od bloku s návěštím ANFANG do bloku s návěštím ENDE ve volajícím programu.

MID (přisuvná hloubka)

Pomocí parametru MID je definována maximální možná přisuvná hloubka pro operaci obrábění nahrubo.

Cyklus samostatně vypočítává aktuální přisuvnou hloubku, s níž se bude při obrábění nahrubo pracovat.

U kontur s prvky podříznutí bude operace hrubování cyklem rozdělena na jednotlivé úseky obrábění nahrubo. Pro každý úsek obrábění nahrubo cyklus vypočítá aktuální přisuvnou hloubku znovu. Tato hodnota vždy leží mezi naprogramovanou přisuvnou hloubkou a její polovinou. Na základě celkové hloubky hrubovaného úseku a naprogramované maximální přisuvné hloubky bude vypočítán potřebný počet průchodů hrubovacího nástroje a podle toho se celková obráběná hloubka rovnoměrně rozdělí. Tak budou zajištěny optimální řezné podmínky. Pro obrobení této kontury nahrubo tedy vzniknou kroky obráběcího postupu uvedené na obrázku.



Příklad výpočtu aktuálních přísluvných hloubek:

Krok obráběcího postupu 1 má celkovou hloubku 39 mm. Při maximální přísluvné hloubce 5 mm je tedy zapotřebí 8 průchodů hrubovacího nástroje. Tyto průchody nástroje budou tedy uskutečněny s hodnotou přísluvu 4,875 mm.

Krok obráběcího postupu 2 bude uskutečněn také pomocí 8 průchodů hrubovacího nástroje s přísluvy po 4,5 mm (celkový rozdíl 36 mm).

V kroku obráběcího postupu 3 se bude obrábět nahrubo dvakrát s aktuálním přísluvem 3,5 mm (celkový rozdíl 7 mm).

FAL, FALZ a FALX (přídavek rozměru pro opracování načisto)

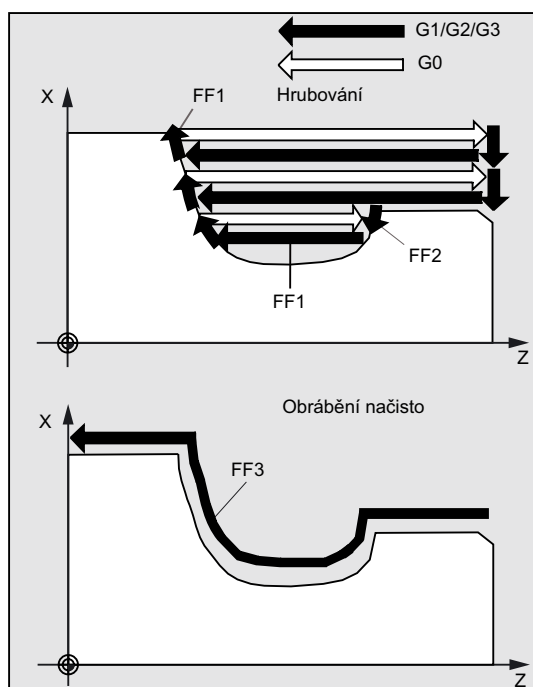
Přídavek rozměru pro opracování načisto pro operaci hrubování se zadává buď pomocí parametrů FALZ a FALX, pokud si přejete, aby přídavky rozměru pro opracování načisto byly pro každou osu jiné, nebo pomocí parametru FAL může být zadán přídavek rozměru vztažený ke kontuře. Potom se bude tato hodnota započítávat v obou osách jako přídavek rozměru pro opracování načisto.

Neprovádí se žádná kontrola smysluplnosti naprogramovaných hodnot. Pokud je tedy všem třem parametrům dosazena nějaká hodnota, budou se do přídavku rozměru cyklem započítávat všechny. Je tedy rozumné, abyste se rozhodli pro jeden nebo druhý způsob zadávání přídavku rozměru pro opracování načisto.

Hrubování se vždy uskutečňuje až na tento přídavek rozměru pro obrábění načisto. Růžky zbytkového materiálu, které vznikají po každé operaci obrábění nahrubo rovnoběžně s osou, jsou okamžitě odstraňovány vyjžděním nástroje rovnoběžně s konturou, takže po skončení hrubování není zapotřebí žádné další obrábění zbytkového materiálu. Jestliže není naprogramován žádný přídavek rozměru pro obrábění načisto, bude obrábění nahrubo probíhat až na konečnou konturu.

FF1, FF2 a FF3 (posuv)

Pro odlišné kroky obráběcího postupu, jak ukazuje následující obrázek, mohou být zadány různé hodnoty posuvu.

**VARI (způsob opracování)**

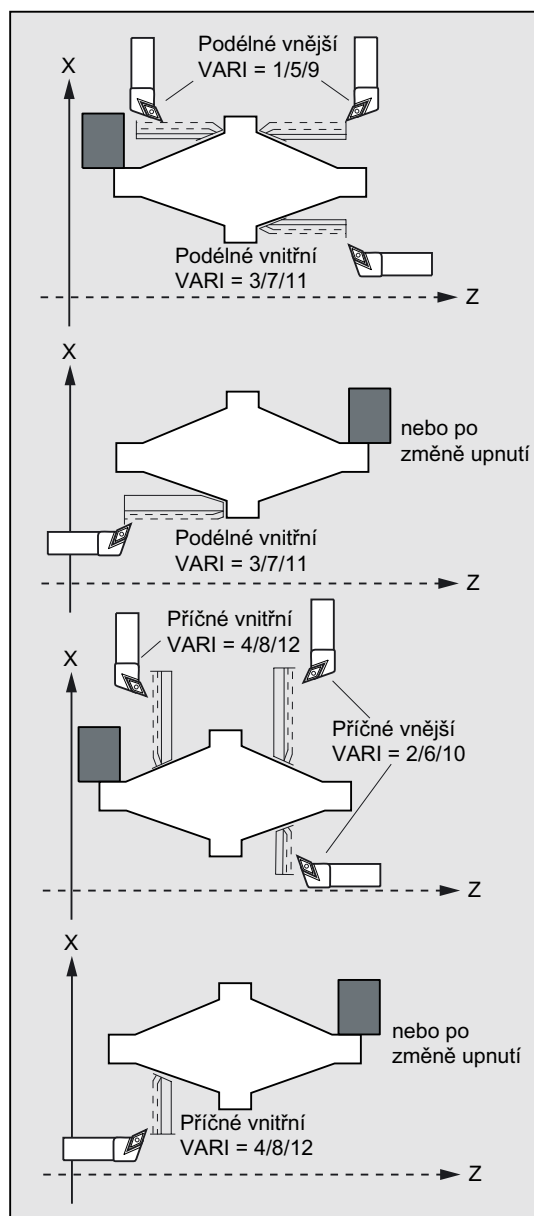
Tabulka 10-16 Druh obrábění

Hodnota	podélně/příčně	vnější/vnitřní	Obrábění nahrubo/načisto/kompletní
1	L	A	Hrubování
2	P	A	Hrubování
3	L	I	Hrubování
4	P	I	Hrubování
5	L	A	Obrábění načisto
6	P	A	Obrábění načisto
7	L	I	Obrábění načisto
8	P	I	Obrábění načisto
9	L	A	Kompletní opracování
10	P	A	Kompletní opracování
11	L	I	Kompletní opracování
12	P	I	Kompletní opracování

V případě podélného obrábění se přísuv vždy uskutečňuje v příčné ose, v případě příčného obrábění v podélné ose.

Vnější opracování znamená, že se přísluv uskutečňuje v záporném směru osy. Při vnitřním obrábění se naopak přísluv provádí v kladném směru osy.

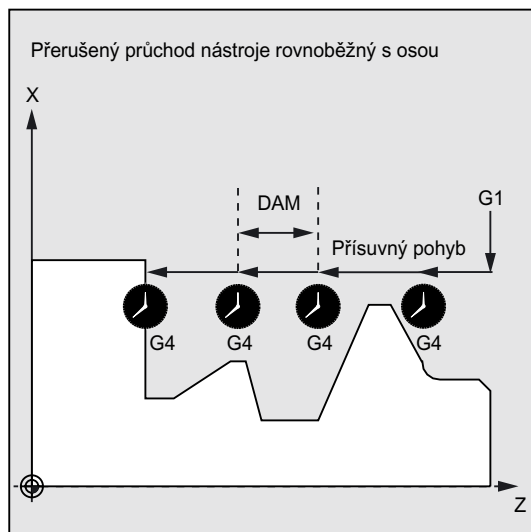
Pro parametr VARI se provádí kontrola, zda hodnota dává smysl. Pokud při volání cyklu není dosazena hodnota v rozsahu 1 ... 12, cyklus se přeruší a aktivuje se alarm 61002 "Machining type defined incorrectly" (Typ obrábění definován nesprávně).



DT a DAM (doba prodlevy a délka dráhy)

Pomocí těchto dvou parametrů je možno dosáhnout přerušení jednotlivých průchodů hrubovacího nástroje po obrobení dráhy určité délky, aby se ulomila tříska. Tento parametr má význam pouze pro obrábění nahruho. V parametru DAM je definována maximální délka dráhy, po jejímž uražení se má uskutečnit ulomení třísky. V DT může být kromě toho

naprogramována oba prodlevy (v sekundách), která se nechá uplynout v každém bodě přerušení průchodu nástroje. Jestliže není zadána žádná dráha pro přerušení průchodu nástroje (DAM=0), budou se provádět nepřerušované průchody hrubovacího nástroje bez dob prodlevy.



_VRT (dráha pozvednutí nástroje)

Do parametru _VRT může být naprogramována vzdálenost, o kterou se má nástroj při obrábění nahrubo v obou osách pozvednout.

Jestliže je _VRT=0 (parametr není naprogramován), bude se provádět pozvednutí o 1 mm.

Definice kontury

Kontura musí obsahovat nejméně 3 bloky s pohyby v obou osách roviny obrábění.

Pokud je kontura kratší, cyklus se přeruší a aktivují se alarmy 10933 "Number of contour blocks contained in the contour program not sufficient" (Podprogram kontury obsahuje příliš málo konturových bloků) a 61606 "Error in contour preparation" (Chyba při přípravě kontury).

Prvky podříznutí mohou být řazeny přímo za sebe. Bloky bez pohybů v rovině mohou být zapisovány bez omezení.

Uvnitř cyklu jsou připraveny všechny pohybové bloky pro první dvě osy aktuální pracovní roviny, protože jen ty se podílejí na obráběcím procesu. Pohyby jiných os mohou být v podprogramu kontury obsaženy, jejich dráhy posuvů se ale v průběhu zpracování tohoto cyklu neprovádějí.

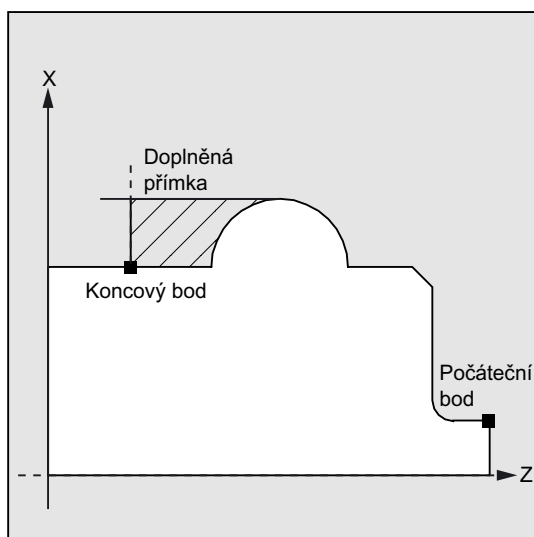
Jako geometrie v kontuře je přípustné naprogramování pouze přímkových a kruhových úseků pomocí G0, G1, G2 a G3. Kromě toho mohou být naprogramovány také příkazy pro zaoblení a fasetu. Pokud jsou v kontuře naprogramovány nějaké jiné příkazy, cyklus se přeruší a aktivuje se alarm 10930 "Illegal type of interpolation in the stock removal contour" (Nepovolený druh interpolace v obráběné kontuře).

V prvním bloku s interpolačním pohybem v aktuální rovině obrábění musí být obsažen příkaz pohybu G0, G1, G2 nebo G3, jinak se cyklus přeruší a aktivuje se alarm 15800 "Incorrect prerequisites for CONTPRON" (Nesprávné výchozí podmínky pro CONTPRON). Tento

alarm se objeví také tehdy, když je aktivní G41/G42. Počátečním bodem kontury je první naprogramovaná pozice v rovině obrábění.

Pro opracování naprogramované kontury je v rámci cyklu připravena paměť, která může pojmout jen určitý maximální počet konturových prvků. Jejich počet závisí na kontuře. Pokud kontura obsahuje příliš mnoho konturových prvků, cyklus se přeruší a aktivuje se alarm 10934 "Contour table overflow" (Přetečení tabulky kontury). Kontura pak musí být rozdělena na větší počet úseků kontury a cyklus se pak vyvolává pro každý z těchto úseků zvlášť.

Pokud se maximální hodnota průměru nenachází v naprogramovaném počátečním nebo koncovém bodě kontury, bude kontura na obráběném konci cyklem automaticky doplněna o přímkou rovnoběžnou s osou a dotýkající se maxima kontury a tato část kontury bude nakonec obrobena jako podříznutí.



Pokud je v podprogramu kontury naprogramována korekce rádiusu nástroje G41/G42, aktivuje se alarm 10931 "Faulty cutting contour" (Chybná obráběná kontura) a cyklus se přeruší.

Směr kontury

Směr, v němž je obráběná kontura naprogramována, je libovolný. Uvnitř cyklu se směr obrábění určuje automaticky. Při kompletním opracovávání se kontura obrábí načisto v tomtéž směru, v jakém byla opracovávána při hrubování.

Při rozhodování o směru obrábění jsou vyhodnocovány první a poslední naprogramovaný bod kontury. Je proto nezbytné, aby byly v prvním bloku podprogramu kontury vždy uvedeny obě souřadnice.

Kontrola kontury

Cyklus obsahuje monitorování kontury, které sleduje následující záležitosti:

- Úhel volného řezání aktivního nástroje
- Programování kruhových oblouků s úhlem výseče > 180 stupňů

U prvků podříznutí cyklus kontroluje, zda je pro opracování možné použít momentálně aktivní nástroj. Pokud cyklus rozpozná, že toto obrábění má za následek narušení kontury, zpracování se přeruší a aktivuje se alarm 61604 "Active tool violates programmed contour" (Aktivní nástroj narušuje naprogramovanou konturu).

Pokud je úhel volného řezání v korekčních parametrech nástroje nulový, tato kontrola se neprovádí.

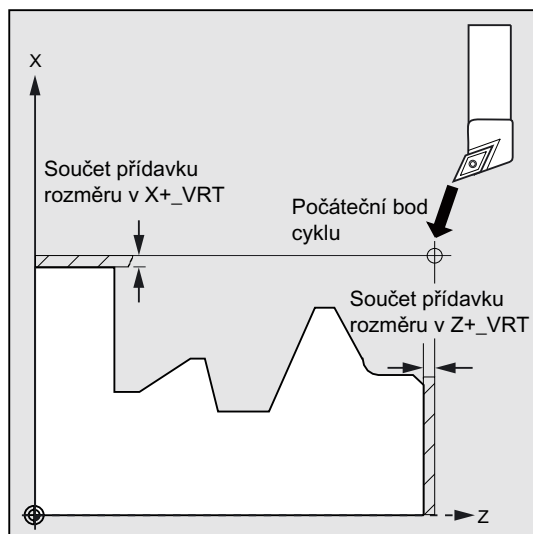
Jestliže jsou při korekci nalezeny příliš velké kruhové oblouky, aktivuje se alarm 10931 "Faulty cutting contour" (Chybná obráběná kontura).

Počáteční bod

Počáteční bod pro obrábění zjišťuje cyklus samostatně. Pokud se počáteční bod nachází na ose, v níž se má provádět přísuv do hloubky, posune se o přírůstek rozměru pro opracování načisto + vzdálenost pozvednutí (parametr $_VRT$) od kontury. U druhé osy se nachází ve vzdálenosti přírůstek rozměru pro opracování načisto + $_VRT$ od počátečního bodu kontury.

Při najíždění na počáteční bod se v rámci cyklu aktivuje korekce rádiusu břitu.

Poslední bod před voláním cyklu musí být proto zvolen tak, aby toto aktivování mohlo proběhnout bez kolize a aby byl k dispozici dostatek místa pro odpovídající kompenzační pohyb.



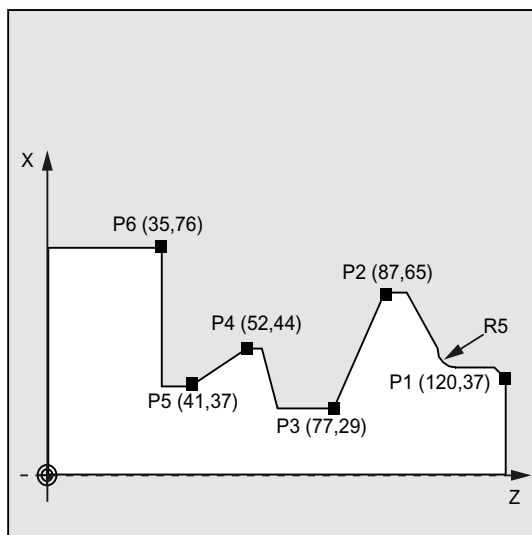
Najížděcí strategie cyklu

Na cyklem zjištěný počáteční bod se při obrábění nahrubo vždy najíždí oběma osami současně, v případě obrábění načisto jednou osou a pak druhou osou. Při obrábění načisto se přitom jako první pohybuje přířuvná osa.

Příklad programování 1: Cyklus oddělování třísky

Kontura, která je uvedena na obrázku za účelem vysvětlení předávaných parametrů, má být kompletně opracována, a to podélně a zvnějšku. Pro jednotlivé osy jsou zadány přídatky rozměrů pro opracování načisto. Přerušování průchodu nástroje se při hrubování neuskutečňuje. Maximální přísuv činí 5 mm.

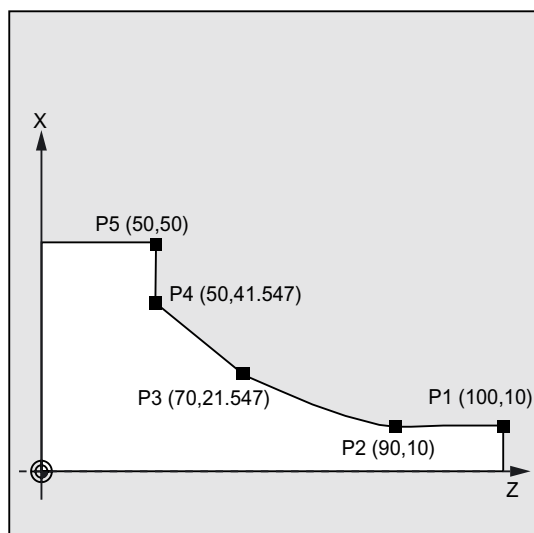
Kontura je uložena v samostatném programu.



N10 T1 D1 G0 G95 S500 M3 Z125 X81	; Najížděcí pozice před voláním cyklu
N20 CYCLE95("KONTUR_1", 5, 1.2, 0.6, , 0.2, 0.1, 0.2, 9, , , 0.5)	; Volání cyklu
N30 G0 G90 X81	; Opětovné najíždění na počáteční pozici
N40 Z125	; Pohyb jedné a pak druhé osy
N50 M2	; Konec programu
%_N_KONTUR_1_SPF	; Začátek podprogramu kontury
N100 Z120 X37	; Pohyb jedné a pak druhé osy
N110 Z117 X40	
N120 Z112 RND=5	; Zaoblení s rádiusem 5
N130 Z95 X65	; Pohyb jedné a pak druhé osy
N140 Z87	
N150 Z77 X29	
N160 Z62	
N170 Z58 X44	
N180 Z52	
N190 Z41 X37	
N200 Z35	
N210 X76	
N220 M02	; Konec podprogramu

Příklad programování 2: Cyklus oddělování třísky

Kontura obráběná oddělováním třísky je definována ve volajícím programu a po vyvolání cyklu pro opracování načisto se na ni přímo najíždí.



```

N110 G18 DIAMOF G90 G96 F0.8
N120 S500 M3
N130 T1 D1
N140 G0 X70
N150 Z160
N160 CYCLE95("ANFANG:ENDE",2.5,0.8,
0.8,0,0.8,0.75,0.6,1,,,)
N170 G0 X70 Z160
N175 M02
ANFANG:
N180 G1 X10 Z100 F0.6
N190 Z90
N200 Z70 ANG=150
N210 Z50 ANG=135
N220 Z50 X50
ENDE:
N230 M02

```

; Volání cyklu

10.5.5 Závitový zápich - CYCLE96

Programování

CYCLE96(DIATH, SPL, FORM, VARI)

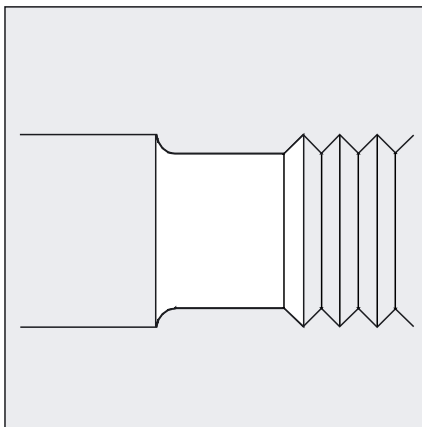
Parametry

Tabulka 10-17 Parametry cyklu CYCLE94

DIATH	real	Jmenovitý průměr závitu
SPL	real	Počáteční bod korekce v podélné ose
FORM	char	Definice tvaru Hodnoty: A (pro tvar A), B (pro tvar B), C (pro tvar C), D (pro tvar D)
VARI	integer	Stanovení polohy zápichu Hodnoty: 0: v souladu s polohou břitu nástroje 1...4: Definice polohy

Funkce

Pomocí tohoto cyklu můžete vyrábět závitové zápichy podle normy DIN 76 pro součásti s metrickým závitem ISO.



Postup

Dosažená pozice před začátkem cyklu:

Výchozí pozicí je libovolná poloha, ze které je možné bez kolize najet na kterýkoli závitový zápich.

Cyklus provádí následující pohybové operace:

- Najíždění s G0 na počáteční bod stanovený uvnitř cyklu
- Aktivování korekce rádiusu nástroje v souladu s aktivní polohou bříty. Objíždění kontury zápichu s posuvem naprogramovaným před voláním cyklu
- Návrat na počáteční bod s G0 a deaktivování korekce rádiusu nástroje příkazem G40

Vysvětlení parametrů: DIATH (jmenovitý průměr)

Pomocí tohoto cyklu mohou být vyráběny závitové zápichy pro metrické závity podle normy ISO M3 až M68.

Pokud z hodnoty naprogramované pro parametr DIATH vyplývá příslušný konečný průměr < 3 mm, cyklus se přeruší a aktivuje se alarm:

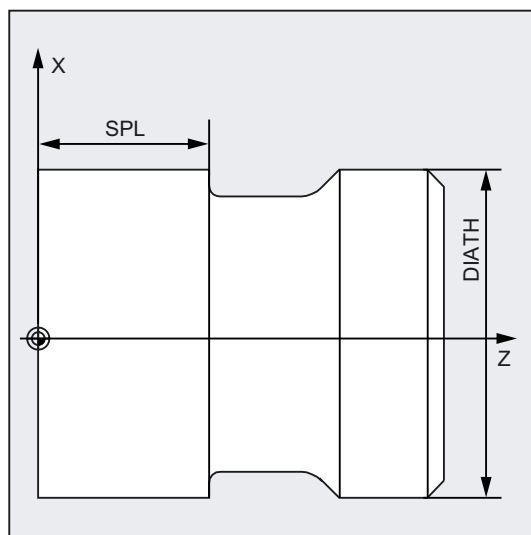
61601 "Finished part diameter too small" (Průměr hotové součásti příliš malý).

Pokud má tento parametr nějakou jinou hodnotu, než jaká je stanovena normou DIN 76, část 1, také zde se cyklus přeruší a aktivuje se alarm:

61001 "Thread lead defined incorrectly" (Stoupání závitu definováno nesprávně).

SPL (počáteční bod)

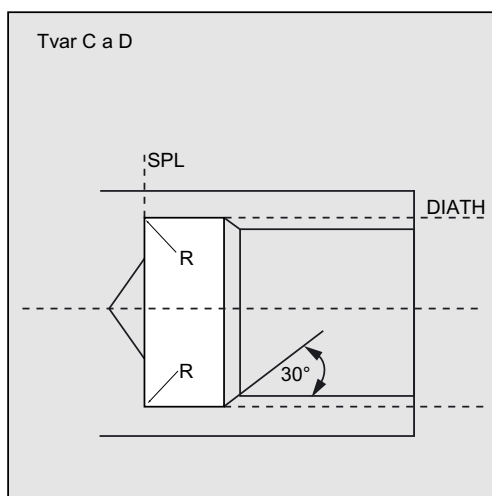
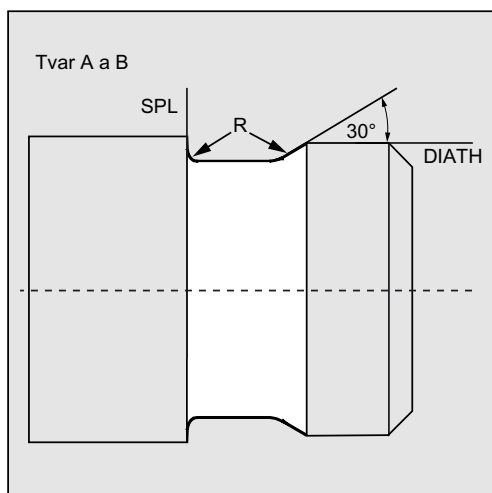
Pomocí parametru SPL určujete rozměr hotového obrobku v podélné ose.



FORM (definice)

Závitové zápichy tvarů A a B jsou definovány pro vnější závit, tvar A pro normální výběh závitu, tvar B pro krátký výběh závitu.

Závitové zápichy tvarů C a D se používají pro vnitřní závit, přičemž tvar C je určen pro normální výběh závitu a tvar D pro krátký výběh závitu.



Pokud je tomuto parametru dosazena jiná hodnota než A ... D, cyklus se přeruší a aktivuje se alarm 61609 "Form defined incorrectly" (Tvar definován nesprávně).

Uvnitř cyklu se automaticky aktivuje korekce rádiusu nástroje.

Cyklus pracuje jen s polohami břitu 1 ... 4. Pokud cyklus rozpozná polohu břitu 5...9 nebo pokud není možné se zvolenou polohou břitu tvar zápichu opracovat, aktivuje se alarm 61608 "Wrong tool point direction programmed" (Naprogramována nesprávná poloha břitu) a cyklus se přeruší.

VARI (poloha zápichu)

Pomocí parametru _VARI je možno polohu odlehčovacího zápichu určit buď přímo nebo nastavit, aby vyplývala z polohy břitu nástroje. Viz parametr _VARI u cyklu CYCLE94.

Cyklus automaticky zjišťuje počáteční bod, který se určuje na základě polohy břitu aktivního nástroje a průměru závitů. Poloha tohoto počátečního bodu vzhledem k naprogramovaným hodnotám souřadnic je stanovena podle polohy břitu aktivního nástroje.

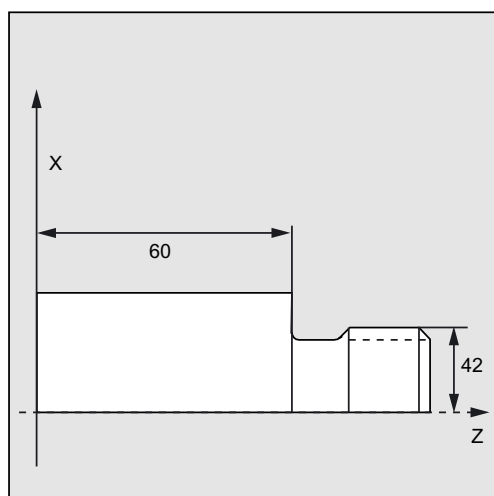
Pro tvary A a B se v cyklu uskutečňuje monitorování úhlu volného řezání aktivního nástroje. Pokud je zjištěno, že tvar zápichu není možné se zvoleným nástrojem obrobit, objeví se v řídicím systému hlášení "Changed form of undercut" (Změněný tvar zápichu), zpracování programu však bude pokračovat.

Poznámka

Před voláním cyklu musí být aktivovány korekční parametry nástroje. Jinak se aktivuje chybové hlášení 61000 "No tool compensation active" (Žádné korekční parametry nástroje nejsou aktivní) a cyklus se přeruší.

Příklad programování: Závitový zápich tvaru A

Pomocí tohoto programu můžete vyrobit závitový zápich tvaru A.



```
N10 D3 T1 S300 M3 G95 F0.3  
N20 G0 G90 Z100 X50  
N30 CYCLE96 (42, 60, "A")  
N40 G90 G0 X30 Z100  
N50 M2
```

; Stanovení technologických hodnot
; Volba počáteční pozice
; Volání cyklu
; Najíždění na následující pozici
; Konec programu

10.5.6 Řezání závitu - CYCLE97

Programování

CYCLE97(PIT, MPIT, SPL, FPL, DM1, DM2, APP, ROP, TDEP, FAL, IANG, NSP, NRC, NID, VARI, NUMT, VRT)

Parametry

Tabulka 10-18 Parametry cyklu CYCLE97

PIT	real	Stoupání závitu jako hodnota (zadáva se bez znaménka)
MPIT	real	Stoupání závitu jako velikost závitu Rozsah hodnot: 3 (pro M3) ... 60 (pro M60)
SPL	real	Počáteční bod závitu v podélné ose
FPL	real	Koncový bod závitu v podélné ose
DM1	real	Průměr závitu v počátečním bodě
DM2	real	Průměr závitu v koncovém bodě
APP	real	Dráha náběhu (zadáva se bez znaménka)
ROP	real	Dráha výběhu (zadáva se bez znaménka)
TDEP	real	Hloubka závitu (zadáva se bez znaménka)
FAL	real	Přídavek rozměru pro opracování načisto (zadáva se bez znaménka)
IANC	real	Úhel přísluvu Rozsah hodnot: "+" (pro přísluv po jednom boku závitu), "-" (přísluv střídavě po jednom a druhém boku závitu)
NSP	real	Úhlové posunutí počátečního bodu pro první chod závitu (zadáva se bez znaménka)
NRC	int	Počet průchodů nástroje při hrubování (zadáva se bez znaménka)
NID	int	Počet průchodů nástroje naprázdno (zadáva se bez znaménka)
VARI	int	Stanovení způsobu opracování závitu Rozsah hodnot: 1 ... 4
NUMT	int	Počet chodů závitu (zadáva se bez znaménka)
VRT	real	Proměnná návratová dráha nad počáteční průměr, inkrementálně (zadáva se bez znaménka)

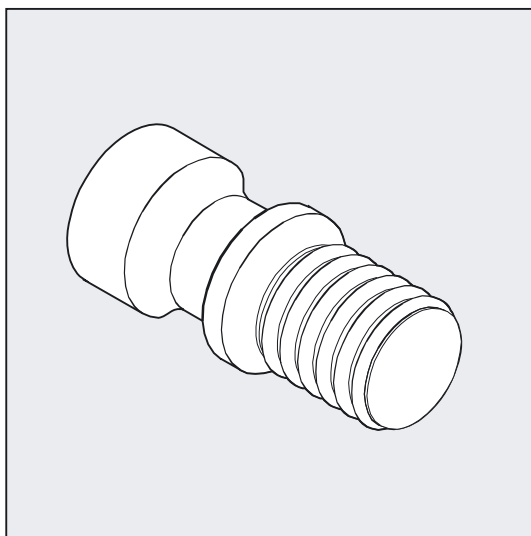
Funkce

Pomocí tohoto cyklu mohou být vyráběny řezané vnitřní a vnější závity na válcových a kuželových plochách s konstantním stoupáním pomocí podélného a příčného opracování. Závity mohou být jednochodé i vícechodé. V případě vícechodých závitů jsou jednotlivé chody závitu obráběny jeden po druhém.

Přísuv se uskutečňuje automaticky, je možné si vybrat mezi variantami s konstantním přísuvem na průchod nástroje nebo s konstantním průřezem třísky.

To, zda je závit levý nebo pravý, je určeno směrem otáčení vřetena, které je zapotřebí naprogramovat před voláním cyklu.

Korekce posuvu a otáček vřetena jsou v blocích posuvů uvnitř závitu nefunkční.



UPOZORNĚNÍ
Předpokladem pro použití tohoto cyklu je vřeteno s regulací otáček se systémem pro měření dráhy.

Postup

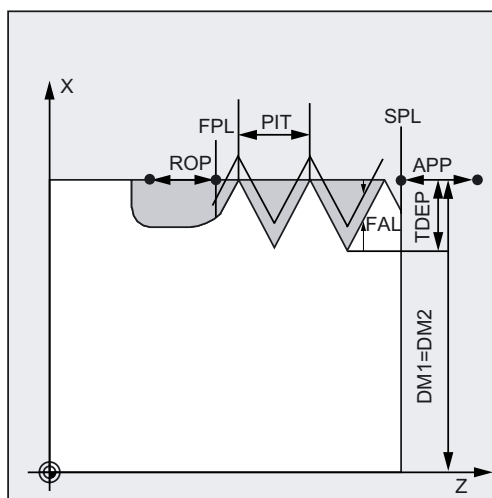
Dosažená pozice před začátkem cyklu:

Výchozí pozicí je libovolná poloha, ze které je možné bez kolize najet na naprogramovaný počáteční bod závitu + dráhu náběhu.

Cyklus provádí následující pohybové operace:

- Najíždění s G0 na uvnitř cyklu vypočítaný počáteční bod na začátku náběhu pro první chod závitu.
- Přísuv pro obrábění nahrubo v souladu se způsobem přísuvu definovaným parametrem VARI.
- Řezání závitu bude opakováno v závislosti na naprogramovaném počtu průchodů hrubovacího nástroje.
- V následujícím průchodu nástroje je obroben pomocí příkazu G33 přídavek rozměru pro opracování načisto.
- V souladu s počtem průchodů nástroje naprázdno je tento řez opakován.
- Tento celkový postup operací je opakován pro všechny ostatní chody závitu.

Vysvětlení parametrů



PIT a MPIT (hodnota a velikost závitu)

Stoupání závitu je hodnota rovnoběžná s osou a zadává se bez znaménka. Při výrobě metrického válcového závitu je také možné zadat stoupání závitu pomocí parametru MPIT jako velikost závitu (M3 až M60). Můžete si vybrat, který z obou parametrů chcete použít. Jestliže se vyskytnou vzájemně si odporující hodnoty, aktivuje se alarm 61001 "Thread lead defined incorrectly" (Stoupání závitu definováno nesprávně) a cyklus se přeruší.

DM1 a DM2 (průměr)

Pomocí těchto parametrů může být určen průměr závitu v jeho počátečním a v koncovém bodě. U vnitřních závitu se jedná o průměr díry.

Souvislost mezi parametry SPL, FPL, APP a ROP (počáteční a koncový bod a náběh a výběh)

Naprogramovaný počáteční bod (SPL, příp. koncový bod (FPL) představují původní výchozí bod závitů. V cyklu používaný počáteční bod je však od tohoto výchozího bodu posunutý o dráhu náběhu APP a koncový bod je analogicky posunut zpátky od koncového bodu o dráhu výběhu ROP. V příčné ose se počáteční bod stanovený cyklem nalézá vždy 1 mm nad naprogramovaným průměrem závitu. Tato rovina pro pozvednutí nástroje je vypočítána automaticky uvnitř cyklu.

Souvislost mezi parametry TDEP, FAL, NRC a NID (hloubka závitu, přídavek rozměru, počet průchodů nástroje)

Naprogramovaný přídavek rozměru pro opracování načisto se uplatňuje rovnoběžně s osou a je odečten od naprogramované hloubky závitu TDEP a zbytek je rozložen na průchody hrubovacího nástroje.

Cyklus sám vypočítává jednotlivé aktuální hloubky přísuvu v závislosti na parametru VARI.

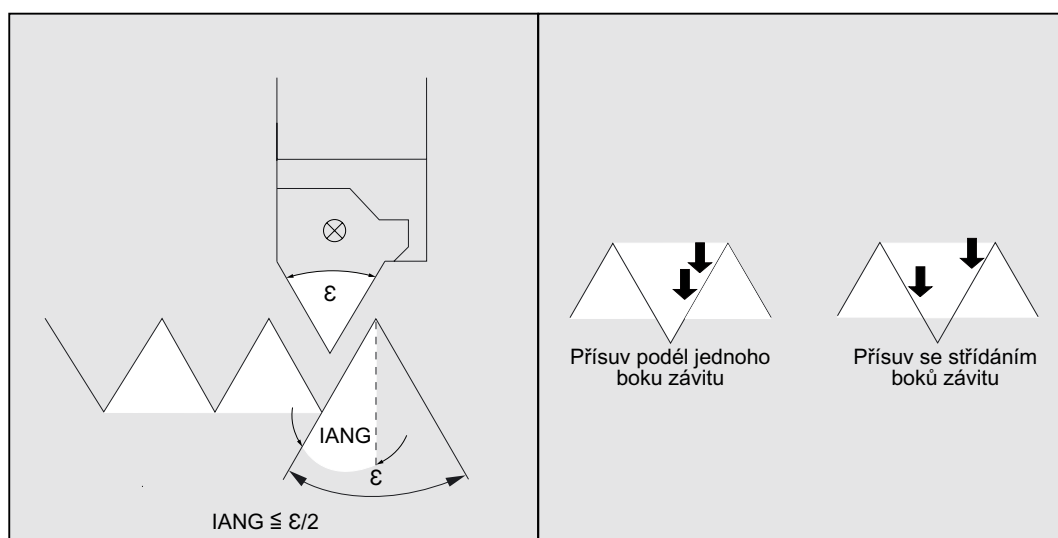
Při rozkládání obráběné hloubky závitu na jednotlivé přísuvy s konstantním průřezem třísky zůstává tlak na břit při všech průchodech hrubovacího nástroje konstantní. Přísuv se pak uskutečňuje s odlišnými hodnotami pro příslušnou hloubku.

Druhá varianta je rozdělení celkové hloubky závitu na konstantní příslušné hloubky. Průřez třísky je přitom od jednoho průchodu nástroje ke druhému větší a větší, avšak při malých hodnotách hloubky závitu může tato technologie vést k lepším rezným podmínkám.

Přídavek rozměru pro opracování načisto FAL se po obrobení nahrubo odstraňuje v jednom průchodu nástroje. Potom se uskutečňují průchody nástroje naprázdno naprogramované pomocí parametru NID.

LANG (úhel přísuvu)

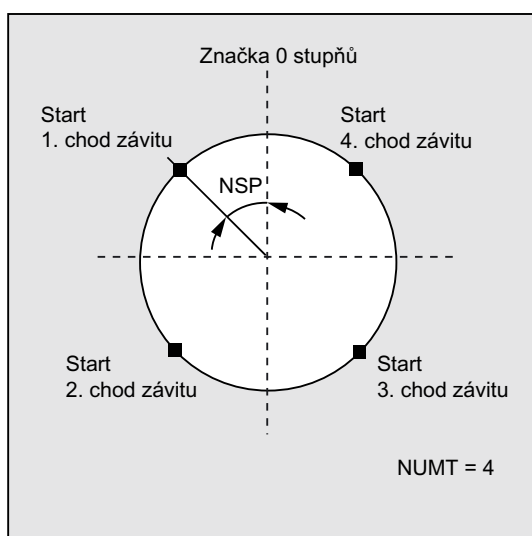
Pomocí parametru LANG se určuje úhel, pod kterým se provádí přísuv nástroje do závitu. Pokud se má nástroj přísouvat v pravém úhlu ke směru řezání závitu, je zapotřebí do tohoto parametru dosadit nulu. Jestliže má přísuv probíhat podél boků závitu, smí absolutní hodnota tohoto parametru činit maximálně polovinu úhlu boku břitu nástroje.



Znaménko tohoto parametru určuje způsob realizace tohoto přísluvu. V případě kladné hodnoty se nástroj přisouvá vždy podél jednoho a téhož boku závitů, při záporné hodnotě střídavě po obou bocích závitů. Způsob přísluvu se střídáním boků závitů je možný pouze pro válcové závit. Pokud je hodnota parametru IANG u kuželového závitů přesto záporná, cyklus bude provádět přísluv podél stále jednoho boku závitů.

NSP (úhlové posunutí počátečního bodu) a NUMT (počet)

Pomocí tohoto parametru může být naprogramována úhlová hodnota, která určuje místo zařiznutí prvního chodu závitů na obvodu soustružené součásti. Přitom se jedná o posunutí počátečního bodu. Parametr může nabývat hodnot v rozsahu 0 až +359.9999 stupňů. Pokud žádné posunutí počátečního bodu není udáno, příp. pokud je parametr v seznamu parametrů vypuštěn, začíná první chod závitů automaticky na značce nula stupňů.



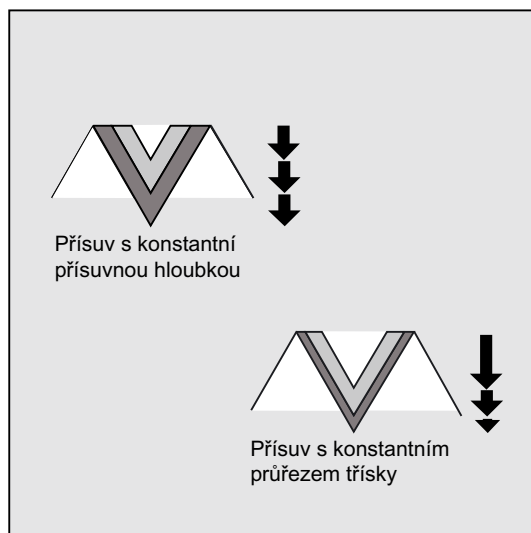
Pomocí parametru NUMT se v případě vícechodého závitů určuje počet chodů. V případě jednoduchého závitů je potřeba tomuto parametru dosadit nulu nebo je možno jej ze seznamu parametrů úplně vypustit.

Jednotlivé chody závitů jsou pravidelně rozloženy po obvodu soustružené součásti, přičemž první chod je vždy definován parametrem NSP.

Jestliže má být vyroben vícechodý závit s nepravidelným uspořádáním chodů závitů po obvodu součásti, pak je zapotřebí vyvolat tento cyklus pro každých chod závitů zvlášť, přičemž je vždy nutno naprogramovat odpovídající úhlové posunutí počátečního bodu.

VARI (způsob opracování)

Pomocí parametru VARI je definováno, zda se má obrábět zvnějšku nebo zevnitř a s jakou technologií s ohledem na přířuv při obrábění nahrubo se má pracovat. Parametr VARI může nabývat hodnot v rozsahu 1 až 4, které mají následující význam:



Tabulka 10-19 Druh obrábění

Hodnota	vnější/vnitřní	konst. přířuv/konst. průřez třísky
1	A	konstantní přířuv
2	I	konstantní přířuv
3	A	konstantní průřez třísky
4	I	konstantní průřez třísky

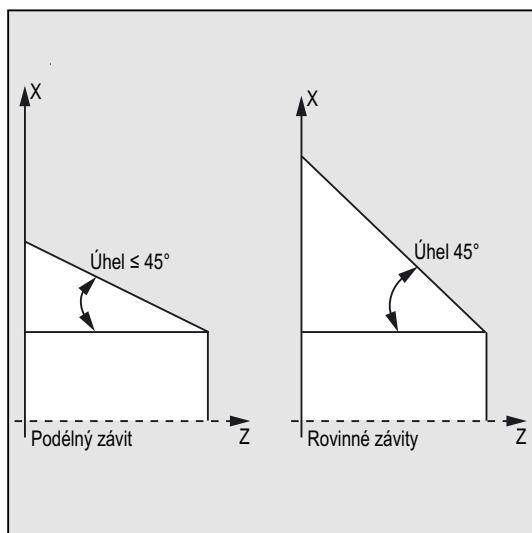
Pokud je do parametru VARI naprogramována nějaká jiná hodnota, aktivuje se alarm 61002 "Machining type defined incorrectly" (Typ obrábění definován nesprávně) a cyklus se přeruší.

_VRT (proměnná dráha zpětného pohybu)

Pomocí parametru _VRT je možné naprogramovat dráhu zpětného pohybu nad počáteční průměr závitu. Jestliže je _VRT = 0 (parametr není naprogramován), bude uplatňována dráha zpětného pohybu 1 mm. Dráha zpětného pohybu je vždy vztažena na naprogramovaný systém měřicích jednotek, tzn. palce nebo metrické jednotky.

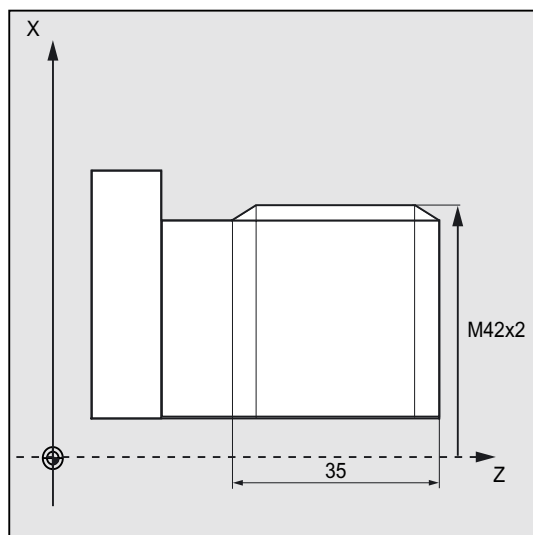
Rozdíl mezi podélným a příčným závitem

Rozhodnutí, zda se má obrábět podélný nebo příčný závit, se uskutečňuje uvnitř cyklu. Závisí to od úhlu kuželu, na němž má být závit vyřezán. Pokud je úhel kuželu ≤ 45 stupňům, bude závit obráběn v podélné ose, jinak jako příčný závit.



Příklad programování: Řezání závitu

Pomocí tohoto programu může být vyroben metrický vnější závit M42x2 s přísuvem po boku závitu. Přířuv probíhá s konstantním průřezem třísky. Bude se obrábět pomocí 5 průchodů nástroje pro obrábění nahruho při hloubce závitu 1,23 mm bez přídavku rozměru pro opracování načisto. Po skončení jsou ještě provedeny 2 průchody nástroje naprázdno.



N10 G0 G90 Z100 X60	; Volba počáteční pozice
N20 G95 D1 T1 S1000 M4	; Stanovení technologických hodnot
N30 CYCLE97(, 42, 0, -35, 42, 42, 10, 3, 1.23, 0, 30, 0, 5, 2, 3, 1)	; Volání cyklu
N40 G90 G0 X100 Z100	; Najíždění na následující pozici
N50 M2	; Konec programu

10.5.7 Zřetězení závitů - CYCLE98

Programování

CYCLE98(PO1, DM1, PO2, DM2, PO3, DM3, PO4, DM4, APP, ROP, TDEP, FAL, IANG, NSP, NRC, NID, PP1, PP2, PP3, VARI, NUMT, _VRT)

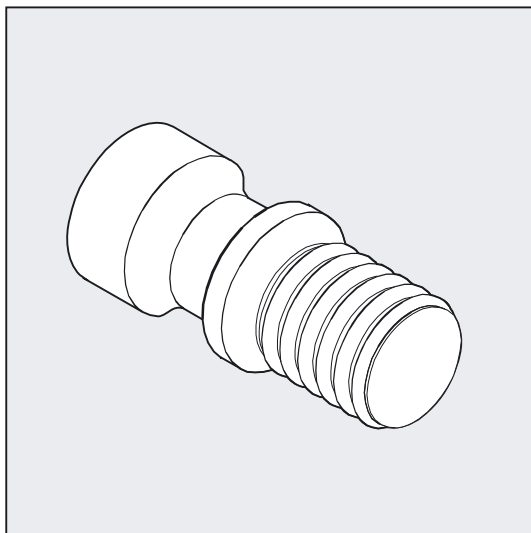
Parametry

Tabulka 10-20 Parametry cyklu CYCLE98

PO1	real	Počáteční bod závitu v podélné ose
DM1	real	Průměr závitu v počátečním bodě
PO2	real	První pomocný bod na podélné ose
DM2	real	Průměr v prvním pomocném bodě
PO3	real	Druhý pomocný bod
DM3	real	Průměr ve druhém pomocném bodě
PO4	real	Koncový bod závitu v podélné ose
DM4	real	Průměr v koncovém bodě
APP	real	Dráha náběhu (zadáva se bez znaménka)
ROP	real	Dráha výběhu (zadáva se bez znaménka)
TDEP	real	Hloubka závitu (zadáva se bez znaménka)
FAL	real	Přídavek rozměru pro opracování načisto (zadáva se bez znaménka)
IANG	real	Úhel přísluvu Rozsah hodnot: "+" (pro přísluv po jednom boku závitu), "-" (přísluv střídavě po jednom a druhém boku závitu)
NSP	real	Úhlové posunutí počátečního bodu pro první chod závitu (zadáva se bez znaménka)
NRC	int	Počet průchodů nástroje při hrubování (zadáva se bez znaménka)
NID	int	Počet průchodů nástroje naprázdno (zadáva se bez znaménka)
PP1	real	Stoupání závitu 1 jako hodnota (zadáva se bez znaménka)
PP2	real	Stoupání závitu 2 jako hodnota (zadáva se bez znaménka)
PP3	real	Stoupání závitu 3 jako hodnota (zadáva se bez znaménka)
VARI	int	Stanovení způsobu opracování závitu Rozsah hodnot: 1 ... 4
NUMT	int	Počet chodů závitu (zadáva se bez znaménka)
VRT	real	Proměnná návratová dráha nad počáteční průměr, inkrementálně (zadáva se bez znaménka)

Funkce

Cyklus umožňuje výrobu většího počtu na sebe navazujících válcových nebo kuželových závitů. Jednotlivé úseky závitu mohou mít různá stoupání, přičemž stoupání v rámci jednoho úseku závitu musí zůstat konstantní.



Postup

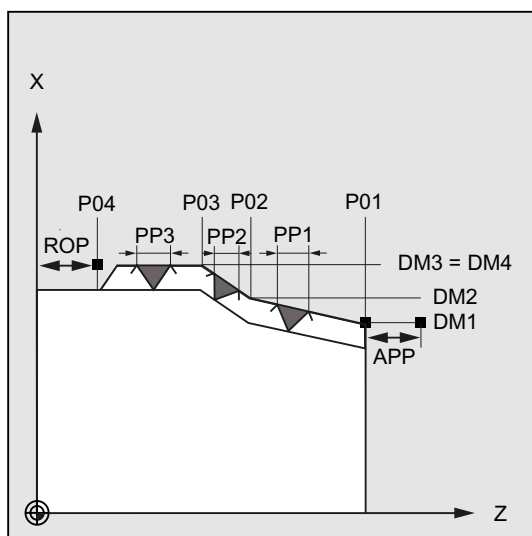
Dosažená pozice před začátkem cyklu:

Výchozí pozicí je libovolná poloha, ze které je možné bez kolize najet na naprogramovaný počáteční bod závitu + dráhu náběhu.

Cyklus provádí následující pohybové operace:

- Najíždění s G0 na uvnitř cyklu vypočítaný počáteční bod na začátku náběhu pro první chod závitu.
- Přísuv pro obrábění nahrubo v souladu se způsobem přísuvu definovaným parametrem VARI.
- Řezání závitu bude opakováno v závislosti na naprogramovaném počtu průchodů hrubovacího nástroje.
- V následujícím průchodu nástroje je obroben pomocí příkazu G33 přírůbek rozměru pro opracování načisto.
- V souladu s počtem průchodů nástroje naprázdno je tento řez opakován.
- Tento celkový postup operací je opakován pro všechny ostatní chody závitu.

Vysvětlení parametrů



PO1 a DM1 (počáteční bod a průměr)

Pomocí těchto parametrů je určen původní počáteční bod pro řetězec závitů. Počáteční bod, který je určen cyklem samotným a na který se na začátku najíždí s G0, leží o dráhu náběhu před tímto naprogramovaným počátečním bodem (počáteční bod A na obrázku na předešlé stránce).

PO2, DM2 a PO3, DM3 (pomocný bod a průměr)

Pomocí těchto parametrů jsou určeny dva pomocné body v závitě.

PO4 a DM4 (koncový bod a průměr)

Původní koncový bod závitu se naprogramuje pomocí parametrů PO4 a DM4.

U vnitřních závitů jsou DM1...DM4 průměry díry.

Souvislost mezi APP a ROP (náběh, výběh)

V cyklu používaný počáteční bod je od tohoto výchozího bodu posunutý o dráhu náběhu APP a koncový bod je analogicky posunut zpátky od koncového bodu o dráhu výběhu ROP.

V příčné ose se počáteční bod stanovený cyklem nalézá vždy 1 mm nad naprogramovaným průměrem závitu. Tato rovina pro pozvednutí nástroje je vypočítána automaticky uvnitř cyklu.

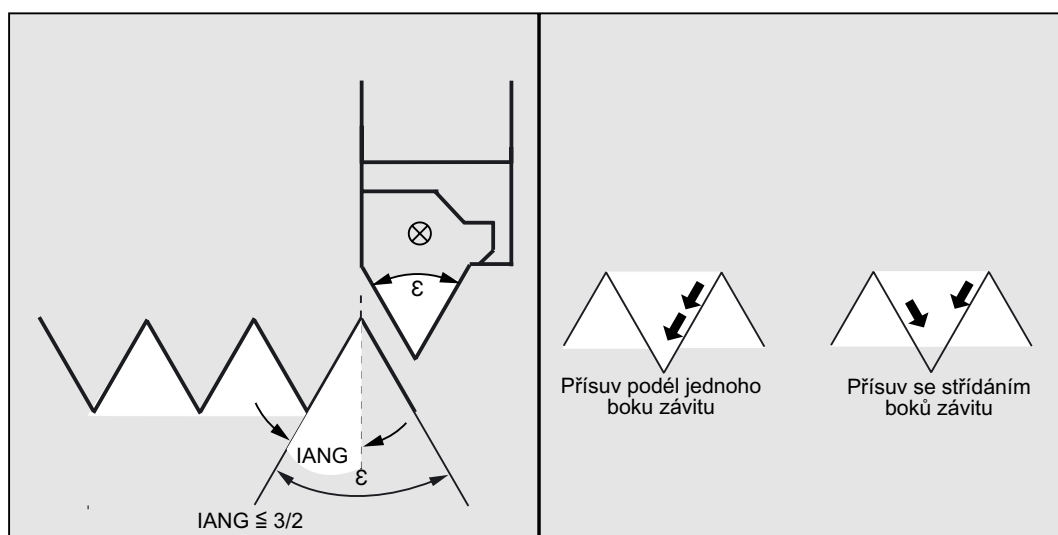
Souvislost mezi parametry TDEP, FAL, NRC a NID (hloubka závitů, přídavek rozměru, počet průchodů nástroje při hrubování a naprázdno)

Naprogramovaný přídavek rozměru pro opracování načisto je odečten od naprogramované hloubky závitů TDEP a zbytek je rozložen na průchody hrubovacího nástroje. Cyklus sám vypočítává jednotlivé aktuální hloubky přísluvu v závislosti na parametru VARI. Při rozkládání obráběné hloubky závitů na jednotlivé přísluvy s konstantním průřezem třísky zůstává tlak na břit při všech průchodech hrubovacího nástroje konstantní. Přísluv se pak uskutečňuje s odlišnými hodnotami pro přísluvnou hloubku.

Druhá varianta je rozdělení celkové hloubky závitů na konstantní přísluvné hloubky. Průřez třísky je přitom od jednoho průchodu nástroje ke druhému větší a větší, avšak při malých hodnotách hloubky závitů může tato technologie vést k lepším řezným podmínkám.

Přídavek rozměru pro opracování načisto FAL se po obrobení nahrubo odstraňuje v jednom průchodu nástroje. Potom se uskutečňují průchody nástroje naprázdno naprogramované pomocí parametru NID.

LANG (úhel přísluvu)



Pomocí parametru LANG se určuje úhel, pod kterým se provádí přísluv nástroje do závitů. Pokud se má nástroj příslouvat v pravém úhlu ke směru řezání závitů, je zapotřebí do tohoto parametru dosadit nulu. Tzn. že tento parametr může být ze seznamu parametrů také vypuštěn, protože v tomto případě se mu automaticky dosazuje nula. Jestliže má přísluv probíhat podél boků závitů, smí absolutní hodnota tohoto parametru činit maximálně polovinu úhlu boku břitu nástroje.

Znaménko tohoto parametru určuje způsob realizace tohoto přísluvu. V případě kladné hodnoty se nástroj příslouvá vždy podél jednoho a téhož boku závitů, při záporné hodnotě střídavě po obou bocích závitů. Způsob přísluvu se střídáním boků závitů je možný pouze pro válcové závitů. Pokud je hodnota parametru LANG u kuželového závitů přesto záporná, cyklus bude provádět přísluv podél stále jednoho boku závitů.

NSP (úhlové posunutí počátečního bodu)

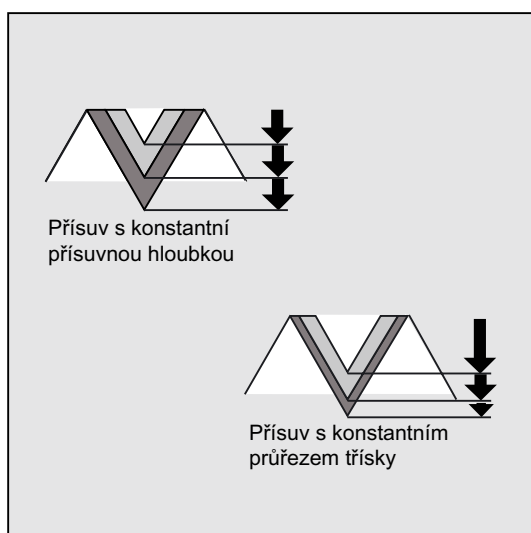
Pomocí tohoto parametru může být naprogramována úhlová hodnota, která určuje místo zařiznutí prvního chodu závitu na obvodu soustružené součásti. Přitom se jedná o posunutí počátečního bodu. Parametr může nabývat hodnot v rozsahu 0.0001 až +359.9999 stupňů. Pokud žádné posunutí počátečního bodu není udáno, příp. pokud je parametr v seznamu parametrů vypuštěn, začíná první chod závitu automaticky na značce nula stupňů.

PP1, PP2 a PP3 (stoupání závitu)

Pomocí těchto parametrů se určuje hodnota stoupání závitu ve všech třech úsecích závitového řetězce. Hodnotu stoupání je přitom potřeba zadávat jako hodnotu rovnoběžnou s osou a bez znaménka.

VARI (způsob opracování)

Pomocí parametru VARI je definováno, zda se má obrábět zvnějšku nebo zevnitř a s jakou technologií s ohledem na přísuv při obrábění nahrubo se má pracovat. Parametr VARI může nabývat hodnot v rozsahu 1 až 4, které mají následující význam:



Hodnota	vnější/vnitřní	konst. přísuv/konst. průřez třísky
1	vnější	konstantní přísuv
2	vnitřní	konstantní přísuv
3	vnější	konstantní průřez třísky
4	vnitřní	konstantní průřez třísky

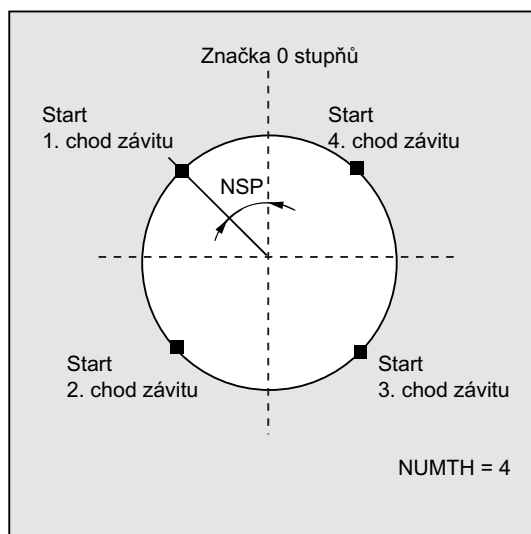
Pokud je do parametru VARI naprogramována nějaká jiná hodnota, aktivuje se alarm 61002 "Machining type defined incorrectly" (Typ obrábění definován nesprávně) a cyklus se přeruší.

NUMT (počet chodů)

Pomocí parametru NUMT se v případě vícechodého závitu určuje počet chodů. V případě jednoduchého závitu je potřeba tomuto parametru dosadit nulu nebo je možno jej ze seznamu parametrů úplně vypustit.

Jednotlivé chody závitu jsou pravidelně rozloženy po obvodu soustružené součásti, přičemž první chod je vždy definován parametrem NSP.

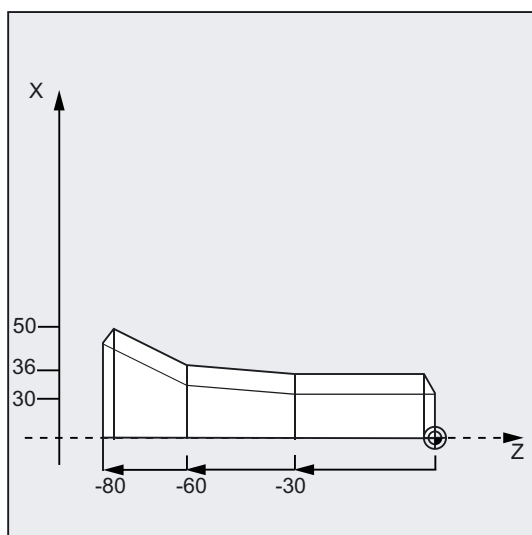
Jestliže má být vyroben vícechodý závit s nepravidelným uspořádáním chodů závitu po obvodu součásti, pak je zapotřebí vyvolat tento cyklus pro každých chod závitu zvlášť, přičemž je vždy nutno naprogramovat odpovídající úhlové posunutí počátečního bodu.

**_VRT (proměnná dráha zpětného pohybu)**

Pomocí parametru _VRT je možné naprogramovat dráhu zpětného pohybu nad počáteční průměr závitu. Jestliže je _VRT = 0 (parametr není naprogramován), bude uplatňována dráha zpětného pohybu 1 mm. Dráha zpětného pohybu je vždy vztažena na naprogramovaný systém měřicích jednotek, tzn. palce nebo metrické jednotky.

Příklad programování: Řetězec závitů

Pomocí tohoto programu je možno vyrobit řetězec závitů, který začíná válcovým závitem. Přířuv se uskutečňuje kolmo k závitě a nejsou naprogramovány ani přidavek rozměru pro opracování načisto, ani úhlové posunutí počátečního bodu. Bude se provádět 5 průchodů nástroje pro obrobení nahrubo a jeden průchod naprázdno. Jako způsob opracování je zadáno obrobení v podélném směru, zvnějšku a s konstantním průřezem třísky.



N10 G95 T5 D1 S1000 M4	; Stanovení technologických hodnot
N20 G0 X40 Z10	; Najíždění na výchozí pozici
N30 CYCLE98 (0, 30, -30, 30, -60, 36, -80, 50, 10, 10, 0.92, , , 5, 1, 1.5, 2, 2, 3, 1)	; Volání cyklu
N40 G0 X55	; Pohyb jedné a pak druhé osy
N50 Z10	
N60 X40	
N70 M2	; Konec programu

10.6 Chybová hlášení a odstraňování poruch

10.6.1 Všeobecná upozornění

Pokud je v cyklu rozpoznán chybový stav, aktivuje se alarm a zpracování cyklu se přeruší.

Kromě toho cykly vysílají hlášení na dialogovém řádku řídicího systému. Tato hlášení nezpůsobují přerušení zpracování.

Chyby s potřebnými reakcemi, jakož i hlášení, která se vypisují na odpovídajícím řádku řídicího systému, jsou popisovány u jednotlivých cyklů.

10.6.2 Zacházení s chybami v cyklech

V cyklech jsou generovány alarmy s čísly v rozsahu 61000 až 62999. Tento interval čísel je dále rozčleněn podle reakcí na alarm a kritéria jeho vymazání.

Text chybového hlášení, který se vypisuje spolu s číslem alarmu, Vám poskytuje bližší vysvětlení o příčině chyby.

Číslo alarmu	Kritérium vymazání	Reakce na alarm
61000 ... 61999	NC_RESET	Přerušení přípravy bloku v NC systému.
62000 ... 62999	Tlačítko Backspace	Příprava bloku se přeruší, po vymazání alarmu je možno ve zpracování cyklu pokračovat stisknutím tlačítka NC-Start.

10.6.3 Přehled alarmů cyklů

Čísla chybových hlášení podléhají následující klasifikaci:

6	–	X	–	–
---	---	---	---	---

- X = 0 Všeobecné alarmy cyklů
- X = 1 Alarmy vrtacích, polohovacích a frézovacích cyklů
- X=6 Alarmy soustružnických cyklů

V následující tabulce naleznete chyby, které se v cyklech vyskytují, místo jejich výskytu a informace o odstraňování těchto chyb.

Č. alarmu	Text alarmu (překlad)	Zdroj	Vysvětlení, odstranění
61000	"Žádné korekční parametry nástroje nejsou aktivní"	CYCLE93 až CYCLE96	D-číslo musí být naprogramováno před voláním cyklu.
61001	"Nesprávné stoupání závitu"	CYCLE84 CYCLE840 CYCLE96 CYCLE97	Zkontrolujte parametry pro velikost závitu, resp. údaj stoupání (vzájemně si odporují)
61002	"Typ obrábění definován nesprávně"	CYCLE93 CYCLE95 CYCLE97	Hodnota parametru VARI udávající způsob opracování je zadána nesprávně a musí být změněna.
61101	"Referenční rovina definována nesprávně"	CYCLE81 až CYCLE89 CYCLE840	Bud' je zapotřebí v případě relativního zadání hloubky hodnoty pro referenční a návratovou rovinu zvolit odlišně nebo pro hloubku musí být specifikována absolutní hodnota.
61102	"Směr otáčení vřetena není naprogramován"	CYCLE88 CYCLE840	Parametr SDIR (příp. SDR v cyklu CYCLE840) musí být naprogramován.
61107	"První vrtaná hloubka definována nesprávně"	CYCLE83	První vrtaná hloubka je v rozporu s celkovou vrtanou hloubkou
61601	"Průměr hotové součásti příliš malý"	CYCLE94 CYCLE96	Naprogramovaný průměr hotového obrobku je příliš malý.
61602	"Šířka nástroje definována nesprávně"	CYCLE93	Zápichový nůž je větší než naprogramovaná šířka zápichu.
61603	"Tvar zápichu nesprávně definován"	CYCLE93	<ul style="list-style-type: none"> • Rádusy/fasety na dně zápichu jsou v rozporu s šířkou zápichu. • Příčný zápich na konturovém prvku rovnoběžném s podélnou osou není možný.
61604	"Aktivní nástroj narušuje naprogramovanou konturu"	CYCLE95	Narušení kontury v prvcích podříznutí v důsledku hodnoty úhlu volného řezání nástroje použitého nástroje, tzn. použijte jiný nástroj nebo zkontrolujte podprogram kontury.
61605	"Kontura nesprávně naprogramována"	CYCLE95	Rozpoznán nepřipustný prvek podříznutí.

Č. alarmu	Text alarmu (překlad)	Zdroj	Vysvětlení, odstranění
61606	"Chyba při přípravě kontury"	CYCLE95	Při přípravě kontury byla zjištěna chyba. Tento alarm se vyskytuje vždy v souvislosti s alarmy NCK č. 10930 ... 10934, 15800 nebo 15810.
61607	"Počáteční bod nesprávně naprogramován"	CYCLE95	Počáteční bod dosažený před voláním cyklu neleží mimo obdélník popisovaný podprogramem kontury.
61608	"Naprogramována nesprávná poloha břitu"	CYCLE94 CYCLE96	Musí být naprogramována poloha břitu 1...4, která vyhovuje tvaru daného zápichu.
61609	"Tvar definován nesprávně"	CYCLE94 CYCLE96	Zkontrolujte parametr pro definici tvaru zápichu.
61611	"Průsečík nenalezen"	CYCLE95	Nemohl být vypočítán žádný průsečík s konturou. Zkontrolujte naprogramování kontury nebo změňte příslušnou hloubku.

10.6.4 Hlášení v cyklech

Cykly vypisují hlášení na příslušném řádku řídicího systému. Tato hlášení nezpůsobují přerušení zpracování.

Hlášení poskytují upozornění týkající se určitého chování cyklu a postupu zpracování a zpravidla zůstávají na obrazovce po celý úsek obráběcího postupu nebo až do konce cyklu. Mohou se vyskytnout následující hlášení:

Text hlášení	Zdroj
"Hloubka: podle hodnoty pro relativní hloubku"	CYCLE82...CYCLE88, CYCLE840
"1. vrtaná hloubka: podle hodnoty pro relativní hloubku"	CYCLE83
"Chod závitů <č.> - obrábění jako podélný závit"	CYCLE97
"Chod závitů <č.> - obrábění jako příčný závit"	CYCLE97

Parametr <č.> reprezentuje číslo právě obráběné figury v textovém hlášení.

Provoz s připojením na síť

11.1 Provoz s připojením na síť

11.1.1 Provoz s připojením na síť (volitelný doplněk)

Poznámka

Funkce pro provoz s připojením na síť jsou k dispozici pouze u systému SINUMERIK 802D sl pro.

Díky integrované síťové kartě může být řídicí systém připojen na počítačovou síť. Jsou možná následující spojení:

- Peer-to-Peer: Přímé spojení mezi řídicím systémem a PC za použití kabelu typu Crossover
- Twisted-Pair: Připojení řídicího systému do již existující lokální počítačové sítě za použití kabelu typu Patch

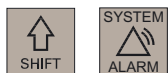
Specifický přenosový protokol systému 802D umožňuje stíněný provoz po síti s šifrovaným přenosem dat. Tento protokol se mimo jiné používá pro přenos, příp. zpracovávání výrobních programů ve spojení s nástrojem RCS.

11.1.2 Konfigurace síťového připojení

Předpoklady

řídící systém je prostřednictvím rozhraní X5 připojen na PC nebo na lokální síť.

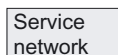
Zadávání parametrů sítě



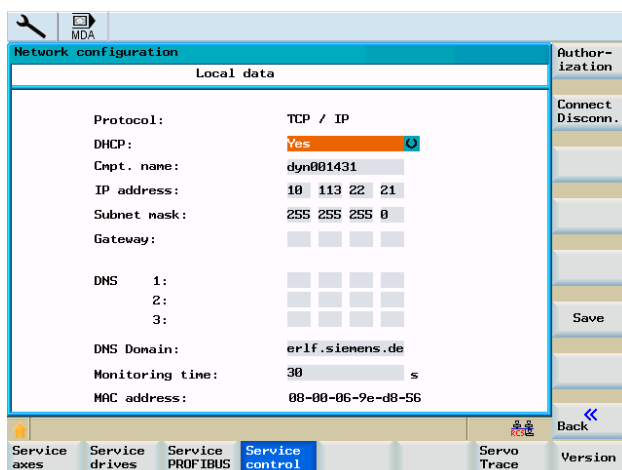
Přejděte do systémové oblasti System.



Stiskněte programová tlačítka "Service displays" (Obrazovky služeb) a "Service control system" (Řídící systém služeb).



Pomocí programového tlačítka "Service network" (Služby sítě) se dostanete do okna pro konfiguraci sítě.



Obrázek 11-1 Základní obrazovka "Network configuration" (Konfigurace sítě)

Tabulka 11-1 Potřebné parametry konfigurace sítě

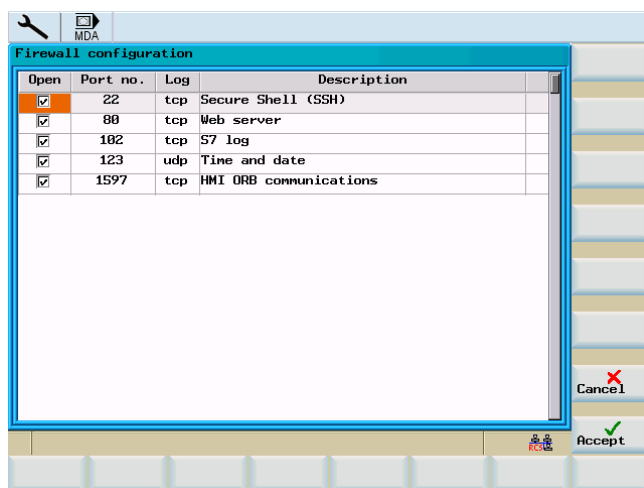
Parametry	Vysvětlení
DHCP	Protokol DHCP: V síti je zapotřebí server DHCP, který dynamicky přiděluje IP-adresy. Je-li nastaveno no , provádí se pevné přiřazení síťových adres. Je-li nastaveno yes , provádí se dynamické přiřazování síťových adres. Nepotřebná vstupní pole budou skryta.
Comp. name (Název počítače)	Název řídicího systému v síti.
IP Address (IP-adresa)	Adresa řídicího systému v síti (např. 192.168.1.1)
Subnet Mask (Maska subsítě)	Síťová identifikace (např. 255.255.252.0)

Uvolnění komunikačního portu

Service
Firewall

Pomocí programového tlačítka "Service Firewall" můžete komunikační porty zablokovat nebo naopak uvolnit.

Aby byla zaručena co možno nejvyšší bezpečnost, měly by zůstat všechny nepotřebné porty uzavřeny.



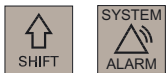
Obrázek 11-2 Konfigurace Firewallu

Síť RCS potřebuje ke komunikaci porty 80 a 1597.

Jestliže si přejete status nějakého portu změnit, pomocí kurzoru vyberte odpovídající port. Stisknutím tlačítka **Input** se status port změní.

Otevřené porty mají v příslušném políčku znak zatržení.

11.1.3 Správa uživatelů



V systémové oblasti <System> stiskněte programová tlačítka "Service displays" (Obrazovky služeb) a "Service control system" (Řídící systém služeb).

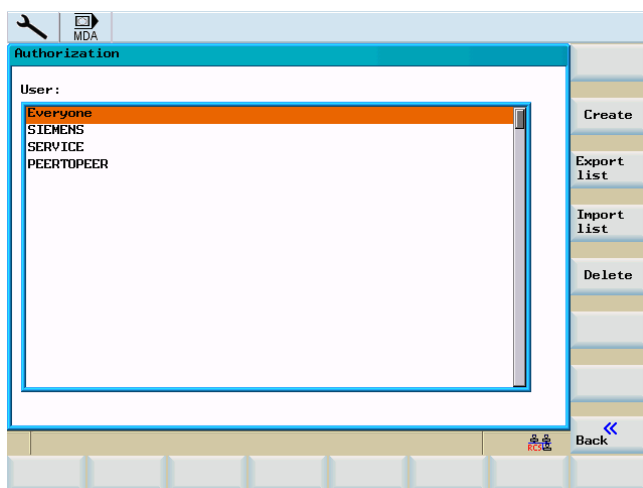
Service display

Service control

Service network

Author-ization

Pomocí programových tlačítek "Service network" (Služby sítě) a "Authorization" (Oprávnění) se dostanete do vstupní obrazovky pro správu uživatelských účtů.



Obrázek 11-3 Uživatelské účty

Uživatelské účty slouží pro ukládání osobních nastavení parametrů uživatele. Abyste založili nový účet, zadejte do příslušných polí uživatelské jméno a přihlašovací heslo.

Uživatelský účet je předpokladem pro komunikaci HMI s nástrojem RCS na programovacím zařízení/PC.

Za tím účelem musí uživatel na HMI při přihlašování do RCS prostřednictvím sítě toto heslo zadat.

Toto heslo je zapotřebí také tehdy, když si uživatel přeje komunikovat z nástroje RCS s řídicím systémem.

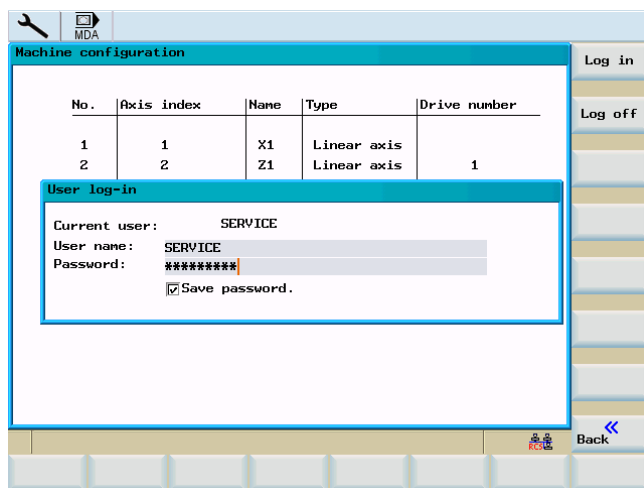
Stisknutím programového tlačítka "Create" (Vytvořit) se nový uživatel vloží do správy uživatelů.

Pomocí programového tlačítka "Delete" (Vymazat) se označený uživatel vymaže ze správy uživatelů.

11.1.4 Přihlášení uživatele - přihlášení do RCS



V systémové oblasti <System> stiskněte programové tlačítko "RCS connect" (Připojit RCS). Otevře se vstupní obrazovka pro přihlášení uživatele.



Obrázek 11-4 Přihlášení uživatele

Přihlášení

Do odpovídajících vstupních polí zadejte své uživatelské jméno a heslo a potvrďte zadané údaje stisknutím tlačítka "Log in" (Přihlásit se).

Po úspěšném přihlášení se uživatelské jméno vypisuje na řádku **Current user** (Aktuální uživatel).

Stisknutím programového tlačítka "Back" (Zpět) se dialogové okno zavře.

Poznámka

Toto přihlášení slouží současně pro identifikaci uživatele pro dálková spojení.

Odhlášení

Stiskněte programové tlačítko "Log off" (Odhlásit se). Aktuální uživatel bude odhlášen, specifická uživatelská nastavení se uloží a všechna udělená oprávnění budou zrušena.

11.1.5 Práce se síťovým spojením

Když je systém ve stavu, v jakém je dodáván, je vzdálený přístup (přístup k řídicímu systému z PC nebo síťové jednotky) k řídicímu systému zablokován.

Po přihlášení lokálního uživatele jsou nástroji **RCS-Tool** (Nástroj RCS) k dispozici následující funkce:

- Funkce pro uvádění do provozu
- Přenášení dat (přenášení výrobních programů)
- Dálkové ovládání řídicího systému

Jestliže má být přístup k určité části systému souborů vůbec možný, je nutné napřed odpovídající adresáře nastavit pro sdílení.

Upozornění:

Když jsou určité adresáře sdíleny, uživatel připojený na síť může mít přístup ke sdíleným souborům v řídicím systému. V závislosti na nastavení parametrů sdílení může uživatel soubory upravovat nebo i mazat.

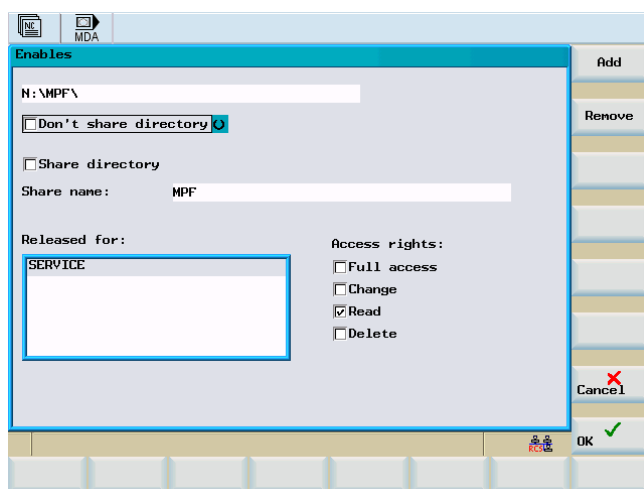
11.1.6 Sdílení adresářů

Pomocí této funkce definujete pro vzdáleného uživatele přístupová oprávnění do systému souborů řídicího systému.



V systémové oblasti **Program manager** vyberte adresář, který chcete sdílet.

Pomocí programových tlačítek "Next..." > "Share" (Další > Sdílet) otevřete vstupní obrazovku pro sdílení zvoleného adresáře.

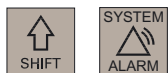


Obrázek 11-5 Stavové informace o sdílení

- Pro zvolený adresář zvolte parametry sdílení:
 - **Don't share directory** (Adresář nesdílet): Adresář nebude sdílen.
 - **Share directory** (Sdílet adresář): Adresář se uvolní pro sdílení, do pole "Share name" (Název sdílení) je nutno zadat tento název.
- Do pole **Share name** (Název sdílení) je zapotřebí zadat identifikátor, pomocí kterého se oprávněný uživatel může dostat k souborům v tomto adresáři.
- Pomocí programového tlačítka "Add" (Přidat) se dostanete do seznamu uživatelů. Vyberte uživatele. Pomocí tlačítka "Add" (Přidat) můžete do pole pro sdílení zadat další položky.
- Definujte uživatelská oprávnění (**Authorizations**):
 - **Full access**: Uživatel má plný přístup
 - **Change**: Uživatel může provádět úpravy
 - **Read**: Uživatel smí pouze číst
 - **Delete**: Uživatel smí mazat

Stisknutím programového tlačítka "OK" se nastavené vlastnosti uloží. Sdílené adresáře jsou stejně jako ve Windows označeny ikonou "ruky".

11.1.7 Navázání a přerušení spojení se síťovou jednotkou



V systémové oblasti <System> stiskněte programová tlačítka "Service displays" (Obrazovky služeb), "Service control system" (Řídící systém služeb) a "Service network" (Služby sítě).

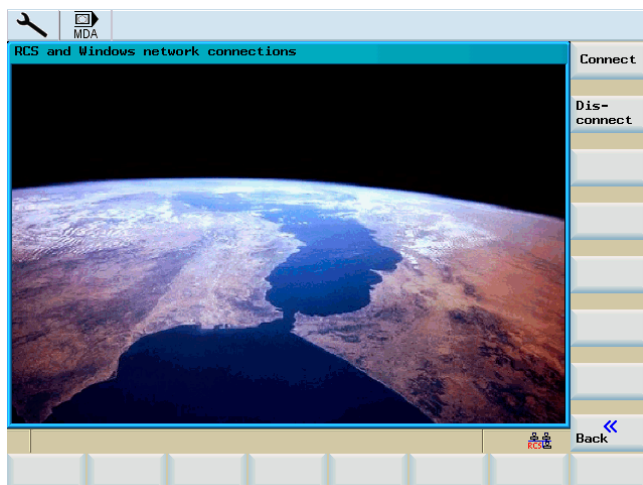
Service
display

Service
control

Service
network

Connect
Disconn.

Pomocí programového tlačítka "Connect/Disconnect" (Spojit/rozpojit) se dostanete do oblasti konfigurace sítě.



Obrázek 11-6 Sít'ová spojení

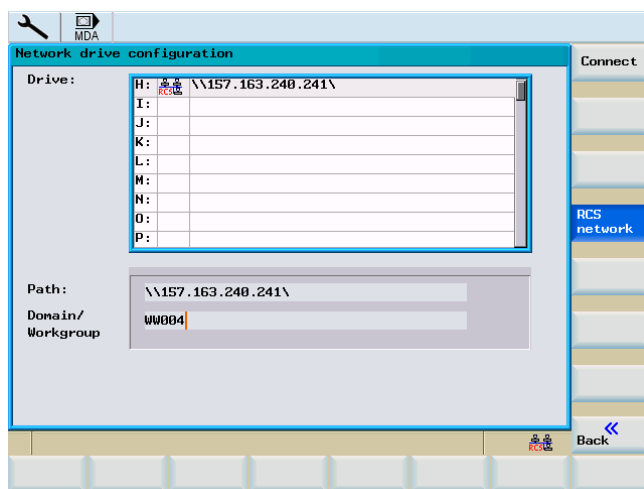
Navázání spojení se síťovou jednotkou

Connect

Funkce "Connect" (Připojit) se používá pro přiřazení síťové jednotky lokální jednotce řídicího systému.

Poznámka

Na programovacím přístroji/PC máte sdílený adresář pro síťové spojení pro určitého uživatele.



Obrázek 11-7 Navázání spojení se síťovou jednotkou

Postup navazování spojení se síťovou jednotkou

1. Najedťte kurzorem na volnou jednotku.
2. Pomocí tlačítka TAB přejděte do vstupního pole "Path" (Cesta).
Zadejte IP-adresu serveru a název sdílení.
Příklad: \\192.4.5.23\TEST\
Stiskněte tlačítko "Connect" (Připojit).
Server naváže spojení s jednotkou řídicího systému.

Zrušení spojení se síťovou jednotkou

Dis-
connect

Pomocí programového tlačítka "<< Back" (Zpět) a pomocí funkce "Disconnect" (Rozpojit) můžete stávající síťové spojení zrušit.

1. Najedťte kurzorem na odpovídající jednotku.
2. Stiskněte programové tlačítko "Disconnect" (Rozpojit).
Zvolená síťová jednotka bude od řídicího systému odpojena.

11.2 Nástroj RCS

Pomocí nástroje RCS (Remote Control System) máte pro svůj programovací přístroj/PC k dispozici aplikaci Explorer, která představuje výkonnou pomoc při každodenní práci se systémem SINUMERIK 802D sl.

Spojení mezi řídicím systémem a programovacím přístrojem/PC může být realizováno buď pomocí kabelu RS232, kabelu Peer-to-Peer nebo pomocí lokální sítě (volitelný doplněk).

UPOZORNĚNÍ

Všechny funkce nástroje RCS získáte až poté, co do systému nahrajete licenční klíč RCS 802.

Pomocí tohoto klíče můžete navazovat spojení s řídicím systémem prostřednictvím lokální síťové jednotky (jen u systému SINUMERIK 802D sl pro). Je možné využívat také funkce dálkového ovládání.

Bez licenčního klíče je možné pouze nastavovat sdílení lokálních adresářů (na programovacím přístroji/PC) pro přístup z řídicího systému (SINUMERIK 802D sl pro) a pracovat přes rozhraní RS232 nebo v režimu Peer-to-Peer (viz také následující tabulka).

Síťové připojení

Následující tabulka popisuje pro jednotlivé verze řídicího systému možnosti navazování síťového spojení s nástrojem RCS na programovacím přístroji/PC s řídicím systémem (platí od verze SW 1.4):

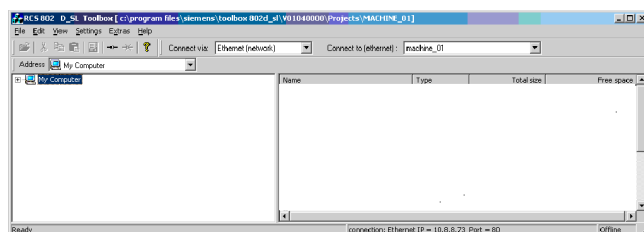
Tabulka 11-2 Síťové spojení řídicí systém -> programovací přístroj/PC s nástrojem RCS

SINUMERIK 802D sl	Nástroj RCS bez licence	Nástroj RCS s licencí
pro	Zpracovávání pomocí síťového sdílení možné	Veškeré funkce včetně dálkového ovládání
plus	Peer-to-Peer	Peer-to-Peer včetně dálkového ovládání
value	Peer-to-Peer	Peer-to-Peer včetně dálkového ovládání

V řídicím systému aktivujete síťové spojení nebo spojení typu Peer-to-Peer pomocí systémové oblasti <System> a funkcí "Service displays" (Obrazovky služeb), "Service control system" (Řídicí systém služeb)

- Síťové spojení -> programové tlačítko "Service network" (Služby sítě)
- Spojení Peer-to-Peer -> programové tlačítko "Direct conn." (Přímé spojení)

Nástroj RCS



Obrázek 11-8 Okno aplikace Explorer nástroje RCS

Po spuštění nástroje RCS se budete nacházet v režimu OFFLINE. To znamená, že můžete spravovat pouze soubory na svém PC. V režimu ONLINE máte k dispozici ještě navíc i adresář **Control 802**, který umožňuje výměnu souborů s řídicím systémem. Kromě toho funkce pro dálkové slouží k monitorování procesů.

Poznámka

V nástroji RCS máte k dispozici funkci podrobné on-line nápovědy. další postupy, jako jsou např. navazování spojení, správa projektů atd., laskavě nastudujte v této nápovědě.

Využitelnost pomocí dalších rozhraní (tato tabulka je doplnění té předcházející)

Tabulka 11-3 Síťové spojení řídicí systém -> programovací přístroj/PC s nástrojem RCS

SINUMERIK 802D sl	Nástroj RCS bez licence	Nástroj RCS s licencí
pro	RS232 Peer-to-Peer Zpracovávání pomocí síťového sdílení možné	RS232 Peer-to-Peer Síť Ethernet Zpracovávání pomocí síťového sdílení možné Funkce dálkového ovládání
plus	RS232 Peer-to-Peer	RS232 Peer-to-Peer Funkce dálkového ovládání
value	RS232 Peer-to-Peer	RS232 Peer-to-Peer Funkce dálkového ovládání

Zálohování dat

12.1 Přenos dat přes rozhraní RS232

Funkce

Prostřednictvím rozhraní RS-232 řídicího systému mohou být data (např. výrobní programy) odesílána na externí zařízení pro ukládání dat nebo mohou být odtud načítána. Parametry rozhraní RS-232 a jeho zařízení pro zálohování dat si musí vzájemně odpovídat.

Postup



Máte zvolenu systémovou oblast <Program manager> a na obrazovce máte výpis přehledu již založených NC programů.

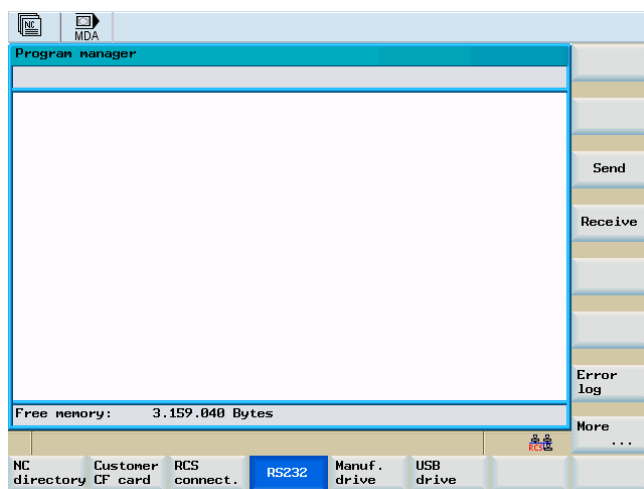
Pomocí kurzoru vyberte data, která chcete přenést, nebo použijte funkci "Select all" (Vybrat všechny)

Copy

a zkopírujte je do schránky.

RS232

Stiskněte programové tlačítko "RS232" a vyberte požadovaný režim přenosu.



Obrázek 12-1 Odesílání programu

Send

Pomocí funkce "Send" (Odeslat) se přenos dat spustí. Všechna data, která byla zkopírována o schránky, se přenesou.

Další programová tlačítka

Receive

Načítání souborů pomocí rozhraní RS232.

Error
log

Přenosový protokol

Zde se vypisují všechny přenášené soubory spolu s informacemi o jejich stavu.

- Pro soubory, které mají být odeslány
 - název souboru
 - chybový protokol
- Pro soubory, které mají být načteny
 - název souboru a údaj cesty
 - chybový protokol

Tabulka 12-1 Přenosová hlášení

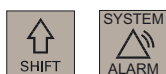
OK	Přenos náležitě ukončen
ERR EOF	Znak konce textu byl zachycen, archivní soubor však není úplný
Time Out	Monitorování času oznámilo přerušení přenosu
User Abort	Přenos ukončen pomocí programového tlačítka <Stop>
Error Com	Chyba na portu COM 1
NC / PLC Error	Chybové hlášení NC systému
Error Data	Chyba dat 1. Načítány soubory s hlavičkou/bez hlavičky nebo 2. Odeslány soubory ve formátu děrné pásky bez názvů souboru
Error File Name	Název souboru neodpovídá konvencím pro názvy souborů v NC systému.

12.2 Vytváření, odesílání, příp. načítání archivního souboru pro uvádění do provozu

Poznámka

/BA/ SINUMERIK 802D sl "Návod k obsluze", kapitola "Ukládání dat a sériové uvádění do provozu"

Postup



Start-up
files

V systémové oblasti "System" aktivujte programové tlačítko "Start-up files" (Soubory pro uvádění do provozu).

Vytvoření archivního souboru pro uvádění do provozu

Archivní soubor pro uvádění do provozu může být vytvořen kompletně se všemi složkami nebo lze složky vybírat.

V případě selektivního sestavování souboru je potřeba postupovat následujícím způsobem:

802D
data

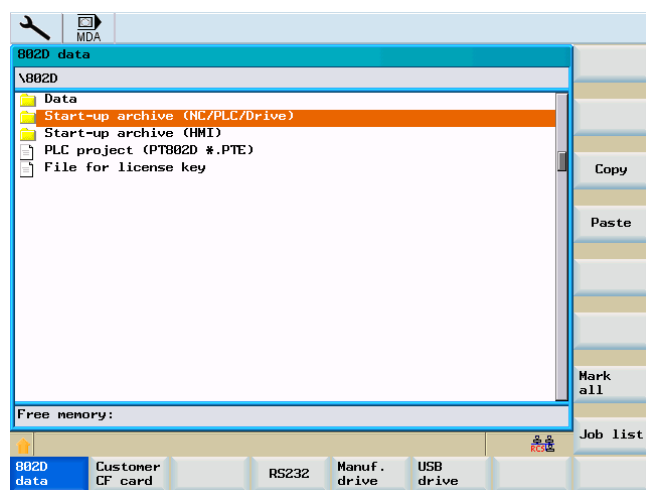
Stiskněte tlačítko "802D data". Pomocí kurzorových tlačítek najedte na řádek "Commissioning archive (NC/PLC)" (Archivní soubor pro uvádění do provozu (NC/PLC)).



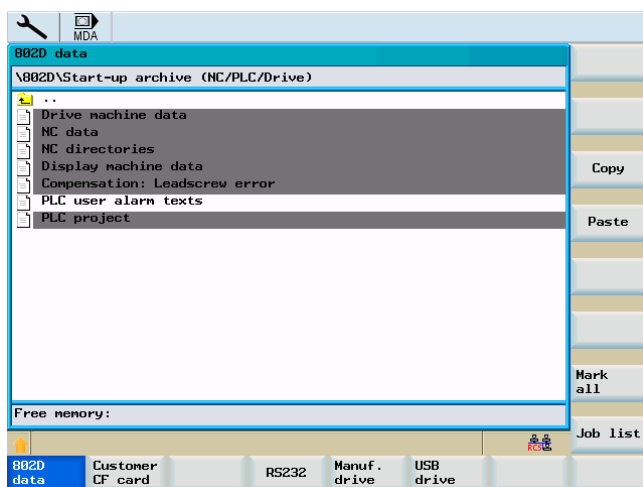
Pomocí tlačítka <Input> otevřete adresář a tlačítkem <Select> označte požadované řádky.

Copy

Stiskněte programové tlačítko "Copy" (Kopírovat). Soubory se zkopírují do schránky.



Obrázek 12-2 Kopírování kompletního archivního souboru pro uvádění do provozu



Obrázek 12-3 Obsah archivního souboru pro uvádění do provozu

Uložení archivního souboru pro uvádění do provozu na uživatelskou CompactFlash kartu

Předpoklad: Karta CompactFlash je zasunuta a archivní soubor pro uvádění do provozu je zkopírován do schránky.

Postup:

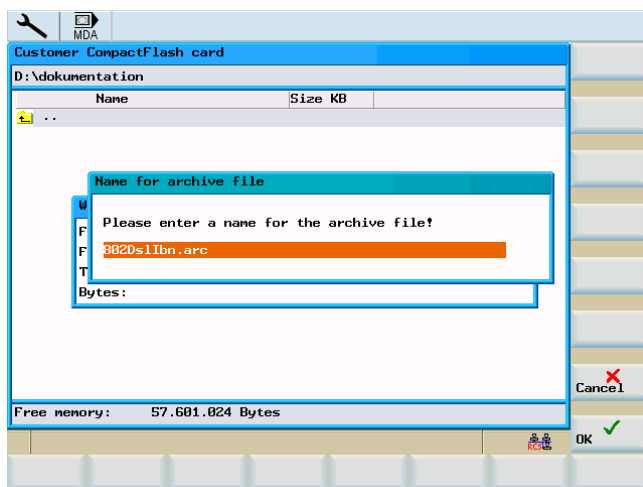
Customer
CF card

Stiskněte programové tlačítko "Customer CF card" (Uživatelská CF karta). V adresáři vyberte místo pro uložení souboru (adresář).

Paste

Pomocí programového tlačítka "Paste" (Vložit) se zapisování archivního souboru pro uvádění do provozu spustí.

V následujícím dialogovém okně potvrďte nabízený název nebo zadejte nový název. Stisknutím tlačítka "OK" se dialogové okno zavře.



Obrázek 12-4 Vložení souboru

Načtení archivního souboru pro uvádění do provozu z uživatelské CompactFlash karty

Za účelem načtení archivního souboru pro uvádění do provozu musí být uskutečněny následující operace:

1. Zasuňte CompactFlash kartu.
2. Stiskněte programové tlačítko "Customer CF card" (Uživatelská CF karta) a vyberte řádek s požadovaným archivním souborem.
3. Stiskněte programové tlačítko "Copy" (Kopírovat); soubor se zkopíruje do schránky.
4. Stiskněte programové tlačítko "802D data" a najedte kurzorem na řádek archivního souboru pro uvádění do provozu (NC/PLC).
5. Stiskněte programové tlačítko "Paste" (Vložit); soubor pro uvádění do provozu se spustí.
6. Spouštěcí dialogové okno řídicího systému potvrďte.

12.3 Načítání a odesílání projektů PLC

Při načtení projektu PLC se tento projekt přenese do systému souborů PLC a potom se aktivuje. Na závěr procesu aktivování se uskuteční teplý start NC systému.

Načtení projektu z uživatelské CF karty

Za účelem načtení projektu PLC musí být uskutečněny následující operace:

1. Zasuňte CF kartu.
2. Stiskněte programové tlačítko "Customer CF card" (Uživatelská CF karta) a vyberte řádek s požadovaným souborem projektu ve formátu PTE.
3. Stiskněte programové tlačítko "Copy" (Kopírovat); soubor se zkopíruje do schránky.
4. Stiskněte programové tlačítko "802D data" a najedte kurzorem na řádek **projektu PLC (PT802D *.PTE)**.
5. Stiskněte programové tlačítko "Paste" (Vložit); procesy načítání a aktivování se spustí.

Zápis projektu na uživatelskou CF kartu

Obsluha musí uskutečnit následující operace:

1. Zasuňte CF kartu.
2. Stiskněte programové tlačítko "802D data" a pomocí kurzorových tlačítek vyberte řádek **projektu PLC (PT802D *.PTE)**.
3. Stiskněte programové tlačítko "Copy" (Kopírovat); soubor se zkopíruje do schránky.
4. Stiskněte programové tlačítko "Customer CF card" (Uživatelská CF karta) a vyberte místo, kam má být soubor uložen.
5. Stiskněte programové tlačítko "Paste" (Vložit); operace ukládání se spustí.

12.4 Kopírování a vkládání souborů

V systémové oblasti **Program manager** a u funkce **Start-up files** mohou být soubory nebo adresáře kopírovány do jiného adresáře nebo na jinou jednotku pomocí funkcí programových tlačítek "Copy" (Kopírovat) a "Paste" (Vložit). Funkce "Copy" (Kopírovat) přitom nese pouze seznam odkazů na soubory nebo na adresáře; vlastní přenos se uskuteční až následně pomocí funkce "Paste" (Vložit). Tato funkce přebírá vlastní operaci kopírování.

Seznam zůstává zachován tak dlouho, dokud není novým kopírováním přepsán.

Zvláštnost:

Jestliže bylo jako cíl dat zvoleno rozhraní RS232, nahrazuje funkci programového tlačítka "Paste" (Vložit) funkce "Send" (Odeslat). Při načítání souborů (programové tlačítko "Receive" (Přijmout)) udání cíle není zapotřebí, protože název cílového adresáře je obsažen v toku přijímaných dat.

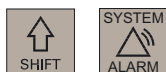
Diagnostika PLC

Funkce

Uživatelský program PLC se skládá z velkého množství logických spojení, jež realizují bezpečnostní funkce a zajišťují podporu zpracování procesů. Přitom je vzájemně propojeno velmi mnoho různých kontaktů a relé. Výpadek jednoho takového kontaktu nebo relé má zpravidla za následek poruchu zařízení.

Pro účely vyhledávání příčin poruch nebo chyb v programu jsou v systémové oblasti "System" k dispozici diagnostické funkce.

Postup



PLC

V systémové oblasti "System" stiskněte programové tlačítko "PLC".

PLC
program

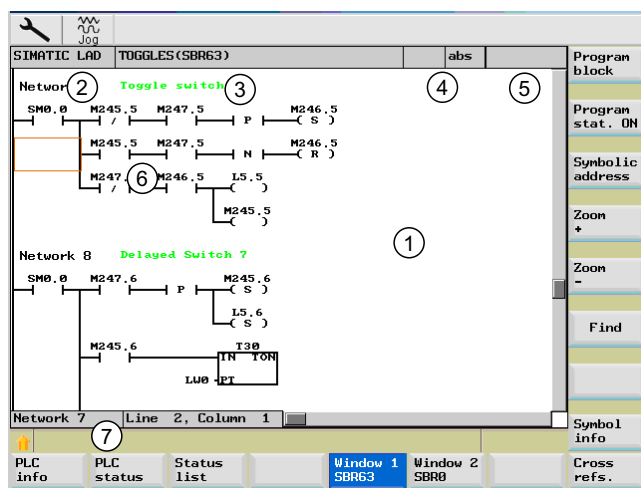
Stiskněte programové tlačítko "PLC Program".

Projekt, který je k dispozici v trvalé paměti, se otevře.

13.1 Struktura obrazovky

Rozdělení obrazovky na hlavní oblasti odpovídá struktuře, která již byla popsána v kapitole "Softwarové uživatelské rozhraní"; "Rozčlenění obrazovky".

Odchyly a doplňky v obrazovce pro diagnostiku PLC jsou uvedeny na následujícím obrázku.



Obrázek 13-1 Struktura obrazovky

Tabulka 13-1 Legenda ke struktuře obrazovky

Prvek na obrazovce	Zobrazován í	V ýznam
①		Oblast aplikace
②		Podporovaný programovací jazyk PLC
③		Název aktivního programového modulu Zobrazení: symbolický název (absolutní název)
④		Stav programu
	RUN	Program je zpracováván
	STOP	Program pozastaven
	Status oblasti aplikace	
	Sym	Symbolické zobrazení
⑤		Zobrazení aktivních tlačítek
⑥		Aktivní prvek Přebírá úlohy kurzoru
⑦		Řádek upozornění Výpis upozornění při "Vyhledávání"

















13.2 Možnosti ovládání

Kromě programových tlačítek a navigačních tlačítek jsou v této systémové oblasti k dispozici ještě i další kombinace tlačítek.

Kombinace tlačítek

Kurzorová tlačítka přesouvají aktivní prvek po uživatelském programu PLC. Při dosažení okraje okna se obsah okna automaticky posune.

Tabulka 13-2 Kombinace tlačítek

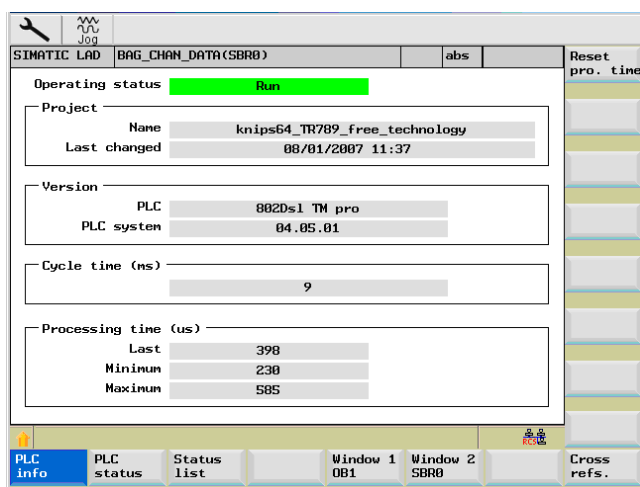
Kombinace tlačítek				Akce
	nebo	CTRL		Do prvního sloupce řady
END	nebo	CTRL		Do posledního sloupce řady
				O jednu obrazovku nahoru
				O jednu obrazovku dolů
				Jedno pole vlevo
				Jedno pole vpravo
				Jedno pole nahoru
				Jedno pole dolů
CTRL		nebo	CTRL 	Do prvního pole první sítě
CTRL	END	nebo	CTRL 	Do posledního pole první sítě
CTRL				Otevřít následující programový blok ve stejném okně
CTRL				Otevřít předcházející programový blok ve stejném okně
				Funkce tlačítka Select závisí na poloze aktivního prvku. <ul style="list-style-type: none">Řádek tabulky: Zobrazení celého textového řádkuTitulek sítě: Zobrazení komentáře sítěPříkaz: Úplný výpis operandů
				Pokud se aktivní prvek nachází na příkazu, vypíší se všechny operandy včetně komentáře.

Programová tlačítka

PLC
info

Pomocí tohoto programového tlačítka se vyvolá výpis následujících vlastností PLC:

- Provozní režim
- Název projektu PLC
- Verze systému PLC
- Doba cyklu
- Doba zpracování uživatelských programů PLC

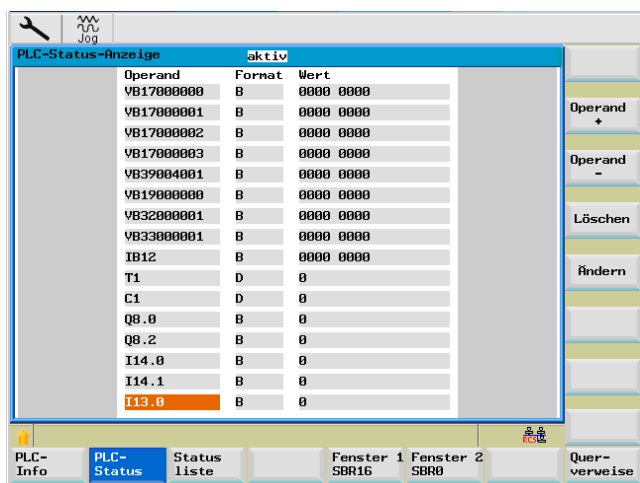


Obrázek 13-2 Informace o PLC

Pomocí programového tlačítka "Reset machin. time" (Vynulovat dobu obrábění) se údaje o době obrábění vynulují.

PLC
status

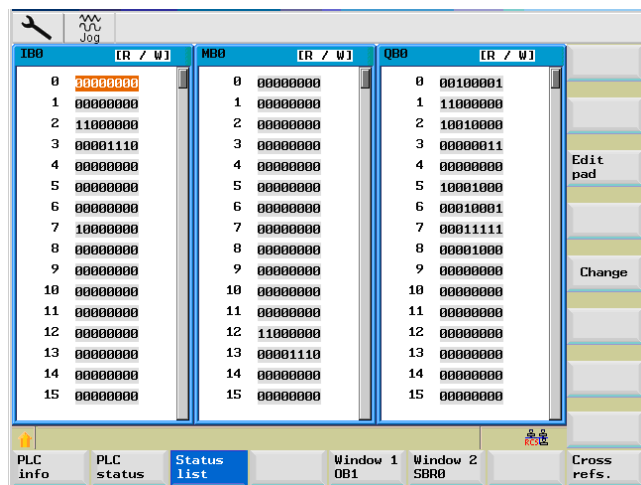
V okně "PLC status display" (Výpis stavových informací o PLC) můžete v průběhu zpracování programu sledovat hodnoty operandů a měnit je.



Obrázek 13-3 Výpis stavů PLC

Status
list

Pomocí programového tlačítka "Status list" (Seznam stavových proměnných) můžete vyvolat výpis signálů PLC a upravovat je.



Obrázek 13-4 Seznam stavových proměnných

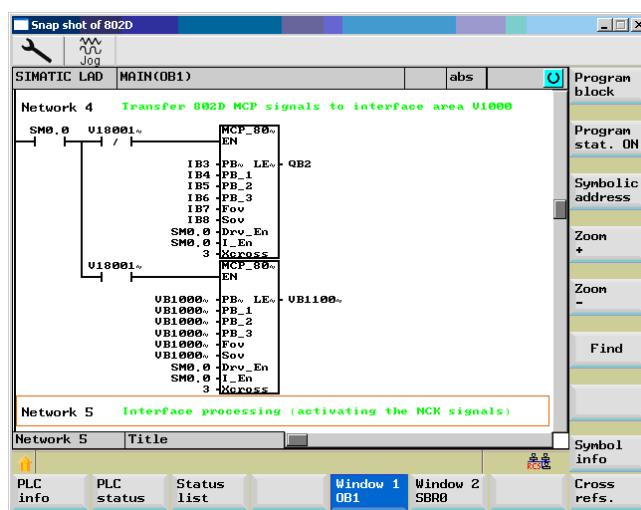
Window 1
OB1

Pomocí programových tlačítek "Window 1 ..." (Okno 1 ...) a "Window 2 ..." (Okno 2 ...) vyvoláte výpis všech logických a grafických informací daného programového modulu. Programový modul je součástí uživatelského programu PLC.

Programový modul je možné v okně "Status list" (Seznam stavových proměnných) zvolit pomocí programového tlačítka "Open" (Otevřít). Název programového modulu je potom doplněn na programovém tlačítku (místo "...") např. "Window 1 SBR16").

Logika grafického schématu zapojení zachycuje následující:

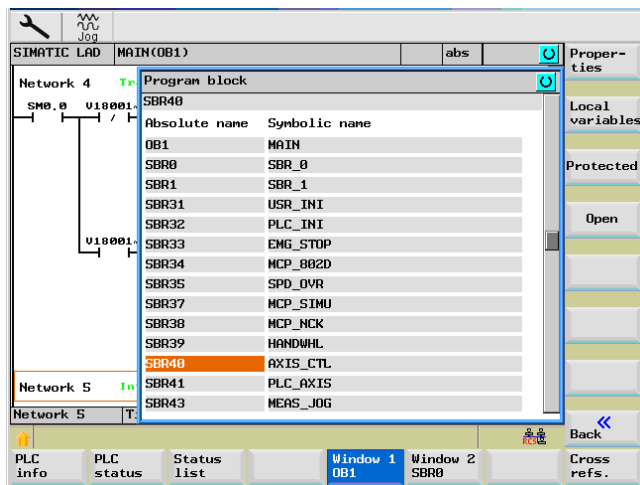
- Síť s programovými bloky a proudové spoje
- Elektrické proudy tekoucí přes řadu bloků provádějících logické operace



Obrázek 13-5 Window 1, OB1 (Okno 1, OB1)

Program
block

Pomocí tohoto programového tlačítka je možno vyvolat seznam programových modulů PLC.

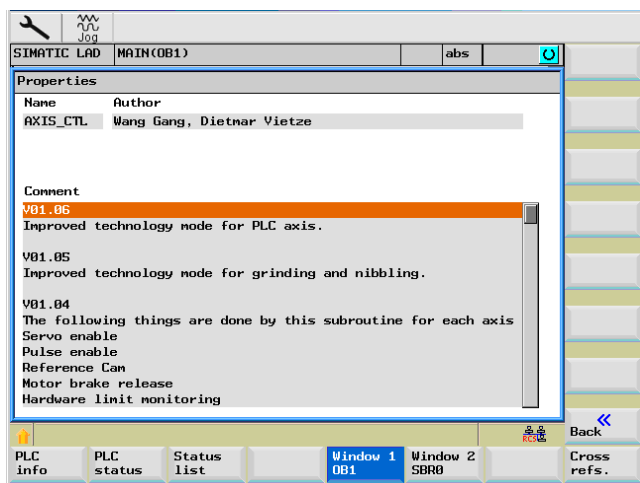


Obrázek 13-6 Volba programového modulu

Proper-
ties

Pomocí tohoto programového tlačítka mohou být zobrazeny následující vlastnosti zvoleného programového modulu:

- Symbolický název
- Autor
- Komentář



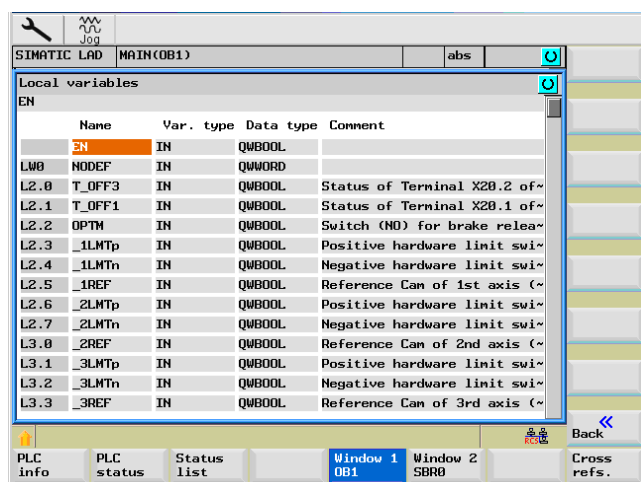
Obrázek 13-7 Vlastnosti zvoleného programového modulu PLC

Local
variables

Pomocí tohoto programového tlačítka se vyvolá zobrazení tabulky lokálních proměnných zvoleného programového modulu.

Existují dva druhy programových modulů:

- OB1 - jen dočasné lokální proměnné
- SBRxx - dočasné lokální proměnné



Name	Var. type	Data type	Comment
EN	IN	QWBOOL	
LWD	IN	QWWORD	
L2.0	IN	QWBOOL	Status of Terminal X20.2 of~
L2.1	IN	QWBOOL	Status of Terminal X20.1 of~
L2.2	IN	QWBOOL	Switch (NO) for brake relea~
L2.3	IN	QWBOOL	Positive hardware limit swi~
L2.4	IN	QWBOOL	Negative hardware limit swi~
L2.5	IN	QWBOOL	Reference Can of 1st axis (~
L2.6	IN	QWBOOL	Positive hardware limit swi~
L2.7	IN	QWBOOL	Negative hardware limit swi~
L3.0	IN	QWBOOL	Reference Can of 2nd axis (~
L3.1	IN	QWBOOL	Positive hardware limit swi~
L3.2	IN	QWBOOL	Negative hardware limit swi~
L3.3	IN	QWBOOL	Reference Can of 3rd axis (~

Obrázek 13-8 Tabulka lokálních proměnných zvoleného modulu PLC

Text označený aktuální polohou kurzoru se bude vypisovat navíc ještě i v textovém poli nad tabulkou.

V případě delších textů může být v tomto poli pomocí tlačítka Select zobrazen kompletní text.

Cover

Jestliže je programový modul chráněn heslem, je možné pomocí tohoto programového tlačítka volně přepínat zobrazení grafického schématu.

Za tím účelem je zapotřebí heslo. Heslo může být zadáno při sestavování programového modulu v programovacím nástroji PLC802.

Open

Zvolený programový modul se otevře.

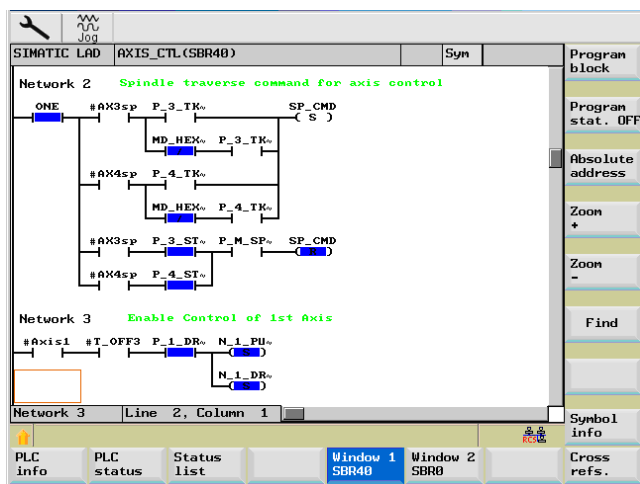
Název (absolutní) programového modulu je potom doplněn na programovém tlačítku "Window 1 ..." (Okno 1 ...) (místo "..." např. "Window 1 OB1").

Program
stat. OFF

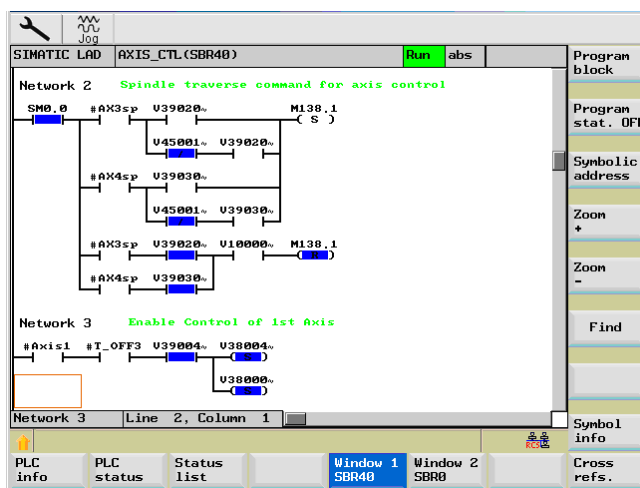
Pomocí tohoto programového tlačítka se aktivuje, příp. deaktivuje zobrazování stavu programu.

Aktuální stavy sítí mohou být monitorovány z konce cyklu PLC.

V grafickém zobrazení "Program status" (Stavové informace o programu) (v okně vpravo nahoře) se vypisují stavy všech operandů. Toto zobrazení zachycuje hodnoty pro vypisování stavových informací ve více cyklech PLC a následně tyto informace v okně stavových informací aktualizuje.



Obrázek 13-9 Zobrazování stavových informací aktivováno - symbolické zobrazení



Obrázek 13-10 Zobrazování stavových informací aktivováno - absolutní zobrazení

Symbolic
address

Pomocí tohoto programového tlačítka přepínáte mezi absolutním a symbolickým zobrazováním operandů. Popis programového tlačítka se odpovídajícím způsobem změní.

V závislosti na zvoleném způsobu zobrazení se operandy zobrazují s absolutními nebo symbolickými identifikátory.

Pokud pro nějakou proměnnou žádný symbol neexistuje, bude se proměnná automaticky zobrazovat absolutně.

Zoom
+

Zobrazení v oblasti aplikace může být v krocích zvětšováno nebo zmenšováno. Jsou Vám k dispozici následující úrovně zvětšení:

Zoom
-

20% (standardní zobrazení), 60%, 100% a 300%

Find

Vyhledávání operandů v symbolickém nebo absolutním zobrazení (viz následující obrázek).

Zobrazí se dialogové okno, v němž si můžete vybírat s rozmanitých kritérií vyhledávání. Pomocí programového tlačítka "Absolute/symbol. address" (Absolutní/symbolická adresa) může být podle tohoto kritéria v obou oknech PLC vyhledán určitý operand (viz následující obrázky). Při vyhledávání nejsou velká a malá písmena rozlišována.

Volba v horním přepínacím poli:

- Vyhledávání absolutních, příp. symbolických operandů
- Přejít na číslo sítě
- Vyhledání příkazu SBL

Další kritéria vyhledávání:

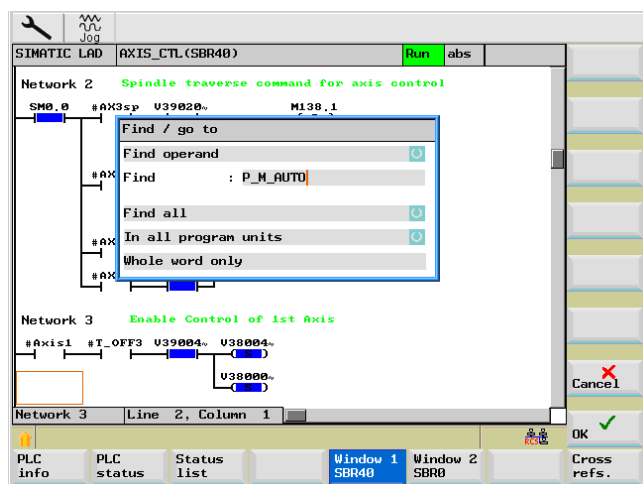
- Směr vyhledávání nahoru (od aktuální pozice kurzoru)
- Celkově (od začátku)
- V programovém modulu
- Ve všech programových modulech

Operandy a konstanty mohou být vyhledávány jako celé slovo (identifikátor).

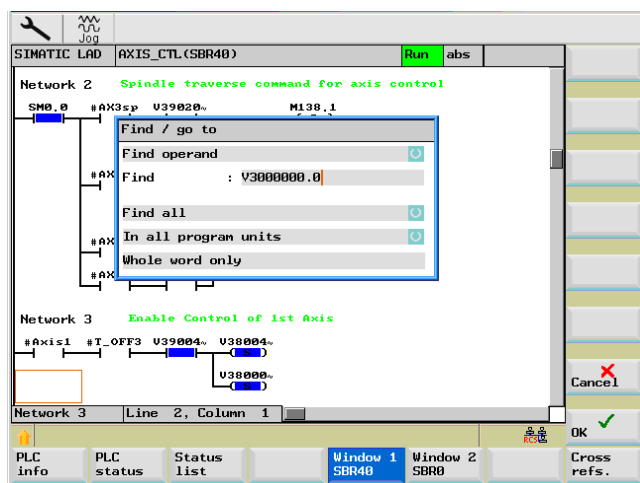
V závislosti na nastavení zobrazování mohou být vyhledávány symbolické nebo absolutní operandy.

Tlačítkem "OK" spustíte vyhledávání. Nalezený vyhledávaný prvek se označí aktivním segmentem. Pokud hledaný prvek není nalezen, na řádku hlášení se vypíše odpovídající sdělení o chybě.

Když stisknete tlačítko "Abort", dialogové okno se zavře. Žádné hledání se neuskuteční.



Obrázek 13-11 Vyhledávání symbolických operandů

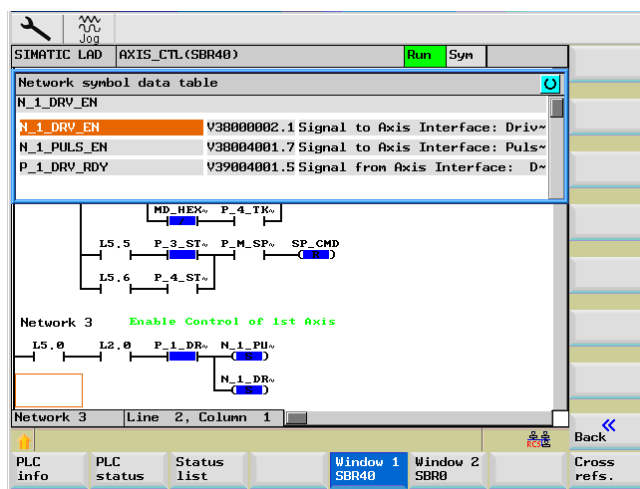


Obrázek 13-12 Vyhledávání absolutních operandů

Pokud je hledaný objekt nalezen, je možno pomocí funkce "Continue search" v hledání pokračovat.

Symbol
info

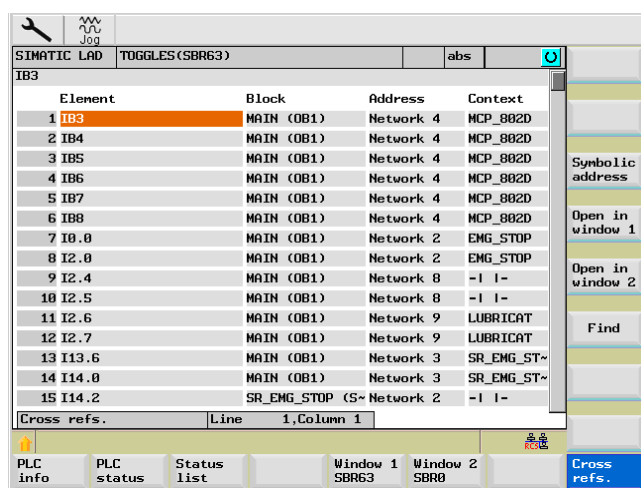
Pomocí tohoto programového tlačítka vyvoláte výpis všech symbolických identifikátorů použitých v označené síti.



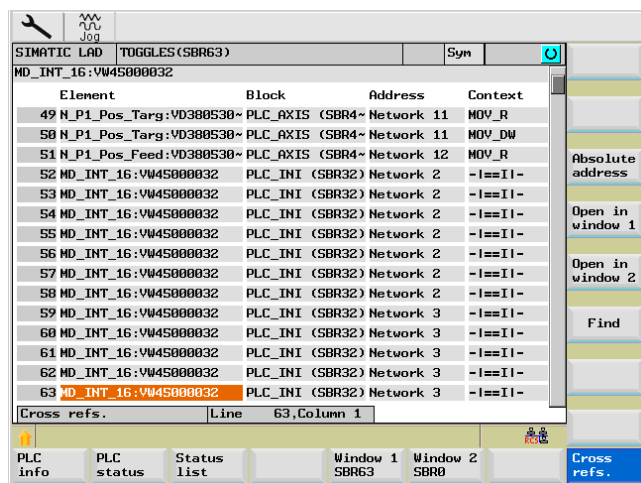
Obrázek 13-13 Informační tabulka síťových symbolů

Pomocí tohoto programového tlačítka je možno vyvolat výpis křížových odkazů. Vypíše se všechny operandy použité v projektu PLC.

Z tohoto seznamu je možné zjistit, ve kterých sítích se používá daný vstup, výstup, ukazatel atd.



Obrázek 13-14 Hlavní menu křížových odkazů (absolutně)



Obrázek 13-15 Hlavní menu křížových odkazů (symbolicky)

Open in
window 1

Odpovídající místo v programu je možné přímo otevřít v okně 1/2 pomocí funkce "Open in Window 1" (Otevřít v okně 1) nebo "Open in Window 2" (Otevřít v okně 2).

Symbolic
address

Pomocí tohoto programového tlačítka přepínáte mezi absolutním a symbolickým zobrazováním prvků. Popis programového tlačítka se odpovídajícím způsobem změní.

V závislosti na zvoleném způsobu zobrazení se prvky zobrazují s absolutními nebo symbolickými identifikátory.

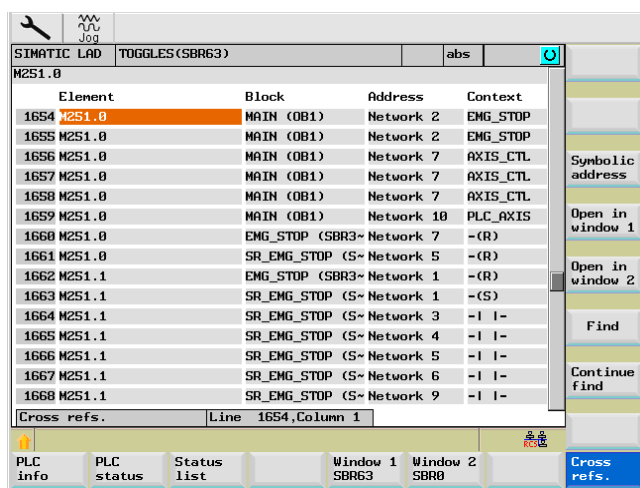
Pokud pro nějaký identifikátor žádný symbol neexistuje, popis se automaticky změní na absolutní.

Způsob zobrazování se vypisuje ve stavovém pruhu v okně vpravo nahoře (např. "Abs."). Základní nastavení je absolutní zobrazování.

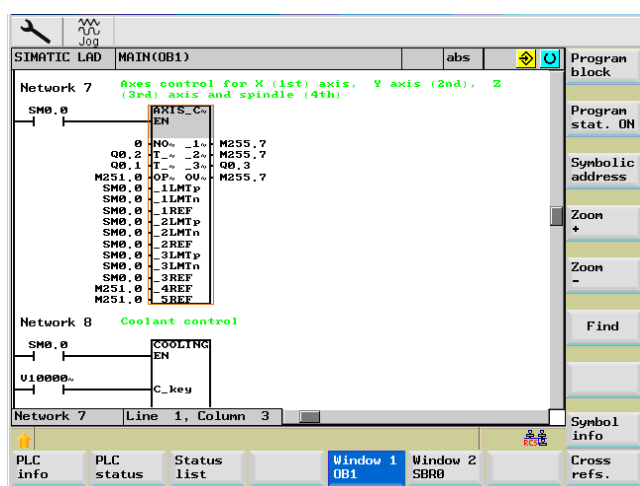
Příklad:

Má být zobrazena logická souvislost absolutního operandu M251.0 v síti 2 v programovém modulu OB1.

Poté, co byl operand vybrán v seznamu křížových odkazů a bylo stisknuto programové tlačítko "Open in window 1" (Otevřít v okně 1), zobrazí se v okně 1 odpovídající úsek programu.



Obrázek 13-16 Kurzor M251.0 v OB1, síť 2



Obrázek 13-17 M251.0 v OB1 síť 2 v okně 1

Find

Vyhledávání operandů v seznamu křížových odkazů (viz následující obrázek).

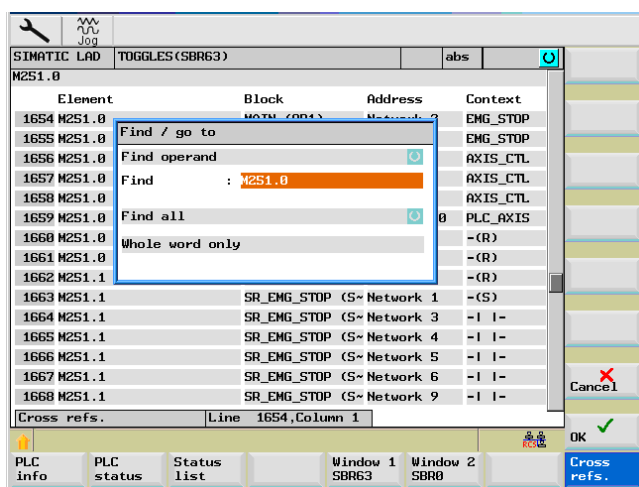
Operandy mohou být vyhledávány jako celé slovo (identifikátor). Při vyhledávání nejsou velká a malá písmena rozlišována.

Možnosti vyhledávání:

- Vyhledávání absolutních, příp. symbolických operandů
- Funkce Go to line (Přejít na řádek)

Kritéria vyhledávání:

- Směrem nahoru (od aktuální pozice kurzoru)
- Celkově (od začátku)



Obrázek 13-18 Vyhledávání podle operandu v křížových odkazech

Vyhledávaný text se vypisuje na řádku upozornění. Pokud není hledaný text nalezen, vypíše se odpovídající sdělení o chybě, které musí být potvrzeno stisknutím tlačítka "OK".

Přílohy

A.1 Ostatní

A.1.1 Kalkulačka



Funkci kalkulačky je možné aktivovat z kterékoli systémové oblasti pomocí tlačítek <Shift> a <=>.

Pro své výpočty máte k dispozici čtyři základní aritmetické operace a dále funkce sinus, kosinus, druhá mocnina a druhá odmocnina. Funkce závorek umožňuje výpočty složených výrazů. Počet úrovní závorek není omezena.

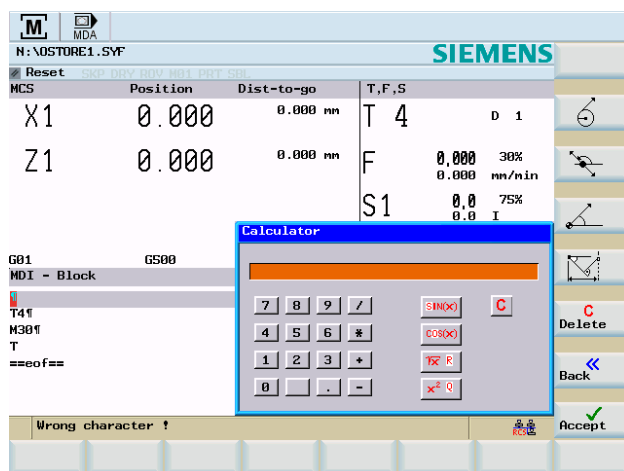
Pokud je ve vstupním poli uvedena už nějaká hodnota, funkce kalkulačky ji převezme do svého vstupního řádku.

Výpočet se spouští tlačítkem <Input>. Výsledek se zobrazuje na kalkulačce.

Pomocí programového tlačítka "Accept" (Převzít) přenesete výsledek do vstupního pole, příp. na aktuální pozici kurzoru ve výrobním programu, načež se funkce kalkulačky samostatně zavře.

Poznámka

Pokud se vstupní pole nachází v editačním režimu, je možné pomocí přepínacího tlačítka znovu obnovit původní stav.



Obrázek A-1 Kalkulačka

Přípustné znaky při zadávání

- $+$, $-$, $*$, $/$ Základní aritmetické operace
- S Funkce sinus
Hodnota X (ve stupních) před vstupním kurzorem bude nahrazena hodnotou $\sin(X)$.
- O Funkce kosinus
Hodnota X (ve stupních) před vstupním kurzorem bude nahrazena hodnotou $\cos(X)$.
- Q Funkce druhé mocniny
Hodnota X před vstupním kurzorem bude nahrazena hodnotou X^2 .
- R Funkce druhé odmocniny
Hodnota X před vstupním kurzorem bude nahrazena hodnotou \sqrt{X} .
- () Funkce závorek $(X+Y)*Z$

Příklady výpočtu

Úkol	Zadání --> Výsledek
$100 + (67*3)$	$100+67*3 \rightarrow 301$
$\sin(45_)$	$45 S \rightarrow 0.707107$
$\cos(45_)$	$45 C \rightarrow 0.707107$
4^2	$4 Q \rightarrow 16$
$\sqrt{4}$	$4 R \rightarrow 2$
$(34+3*2)*10$	$(34+3*2)*10 \rightarrow 400$

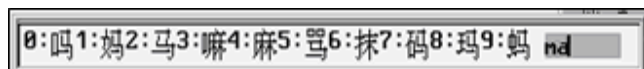
Pro účely výpočtů pomocných bodů na kontuře nabízí kalkulačka následující funkce:

- Výpočet tangenciálního přechodu mezi kruhovým obloukem a přímkou
- Posunutí bodu v rovině
- Přepočítávání polárních souřadnic na kartézské souřadnice
- Doplnění druhého koncového bodu úseku kontury přímkou - přímkou, který je zadán pomocí úhlového vztahu

A.1.2 Editace čínských znaků

Tato funkce je k dispozici pouze v čínské jazykové verzi.

Řídící systém nabízí funkci pro editaci čínských znaků v programovém editoru a v editoru alarmových textů PLC. Po aktivování zadejte do vstupního pole fonetické znění (fonetickou abecedu) vyhledávaného znaku. Editor nabídne k této fonetické podobě různé znaky, z nichž si lze prostřednictvím zadání odpovídajícího čísla (1 ... 9) zvolit ten požadovaný.



Obrázek A-2 Editor pro čínské znaky

Aktivování, příp. deaktivování editoru se uskutečňuje pomocí **<Alt+S>**.

A.2 Zpětná vazba pro dokumentaci

Předkládaný dokument se pokud jde o jeho kvalitu a pohodlnost pro uživatele neustále vyvíjí. Prosíme Vás tedy, abyste nám s tím pomohli tím, že nám pošlete své poznámky a návrhy na zlepšení, buď pomocí e-mailu nebo faxem na adresu:

E-mail: <mailto:docu.motioncontrol@siemens.com>

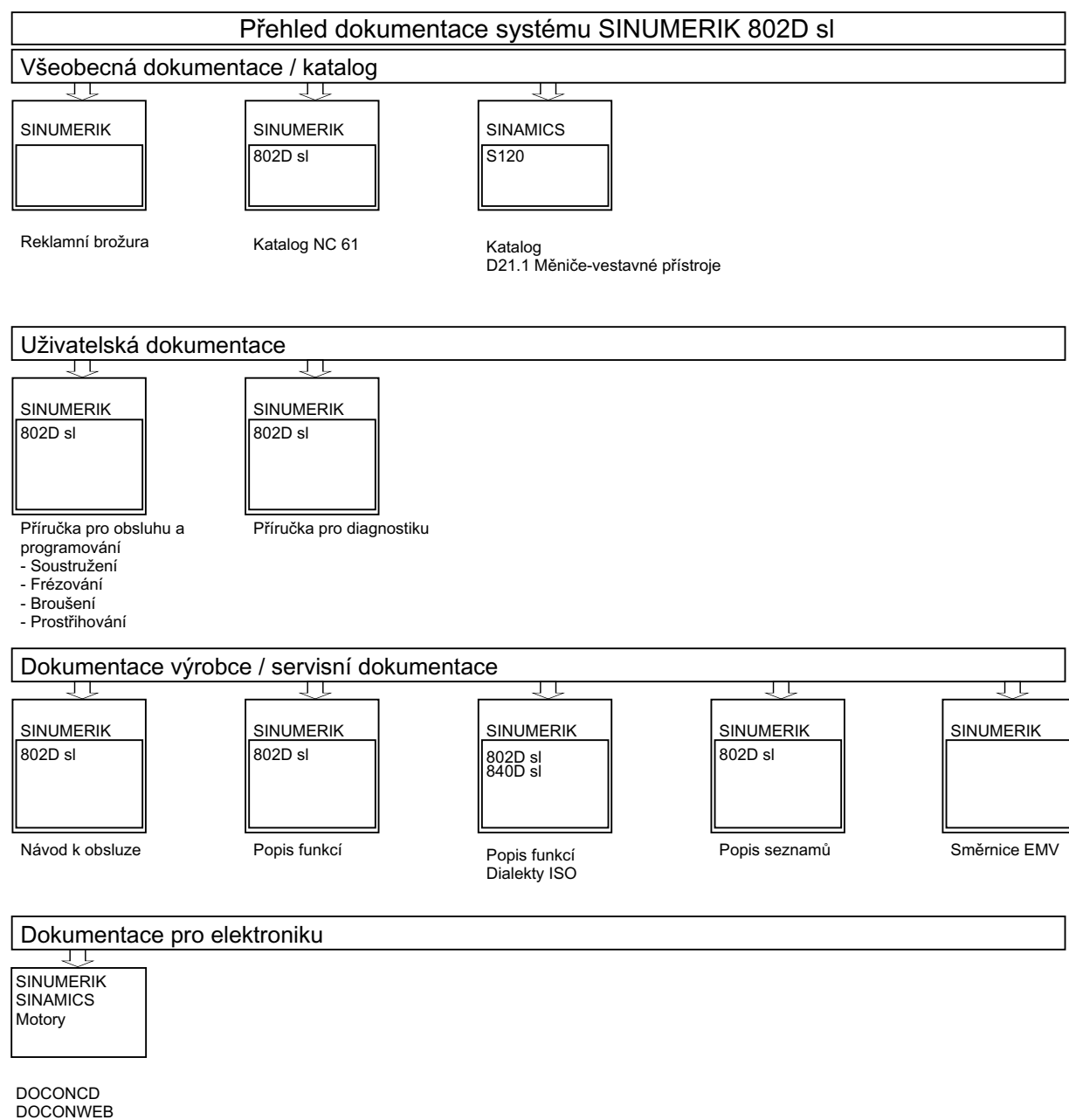
Fax: +49 (0) 9131 / 98 - 63315

Použijte prosím formulář uvedený na zadní straně tohoto listu.

Adresát: SIEMENS AG A&D MC MS1 Postfach 3180 D-91050 Erlangen Fax: +49 (0) 9131 / 98 - 63315 (Dokumentace)	Odesílatel	
	Název:	
	Název firmy / zařízení	
	Ulice:	
	PSČ:	Místo:
	Telefon:	/
	Telefax:	/

Návrhy a/nebo opravy

A.3 Struktura dokumentace 802D sl



Rejstřík

1

196lp, 217
197lp, 217

6

606lp, 217

A

Absolutní vrtaná hloubka, 291
absolutní/inkrementální, 115
Adresa, 156
Alarmy cyklů, 376

B

Bezpečnostní vzdálenost, 290

C

CONTPRON, 352
CYCLE81, 290
CYCLE82, 293
CYCLE83, 295
CYCLE84, 299
CYCLE840, 302
CYCLE85, 307
CYCLE86, 310
CYCLE87, 314
CYCLE88, 316
CYCLE89, 318
CYCLE93, 330
CYCLE94, 338
CYCLE95, 343
CYCLE96, 356
CYCLE97, 360
CYCLE98, 368
Cyklus oddělování třísky - CYCLE95, 343
Cyklus pro výrobu zápichu - CYCLE93, 330
Cyklus pro výrobu zápichu - CYCLE94, 338

D

Definice kontury, 351
Definice rovin, 283
Díry na kruhovém oblouku, 325

F

Faseta, 104
FENDNORM, 217

G

G62, 163, 217
G621, 163, 217
Geometrický parametr, 286
Geometrický procesor, 98

H

Hlášení, 377
Hledání bloku, 76
HOLES1, 320
HOLES2, 325

J

JOG, 55

K

kartézské/polární, 115
Klávesové zkratky, 14
Konfigurace vstupních obrazovek, 285
Kontrola kontury, 329, 352
Konturové prvky, 98, 110
Korekce rádiusu nástroje
 Zpoždění v rozích, 216

M

Manuální zadávání, 60
Modem, 144

N

Najíždění na referenční bod, 29
Nastavované parametry, 48
Nástroj RCS, 388
Navázání spojení se síťovou jednotkou, 386
Návratová rovina, 290
Návratové podmínky, 283
Navrtávání středícího důlku, 290
Netisknutelné speciální znaky, 159

O

Odlehčovací zápch, 107
On-line nápověda, 26
Opětovné najíždění po pozastavení, 78
Opětovné najíždění po přerušení, 78
Ovládací a signalizační prvky, 11

P

Parametry konturového prvku "kruhový oblouk", 118
Parametry konturového prvku "přímka", 117
Parametry rozhraní, 152
Parametry sítě, 380
Peer-to-Peer, 388
Počáteční bod, 100, 106, 353
Počátek souřadného systému obrobku, 46
Počátek souřadného systému stroje, 46
Početní parametry, 52
Podélný závit, 366
Podpora cyklů v programovém editoru, 285
Pól, 98, 114
Polární souřadnice, 114
Posunutí počátku, 46
Práce s podporou programování cyklů, 285
Přechodový konturový prvek, 104
Přehled alarmů cyklů, 376
Přehled souborů cyklů, 285
Přenos dat, 391
Přenosová hlášení, 392
Přenosový protokol, 392
Přídavek rozměru pro opracování načisto ke kontuře, 105, 113
Přihlášení do RCS, 383
Přihlášení uživatele, 383
Přístupová oprávnění, 25

Programm Manager, 83
Provoz s připojením na síť, 379
Provozní režim JOG, 55
Provozní režim MDA, 60

R

Řada děr, 320
Rádus, 104
Referenční rovina, 290
Relativní vrtaná hloubka, 291
Řetězec závitů - CYCLE98, 368
Řezání závitu - CYCLE97, 360
Režim nápovědy, 103
Rovina obrábění, 283
Rovinné závity, 366
Rozčlenění obrazovky, 21
Rozhraní RS 232, 391
Ruční kolečko, 59

S

Sada znaků, 159
Sdílení adresářů, 385
Seznam nástrojů, 32
Signalizace chyb, 12
Signalizace stavu, 12
Simulace cyklů, 284
Síťové připojení, 380
Síťové spojení s nástrojem RCS, 388
Snížení rychlosti na všech rozích, 217
Soubory
 Kopírování, 396
 Vkládání, 396
Souřadné systémy, 16
 Relativní souřadný systém, 18
 Souřadný systém obrobku (WCS), 18
 Souřadný systém stroje (MCS), 17
Soustružnické cykly, 282
SPOS, 300, 301
Správa uživatelů, 382
Struktura bloku, 157
Struktura slova, 156
Systém nápovědy, 26
Systémová oblast Machine, 55
Systémová oblast Parameter, 32
Systémová oblast Program, 99
Systémové oblasti, 24

T

Technologické parametry, 286
Tečna na předcházející prvek, 110
Tisknutelné speciální znaky, 159

U

Úhel volného řezání, 329
Úrovně ochrany, 25
Uvolnění komunikačního portu, 381

V

Volání, 287
Volání cyklu, 283
Volné programování kontur, 98
Vrtací cykly, 281
Vrtání, 290
Vrtání hlubokých děr, 295
Vrtání hlubokých děr s odstraňováním třísek, 296
Vrtání hlubokých děr s ulamováním třísek, 296
Vrtání závitů bez vyrovnávací hlavičky, 299
Vrtání závitů s vyrovnávací hlavičkou, 302
Vrtání závitu s vyrovnávací hlavičkou a bez
snímače, 303

Vrtání závitu s vyrovnávací hlavičkou a se
snímačem, 304
Vrtání, čelní zahlubování, 293
Výrobní program, 99
 Vybírání: spuštění, 74
Výrobní program
 Pozastavit/přerušit, 77
Vývolávací podmínky, 283
Vyvrtávání, 286
Vyvrtávání 1, 307
Vyvrtávání 2, 310
Vyvrtávání 3, 314
Vyvrtávání 4, 316
Vyvrtávání 5, 318

Z

Zadání nástrojů a korekčních parametrů nástrojů, 32
Závitový zápich, 107
Závitový zápich - CYCLE96, 356
Zjišťování korekčních parametrů nástroje, 39
Změna pólu, 116
Zpětný překlad, 99
Zpoždění na vnitřních rozích, 217
Zrušení spojení se sítovou jednotkou, 386

