

SIEMENS

SINUMERIK 840D / 840Di / 810D

Příručka programování

Cykly

Vydání: 03/2004

SIEMENS

SINUMERIK 840D/840Di/810D

Cykly

Příručka programování

Všeobecná část	1
Cykly pro vrtání a vrtací vzory	2
Cykly pro frézování	3
Cykly pro soustružení	4
Chybová hlášení a odstraňování chyb	5
Přílohy	A

Platí pro:

<i>Řídicí systém</i>	<i>Stav software</i>
SINUMERIK 840D powerline	7
SINUMERIK 840DE powerline (verze pro export)	7
SINUMERIK 840Di	3
SINUMERIK 840DiE (verze pro export)	3
SINUMERIK 810D powerline	7
SINUMERIK 810DE powerline (verze pro export)	7

Vydání 03.04

Dokumentace systému SINUMERIK

Klíč k vydáním

V následujících odstavcích naleznete stručné podrobnosti týkající se tohoto a předcházejících vydání.

Ve sloupci „Poznámka“ je písmenem kódem uvedeno, v jakém stavu se jednotlivá vydání nacházejí.

Označení stavu ve sloupci „Poznámka“:

- A ... Nová dokumentace
- B ... Nezměněný dotisk s novým objednacím číslem
- C ... Přepracovaná verze s novým číslem verze.

Vydání	Objednací číslo	Poznámka
02.95	6FC5298-2AB40-0BP0	A
04.95	6FC5298-2AB40-0BP1	A
03.96	6FC5298-3AB40-0BP0	C
08.97	6FC5298-4AB40-0BP0	C
12.97	6FC5298-4AB40-0BP1	C
12.98	6FC5298-5AB40-0BP0	C
08.99	6FC5298-5AB40-0BP1	C
04.00	6FC5298-5AB40-0BP2	C
10.00	6FC5298-6AB40-0BP0	C
09.01	6FC5298-6AB40-0BP1	C
11.02	6FC5298-6AB40-0BP2	C
03.04	6FC5298-7AB40-0BP0	C

Tato příručka je také součástí dokumentace na CD-ROM (**DOCONCD**)

Vydání	Objednací číslo	Poznámka
03.04	6FC5298-7CA00-0BG0	C

Značky

SIMATIC®, SIMATIC HMI®, SIMATIC NET®, SIROTEC®, SINUMERIK® a SIMODRIVE® POSMO jsou chráněnými značkami firmy Siemens. I zbývající označení v této příručce mohou být ochrannými značkami, jejichž použití třetími stranami pro vlastní účely může poškodit práva jejich majitele.

Další informace naleznete na internetu na adrese:
<http://www.ad.siemens.de/sinumerik>

Tato dokumentace byla vytvořena v prostředí WinWord V 8.0 a Designer V 6.0.
Další šíření, jakož i rozmnožování této dokumentace, neoprávněné využívání a rozšiřování jejího obsahu je nepřijatelné, pokud nebylo výslovně povoleno. Jednání v rozporu s těmito pokyny zavazuje k náhradě škody. Všechna práva vyhrazena, zejména pro případ udělování patentů nebo zápis GM.

© Siemens AG 1997 – 2001. Všechna práva vyhrazena.

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

Obsah této dokumentace byl kontrolován, zda je v souladu s popisovaným hardware a software. Přesto však není možné vyloučit odchylky, takže nedáváme žádnou záruku, že se dokumentace bude dokonale shodovat. Údaje v této příručce jsou však pravidelně kontrolovány a potřebné korekce jsou obsaženy v následujících vydáních. Budeme Vám velmi vděční za jakékoli návrhy na zlepšení.

Technické změny vyhrazeny.

Obsah

Všeobecná část	1-17
1.1 Všeobecná upozornění	1-18
1.2 Přehled cyklů	1-18
1.2.1 Cykly pro vrtání, pro vrtací vzory, cykly pro frézování, cykly pro soustružení.....	1-19
1.2.2 Pomocné podprogramy pro cykly	1-20
1.3 Programování cyklů	1-21
1.3.1 Podmínky pro volání a návratové podmínky.....	1-21
1.3.2 Hlášení v průběhu zpracování cyklu	1-22
1.3.3 Volání cyklu a seznam parametrů.....	1-23
1.3.4 Simulace cyklů	1-26
1.4 Podpora cyklů v programovém editoru	1-27
1.4.1 Menu, volba cyklu	1-27
1.4.2 Nové funkce vstupní masky	1-28
1.5 Podpora cyklů pro uživatelské cykly	1-35
1.5.1 Přehled potřebných souborů.....	1-35
1.5.2 Vyvolání podpory cyklů	1-35
1.5.3 Konfigurace podpory cyklů.....	1-36
1.5.4 Velikost bitové mapy a rozlišení obrazovky	1-37
1.5.5 Ukládání bitových map do systému pro správu dat v HMI Advanced	1-38
1.5.6 Zacházení s bitovými mapami pro HMI Embedded	1-38
1.6 Uvedení cyklů do provozu (od SW 6.2)	1-40
1.6.1 Strojní parametry.....	1-40
1.6.2 Definiční soubory pro cykly GUD7.DEF a SMAC.DEF	1-41
1.6.3 Nový způsob dodávky cyklů v HMI Advanced	1-43
1.6.4 Upgrade cyklů od verze SW 6.4 v HMI Advanced od SW 6.3.....	1-43
1.7 Doplnkové funkce pro cykly	1-44

Cykly pro vrtání a vrtací vzory 2-47

2.1	Cykly pro vrtání	2-48
2.1.1	Předpoklady	2-50
2.1.2	Vrtání, navrtávání středících důlků – CYCLE81	2-51
2.1.3	Vrtání, čelní zahlubování – CYCLE82	2-54
2.1.4	Vrtání hlubokých děr – CYCLE83	2-56
2.1.5	Vrtání závitů bez vyrovnávací hlavičky – CYCLE84	2-63
2.1.6	Vrtání závitů s vyrovnávací hlavičkou – CYCLE 840	2-70
2.1.7	Vyvrtování 1 – CYCLE85	2-78
2.1.8	Vyvrtování 2 – CYCLE86	2-81
2.1.9	Vyvrtování 3 – CYCLE87	2-85
2.1.10	Vyvrtování 4 – CYCLE88	2-87
2.1.11	Vyvrtování 5 – CYCLE89	2-89
2.2	Modální volání cyklů pro vrtání	2-91
2.3	Cykly pro vrtací vzory	2-94
2.3.1	Předpoklady	2-94
2.3.2	Řada děr – HOLES1	2-95
2.3.3	Díry na kruhovém oblouku – HOLES2	2-99
2.3.4	Body uspořádané v mřížce – CYCLE801	2-102

Cykly pro frézování 3-105

3.1	Všeobecná upozornění	3-106
3.2	Předpoklady	3-107
3.3	Frézování závitů CYCLE90	3-109
3.4	Podlouhlé díry na kruhovém oblouku – LONGHOLE	3-116
3.5	Drážky na kruhovém oblouku – SLOT1	3-121
3.6	Kruhová drážka – SLOT2	3-129
3.7	Frézování pravoúhlé dutiny – POCKET1	3-135
3.8	Frézování kruhové dutiny – POCKET2	3-139
3.9	Frézování pravoúhlé dutiny – POCKET3	3-143
3.10	Frézování kruhové dutiny – POCKET4	3-152
3.11	Rovinné frézování – CYCLE71	3-157
3.12	Frézování po dráze – CYCLE72	3-163
3.13	Frézování pravoúhlého čepu – CYCLE76	3-173
3.14	Frézování kruhového čepu – CYCLE77	3-178

3.15	Frézování dutiny s ostrůvky – CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75.....	3-182
3.15.1	Předávání kontury okraje dutiny – CYCLE74	3-183
3.15.2	Předávání kontury ostrůvku – CYCLE75	3-185
3.15.3	Programování kontury.....	3-186
3.15.4	Frézování dutiny s ostrůvky – CYCLE73	3-188
3.16	Otáčení – CYCLE800	3-210
3.16.1	Obsluha, předávání parametrů, vstupní maska.....	3-213
3.16.2	Upozornění pro obsluhu.....	3-217
3.16.3	Parametry.....	3-218
3.16.4	Uvedení do provozu CYCLE800.....	3-222
3.16.5	Uživatelský cyklus TOOLCARR.spf.....	3-239
3.16.6	Chybová hlášení	3-245
3.17	Parametry pro vysokorychlostní obrábění – CYCLE832 (od SW 6.3).....	3-246
3.17.1	Volání CYCLE832 ve struktuře menu HMI	3-249
3.17.2	Parametry.....	3-252
3.17.3	Přizpůsobení technologie.....	3-253
3.17.4	Přizpůsobení programu dalších parametrů CYC_832T.....	3-255
3.17.5	Rozhraní.....	3-257
3.17.6	Chybová hlášení	3-258
3.18	Cyklus pro gravírování CYCLE60 (od SW 6.4)	3-259

Cykly pro soustružení

4-269

4.1	Všeobecná upozornění.....	4-270
4.2	Předpoklady	4-271
4.3	Cyklus pro zápich – CYCLE93	4-274
4.4	Cyklus pro odlehčovací zápich – CYCLE94	4-283
4.5	Cyklus pro oddělování třísky – CYCLE95.....	4-287
4.6	Závitový zápich – CYCLE96	4-300
4.7	Řezání závitu – CYCLE97	4-304
4.8	Řetězec závitů – CYCLE98	4-311
4.9	Dodatečné obrábění závitu.....	4-317
4.10	Rozšířený cyklus oddělování třísky – CYCLE950	4-319

Chybová hlášení a odstraňování chyb

3-341

5.1	Všeobecná upozornění.....	5-342
5.2	Zacházení s chybami v cyklech	5-342
5.3	Přehled alarmů cyklů	5-343
5.4	Hlášení v cyklech.....	3-349

Přílohy

A-351

A	Zkratky.....	A-352
B	Pojmy	B-359
C	Identifikátory	C-375
D	Rejstřík	D-379
E	Identifikátory, příkazy	E-383

Předmluva

Rozčlenění dokumentace

Dokumentace systému SINUMERIK je rozčleněna do tří úrovní:

- Všeobecná dokumentace
- Uživatelská dokumentace
- Servisní / výrobní dokumentace

Komu je dokumentace určena

Tato dokumentace je určena pro uživatele obráběcích strojů. Poskytuje podrobné informace, které uživatel potřebuje, aby mohl programovat řídicí systémy SINUMERIK 840D powerline a 810D powerline.

Standardní rozsah

Tato Příručka pro programování popisuje možnosti poskytované standardními funkcemi. Doplnky nebo změny implementované výrobcem stroje naleznete v dokumentaci dodávané výrobcem stroje.

Podrobnější informace o dalších publikacích vztahujících k systémům SINUMERIK 810D a 840D a publikace, které se vztahují na všechny řídicí systémy SINUMERIK (např. popis univerzálního rozhraní, měřicí cykly atd.), si můžete vyžádat od svého oblastního zastoupení firmy Siemens.

V rámci řídicího systému se mohou vyskytovat další v této dokumentaci nepopisované funkce. V souvislosti s nimi však není možné vznášet žádné nároky na jejich dodání v rámci nového systému nebo při servisním zásahu.

Platnost

Tato Příručka pro programování platí pro následující řídicí systémy:

SINUMERIK 840D powerline	SW7
SINUMERIK 840DE powerline (varianta pro export)	SW7
SINUMERIK 840Di	SW3
SINUMERIK 840 DiE (varianta pro export)	SW3
SINUMERIK 810D powerline	SW7
SINUMERIK 810DE powerline (varianta pro export)	SW7

s ovládacími panely OP 010, OP 010C, OP 010S, OP 12 nebo OP 15 (PCU 20 nebo PCU 50)

SINUMERIK 840D powerline

Od 09.2001 jsou k dispozici následující systémy se zvýšeným výkonem:

- SINUMERIK 840D powerline a
- SINUMERIK 840DE powerline

Pokud budete potřebovat seznam modulů, které jsou k dispozici v systémech **powerline**, nahlédněte do popisu hardware /PHD/ v kapitole 1.1.

SINUMERIK 810D powerline

Od 12.2001 jsou k dispozici následující systémy se zvýšeným výkonem:

- SINUMERIK 810D powerline a
- SINUMERIK 810DE powerline

Pokud budete potřebovat seznam modulů, které jsou k dispozici v systémech **powerline**, nahlédněte do popisu hardware /PHD/ v kapitole 1.1.

Struktura popisů

Pokud je to smysluplné a realizovatelné, jsou všechny cykly a možnosti programování popisovány pomocí stejné vnitřní struktury. Pomocí rozčlenění na různé informační úrovně můžete cíleně vyhledat právě ty informace, jež právě potřebujete.

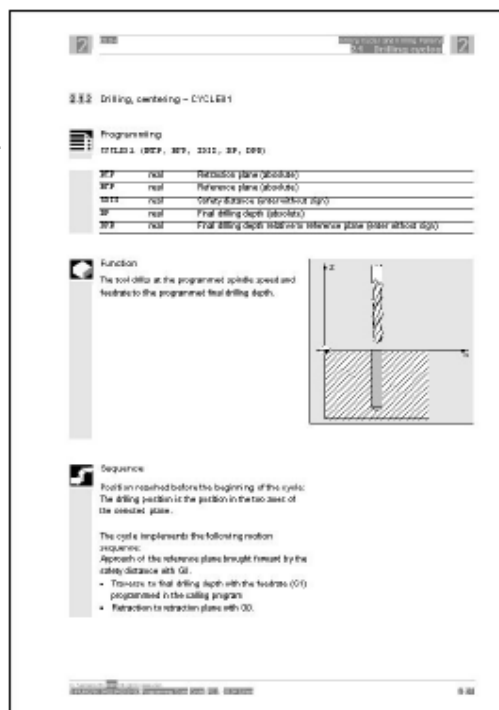
1. Rychlý přehled

Jestliže hledáte zřídka používaný cyklus nebo význam nějakého parametru, můžete se podívat do přehledu, jak se funkce programuje, a vyhledat zde vysvětlení k jednotlivým cyklům a parametrům.

Tyto informace se vždy nacházejí na začátku stránky.

Upozornění:

Z důvodu nedostatku místa není možné uvádět veškeré režimy zobrazování nabízené programovacím jazykem pro jednotlivé cykly a parametry. Uváděná metoda programování cyklu je proto tou, která se nejčastěji používá ve výrobě.



Vysvětlení symbolů



Postup



Vysvětlení



Funkce



Parametr



Příklad programování



Programování



Další upozornění



Křížové odkazy do jiné dokumentace a kapitol



Upozornění na nebezpečí nebo příčiny chyb



Další upozornění a doplňkové informace

Výstražná upozornění:

V této příručce se používají následující výstražná upozornění s odstupňovaným významem:

**Nebezpečí**

Označuje bezprostřední nebezpečnou situaci, která **bude** mít za následek smrt, vážný úraz nebo značné materiální škody, jestliže budou zanedbána příslušná bezpečnostní opatření.

**Varování**

Označuje potenciálně nebezpečnou situaci, která **by mohla** mít za následek smrt, vážný úraz nebo značné materiální škody, jestliže budou zanedbána příslušná bezpečnostní opatření.

**Pozor**

Tato výstraha (s výstražným trojúhelníkem) označuje potenciálně nebezpečnou situaci, která **by mohla** mít za následek menší nebo středně vážné zranění nebo materiální škody, pokud se jí nepodaří zabránit.

Pozor

Pokud je tato výstraha použita bez výstražného trojúhelníku, označuje potenciálně nebezpečnou situaci, která **by mohla** mít za následek hmotné škody, pokud jí nezabráníte.

Upozornění

Tato výstraha znamená, že pokud zanedbáte odpovídající pokyny, mohl by se vyskytnout nežádoucí výsledek nebo nežádoucí stav.

Základy

Váš systém SINUMERIK 840D a 810D byl navržen a sestaven podle nejmodernějších technologických poznatků a podle schválených bezpečnostních předpisů a norem.

Další zařízení

Použití řídicích systémů firmy Siemens může být kvůli specifickým účelům rozšířeno o speciální zařízení, přístroje a rozšíření dodávaná firmou SIEMENS.

Pracovníci obsluhy

S tímto zařízením smí pracovat výhradně **spolehliví a náležitě vyškolení** pracovníci, kteří disponují příslušným **oprávněním**. S řídicím systémem nesmí nikdy pracovat, a to ani dočasně, osoby, které nejsou znalé nebo školené.

Musí být jasně definovány **kompetence** pracovníků, kteří provádějí seřizování, nastavování, obsluhu a údržbu zařízení; **náležité plnění** těchto úkolů musí být **kontrolováno**.

Chování

Před uvedením řídicího systému do provozu musí být zaručeno, že odpovědní pracovníci si prostudovali provozní příručku a že je pochopili. Společnost provozovatele zodpovídá také za **soustavné monitorování** celkového technického stavu řídicího systému (viditelné poruchy a poškození, změna chování za provozu).

Servis

Opravy se musí uskutečňovat v souladu s informacemi uvedenými v příručce pro servis a údržbu a smí být prováděny **výhradně osobami, které jsou speciálně vyškolené a kvalifikované** v dané technické odbornosti. Musí být dodrženy veškeré předpisy související s bezpečností.



Upozornění

Následující posužití je považováno za **nesprávné a zbavující výrobce veškerých závazků**:

Jakékoli uplatnění, které neodpovídá pravidlům pro správné použití popsaným výše.

Pokud řídicí systém **není v technicky naprosto dokonalém stavu** nebo pokud je provozován bez náležitého dodržování bezpečnostních předpisů a pokynů pro prevenci nehod a úrazů uvedených v této příručce.

Jestliže poruchy, které by mohly mít vliv na bezpečnost zařízení, nejsou odstraňovány **před** spuštěním řídicího systému.

Jakékoli **úpravy, přemostění** nebo **vypínání** částí řídicího systému, které jsou zapotřebí pro bezporuchový provoz, neomezené uplatnění a aktivní a pasivní bezpečnost.



Nesprávné použití přináší **nepředpokládatelná nebezpečí** pro:

- Život a končetiny obsluhujícího pracovníka
- Řídicí systém, stroj nebo jiné hmotné statky vlastníka a uživatele.

Pro poznámky:

Všeobecná část

1.1	Všeobecná upozornění	1-18
1.2	Přehled cyklů	1-18
1.2.1	Cykly pro vrtání, pro vrtací vzory, cykly pro frézování, cykly pro soustružení.....	1-19
1.2.2	Pomocné podprogramy pro cykly	1-20
1.3	Programování cyklů	1-21
1.3.1	Podmínky pro volání a návratové podmínky.....	1-21
1.3.2	Hlášení v průběhu zpracování cyklu	1-22
1.3.3	Volání cyklu a seznam parametrů.....	1-23
1.3.4	Simulace cyklů	1-26
1.4	Podpora cyklů v programovém editoru	1-27
1.4.1	Menu, volba cyklu	1-27
1.4.2	Nové funkce vstupní masky	1-28
1.5	Podpora cyklů pro uživatelské cykly	1-35
1.5.1	Přehled potřebných souborů.....	1-35
1.5.2	Vyvolání podpory cyklů	1-35
1.5.3	Konfigurace podpory cyklů.....	1-36
1.5.4	Velikost bitové mapy a rozlišení obrazovky	1-37
1.5.5	Ukládání bitových map do systému pro správu dat v HMI Advanced	1-38
1.5.6	Zacházení s bitovými mapami pro HMI Embedded	1-38
1.6	Uvedení cyklů do provozu (od SW 6.2)	1-40
1.6.1	Strojní parametry.....	1-40
1.6.2	Definiční soubory pro cykly GUD7.DEF a SMAC.DEF	1-41
1.6.3	Nový způsob dodávky cyklů v HMI Advanced	1-43
1.6.4	Upgrade cyklů od verze SW 6.4 v HMI Advanced od SW 6.3.....	1-43
1.7	Doplňkové funkce pro cykly	1-44

1.1 Všeobecná upozornění

V první kapitole získáte přehled o používání cyklů, jež jsou Vám poskytovány k dispozici. V následujících kapitolách jsou popisovány podmínky, které platí všeobecně pro všechny cykly:

- Programování cyklů
- Postupy při vyvolávání cyklů

1.2 Přehled cyklů

Cykly jsou všeobecně použitelné technologické podprogramy, pomocí kterých můžete realizovat specifické obráběcí procesy, jako jsou např. vrtání závitu nebo frézování dutiny. Tyto cykly jsou přizpůsobeny individuálnímu úkolu prostřednictvím definice parametrů. Součástí systému jsou rozmanité standardní cykly pro následující technologie:

- Vrtání
- Frézování
- Soustružení

1.2.1 Cykly pro vrtání, pro vrtací vzory, cykly pro frézování, cykly pro soustružení

Řídící systémy SINUMERIK 840D, 840Di a 810D
Vám umožňují pracovat s následujícími cykly:

Cykly pro vrtání

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	Vyvtávání 1
CYCLE86	Vyvtávání 2
CYCLE87	Vyvtávání 3
CYCLE88	Vyvtávání 4
CYCLE89	Vyvtávání 5

Cykly pro vrtací vzory

HOLES1	Obrábění více děr uspořádaných na přímce
HOLES2	Obrábění více děr ležících na kruhovém oblouku
CYCLE801	Body ležící na mřížce

Cykly pro frézování

LONGHOLE	Podlouhlé díry uspořádané na kruhovém oblouku
SLOT1	Drážky na kruhovém oblouku
SLOT2	Kruhová drážka
POCKET1	Frézování pravoúhlé dutiny (s frézou řezající přes střed)
POCKET2	Frézování kruhové dutiny (s frézou řezající přes střed)
CYCLE90	Frézování závitů
POCKET3	Frézování pravoúhlé dutiny (s libovolnou frézou)
POCKET4	Frézování kruhové dutiny (s libovolnou frézou)
CYCLE71	Rovinné frézování
CYCLE72	Frézování kontury
CYCLE73	Frézování dutiny s ostrůvkem
CYCLE74	Předávaná kontura okraje dutiny
CYCLE75	Předávaná kontura ostrůvku
CYCLE76	Frézování pravoúhlého čepu
CYCLE77	Frézování kruhového čepu

1.2 Přehled cyklů

Cykly pro soustružení

CYCLE93	Zápich
CYCLE94	Odlehčovací zápich (tvar E a F podle DIN)
CYCLE95	Oddělování třísky s podříznutím
CYCLE96	Závitový zápich
CYCLE97	Řezání závitů
CYCLE98	Řetězec závitů
CYCLE950	Rozšířené oddělování třísky

1.2.2 Pomocné podprogramy pro cykly

V sadě programů pro cykly patří ještě pomocné programy

- PITCH (STEIGUNG) a
- MESSAGE (MELDUNG)

Tyto programy musí být v řídicím systému vždy načteny.

1.3 Programování cyklů

Standardní cyklus je definován jako podprogram se svým názvem a seznamem parametrů. Pro volání cyklu platí podmínky, které jsou popsány v dokumentu „SINUMERIK Programování – Základy“ (díl 1).



Cykly jsou dodávány na disketě nebo v případě HMI Advanced v rámci programového vybavení systému. Načítají se prostřednictvím rozhraní V.24 do paměti výrobních programů řídicího systému (viz Návod k obsluze).

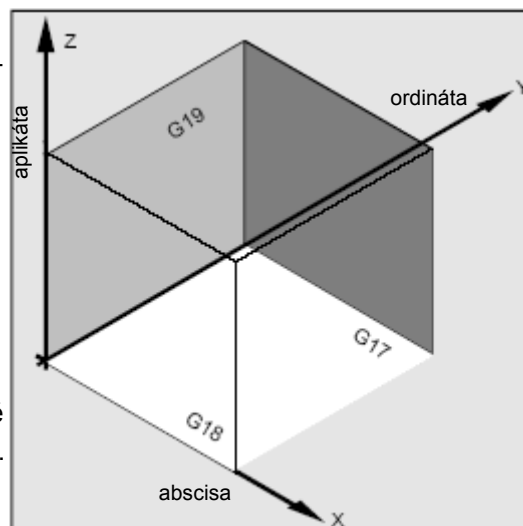
1.3.1 Podmínky pro volání a návratové podmínky

G-funkce a programovatelné framy, které jsou v platnosti před voláním cyklu, zůstávají zachovány i po jeho ukončení.

Před voláním cyklu definujte rovinu obrábění (G17, G18, G19). Cyklus pracuje v aktuální rovině s:

- abscisou (1. geometrická osa)
- ordinátou (2. geometrická osa)
- aplikátou (3. geometrická osa)

U cyklů pro vrtání se bude vývrt vyrábět v ose, která odpovídá aplikátě aktuální roviny. V případě frézování se bude v této ose uskutečňovat přísuv.



Přiřazení rovin a os

Příkaz	Rovina	Kolmá osa přísuvu
G17	X/Y	Z
G18	Z/X	Y
G19	Y/Z	X

1.3.2 Hlášení v průběhu zpracování cyklu

U některých cyklů se v průběhu jejich zpracování na obrazovce řídicího systému vypisují hlášení, která poskytují informace o stavu zpracování. Tato hlášení nezpůsobují přerušení zpracování programu a zůstávají na obrazovce tak dlouho, dokud nejsou přepsána jiným hlášením. Texty hlášení a jejich význam jsou popsány u jednotlivých cyklů.



Shrnutí všech důležitých hlášení naleznete v Příloze A v této příručce.

Vypisování bloků v průběhu zpracování cyklu

Po celou dobu zpracování cyklu se na obrazovce vypisuje aktuální blok s voláním cyklu.

1.3.3 Volání cyklu a seznam parametrů

Standardní cykly pracují s uživatelsky definovanými proměnnými. Konkrétní parametry pro cykly se mohou předávat pomocí seznamu parametrů při volání cyklu.



Volání cyklu si vždy vyžaduje samostatný blok.

Základní pokyny pro předávání parametrů ve standardních cyklech

Tato příručka pro programování popisuje seznam parametrů pro každý cyklus následujícím:

- Posloupnost
- Typ

Posloupnost předávaných parametrů musí být bezpodmínečně dodržena.

Každý předávaný parametr pro daný cyklus má určitý datový typ. Při vyvolávání cyklu je nutno tyto typy pro právě použitý parametr dodržet.

V seznamu parametrů mohou být předávány tyto objekty:

- Proměnné
- Konstanty

Pokud jsou v seznamu parametrů předávány proměnné, je nutné, aby ve volajícím programu byly tyto proměnné předem definovány a aby jim byla dosazena hodnota. Cykly přitom mohou být vyvolávány:

- s neúplným seznamem parametrů
- s vypuštěním parametrů

Jestliže si přejete vypustit poslední předávané parametry, které by měly být ve volání zapsány, je možné seznam parametrů předčasně uzavřít pomocí „)“. Pokud chcete vypustit některý z vnitřních členů řady parametrů, je potřeba na jeho místě nechat mezeru mezi čárkami „..., ...“.

1.3 Programování cyklů



Kontrola smysluplnosti pro hodnoty parametrů s diskretními hodnotami nebo s omezeným rozsahem hodnot se neprovádí, leda že by pro daný cyklus byla specificky popsána chybová reakce.

Pokud seznam parametrů při volání cyklu obsahuje více položek, než kolik je v cyklu definováno parametrů, objeví se všeobecný alarm 12340 „Počet parametrů příliš vysoký“ a cyklus se neuskuteční.

Volání cyklu

Na příkladu cyklu CYCLE100, který vyžaduje následující parametry, jsou vysvětleny různé možnosti pro zápis volání cyklu.

Příklad:

FORM	Definice tvaru, který má být vyroben. Hodnoty: E a F
MID	Přísuvná hloubka (zadáva se bez znaménka)
FFR	Posuv
VARI	Způsob opracování Hodnoty: 0, 1 nebo 2
FAL	Přídavek rozměru pro opracování načisto

Cyklus se vyvolává následujícím příkazem:
CYCLE100 (FORM, MID, FFR, VARI, FAL)

1. Seznam parametrů s konstantními hodnotami

Namísto jednotlivých parametrů můžete přímo zadat konkrétní hodnoty, se kterými má cyklus pracovat.

Příklad:

CYCLE100 („E“, 5, 0.1, 1, 0)	volání cyklu
------------------------------	--------------

2. Seznam předávaných parametrů s proměnnými

Parametry můžete předávat také jako matematické proměnné, které jste definovali a dosadili jim potřebné hodnoty před voláním cyklu.

Příklad:

DEF CHAR FORM="E"	definice parametru, přiřazení hodnoty
DEF REAL MID=5, FFR, FAL	definice parametru s a bez přiřazení hodnoty
N10 FFR=0.1 FAL=0	přiřazení hodnoty
N20 CYCLE100 (FORM, MID, FFR, -> -> VARI, FAL)	volání cyklu

3. Použití předem definovaných proměnných jako předávaných parametrů

Pro předávání parametrů cyklům můžete používat také proměnné, např. R-parametry.

Příklad:

DEF CHAR FORM="E"	definice parametru, přiřazení hodnoty
N10 R1=5 R2=0.1 R3=1 R4=0	přiřazení hodnot
N20 CYCLE100 (FORM, R1, R2, R3, R4)	volání cyklu

Protože pro R-parametry je předem definován typ REAL, je třeba dávat pozor na slučitelnost datového typu mezi cílovým parametrem, jemuž má být dosazena hodnota, a tímto typem REAL.



Bližší vysvětlení k datovým typům a ke konverzi datových typů, resp. jejich slučitelnosti naleznete v příručce Programování. Jestliže se vyskytne neslučitelnost datových typů, systém aktivuje alarm 12330 „Špatný typ parametru ...“.

4. Neúplný seznam parametrů a vypouštění parametrů

Jestliže předávaný parametr není pro cyklus zapotřebí, resp. pokud má mít nulovou hodnotu, je možné jej ze seznamu parametrů vypustit. Na jeho místě je nutno napsat pouze čárku „...“, aby bylo zabezpečeno správné přiřazení následujících parametrů. Kromě toho je možné seznam parametrů předčasně ukončit pomocí „)“.

1.3 Programování cyklů

Příklad:

CYCLE100 („F“, 3, 0.3, , 1)	volání cyklu, 4. parametr vypuštěn (tzn. má nulovou hodnotu)
CYCLE100 („F“, 3, 0,3)	volání cyklu, posledním dvěma parametřům je dosazena nulová hodnota (tzn. byly vypuštěny)

5. Výrazy v seznamu parametrů

V seznamu parametrů je přípustné použití také výrazů, jejichž výsledek se přiřazuje odpovídajícímu parametru v cyklu.

Příklad:

DEF REAL MID=7, FFR=200	definice parametru, přiřazení hodnoty
CYCLE100 („E“, MID*0.5 FFR+100,1)	volání cyklu, příslušná hloubka 3,5, posuv 300

1.3.4 Simulace cyklů

Programy s voláním cyklu mohou být napřed otestovány pomocí simulátoru.



Funkce

U konfigurací s HMI Embedded se při simulaci program v řídicím systému normálně zpracovává a příslušné posuvy se přitom vykreslují na obrazovce.

V konfiguracích s HMI Advanced probíhá simulace programu pouze na HMI. Z tohoto důvodu je od SW 4.4 možné zpracovávat cykly i bez údajů o nástroji, příp. bez předešlého aktivování korekčních parametrů nástroje v MMC. Potom se u cyklů, u kterých se musí korekční parametry nástroje započítat při výpočtu posuvů (např. frézování drážek a dutin, zápichy při soustružení), objíždí konečná kontura. Současně se vypisuje hlášení, že je aktivní simulace bez nástroje. Tato funkce se může používat např. pro kontrolu polohy dutiny.

1.4 Podpora cyklů v programovém editoru

Programový editor v řídicím systému nabízí programátorovi podporu pro cykly od firmy Siemens a i pro uživatelské cykly.



Funkce

Podpora cyklů se skládá ze tří komponent:

1. Volba cyklu pomocí programových tlačítek
2. Vstupní masky pro předávané parametry s pomocnými obrázky
3. On-line nápověda pro každý parametr (pouze HMI Advanced).

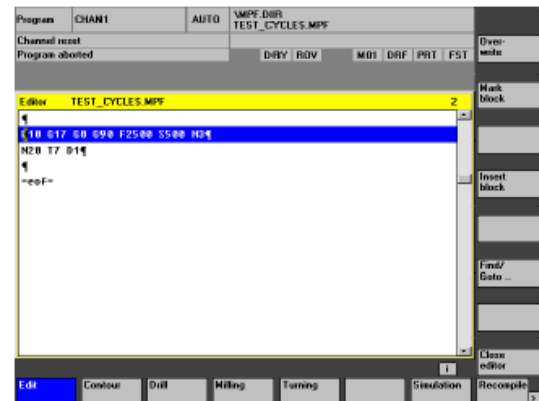
Z jednotlivých programových masek je vytvářen programový kód, který je zpětně přeložitelný.

1.4.1 Menu, volba cyklu



Vysvětlení

Volba cyklů se uskutečňuje pomocí programových tlačítek a je technologicky orientovaná.



Contour	Zadávání geometrie prostřednictvím geometrického procesoru nebo masek pro zadání kontury
Drill	Vstupní masky pro vrtací cykly a vrtací vzory
Milling	Vstupní masky pro frézovací cykly
Turning	Vstupní masky pro soustružnické cykly

Po ukončení zadávání do masky pomocí tlačítka OK se bude i nadále zobrazovat seznam pro danou technologii. Podobné cykly jsou vytvářeny pomocí společných masek.

1.4 Podpora cyklů v programovém editoru

Přepínání mezi cykly v rámci masky je potom možné provádět pomocí programového tlačítka, např. při vrtání závitu nebo odlehčovacím zápichu.

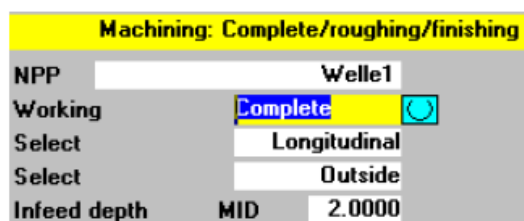
Podpora cyklů v editoru obsahuje také masky, které do programu nevkládají žádné volání cyklu, nýbrž několik řádků volně definovaného DIN-kódu, např. masky pro programování kontury nebo zadání libovolných pozic pro vrtání.

1.4.2 Nové funkce vstupní masky



Funkce

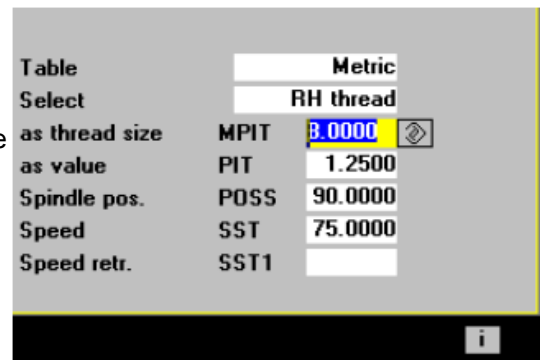
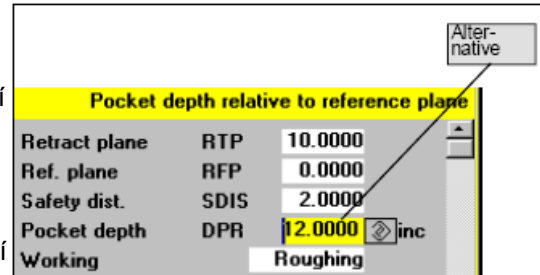
- V mnoha cyklech může být druh obrábění ovlivňován pomocí parametru VARI. Ten často obsahuje několik nastavení, která jsou zaklíčována do jedné hodnoty. V maskách nové podpory cyklů jsou tato jednotlivá nastavení rozdělena do různých vstupních polí, která je možné měnit pomocí přepínacího tlačítka.
- Vstupní masky se dynamicky mění. Zobrazují se vždy pouze vstupní pole, která jsou nezbytná pro zvolený způsob obrábění, nepotřebná pole nejsou vidět. To se např. týká parametru pro posuv při obrábění načisto.
- Parametry, které jsou na sobě závislé, jsou automaticky dosazovány na základě předchozího zadání, pokud to má smysl. Tato situace nastává při obrábění závitů, kde jsou podporovány tabulky metrických závitů. U cyklu pro řezání závitu CYCLE97 se například při zadání 12 do vstupního pole pro velikost závitu (parametr MPIT) automaticky dosadí stoupání závitu (parametr PIT) hodnota 1.75 a hloubka závitu (parametr TDEP) hodnota 1.137. Tato funkce není aktivní, jestliže není aktivována tabulka metrických závitů.
- Pokud je maska vyvolána podruhé, je do všech polí předem dosazena naposled zadaná hodnota.



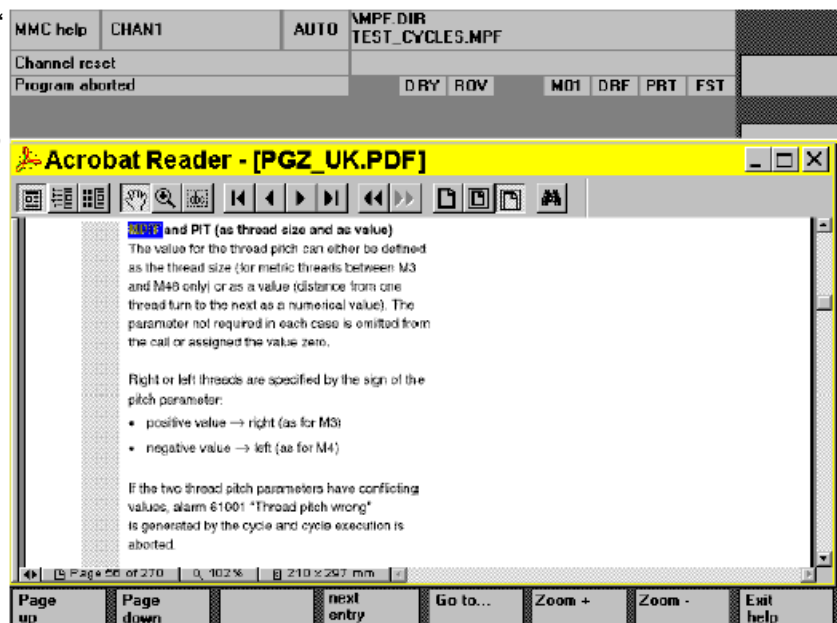
1.4 Podpora cyklů v programovém editoru

U cyklů, které mají být v tomtéž programu vyvolány několikrát po sobě (např. frézování dutiny obrábění nahrubo a potom načisto), stačí pak změnit jen několik parametrů.

- V maskách vrtacích a frézovacích cyklů existuje pro některé parametry možnost zadávat je jako absolutní nebo inkrementální hodnotu. U takových parametrů se za vstupním polem objevuje zkratka ABS pro absolutní nebo INC pro inkrementální hodnotu. Toto nastavení lze přepínat pomocí programového tlačítka „Alternative“. Při dalším vyvolání dané masky zůstává toto nastavení zachováno.
- U HMI Advanced existuje možnost zobrazit pro jednotlivé parametry cyklu pomocí on-line nápovědy doplňkové informace. Pokud najedete kurzorem na parametr a objeví-li se vpravo dole ikona nápovědy uvedená níže, lze funkci pro vyvolání nápovědy aktivovat.



Stisknutím tlačítka „Info“ se otevře a zobrazí vysvětlení k danému parametru z návodu pro programování cyklu.



1.4 Podpora cyklů v programovém editoru



Obsluha pomocných obrázků

Page up	Listování v dokumentaci zpátky.
Page down	Listování v dokumentaci dopředu.
next entry	Umožňuje skok na další místo v textu, který je součástí nápovědy.
Go to	Umožňuje skok na zvolené místo v textu.
Zoom +	Zvětšení písma v okně nápovědy.
Zoom -	Zmenšení písma v okně nápovědy.
Exit help	Návrat do masky cyklu.



Podpora zadávání kontury

Volné programování kontury

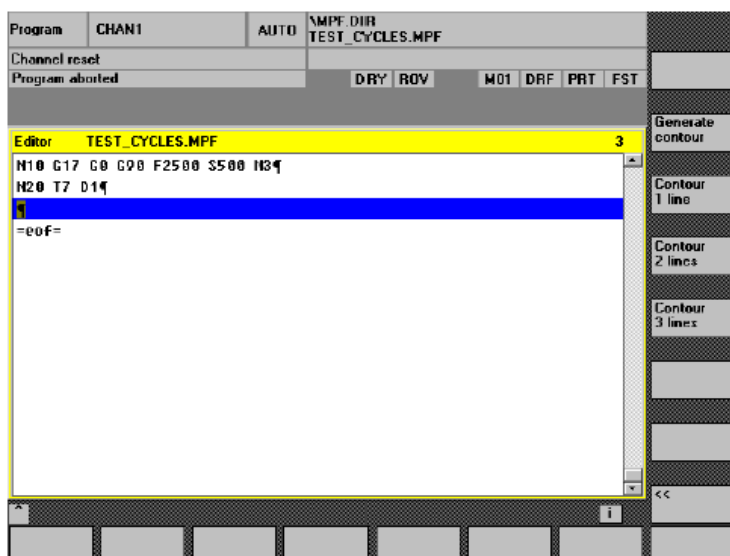
Generate contour Spouští volné programování kontury, pomocí něhož lze zadávat vzájemně spojené úseky kontury. (viz literatura: /BA/, kap. 6).

Programování kontury

Contour 1 line
Contour 2 lines
Contour 3 lines

Tato programová tlačítka podporují průběhy kontury, které jsou možné.

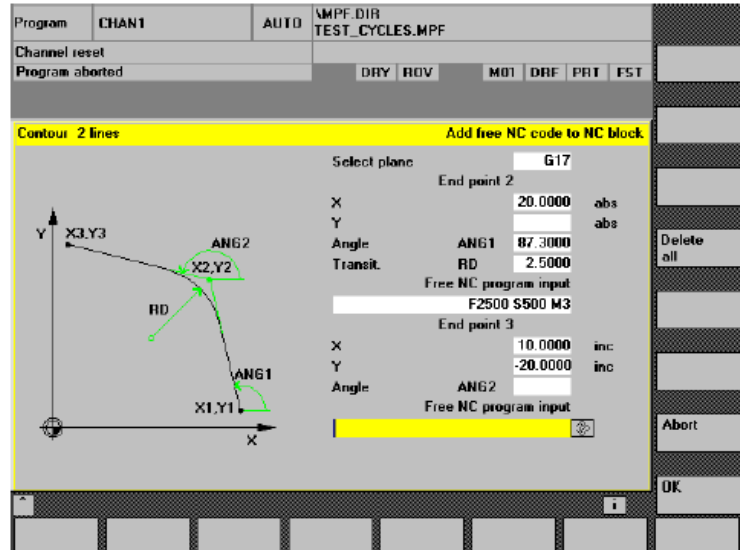
Skládají se z jedné nebo více přímk, mezi nimiž jsou vloženy konturové přechodové prvky (rádius, faseta). Každý konturový prvek může být zadán pomocí koncového bodu nebo bodem a úhlem a doplněno libovolným DIN-kódem.



1.4 Podpora cyklů v programovém editoru

Příklad:

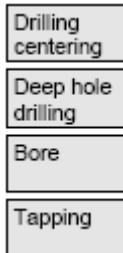
Z následující vstupní masky pro konturu skládající se ze dvou přímků bude vytvořen následující G-kód:



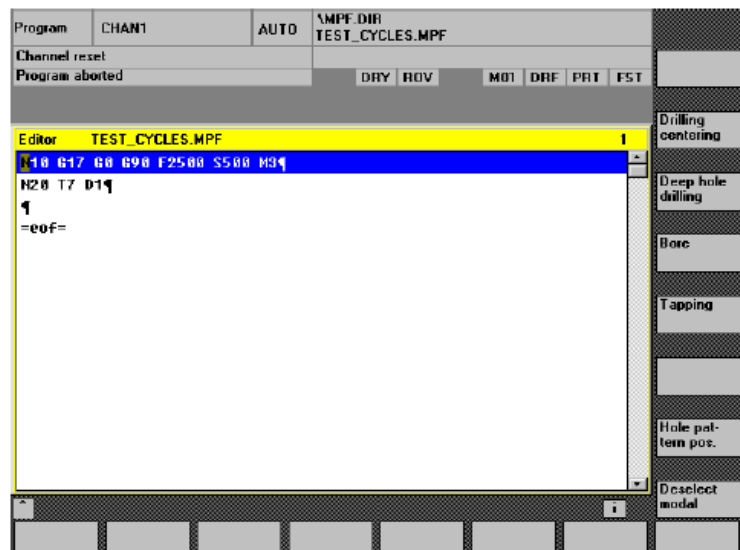
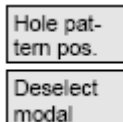
X=AC(20) ANG=87.3 RND=2.5 F2000 S500 M3
X=IC(10) Y=(-20); koncový bod inkrementálně

**Podpora pro vrtání**

Podpora pro vrtání obsahuje celou řadu cyklů pro vrtání a vrtací vzory.



Volba vrtacích vzorů:



Do cyklů CYCLE81, CYCLE87 a CYCLE89 není možné dosazovat parametry pomocí této podpory. Funkce cyklu CYCLE81 je pokryta cyklem CYCLE82 (programové tlačítko „Drilling center“, stejně jako funkce cyklu CYCLE89. Funkce cyklu CYCLE87 je pokryta funkcí cyklu CYCLE88 (programová tlačítka „Drilling center“ ⇒ „Drilling with stop“).

1.4 Podpora cyklů v programovém editoru

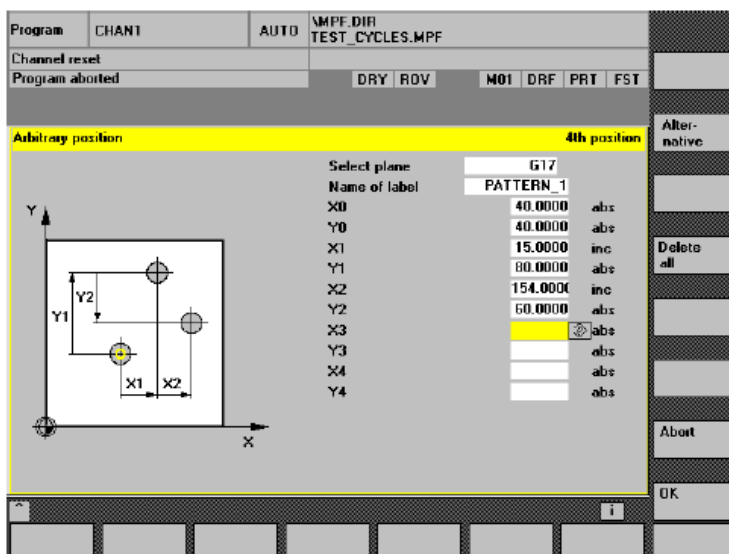
Vrtací vzory se mohou opakovat, jestliže se např. po vrtání děr má provádět vrtání závitů. Za tím účelem se vrtacímu vzoru přiřazuje název, který se později zadává v masce „Repeat position“.



Příklad programování vytvořený pomocí podpory programování cyklů

N100 G17 G0 G90 Z20 F2000 S500 M3	;hlavní blok
N110 T7 M6	;výměna vrtáku
N120 G0 G90 X50 Y50	;vrtání na výchozí pozici
N130 MCALL CYCLE82(10,0,2,0,30,5)	;modální volání cyklu pro vrtání
N140 Circle of holes 1:	;značka – název vrtacího vzoru
N150 HOLES2 (50,50,37,20,20,9)	;volání cyklu pro vrtání
N160 ENDLABEL:	
N170 MCALL	;deaktivování modálního volání cyklu
N180 T8 M6	;výměna vrtáku za závitník
N190 S400 M3	
N200 MCALL CYCLE84(10,0,2,0,30,,3,5,0.8,180,300,500)	;modální volání cyklu pro vrtání závitu
N210 REPEAT Circle of holes 1	;opakování vrtacího vzoru
N220 MCALL	

Kromě toho je možné pomocí masky zadat libovolné pozice pro vrtání jako opakovatelný vrtací vzor.

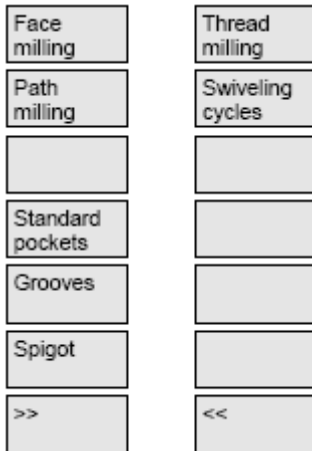


Je možné takto naprogramovat až 5 pozic v rovině; můžete si přitom vybrat mezi absolutním nebo inkrementálním zadáváním (přepíná se pomocí programového tlačítka „Alternat.“). Pomocí programového tlačítka „Delete all“ vytvoříte novou prázdnou masku.

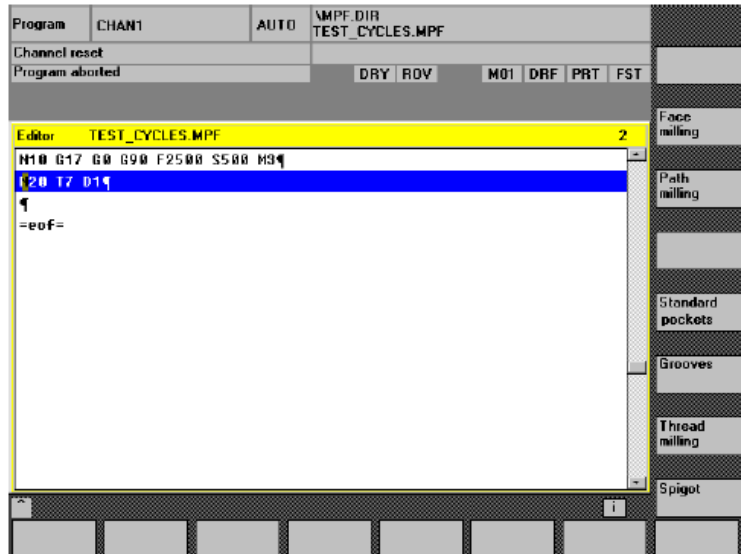


Podpora frézování

Podpora frézování obsahuje následující možnosti volby:



Programová tlačítka „Standard pockets“, „Grooves“ a „Spigot“ vyvolávají další menu s možnostmi volby dalších cyklů pro frézování dutin, drážek a čepů.

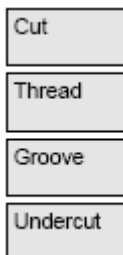


Pomocí této podpory není možné dosazovat parametry do cyklů pro frézování dutin POCKET1 a POCKET2.

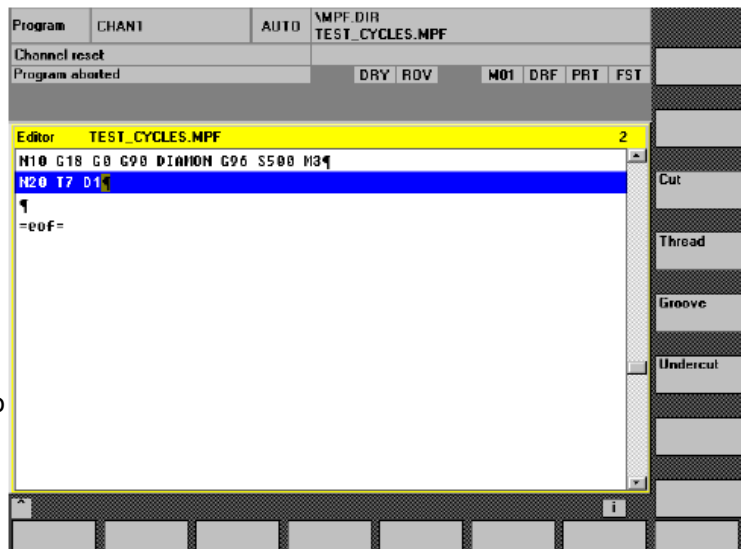


Podpora soustružení

Podpora frézování obsahuje následující možnosti volby:



Cykly pro odlehčovací zápichy tvaru E a F (CYCLE94) a pro závitové zápichy tvarů A až D (CYCLE96) jsou soustředěny do programového tlačítka „Undercut“.



Programové tlačítko „Thread“ obsahuje další menu pro výběr mezi řezáním jednoduchých závitů a výrobou řetězce závitů.



Zpětný překlad

Zpětný překlad programového kódu slouží k tomu, abyste mohli pomocí podpory programování provádět úpravy cyklů vyskytujících se v už existujícím programu. Najedte kurzorem na řádek, který potřebujete změnit, a stiskněte programové tlačítko „Retranslation“.

Tím se vytvoří z daného úseku programu odpovídající vstupní maska, která se zobrazí, takže v ní budete moci změnit uvedené hodnoty.

Pokud byste změny uskutečnili přímo v generovaném DIN-kódu, mohlo by se stát, že zpětný překlad už nebude možný. Z tohoto důvodu byste vždy měli pracovat s podporou cyklů a změny provádět prostřednictvím zpětného překladu.



Podpora pro konfiguraci uživatelských cyklů



Literatura: /IAM/, Příručka pro uvedení do provozu HMI

BE1, „Doplnění uživatelského rozhraní“
IM2, „Uvádění do provozu HMI Embedded“
IM4, „Uvádění do provozu HMI Advanced“

1.5 Podpora cyklů pro uživatelské cykly

1.5.1 Přehled potřebných souborů

Základem pro podporu cyklů jsou tyto soubory:

Přirazení	Soubor	Použití	Typ souboru
Volba cyklu	aeditor.com	standardní a uživatelské cykly	Textový soubor
	common.com (pouze HMI Embedded)	standardní a uživatelské cykly	Textový soubor
Vstupní maska pro předávání parametrů	*.com	standardní a uživatelské cykly	Textový soubor
Pomocný obrázek	*.bmp	standardní nebo uživatelské cykly	Bitová mapa
On-line nápověda (jen HMI Advanced)	pgz_<jazyk>.pdf a pgz_<jazyk>.txt	pouze standardní cykly	Soubor .pdf



Názvy pro konfigurační soubory podpory cyklů (*.com) mohou být libovolné.

1.5.2 Vyvolání podpory cyklů



Funkce

Jako tlačítko pro vyvolávání uživatelských cyklů je definováno programové tlačítko HS6 v programovém editoru. Tato funkce musí být konfigurována v souboru aeditor.com.

Za tímto účelem je dále zapotřebí přiřadit programovému tlačítku text a konfigurovat funkci v bloku PRESS pro ovládání programových tlačítek.

Příklad:

```
//S(Start)
...
HS5=($80270,,se1)
PRESS(HS5)
LS(„Turning“,,1)
END_PRESS
HS6=(„Usercycle“,,se1) ; HS6 je konfigurováno s textem „Usercycle“
PRESS(HS6)
LS(„SK_Cycles1“, „cycproj1“) ; při stisknutí programového tlačítka se načte
; pruh tlačítek ze souboru cycproj1.com
END_PRESS
```

1.5 Podpora cyklů pro uživatelské cykly



Přesný popis konfiguračního postupu naleznete v:

Literatura: /IAM/, Příručka pro uvedení do provozu HMI

BE1, „Doplnění uživatelského rozhraní“

V případě HMI Embedded je kromě záznamu v souboru common.com potřeba při aktivování programových tlačítek postupovat následujícím způsobem:

```
%_N_COMMON_COM
; $PATH=/_N_CUS_DIR
...
[MMC_DOS]
...
SC315=AEDITOR.COM
SC316=AEDITOR.COM
```

1.5.3 Konfigurace podpory cyklů



Funkce

Pruhy programových tlačítek a vstupní masky pro podporu cyklů mohou být konfigurovány v libovolných souborech a uloženy jako typ *.com do HMI řídicího systému.



Přesný popis konfiguračního postupu naleznete v:

Literatura: /IAM/, Příručka pro uvedení do provozu HMI

BE1, „Doplnění uživatelského rozhraní“

V HMI Advanced jsou soubory *.com uloženy ve správě souborů v adresářích:

- dh\cst.dir
- dh\cma.dir nebo
- dh\cus.dir

a používá se obvyklá sekvence vyhledávání: cus.dir, cma.dir, cst.dir. Soubory se nenačítají do NCU.

Pro HMI Embedded mohou být soubory *.com načteny do NCU (načítání pomocí menu „Services“ přes V.24). Protože však v NC paměti mohou zabírat místo, je lepší je integrovat do HMI. Musí být sbaleny a začleněny do aplikačního softwaru dané verze HMI. Nástroj pro komprimaci je součástí programového vybavení standardních cyklů pod \hmi_embtools.



Posloupnost kroků při sestavování

- Soubor arj.exe zkopírujte z adresáře \hmi_embtools na PC do volného adresáře.
- Do tohoto adresáře dále zkopírujte vlastní konfigurační soubory *.com.
- Každý soubor samostatně sbalte pomocí příkazu:
arj a <cílový soubor> <zdrojový soubor>
Cílové soubory musí mít příponu **co_**.
Příklad: konfigurační soubor cycproj1.com sbalte pomocí příkazu:
arj a cycproj1.co_ cycproj1.com
- Soubory *.co_ zkopírujte do příslušného souboru aplikačního softwaru HMI a vytvořte verzi.



Literatura:

/BEM/, HMI Embedded, Návod k obsluze
/IAM/, HMI, Uvedení do provozu
IM2, Uvedení do provozu HMI Embedded

1.5.4 Velikost bitové mapy a rozlišení obrazovky

S verzí SW 6.2 existují u HMI tři různá rozlišení obrazovky. Pro každé z těchto rozlišení existuje maximální velikost bitové mapy pro masku cyklu (viz následující tabulka), kterou je potřeba při vytváření vlastních bitových map dodržet.

Rozlišení obrazovky	Velikost bitové mapy
640 * 480	224 * 224 pixelů
800 * 600	280 * 280 pixelů
1024 * 768	352 * 352 pixelů

Bitové mapy je třeba vytvářet a ukládat jako 16-barevné.

1.5.5 Ukládání bitových map do systému pro správu dat v HMI Advanced

Pro různá rozlišení bitových map byly v systému pro správu dat (od verze HMI 6.2) připraveny nové adresáře, takže je možné souběžně ukládat bitové mapy různých velikostí.

Standardní cykly:

- dh\cst.dir\hlp.dir\640.dir
- dh\cst.dir\hlp.dir\800.dir
- dh\cst.dir\hlp.dir\1024.dir

Cykly výrobce:

- dh\cma.dir\hlp.dir\640.dir
- dh\cma.dir\hlp.dir\800.dir
- dh\cma.dir\hlp.dir\1024.dir

Uživatelské cykly:

- dh\cus.dir\hlp.dir\640.dir
- dh\cus.dir\hlp.dir\800.dir
- dh\cus.dir\hlp.dir\1024.dir

V souladu s aktuálním rozlišením se vyhledávání uskutečňuje v odpovídajícím adresáři (tedy např. při rozlišení 640 * 480 v dh\...\hlp.dir\640.dir), potom v dh\...\hlp.dir. Jinak platí posloupnost vyhledávání cus.dir, cma.dir, cst.dir.

1.5.6 Zacházení s bitovými mapami pro HMI Embedded



Funkce

V HMI Embedded jsou bitové mapy včleněny do programového vybavení HMI. Jsou sloučeny do jednoho balíku **cst.arj**, stejně jako u MMC100.2. Bitové mapy tam mohou být integrovány v zásadě ve formátu *.bmp. Lepší je však použití binárního formátu *.bin, který šetří místo a je rychlejší. Pro vytváření těchto souborů jsou zapotřebí nástroje dodávané spolu s programovým vybavením standardních cyklů v adresáři \hmi_emb\tools:

- arj.exe, bmp2bin.exe
- sys_conv.col
- arj_idx.exe (od SW 6.3)

A soubory skriptů:

- mcst_640.bat
- mcst_800.bat nebo
- mcst1024.bat.

Soubor cst.arj obsahuje bitové mapy všech standardních a uživatelských cyklů. Svě vlastní bitové mapy musíte tedy spojit dohromady s bitovými mapami standardních cyklů.



Posloupnost kroků při sestavování

- Všechny soubory z adresáře \hmi_emb\tools na PC zkopírujte do prázdného adresáře.
- V něm vytvořte podadresář \bmp_file.
- Vlastní bitové mapy zkopírujte do tohoto podadresáře \bmp_file.
- V závislosti na rozlišení, pro které má být soubor cst.arj vytvořen, spusťte skript mcst_640.bat / mcst_800.bat nebo mcst1024.bat.
- Nově vytvořený soubor cst.arj potom uložte do stejného adresáře, v jakém jsou nástroje pro generování těchto souborů.
- Od SW 6.3 existuje ještě další soubor cst.idx, který je rovněž uložen v tomto adresáři. Také tento soubor je potřeba včlenit do programového vybavení HMI spolu se souborem cst.arj.



Zabudování souboru cst.arj do programového vybavení HMI se provádí způsobem popsaným v kapitole 1.4.6.



Literatura:

/BEM/, HMI Embedded, Návod k obsluze
/IAM/, HMI, Uvedení do provozu
IM2, Uvedení do provozu HMI Embedded

1.6 Uvedení cyklů do provozu

1.6.1 Strojní parametry

Pro použití cyklů je zapotřebí věnovat pozornost následujícím strojním parametrům. Musíte zadat alespoň hodnoty uvedené v tabulce.

Strojní parametry, jimž je potřeba věnovat pozornost:

Č. MD	Název MD	Minimální hodnota
18118	MM_NUM_GUD_MODULES	7
18130	MM_NUM_GUD_NAMES_CHAN	20
18150	MM_GUD_VALUES_MEM	2 x počet kanálů
18170	MM_NUM_MAX_FUNC_NAMES	40
18180	MM_NUM_MAX_FUNC_PARAM	500
28020	MM_NUM_LUD_NAMES_TOTAL	200
28040	MM_NUM_LUD_VALUES_MEM	25



Tyto údaje platí pouze pro standardní cykly Siemens. Pro uživatelské cykly musí být přičteny odpovídající hodnoty. Při použití systému ShopMill nebo ShopTurn je zapotřebí věnovat pozornost odpovídajícím údajům pro tyto produkty.

Dále jsou zapotřebí následující nastavení strojních parametrů:

Č. MD	Název MD	Hodnota
20240	CUTCOM_MAXNUM_CHECK_BLOCK	4

Od výrobce stroje jsou dodávány soubory strojních parametrů s těmito nastaveními.

Nezapomeňte, že pokud tyto strojní parametry změníte, je zapotřebí systém vypnout a znovu zapnout.



Pro cyklus CYCLE80 (vrtání závitu s vyrovnávací hlavičkou) je nutno věnovat pozornost ještě osovému strojnímu parametru MD30200: NUM_ENCS.

1.6.2 Definiční soubory pro cykly GUD7.DEF a SMAC.DEF

Standardní cykly potřebují definice globálních uživatelských dat (GUD) a definice maker. Tyto definice jsou uloženy v definičních souborech GUD7.DEF a SMAC.DEF, jež jsou dodávány spolu se standardními cykly.

Aby se technikům, kteří provádějí počáteční konfiguraci systému, usnadnilo sestavování souborů GUD a maker do modulu bez nutnosti editovat původní soubory od firmy Siemens, jsou od verze programového vybavení 6.3 soubory

- GUD7.DEF
- MAC.DEF

dodávány spolu se „standardními cykly“. Tyto dva soubory neobsahují žádné definice a jsou pouhými voláními předem definovaných, pro produkt specifických definičních souborů. Mechanismy volání nyní začleněné v těchto cyklech umožňují automatické volání a kompilaci všech pro produkt specifických definic GUD a maker.

Každá sada souborů bude nyní mít pouze své vlastní definice. Budou zavedeny nové soubory cyklů GUD7_xxx.DEF a SMAC_xxx.DEF, které se budou nacházet ve správě souborů v definičním adresáři DEF.DIR.

Pro standardní cykly se jedná o nové soubory:

- GUD7_SC.DEF a
- SMAC_SC.DEF

Pro ostatní sady souborů cyklů byly v současnosti firmou Siemens přiřazeny následující kódy souborů (xxx znamená buď „GUD7“ nebo „SMAC“):

- xxx_JC cykly JobShop všeobecně
- xxx_MC měřicí cykly
- xxx_MJ měření v režimu JOG
- xxx_MT ManualTurn
- xxx_SM ShopMill
- xxx_ST ShopTurn
- xxx_ISO kompatibilní s ISO
- xxx_C950 rozšířený cyklus oddělování třísky
- xxx_C73 dutina s ostrůvky

V pozdějších verzích mohou být systémem využívány další zde neuváděné kódy!

1.6 Uvedení cyklů do provozu



Upozornění

Podle „definice uživatelských dat“ (viz Příručka programování pro pokročilé, kapitola 3.4 „Definice uživatelských dat“) nejsou moduly GUD7 a SMAC.DEF k dispozici výrobcí stroje/uživateli. Pro uživatelské aplikace by měly být používány raději bloky MGUD, UGUD, GUD4, 8, 9 a MMAC, UMAC.

Aby však uživateli bylo umožněno integrovat existující definice do těchto modulů v rámci jeho systému, byly ponechány volné následující kódy:

- xxx_CMA výrobce
- xxx_CUS uživatel



Uvedení do chodu, upgrade standardních cyklů

- Jestliže je soubor GUD7.DEF v řídicím systému už aktivní, pomocí funkcí „Services“, „Data out“, „NC active data“ vyberte uživatelská data GUD7 a aktuální hodnoty zálohujte v archivu nebo na disketu;
- Soubory GUD7_SC.DEF a SMAC_SC.DEF načtete z diskety a uložte je do NCU;
- Načtete a aktivujete GUD7.DEF a SMAC.DEF
- Zapněte NCU;
- Načtete zpět z archivu uložené hodnoty



Načítání doplňkových sad cyklů

- Deaktivujte GUD7.DEF a SMAC.DEF (příslušné hodnoty si v případě potřeby uložte);
- Cykly GUD7_xxx.DEF a SMAC_xxx.DEF sady načtete a uložte do NCU.;
- Znovu aktivujte soubory GUD7.DEF a SMAC.DEF.



Upozornění

Při načítání nebo ukládání jednotlivých definičních souborů musí být již načtený soubor deaktivován a znovu načten. Jinak v NC zůstane zachována předešlá konfigurace GUD/maker.



Manipulace v simulaci HMI Advanced

Po instalaci nové verze cyklů v NCU je nutné uskutečnit nastavení strojních parametrů a provést reset NC simulace, aby se aktualizovaly modifikované definiční soubory.

1.6.3 Nový způsob dodávky cyklů v HMI Advanced



Od HMI Advanced verze 6.3 se mění způsob dodávky standardních cyklů. Soubory cyklů již nebudou uloženy přímo v odpovídajících adresářích ve správě souborů, ale budou k dispozici jako archivní soubory v:
→ Archives/Cycle archives.

Díky tomu je možné při upgradu HMI zachovat nezměněnou dříve existující verzi cyklů.

Při upgradu se musí tyto archivní soubory načíst prostřednictvím příkazu „Data in“. Pokud jsou tyto archivní soubory načteny, po upgradu již nebudou existovat odlišné verze cyklů v NCU a na pevném disku. Načtené cykly jsou v NCU přepsány, ne uloženy se na pevný disk. Nové soubory cyklů jsou vždy uloženy na pevném disku.



Literatura: Pokud budete potřebovat další informace, viz:

- Soubor „siemens.txt z dodávaného programového vybavení (standardní cykly)
- Pro HMI Advanced:
F:\dh\cst.dir\HLP.dir\siemensd.txt.

1.6.4 Upgrade cyklů od verze SW 6.4 v HMI Advanced od SW 6.3



V HMI Advanced SW 6.3 a vyšší jsou cykly uloženy jako archivy v „Archives“, „Cycle archives“. Upgrade se provádí importem archivu obsaženého v dodaném softwaru z adresáře HMI_Adv. Archivy cyklů se tím rozbálí a přepíše existující archivy předešlé verze cyklů. Archivy z archivu cyklů HMI musí být nyní importovány pro požadovanou technologii (soustružení, frézování,...) a jazyk pomocí příkazu „Data in“.



Literatura: Pokud budete potřebovat další informace, viz:

- Soubor „siemens.txt z dodávaného programového vybavení (standardní cykly)
- Pro HMI Advanced:
F:\dh\cst.dir\HLP.dir\siemensd.txt.

1.7 Doplnkové funkce pro cykly



Funkce

Abyste měli přehled o stavu cyklů a mohli provádět jejich diagnostiku, od verze SW 6.3 je možné zobrazit a využívat obrazovky s výpisem verze. Tyto obrazovky se nacházejí v HMI pod „Diagnosis“ => „Service displays“ => „Version“ => „Cycles“ nebo „Definitions“. V ASCII formátu je možné vytvořit záznamový soubor (LOG-file) a načíst jej pomocí příkazů „Services“ => „Diagnosis“ => „LOG Files“.

Tuto funkci lze spustit pouze u verze softwaru HMI 6.3 a vyšší.

Výpis verze cyklů umožňuje různé přehledy:

- Přehled všech použitelných cyklů
- Přehled jednotlivých adresářů ve správě souborů pro uživatelské cykly (CUS.DIR), cykly výrobce (CMA.DIR) a cyklů firmy Siemens (CST.DIR)
- Přehled všech sad cyklů vyskytujících se v řídicím systému
- Podrobné informace o jednotlivých sadách a souborech cyklů



Literatura:

/BAD/, Návod k obsluze HMI Advanced
/BEM/, Návod k obsluze HMI Embedded
 Kapitola „Obrazovka služeb“

Ve výpisu verze jsou obsaženy všechny soubory cyklů *.SPF a všechny soubory podpory cyklů *.COM.

Pro výpis verze pomocí adresářů nebo pro výpis všech cyklů nejsou zapotřebí žádné další soubory.

Abyste však mohli zobrazit přehledy sad jednotlivých cyklů, musí každá sada cyklů obsahovat seznam všech souvisejících souborů.



Seznamy sady

Zavádí se nový datový typ pro seznam sady
 *.cyp (pro sadu cyklů)
 což je textový soubor obsahující seznam sady cyklů

Uživatel tedy může vytvářet seznamy pro jednotlivé sady cyklů. Tyto soubory musí vypadat následujícím způsobem:

Struktura seznamu sady:

1. řádek: Údaj verze (za klíčovým slovem **;VERSION:**) a
název sady (za klíčovým slovem **;PACKAGE:**)

od 2. řádku: Seznam souborů náležejících do dané sady cyklů spolu s jejich názvem a typem

poslední řádek: M30

Příklad:

```
%_N_CYC_USER1_CYP
; $PATH=/_N_CUS_DIR
;VERSION: 01.02.03 31.10.2002 ;PACKAGE: $85200
ZYKL1.SPF
ZYKL2.SPF
ZYKL3.COM
M30
```

Záznam v textovém souboru uc.com:

85200 0 0 „cycle package 1“

V přehledu sady se bude zobrazovat:

Diagnosis	CHAN1	AUTO	MPF0	
Channel RESET			Program aborted	Package overview
			ROV SBL1	
Version data Cycles				Details
Name		Version		
Measuring cycles		06.02.08 Mar 21, 2002		All cycles
Cycle package		01.02.03 31.10.2002		User cycles
				OEM cycles
				Siemens cycles
NCU version	HMI version	Cycle version	Definition version	

V podrobném výpisu se bude zobrazovat:

Diagnosis	CHAN1	AUTO	MPF0		
Channel RESET			Program aborted		
			RDV SBL1		
Version data ShopMill cycles					
Name	Type	Load	Length	Directory	Version
ZYKL1	SPF	1234	CUS.DIR	01.02.03	31.10.2002
ZYKL2	SPF	778	CUS.DIR	01.02.03	31.10.2002
ZYKL3	COM	521	CUS.DIR	01.02.03	31.10.2002

Další upozornění

Název sady cyklů za klíčovým slovem PACKAGE může být zapsán také jako řetěze znaků mezi „“, potom však závisí na jazyce.

Záznam verze v cyklech

Přesně stejně jako u seznamu sady se bude vyhodnocovat jako označení verze záznam za klíčovým slovem „;VERSION:“. Záznam verze se smí vyskytovat na některém z prvních 10 řádků cyklu, dále se už nevyhledává.

Příklad:

```

%_N_ZYKL1_SPF
; $PATH=/_N_CUS_DIR
; VERSION: 01.02.03 31.10.2002
; Kommentar
PROC ZYKL1 (REAL PAR1)
...

```

Cykly pro vrtání a vrtací vzory

2.1	Cykly pro vrtání	2-48
2.1.1	Předpoklady	2-50
2.1.2	Vrtání, navrtávání středících důlků – CYCLE81	2-51
2.1.3	Vrtání, čelní zahlubování – CYCLE82	2-54
2.1.4	Vrtání hlubokých děr – CYCLE83	2-56
2.1.5	Vrtání závitů bez vyrovnávací hlavičky – CYCLE84	2-63
2.1.6	Vrtání závitů s vyrovnávací hlavičkou – CYCLE 840	2-70
2.1.7	Vyvrtování 1 – CYCLE85	2-78
2.1.8	Vyvrtování 2 – CYCLE86	2-81
2.1.9	Vyvrtování 3 – CYCLE87	2-85
2.1.10	Vyvrtování 4 – CYCLE88	2-87
2.1.11	Vyvrtování 5 – CYCLE89	2-89
2.2	Modální volání cyklů pro vrtání	2-91
2.3	Cykly pro vrtací vzory	2-94
2.3.1	Předpoklady	2-94
2.3.2	Řada děr – HOLES1	2-95
2.3.3	Díry na kruhovém oblouku – HOLES2	2-99
2.3.4	Body uspořádané v mřížce – CYCLE801	2-102

2.1 Cykly pro vrtání

Na následujících stranách bude popsáno programování:

- Cyklů pro vrtání
- Cyklů pro vrtací vzory

Tyto kapitoly by Vám měly sloužit jako vodítko při vybírání cyklů a při dosazování odpovídajících parametrů. Vedle podrobného popisu funkcí jednotlivých cyklů a k nim příslušejících parametrů naleznete na konci každé kapitoly příklad programování, který by Vám měl zacházení s cyklem usnadnit.

Kapitoly jsou sestaveny podle následujícího schématu:

- Programování
- Parametry
- Funkce
- Postup
- Vysvětlení parametrů
- Další upozornění
- Příklad programování

Body Programování a Parametry postačují zkušenějším uživatelům pro zacházení s cyklem, zatímco začátečníci zde naleznou v bodech Funkce, Postup, Vysvětlení parametrů, Další upozornění a Příklad programování veškeré nezbytné informace o programování cyklů.



Cykly pro vrtání jsou pohybové sekvence pro vrtání, vystružování a vrtání závitů definované podle normy DIN 66025.

Jsou volány jako podprogramy s pevně definovaným názvem a seznamem parametrů.

Pro vrtání máte k dispozici celkem pět cyklů. Odlišují se technologickým postupem a tím pádem i dosazovanými parametry:

Cyklus pro vrtání		Zvláštnosti dosazování parametrů
Vyvtávání 1	CYCLE85	odlišný posuv pro vrtání a zpětný pohyb
Vyvtávání 2	CYCLE86	orientovatelné zastavení vřetena, zadání zpětné dráhy, návrat rychlým posuvem, zadání směru otáčení vřetena
Vyvtávání 3	CYCLE87	zastavení vřetena M5 a zastavení programu M0 na vrtané hloubce, další zpracovávání po stisknutí tlačítka NC Start, návrat rychlým posuvem, zadání směru otáčení vřetena
Vyvtávání 4	CYCLE88	stejně jako CYCLE87 plus doba prodlevy na vrtané hloubce
Vyvtávání 5	CYCLE89	vrtání a zpětný pohyb se stejným posuvem



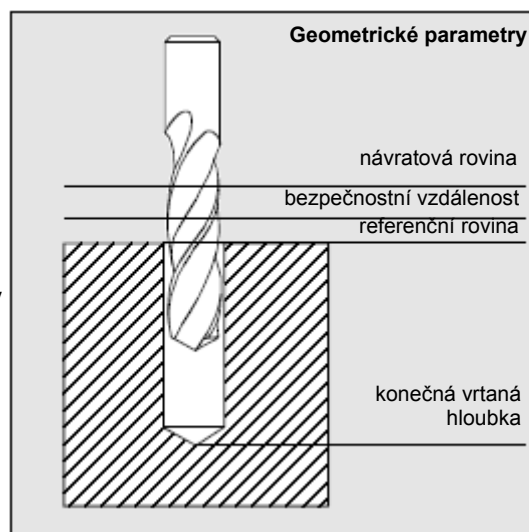
Cykly pro vrtání mohou mít modální platnost, tzn. budou se provádět na konci každého bloku, který obsahuje příkazy pohybu. Jako modální mohou být volány i jiné uživatelem sestavené cykly (viz kapitola 2.2).

Existují dva druhy parametrů:

- Geometrické parametry
- Technologické parametry

Geometrické parametry jsou identické u všech cyklů pro vrtání, pro vrtací vzory a frézovacích cyklů. Definují referenční a návratovou rovinu, bezpečnostní vzdálenost a absolutní, příp. relativní vrtanou hloubku. Geometrické parametry budou popsány jen jednou, a to u vrtacího cyklu CYCLE81.

Technologické parametry mají u jednotlivých cyklů různý význam a chování. Proto jsou u každého cyklu popsány samostatně.



2.1.1 Předpoklady

Volání a návratové podmínky

Vrtací cykly jsou naprogramovány nezávisle na konkrétních názvech os. Na pozici vrtané díry je nutno najet v nadřazeném programu před voláním cyklu.

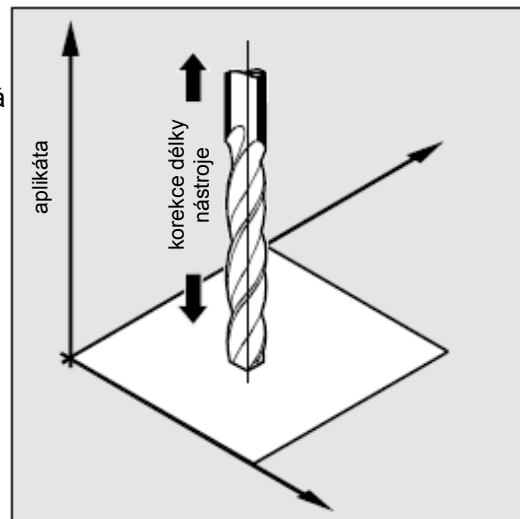
Odpovídající hodnoty pro posuv, otáčky vřetena a směr otáčení vřetena naprogramujete ve výrobním programu, leda že by ve vrtacím cyklu existovaly odpovídající dosazované parametry.

G-funkce, které jsou aktivní před voláním cyklu, a aktuální frame zůstanou po dokončení cyklu zachovány.

Definice rovin

U vrtacích cyklů se všeobecně předpokládá, že aktuální souřadný systém obrobku, v němž se má obrábění uskutečňovat, je definován volbou pracovní roviny G17, G18 a G19 a aktivováním programovatelného framu. Osa, v níž se má vrtání provádět, je vždy aplikátou tohoto souřadného systému.

Před vrtáním musí být zvolena korekce délky, která je vždy kolmá na zvolenou rovinu a která zůstává aktivní i po skončení cyklu (viz také Příručka programování).



Práce s vřetenem

Cykly pro vrtání jsou sestaveny tak, aby se příkazy vřetena, které jsou v nich obsaženy, vztahovaly vždy na řídicí vřeteno řídicího systému. Pokud si přejete spustit vrtací cyklus na stroji s více vřeteny, musíte vřeteno, s nímž se má obrábění uskutečňovat, předem definovat jako vřeteno řídicí (viz také Příručka programování).

Programování doby prodlevy

Parametr pro dobu prodlevy je ve vrtacích cyklech vždy přiřazován F-slovu, v důsledku čehož je nutno dosazovat hodnoty v sekundách. Případné odchylky jsou výslovně popsány.

2.1.2 Vrtání, navrtávání středících důlků – CYCLE81



Programování

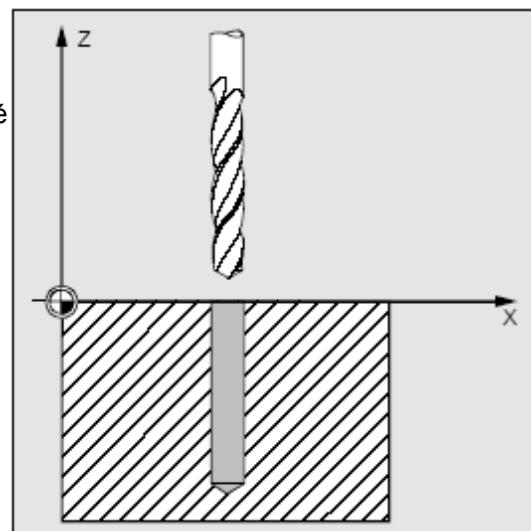
CYCLE81 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR)

RTP	real	Návratová rovina (absolutně)
RFP	real	Referenční rovina (absolutně)
SDIS	real	Bezpečnostní vzdálenost (zadáva se bez znaménka)
DP	real	Konečná vrtaná hloubka (absolutně)
DPR	real	Konečná vrtaná hloubka vztažená 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 zahájením cyklu:

Místem, na němž bude vrtána díra, je pozice v obou osách zvolené roviny.

Cyklus uskutečňuje následující pohybové operace:

- Najíždění rychlým posuvem (G0) na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost.
- Najíždění na konečnou vrtanou hloubku s posuvem naprogramovaným ve volajícím programu.
- Zpětný pohyb na návratovou rovinu s G0.



Vysvětlení parametrů

RFP a RTP (referenční rovina a návratová rovina)

Referenční (RFP) a návratová (RTP) rovina se od sebe obvykle liší. V cyklu se vychází z toho, že návratová rovina se nachází před rovinou referenční. Vzdálenost návratové roviny a konečné vrtané hloubky je tedy větší než vzdálenost mezi referenční rovinou a konečnou vrtanou hloubkou.

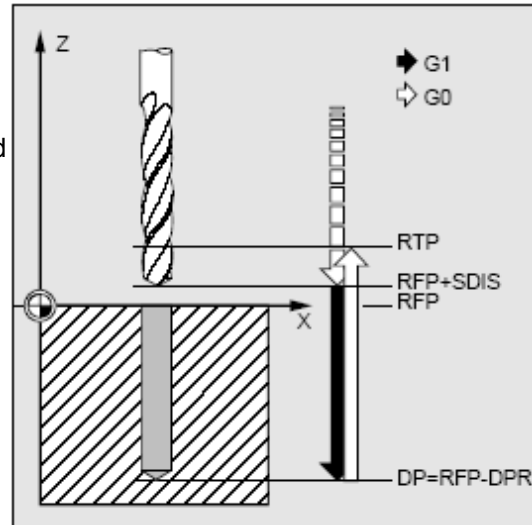
SDIS (bezpečnostní vzdálenost)

Bezpečnostní vzdálenost (SDIS) je vztažena k referenční rovině. Bezpečnostní vzdálenost udává posunutí této roviny směrem k obrobku. Směr, ve kterém se bezpečnostní vzdálenost přičítá, je automaticky určován cyklem.

DP a DPR (konečná vrtaná hloubka)

Konečná vrtaná hloubka může být zadána podle potřeby buď absolutně (DP) nebo relativně (DPR) vzhledem k referenční rovině.

V případě relativního zadání vypočítává cyklus výslednou hloubku samostatně na základě polohy referenční a návratové roviny.



Další upozornění

Jestliže je zadána hodnota jak pro DP, tak i pro DPR, bude konečná vrtaná hloubka odvozena od DPR. Jestliže se tato hodnota liší od absolutní vrtané hloubky naprogramované pomocí DP, vypíše se na dialogovém řádku hlášení „Depth: Corresponds to value for relative depth“.

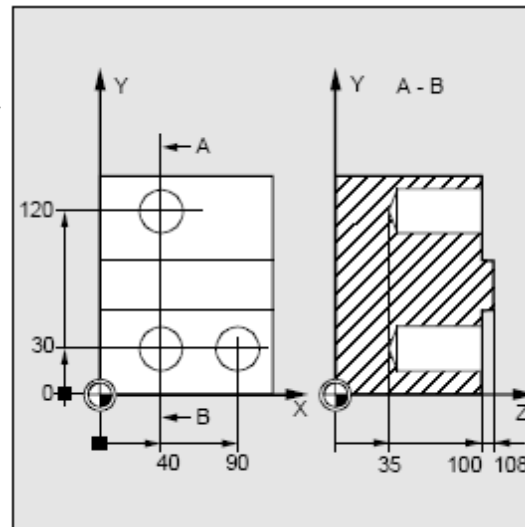
Jestliže jsou hodnoty pro referenční a návratovou rovinu identické, je relativní zadání vrtané hloubky nepřipustné. Vypíše se chybové hlášení 61101 „Referenční rovina nesprávně definována“ a cyklus se neuskuteční. Toto chybové hlášení se vypíše také tehdy, jestliže návratová rovina leží za referenční rovinou, takže její vzdálenost ke konečné vrtané hloubce je menší.



Příklad programování

Vrtání, navrtávání středících důlků

Pomocí tohoto programu můžete vyrobit tři vývrtky pomocí vrtacího cyklu CYCLE81, přičemž tyto cykly jsou vyvolávány s různými parametry. Osa vrtané díry je vždy osou Z.



N10 G0 G90 F200 S300 M3	;stanovení technologických hodnot
N20 D1 T3 Z110	;najíždění na návratovou rovinu
N21 M6	
N30 X40 Y120	;najíždění na pozici první díry
N40 CYCLE81 (110, 100, 2, 35)	;volání cyklu s absolutní vrtanou hloubkou, ;bezpečnostní vzdáleností a neúplným ;seznamem parametrů
N50 Y30	;najíždění na pozici další díry
N60 CYCLE81 (110, 102, , 35)	;volání cyklu bez bezpečnostní vzdálenosti
N70 G0 G90 F180 S300 M03	;stanovení technologických hodnot
N80 X90	;najíždění na pozici další díry
N90 CYCLE81 (110, 100, 2, , 65)	;volání cyklu s relativní konečnou vrtanou ;hloubkou a bezpečnostní vzdáleností
N100 M30	;konec programu

2.1.3 Vrtání, čelní zahlubování – CYCLE82



Programování

CYCLE82 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB)



Parametry

RTP	real	Návratová rovina (absolutně)
RFP	real	Referenční rovina (absolutně)
SDIS	real	Bezpečnostní vzdálenost (zadáva se bez znaménka)
DP	real	Konečná vrtaná hloubka (absolutně)
DPR	real	Konečná vrtaná hloubka vztažená k referenční rovině (zadáva se bez znaménka)
DTB	real	Doba prodlevy na konečné vrtané hloubce (ulomení třísky)



Funkce

Nástroj vrtá s naprogramovanými otáčkami včetně a s rychlostí posuvu až na zadanou konečnou vrtanou hloubku. Jakmile je konečná vrtaná hloubka dosaženo, může se uplatnit doba prodlevy.



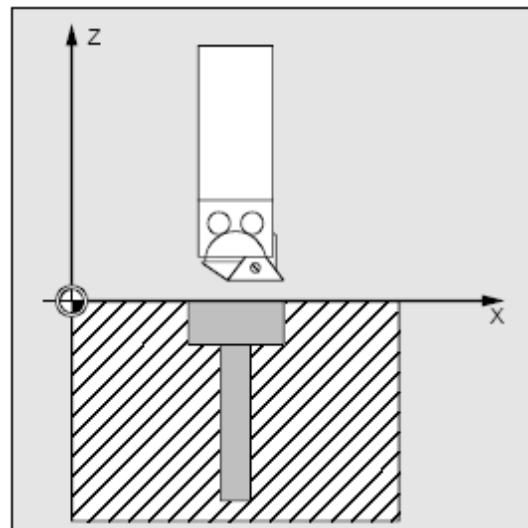
Postup

Dosažená pozice před zahájením cyklu:

Místem, na němž bude vrtána díra, je pozice v obou osách zvolené roviny.

Cyklus uskutečňuje následující pohybové operace:

- Najíždění rychlým posuvem (G0) na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost.
- Najíždění na konečnou vrtanou hloubku s posuvem naprogramovaným ve volajícím programu (G1).
- Uskutečnění doby prodlevy na konečné vrtané hloubce.
- Zpětný pohyb na návratovou rovinu s G0.





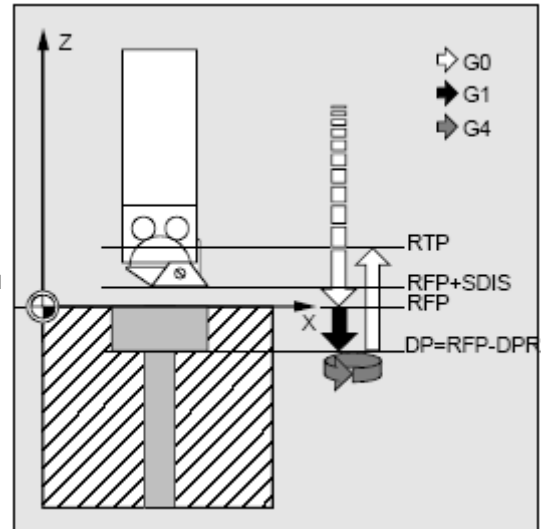
Vysvětlení parametrů



Parametry RTP, RFP, SDIS, DP a DPR jsou popsány v kapitole 2.1.2 (Vrtání, navrtávání středících důlků – CYCLE81).

DTB (doba prodlevy)

Do parametru DTB programujete dobu, po kterou má nástroj setrvat na konečné vrtané hloubce (ulomení třísky) (v sekundách).

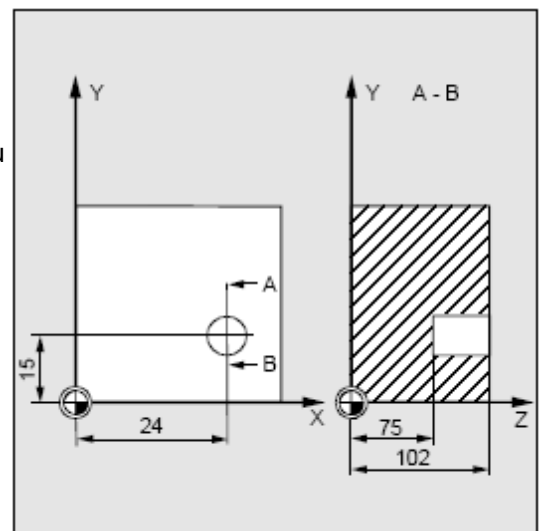


Příklad programování

Vrtání, čelní zahlubování

Program uskutečňuje pomocí cyklu CYCLE82 na pozici X24 Y15 v rovině XY jednu díru s hloubkou 27 mm.

Doba prodlevy je 2 sekundy, bezpečnostní vzdálenost v ose vrtané díry je 4 mm.



N10 G0 G90 F200 S300 M3

;zadání technologických hodnot

N20 D1 T3 Z110

;najíždění na návratovou rovinu

N21 M6

N30 X24 Y15

;najíždění na pozici vrtané díry

N40 CYCLE82 (110, 102, 4, 75, , 2)

;volání cyklu s absolutní konečnou vrtanou
;hloubkou a bezpečnostní vzdáleností

N50 M30

;konec programu

2.1.4 Vrtání hlubokých děr – CYCLE83



Programování

CYCLE83 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, FDEP, FDPR, DAM, DTB, DTS, FRF, VARI, _AXN, _MDEP, _VRT, _DTD, _DIS1)



Parametry

RTP	real	Návratová rovina (absolutně)
RFP	real	Referenční rovina (absolutně)
SDIS	real	Bezpečnostní vzdálenost (zadáva se bez znaménka)
DP	real	Konečná vrtaná hloubka (absolutně)
DPR	real	Konečná vrtaná hloubka vztažená k ref. rovině (bez znaménka)
FDEP	real	První vrtaná hloubka (absolutně)
FDPR	real	První vrtaná hloubka vzhledem k ref. rovině (bez znaménka)
DAM	real	Degrese (zadáva se bez znaménka) Hodnoty: > 0 degrese jako hodnota < 0 degresní faktor = 0 žádná degrese
DTB	real	Doba prodlevy na vrtané hloubce (ulomení třísky) Hodnoty: > 0 v sekundách < 0 v otáčkách
DTS	real	Doba prodlevy v počátečním bodě a kvůli odstranění třísek Hodnoty: > 0 v sekundách < 0 v otáčkách
FRF	real	Faktor posuvu pro první vrtanou hloubku (zadáva se bez znaménka). Rozsah hodnot: 0.001 ... 1
VARI	int	Způsob obrábění Hodnoty: 0 ulamování třísky 1 odstraňování třísek
_AXN	int	Osa nástroje: Hodnoty: 1 = 1. geometrická osa 2 = 2. geometrická osa jinak 3. geometrická osa
_MDEP	real	Minimální vrtaná hloubka
_VRT	real	Proměnná velikost zpětného pohybu při ulamování třísky (VARI=0) Hodnoty: > 0 je velikost zpětného pohybu 0 dosazuje se 1 mm
_DTD	real	Doba prodlevy na konečné vrtané hloubce Hodnoty: > 0 v sekundách < 0 v otáčkách = 0 stejná hodnota jako u DTB
_DIS1	real	Programovatelná vzdálenost pozastavení při opětovném najíždění do vyvrtané díry (při odstraňování třísek VARI = 1) Hodnota: > 0 platí programovatelná hodnota = 0 automatický výpočet



Funkce

Nástroj vrtá s naprogramovanými otáčkami vřete-
na a s rychlostí posuvu až do zadané konečné
vrtané hloubky.

Vrtání hlubokých děr se přitom uskutečňuje
opakovaným přísuvem do hloubky v krocích,
jejichž maximální velikost může být zadána, až
do konečné vrtané hloubky.

Jestliže si přejete, může se vrták po každém
přísuvu do hloubky stahovat zpět na referenční
rovinu + bezpečnostní vzdálenost kvůli odstraňo-
vání třísek nebo kvůli ulomení třísky vždy o
naprogramovanou dráhu zpětného pohybu.



Postup

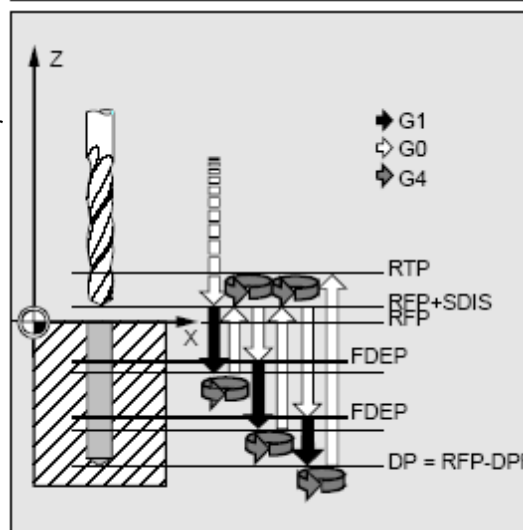
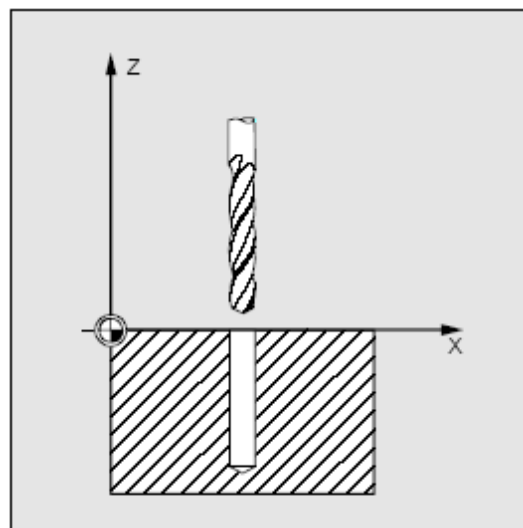
Dosažená pozice před zahájením cyklu:

Místem, na němž bude vrtána díra, je pozice
v obou osách zvolené roviny.

Cyklus uskutečňuje tyto pohybové operace:

Vrtání hlubokých děr s odstraňováním třísek (VARI = 1):

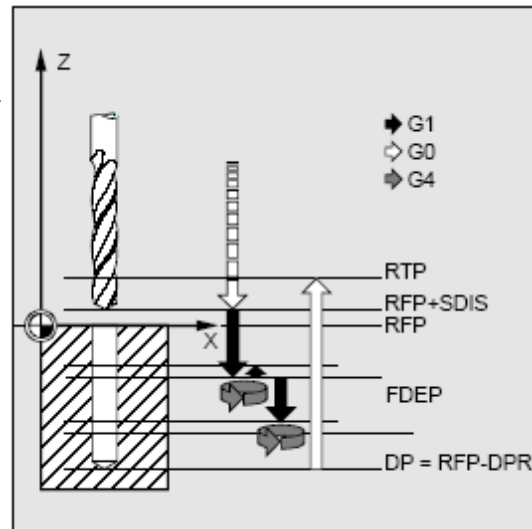
- Najíždění rychlým posuvem (G0) na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost.
- Najíždění na první vrtanou hloubku s G1, přičemž posuv vyplývá z hodnoty posuvu naprogramované při volání cyklu, která se přepočítává pomocí parametru FRF (faktor posuvu).
- Doba prodlevy na konečné vrtané hloubce (parametr DTB).
- Návrat na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost s G0 kvůli odstranění třísek.
- Doba prodlevy v počátečním bodě (parametr DTS).
- Najíždění na poslední dosaženou vyvrtanou hloubku s G0 zmenšenou o vzdálenost vypočítanou uvnitř cyklu nebo o naprogramovanou vzdálenost pozastavení.
- Najíždění na následující vrtanou hloubku s G1 (tyto pohybové operace budou opakovány tak dlouho, dokud nebude dosaženo konečné vrtané hloubky).
- Zpětný pohyb na návratovou rovinu s G0.



2.1 Cykly pro vrtání

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 vyplývá z posuvu naprogramovaného při volání cyklu, který se přepočítává pomocí parametru FRF (faktor posuvu).
- Doba prodlevy na konečné vrtané hloubce (parametr DTB).
- Proměnný zpětný pohyb (parametr _VRT) z aktuální vrtané hloubky s G1 a s posuvem naprogramovaným ve volajícím programu (kvůli ulomení třísky).
- Najíždění na následující vrtanou hloubku s G1 a s naprogramovaným posuvem (tyto pohybové operace budou opakovány tak dlouho, dokud nebude dosaženo konečné vrtané hloubky).
- Zpětný pohyb na návratovou rovinu s G0.



Vysvětlení parametrů

Parametry RTP, RFP, SDIS, DP a DPR jsou popsány v kapitole 2.1.2 (Vrtání, navrtávání středících důlků – CYCLE81).

FDEP a FDP (první vrtaná hloubka absolutně, příp. relativně)

Pomocí jednoho z těchto parametrů můžete naprogramovat první vrtanou hloubku. Parametr FDP se v cyklu chová stejně jako parametr DPR. Pokud jsou hodnoty pro referenční a návratovou rovinu identické, je relativní zadání první vrtané hloubky možné.

DAM (degrese)

U hlubokých děr, které se vrtají ve více krocích, bývá výhodné pracovat se zmenšujícími se délkami jednotlivých vrtaných úseků (degrese). Díky tomu se mohou třísky dostávat pryč a nedojde ke zlomení nástroje.

Za tím účelem může být do parametru naprogramována buď inkrementální hodnota degrese, o kterou se má vrtaná hloubka v každém kroku zmenšit, nebo procentuální hodnota chovající se jako degresní faktor.

DAM=0 **žádná degrese**

DAM>0 **hodnota degrese**

Aktuální hloubka bude v cyklu zjištěna takto:

- V prvním kroku se bude vrtat do první vrtané hloubky dané parametrem FDEP, příp. FDRP, pokud však tato hodnota není větší než celková vrtaná hloubka.
- Od druhé vrtané hloubky se rovná vrtaná hloubka předcházející vrtané hloubce minus hodnota degrese, pokud je však vrtaná hloubka větší než tato hodnota degrese.
- Následující vrtané hloubky odpovídají hodnotě degrese, dokud zbývající vrtaná hloubka nebude větší než dvojnásobek degrese.
- Poslední dvě vrtané hloubky budou stejnoměrně rozděleny, takže budou vždy větší než je polovina hodnoty degrese.
- Pokud je hodnota první vrtané hloubky v rozporu s celkovou hloubkou, vypíše se chybové hlášení 61107 „První vrtaná hloubka definována nesprávně“ a cyklus se neuskuteční.

Příklad:

Naprogramování hodnot REP=0, SDIS=0, DP= -40, FDEP= -12 a DAM=3 vede k následujícím vrtaným úsekům:

-12	odpovídá první vrtané hloubce
-21	inkrementální rozdíl 9 vyplývá z první vrtané hloubky 12 zmenšené o hodnotu degrese 3
-27	předešlá vrtaná hloubka zmenšená o hodnotu degrese 3
-30, -33, -36	hodnoty degrese
-38, -40	zbytková hloubka rozdělená na dva kroky

DAM<0 (-0.001 až -1) Degresní faktor

Aktuální hloubka bude v cyklu zjišťována takto:

- V prvním kroku se bude vrtat do první vrtané hloubky dané parametrem FDEP, příp. FDRP, pokud však tato hodnota není větší než celková vrtaná hloubka.
- Následující vrtané hloubky se vypočítají z poslední vrtané hloubky vynásobené degresním faktorem, dokud je však tato hloubka větší než minimální vrtaná hloubka.
- Poslední dvě vrtané hloubky jsou rozděleny a obrobena tak, aby byly stejné a vždy větší, než je polovina minimální vrtané hloubky.

2.1 Cykly pro vrtání

- Pokud je hodnota první vrtané hloubky v rozporu s celkovou hloubkou, vypíše se chybové hlášení 61107 „První vrtaná hloubka definována nesprávně“ a cyklus se neuskuteční.

Příklad:

Naprogramování hodnot REP=0, SDIS=0, DP= -40, FDEP= -10 a DAM= -0.8 a MDEP=5 vede k následujícím vrtaným úsekům:

-10	odpovídá první vrtané hloubce
-18	inkrementální rozdíl 8 se rovná 0.8 * první vrtaná hloubka
-24.4, -29.52	vždy předešlá vrtaná hloubka * degressní faktor
-34.52	platí minimální vrtaná hloubka MDEP
-37.26, -40	zbytková hloubka rozdělená na dva kroky

DTB (doba prodlevy)

Do parametru DTB programujete dobu prodlevy na konečné vrtané hloubce (ulomení třísky) v sekundách nebo v otáčkách hlavního vřetena.

Hodnota: > 0 v sekundách
< 0 v otáčkách

DTS (doba prodlevy)

Doba prodlevy v počátečním bodě se provádí jen tehdy, když je nastaveno VARI = 1 (odstraňování třísek)

Hodnota > 0 v sekundách
< 0 v otáčkách

FRF (faktor posuvu)

Pomocí tohoto faktoru můžete zadat redukční faktor pro aktivní posuv, který bude uplatňován jen při najíždění na první vrtanou hloubku cyklem. Pokud je pro parametr FRF naprogramována příliš velká hodnota, aktivuje se alarm. V rámci cyklu je jeho hodnota omezena na 1.

VARI (způsob obrábění)

Pokud je do parametru dosazena hodnota VARI=0, po dosažení každé vrtané hloubky se vrták bude stahovat zpět o naprogramovanou dráhu, aby se ulomila tříška. Pokud je nastaveno VARI=1 (odstraňování třísek), bude vrták vyjíždět ven až na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost.

_AXN (osa nástroje)

Naprogramováním osy vrtané díry pomocí `_AXN` může při použití cyklu pro vrtání hlubokých děr na soustruzích odpadnout přepínání roviny z G18 na G17.

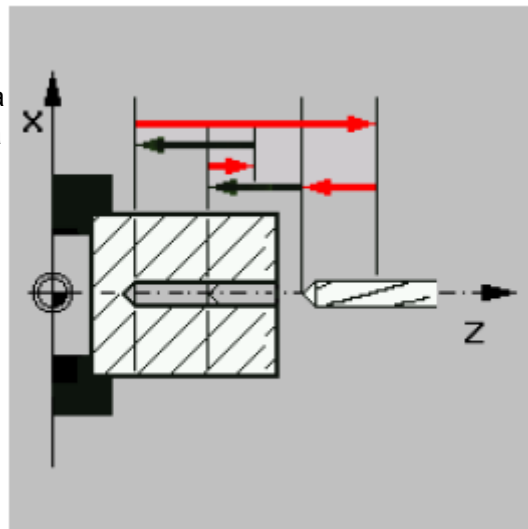
Přitom znamená:

`_AXN=1` první osa aktuální roviny
`_AXN=2` druhá osa aktuální roviny
`_AXN=3` třetí osa aktuální roviny

Pro naprogramování např. navrtání středického důlku (v ose Z) v rovině G18 zadejte:

G18

`_AXN=1`

**_MDEP (minimální vrtaná hloubka)**

Při výpočtech vrtané hloubky pomocí degressního faktoru může být definována minimální vrtaná hloubka. Pokud je vypočítaná vrtaná hloubka menší než je hodnota v tomto parametru, bude zbývající vrtaná hloubka obrobena v krocích rovnající se této minimální vrtané hloubce.

_VRT (proměnná velikost zpětného pohybu při ulamování třísek s VARI=0)

Při ulamování třísek je možné naprogramovat dráhu zpětného pohybu v sekundách nebo v otáčkách.

hodnota > 0 hodnota zpětného pohybu
 hodnota = 0 zpětný pohyb o 1 mm

_DTD (doba prodlevy v konečné vrtané hloubce)

Doba prodlevy v koncové vrtané hloubce může být zadána buď v sekundách nebo v otáčkách.

hodnota > 0 v sekundách
 hodnota < 0 v otáčkách
 hodnota = 0 stejná doba prodlevy, jaká byla naprogramována v DTB

_DIS1 (programovatelná vzdálenost pozastavení při opětovném najíždění do vyvrtané díry při VARI=1)

Je možné naprogramovat vzdálenost pozastavení při opakovaném najíždění do vyvrtané díry.

hodnota > 0 polohování s naprogramovanou hodnotou
 hodnota = 0 automatický výpočet

2.1 Cykly pro vrtání

Vzdálenost pozastavení se v rámci cyklu vypočítává následujícím způsobem:

- Až do vrtané hloubky 30 mm se používá hodnota 0,6 mm.
- Při větších vrtaných hloubkách se rovná vzdálenost pozastavení $(RFP + SDIS - \text{aktuální hloubka})/50$. Pokud je tato hodnota > 7 , bude se používat 7 mm.

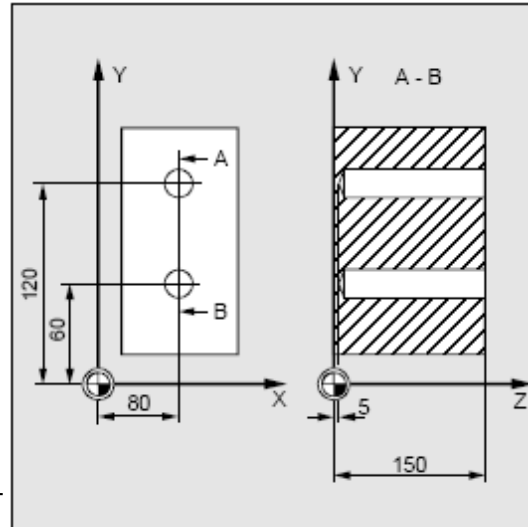


Příklad programování

Vrtání hlubokých děr

Tento program provádí cyklus CYCLE83 na pozicích X80 Y120 a X80 Y60 v rovině XY. První díra se bude vyrábět s nulovou dobou prodlevy a s technologií obrábění s ulamováním třísky. Konečná a první vrtaná hloubka jsou zadány absolutně. Při druhém volání je naprogramována doba prodlevy 1 s. Byl zvolen druh obrábění s odstraňováním třísek, konečná vrtaná hloubka je zadána relativně vzhledem k referenční rovině. Osu vrtání je v obou případech osa Z.

Dílčí vrtané dráhy se vypočítávají pomocí degressního faktoru a nesmí být překročena minimální vrtaná hloubka 8 mm.



DEF REAL RTP=155, RFP=150, SDIS=1, DP=5, DRP=145, FDEP=100, FDPR=50, DAM=20, DTB=1, FRF=1, VARI=0, _VRT=0.8, _MDEP=10, _DIS1=0.4	;definice parametrů
N10 G0 G17 G90 F50 S500 M4	;stanovení technologických hodnot
N20 D1 T42 Z155	;najíždění na návratovou rovinu
N30 X80 Y120	;najíždění na pozici první vrtané díry
N40 CYCLE83 (RTP, RFP, SDIS, DP, ,-> -> FDEP, ,DAM, , ,FRF,VARI, , ,_VRT)	;volání cyklu, parametry hloubky mají dosazovány absolutní hodnoty
N50 X80 Y60	;najíždění na pozici další díry
N55 DAM=-0.6 FRF=0.5 VARI=1	;přiřazení hodnot
N60 CYCLE83 (RTP, RFP, SDIS, ,DPR,-> ->, FDPR, DAM, DTB, , FRF, VARI, ,-> -> _MDEP, , ,DIS1)	;volání cyklu s relativním zadáním konečné vrtané hloubky a 1. vrtané hloubky, bezpečnostní vzdálenost je 1 mm, faktor posuvu je 0,5
N70 M30	konec programu

-> musí být naprogramováno v jednom bloku

2.1.5 Vrtání závitů bez vyrovnávací hlavičky – CYCLE84



Programování

CYCLE84 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDAC, MPIT, PIT, POSS, SST, SST1, _AXN, _PTAB, _TECHNO, _VARI, _DAM, _VRT)



Parametry

RTP	real	Návratová rovina (absolutně)
RFP	real	Referenční rovina (absolutně)
SDIS	real	Bezpečnostní vzdálenost (zadáva se bez znaménka)
DP	real	Konečná vrtaná hloubka (absolutně)
DPR	real	Konečná vrtaná hloubka vztažená k referenční rovině (zadáva se bez znaménka)
DTB	real	Doba prodlevy na konečné hloubce (ulomení třísek)
SDAC	int	Směr otáčení po skončení cyklu Hodnoty, 3, 4 nebo 5
MPIT	real	Stoupání závitu jako velikost závitu (se znaménkem) Rozsah hodnot: 3 (pro M3) ... 48 (pro M48), znaménko určuje směr otáčení v závitu
PIT	real	Stoupání závitu jako hodnota (se znaménkem) Rozsah hodnot: 0.001 ... 2000.000 mm, znaménko určuje směr otáčení v závitu, od SW 6.2: pokud je _PTAB=0 nebo 1: v mm (jako dosud) pokud je _PTAB=2 v počtech chodů závitu na palec
POSS	real	Poloha vřetena pro orientované zastavení vřetena v cyklu (stupně)
SST	real	Otáčky při vrtání závitu
SST1	real	Otáčky pro zpětný pohyb
_AXN	int	Osa nástroje (od SW 6.2) Hodnoty: 1 = 1. geometrická osa 2 = 2. geometrická osa jinak 3. geometrická osa
_PTAB	int	Vyhodnocování stoupání závitu PIT (od SW 6.2) Hodnoty: 0.. v souladu s naprogramovaným měřicím systémem palce/mm 1.. stoupání v mm 2.. stoupání v chodech závitu na palec 3.. stoupání v palcích/otáčku

2.1 Cykly pro vrtání

<code>_TECHNO</code>	int	Technologická nastavení MÍSTO JEDNOTEK: přesné najetí Hodnoty: 0 .. jak bylo naprogramováno před voláním cyklu 1 .. (G601) 2 .. (G602) 3 .. (G603) MÍSTO DESÍTEK: Dopředná regulace Hodnoty: 0 .. jak bylo naprogramováno před voláním cyklu 1 .. s dopřednou regulací (FFWON) 2 .. bez dopředné regulace (FFWOF) MÍSTO STOVEK: Zrychlení Hodnoty: 0 .. jak bylo naprogramováno před voláním cyklu 1 .. zrychlení os bez trhavých pohybů (SOFT) 2 .. skokové zrychlení os (BRISK) 3 .. redukované zrychlení os (DRIVE) MÍSTO TISÍCŮ: Hodnoty 0 .. znovu aktivován režim vřeten (u MCALL) 1 .. zůstat v režimu polohové regulace (u MCALL)
<code>_VARI</code>	int	Druh obrábění: Hodnoty: 0 .. vrtání celého závitu najednou 1 .. vrtání závitu v hlubokých dírách s ulamováním třísky 2 .. vrtání závitu v hlubokých dírách s odstraňováním třísek
<code>_DAM</code>	real	Inkrementální vrtaná hloubka Rozsah hodnot: 0 <= maximální hodnota
<code>_VRT</code>	real	Proměnná velikost zpětného pohybu při ulamování třísek. Rozsah hodnot: 0 <= maximální hodnota



Funkce

Nástroj vrtá s naprogramovanými otáčkami vřeten a rychlostí posuvu až do zadané hloubky závitu.

Pomocí cyklu CYCLE84 můžete provádět vrtání závitu bez vyrovnávací hlavičky.

Cyklus je schopen vyrábět závity i ve více krocích (vrtání hlubokých děr).



Cyklus CYCLE84 se může používat tehdy, jestliže vřeten, které se pro vrtání používá, je technicky schopno přejít do režimu regulace polohy.



Pro vrtání závitu s vyrovnávací hlavičkou existuje samostatný cyklus CYCLE840 (viz kap. 8.1.6).



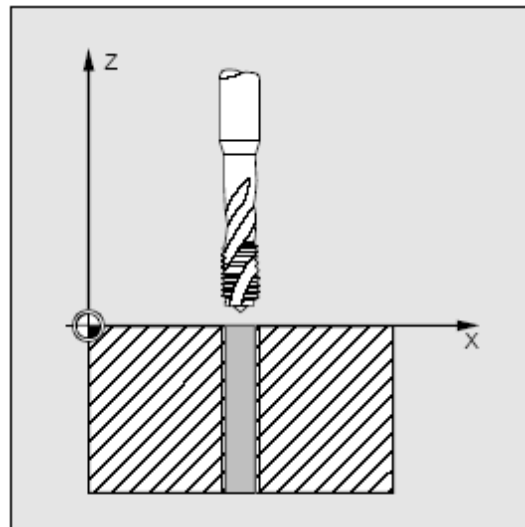
Postup

Dosažená pozice před zahájením cyklu:

Místem, na němž bude vrtána díra, je pozice v obou osách zvolené roviny.

Cyklus uskutečňuje následující pohybové operace:

- Najíždění rychlým posuvem (G0) na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost.
- Orientované zastavení vřetena příkazem SPOS (hodnota v parametru POSS) a přepnutí vřetena do osového režimu.
- Vrtání závitů až do konečné vrtané hloubky pomocí příkazu G331 a s otáčkami SST.
- Doba prodlevy na konečné hloubce závitů (parametr DTB).
- Návrat na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost s G331, s otáčkami SST1 a přepnutím směru otáčení.
- Zpětný pohyb na návratovou rovinu s G0, opětovným zapsáním otáček vřetena naposled naprogramovaných před voláním cyklu a směru otáčení zadaným pomocí parametru SDAC bude opět obnoven režim vřetena.



Vysvětlení parametrů

Parametry RTP, RFP, SDIS, DP a DPR jsou popsány v kapitole 2.1.2 (Vrtání, navrtávání středících důlků – CYCLE81).

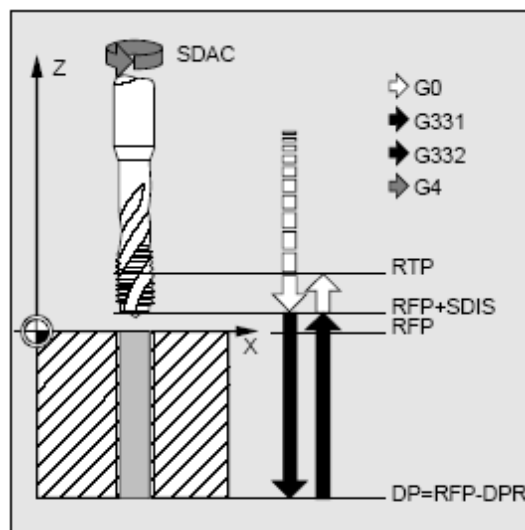
DTB (doba prodlevy)

Doba prodlevy se programuje v sekundách. Při vrtání slepých děr doporučujeme dobu prodlevy vypustit.

SDAC (směr otáčení po ukončení cyklu)

Do parametru SDAC programujete směr otáčení po ukončení cyklu.

Přepnutí směru otáčení uvnitř cyklu se při vrtání závitů uskutečňuje automaticky.



2.1 Cykly pro vrtání

MPIT a PIT (jako velikost závitů a jako hodnota)

Můžete si vybrat, jestli chcete zadat stoupání závitů jako velikost závitů (jen pro metrické závity mezi M3 a M48) nebo jako hodnotu (vzdálenost mezi jednotlivými chody závitů jako číselný údaj). Parametr, který není zapotřebí, se ve volání cyklu vypustí nebo se mu dosadí nulová hodnota.

To, zda závit bude pravý nebo levý, je definováno znaménkem u parametru stoupání:

- kladná hodnota → pravý (jako M3)
- záporná hodnota → levý (jako M4)

Jestliže jsou oběma parametrům stoupání dosaženy vzájemně si odporující hodnoty, aktivuje se v cyklu alarm „61001 „Nesprávné stoupání závitů“ a zpracovávání cyklu se přeruší.

POSS (poloha vřetena)

V cyklu se před zahájením vrtání závitů uskuteční orientované zastavení vřetena pomocí SPOS a vřeteno se přepne do režimu polohové regulace. Do parametru POSS programujete polohu pro toto zastavení vřetena.

SST (otáčky)

Parametr SST obsahuje hodnotu otáček vřetena pro blok vrtání závitů s příkazem G331.

SST1 (otáčky pro zpětný pohyb)

Do parametru SST1 programujete otáčky pro zpětný pohyb z vyvrtaného závitů, které se použijí v příkazu G332. Pokud je tento parametr nulový, použijí se otáčky naprogramované v parametru SST.

_AXN (osa nástroje)

Naprogramováním osy vrtané díry pomocí _AXN může při použití cyklu pro vrtání hlubokých děr na soustruzích odpadnout přepínání roviny z G18 na G17.

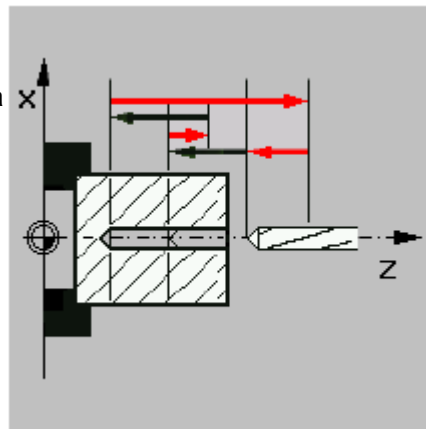
Přitom znamená:

- _AXN=1 první osa aktuální roviny
- _AXN=2 druhá osa aktuální roviny
- _AXN=3 třetí osa aktuální roviny

Pro naprogramování např. navrtání středícího dílku (v ose Z) v rovině G18 zadejte:

G18

_AXN=1



_PTAB (vyhodnocování stoupání závitu PIT)

Parametr _PTAB určuje měřicí jednotky pro stoupání závitu:

- 0 = podle naprogramovaného systému měřících jednotek palce/mm
- 1 = stoupání závitu v mm
- 2 = stoupání závitu v chodech závitu na palec
- 3 = stoupání v palcích/otáčku

Tento parametr je zapotřebí v souvislosti s možnostmi volby různých tabulek závitů v podpoře programování cyklů.

_TĚCHNO (technologická nastavení)

Pomocí parametru _TECHNO mohou být definována nastavení technologie při vrtání závitů.

Možné hodnoty jsou následující:

MÍSTO JEDNOTEK: přesné najetí

- 0 = jak bylo naprogramováno před voláním cyklu
- 1 = (G601)
- 2 = (G602)
- 3 = (G603)

MÍSTO DESÍTEK: Dopředná regulace

- 0 = jak bylo naprogramováno před voláním cyklu
- 1 = s dopřednou regulací (FFWON)
- 2 = bez dopředné regulace (FFWOF)

MÍSTO STOVEK: Zrychlení

- 0 = jak bylo naprogramováno před voláním cyklu
- 1 = zrychlení os bez trhavých pohybů (SOFT)
- 2 = skokové zrychlení os (BRISK)
- 3 = redukované zrychlení os (DRIVE)

MÍSTO TISÍCŮ:

- 0 = znovu aktivován režim vřetena (MCALL)
- 1 = zůstat v režimu polohové regulace (MCALL)



Pomocí vstupního pole „Technology“ „Yes“ mohou jak výrobce stroje, tak i uživatel/programátor provádět přizpůsobení technologie vrtání závitu.

Přizpůsobení prováděná výrobcem stroje (od SW 6.4)

- Podmínky: Je zadáno heslo výrobce stroje, vstupní pole „Technology“ = „Yes“.
- Když je otevřena vstupní maska cyklu CYCLE84, jsou jednotlivým parametrům přiřazeny hodnoty předdefinované pomocí proměnné SCMASK[0] z GUD7. Pokud jsou tyto parametry změněny, zapisují se přímo do této proměnné GUD7.

2.1 Cykly pro vrtání

- Výrobce stroje má takto možnost přizpůsobit základní nastavení vlastnostem stroje.

Přizpůsobení uživatele/programátora (od SW 6.4)

- Podmínky: Heslo výrobce stroje je deaktivováno, vstupní pole „Technology“ = „Yes“.
- Změněná data se použijí pro generování cyklu CYCLE84. Při novém vyvolání cyklu pro vrtání závitu budou opět v platnosti nastavení od výrobce stroje.

Vstupní pole „Technology“ a následující vstupní pole se zobrazují, pokud je přepínač na klíč v poloze 0 nebo 1.

Vrtání hlubokých závitů `_VARI`, `_DAM`, `_VRT`

Pomocí parametru `_VARI` můžete volit mezi jednoduchým vrtáním závitu (`_VARI = 0`) a vrtáním závitu v hlubokých dírách (`_VARI ≠ 0`). V případě vrtání hlubokých závitů si můžete vybrat mezi ulamováním třísky (návrat o proměnnou vzdálenost z aktuální vrtané hloubky, parametr `_VRT`, `_VARI = 1`) a odstraňováním třísek (zpětný pohyb až na referenční rovinu, `VARI = 2`). Tato funkce se chová analogicky k cyklu pro vrtání hlubokých děr CYCLE83).

Pomocí parametru `_DAM` se zadává inkrementální vrtaná hloubka pro jeden krok. Cyklus interně následujícím způsobem vypočítává další hloubky:

- Naprogramovaná inkrementální vrtaná hloubka se bude v každém kroku provádět tak dlouho, dokud zbytek ke konečné vrtané hloubce nebude menší než dvojnásobek `_DAM`.
- Zbývající vrtaná hloubka bude rozdělena na poloviny a obrobena ve dvou krocích; minimální vrtaná hloubka nebude potom menší než `_DAM/2`.



Další upozornění

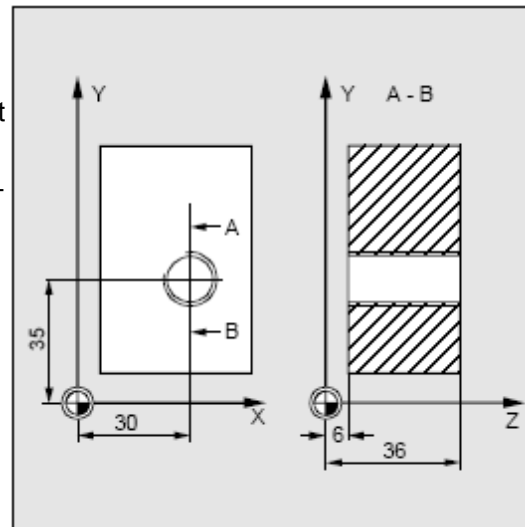
Směr otáčení se v cyklu při vrtání závitů převrací vždy automaticky.



Příklad programování

Závit bez vyrovnávací hlavičky

Na pozici X30 Y35 v rovině XY bude vyvrtán závit bez vyrovnávací hlavičky. Osou vyvrtané díry je osa Z. Není naprogramována žádná doba prodle-
vy, údaj hloubky je zadán relativně. Parametrům pro směr otáčení a stoupání musí být dosazena hodnota. Bude vrtán metrický závit M5.



N10 G0 G90 T4 D1

;stanovení technologických hodnot

N20 G17 X30 Y35 Z40

;najíždění na pozici vyvrtané díry

N30 CYCLE84 (40, 36, 2, , 30, , 3, ->
-> 5, , 90, 200, 500)

;volání cyklu, parametr PIT byl vypuštěn,
;žádné udání absolutní hloubky, žádná doba
;prodlevy, zastavení vřetena na 90°, otáčky
;při vrtání závitů jsou 200, otáčky pro zpětný
;pohyb jsou 500

N40 M30

;konec programu

-> musí být naprogramováno v jednom bloku

2.1.6 Vrtání závitů s vyrovnávací hlavičkou – CYCLE 840



Programování

CYCLE840 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDR, SDAC, ENC, MPIT, PIT, _AXN, _PTAB, _TECHNO)



Parametry

RTP	real	Návratová rovina (absolutně)
RFP	real	Referenční rovina (absolutně)
SDIS	real	Bezpečnostní vzdálenost (zadáva se bez znaménka)
DP	real	Konečná vrtaná hloubka (absolutně)
DPR	real	Konečná vrtaná hloubka vztažená k referenční rovině (zadáva se bez znaménka)
DTB	real	Doba prodlevy na konečné hloubce závitů. Bude se provádět vždy, když je zadána hodnota > 0. Rozsah hodnot: 0 ≤ DTB
SDR	int	Směr otáčení pro zpětný pohyb Hodnoty: 0 .. automatické převrácení 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 závitů se snímačem/bez snímače. Hodnoty: 0 = se snímačem, bez doby prodlevy 1 = bez snímače, posuv naprogramovat před cyklem 11 = bez snímače, posuv vypočten v cyklu 20 = se snímačem, s dobou prodlevy
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 pokud je _PTAB=0 nebo 1: v mm pokud je _PTAB=2 v počtech chodů závitů na palec
_AXN	int	Osa nástroje Hodnoty: 1 = 1. geometrická osa 2 = 2. geometrická osa jinak 3. geometrická osa
_PTAB	int	Vyhodnocování stoupání závitů PIT Hodnoty: 0.. v souladu s naprogramovaným měřicím systémem palce/mm 1.. stoupání v mm 2.. stoupání v chodech závitů na palec 3.. stoupání v palcích/otáčku

_TECHNO	int	Technologická nastavení
		MÍSTO JEDNOTEK: přesné najetí
		Hodnoty: 0 .. jak bylo naprogramováno před voláním cyklu
		1 .. (G601)
		2 .. (G602)
		3 .. (G603)
		MÍSTO DESÍTEK: Dopředná regulace
		Hodnoty: 0 .. jak bylo naprogramováno před voláním cyklu
		1 .. s dopřednou regulací (FFWON)
		2 .. bez dopředné regulace (FFWOF)
		MÍSTO STOVEK: Bod zahájení brždění
		Hodnoty: 0 .. bez výpočtu
		1 .. s výpočtem



Funkce

Nástroj vrtá s naprogramovanými otáčkami vřetena a rychlostí posuvu až do zadané hloubky závitů.

Pomocí tohoto cyklu je možné vyrábět závitky vrtáním s vyrovnávací hlavičkou:

- bez snímače
- se snímačem



Postup

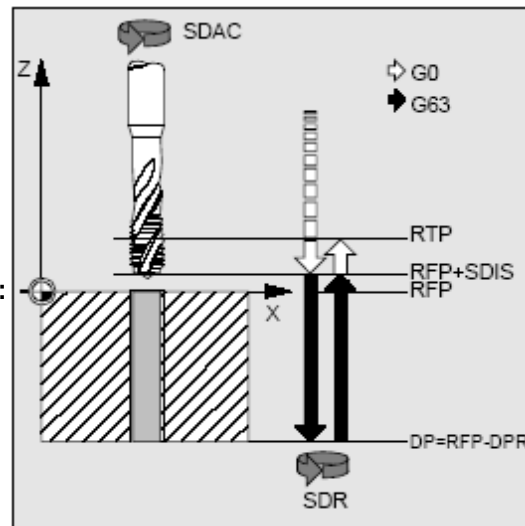
Vrtání závitů s vyrovnávací hlavičkou bez snímače (ENC = 1)

Dosažená pozice před zahájením cyklu:

Místem, na němž bude vrtána díra, je pozice v obou osách zvolené roviny.

Cyklus provádí následující pohybové operace:

- Najíždění na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost s G0.
- Vrtání závitů až do konečné vrtané hloubky pomocí příkazu G63.
- Návrat na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost pomocí G63.
- Zpětný pohyb na návratovou rovinu s G0.



Korekce vřetena (override) musí být nastavena na 100%.

2.1 Cykly pro vrtání

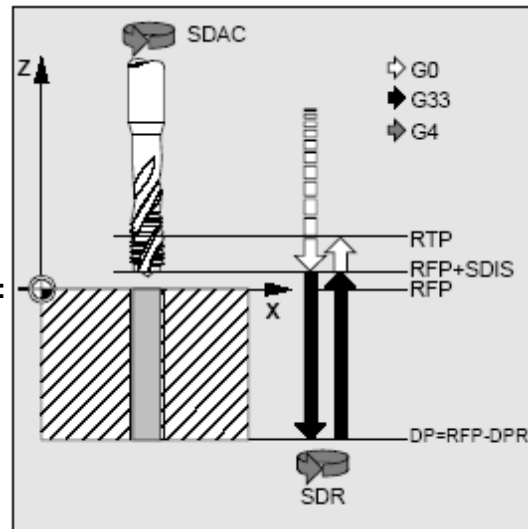
Vrtání závitů s vyrovnávací hlavičkou a se snímačem (ENC = 0)

Dosažená pozice před zahájením cyklu:

Místem, na němž bude vrtána díra, je pozice v obou osách zvolené roviny.

Cyklus provádí následující pohybové operace:

- Najíždění na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost s G0.
- Vrtání závitů až do konečné vrtané hloubky pomocí příkazu G33.
- Doba prodlevy na konečné hloubce závitů (parametr DTB).
- Návrat na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost pomocí G33.
- Zpětný pohyb na návratovou rovinu s G0.



Vysvětlení parametrů

Parametry RTP, RFP, SDIS, DP a DPR jsou popsány v kapitole 2.1.2 (Vrtání, navrtávání středících důlků – CYCLE81).

DTB (doba prodlevy)

Doba prodlevy se programuje v sekundách. Uplatňuje se v závislosti na volbě technologické varianty v parametru ENC.

SDR (směr otáčení pro zpětný pohyb)

V parametru SDR se programuje směr otáčení při zpětném pohybu při vrtání závitů. Pro vrtání závitů se snímačem se přepínání směru otáčení vřetena může provádět automaticky; pak je nutno dosadit SDR = 0.

SDAC (směr otáčení)

Protože se může stát, že cyklus bude volán i modálně (viz kapitola 2.2), potřebuje pro vrtání dalších závitů směr otáčení. Ten se programuje do parametru SDAC a odpovídá směru otáčení, který bude zapsán v nadřazeném programu před prvním voláním tohoto cyklu. Pokud je SDR=0, nemá hodnota přiřazená SDAC v cyklu žádný význam a při dosazování parametrů může být vypuštěna.

ENC (vrtání závitu)

Jestliže má být závit vrtán bez použití snímače, i když je tento snímač k dispozici, je nutno do parametru ENC dosadit hodnotu 1.

Pokud na druhé straně snímač neexistuje a parametr má hodnotu 0, v cyklu se na něj nebude brát zřetel.

- **Vrtání závitu bez snímače se zadáním stoupání:**

Při vrtání závitu bez snímače (závity s G63) je možné nechávat uvnitř cyklu vypočítávat závislost mezi otáčkami a posuvem pomocí naprogramovaného stoupání závitu. Otáčky musí být naprogramovány před voláním cyklu. Chcete-li, stoupání může být zadáno jako u vrtání závitů bez snímače pomocí MPIT (metrický závit) nebo pomocí PIT (stoupání závitu jako hodnota).

Posuv potom může být vypočten uvnitř cyklu na základě stoupání a otáček. Po skončení cyklu bude znovu v platnosti naposled naprogramovaný posuv. Programování:

ENC=11, stoupání naprogramujte pomocí PIT nebo MPIT.

- **Vrtání závitu se snímačem s dobou prodlevy:**

Při vrtání závitu se snímačem (závity s G33) je možné je možné v parametru DTB naprogramovat libovolnou dobu prodlevy. Ta se uplatňuje po vyvrtání závitu a před návratem na návratovou rovinu a je zapotřebí u strojů s nedobrou dynamikou vřetena. Programování:

ENC=20, do parametru DTB zadejte dobu prodlevy.

MPIT a PIT (jako velikost závitu a jako hodnota)

Parametr pro stoupání má význam jen ve spojení s vrtáním závitů se snímačem. Z otáček vřetena a ze stoupání cyklus vypočítává hodnotu posuvu.

Můžete si vybrat, jestli chcete zadat stoupání závitu jako velikost závitu (jen pro metrické závity mezi M3 a M48) nebo jako hodnotu (vzdálenost mezi jednotlivými chody závitu jako číselný údaj).

Parametr, který není zapotřebí, se ve volání cyklu vypustí nebo se mu dosadí nulová hodnota.

Jestliže jsou oběma parametrům stoupání dosazeny vzájemně si odporující hodnoty, aktivuje se v cyklu alarm „61001 „Nesprávné stoupání závitu“ a zpracovávání cyklu se přeruší.

2.1 Cykly pro vrtání

_AXN (osa nástroje)

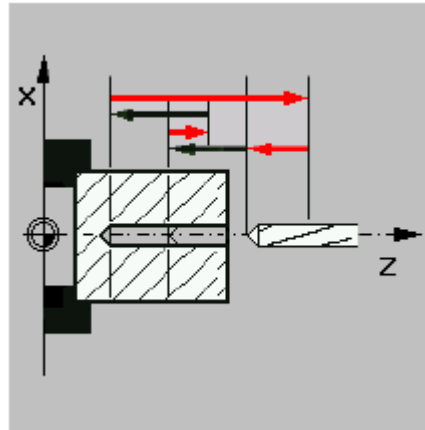
Naprogramováním osy vrtané díry pomocí `_AXN` může při použití cyklu pro vrtání hlubokých děr na soustruzích odpadnout přepínání roviny z G18 na G17. Přitom znamená:

- `_AXN=1` první osa aktuální roviny
- `_AXN=2` druhá osa aktuální roviny
- `_AXN=3` třetí osa aktuální roviny

Pro naprogramování např. navrtání středícího důlku (v ose Z) v rovině G18 zadejte:

G18

`_AXN=1`



_PTAB (vyhodnocování stoupání závitu PIT)

Parametr `_PTAB` určuje měřicí jednotky pro stoupání závitu:

- 0 = podle naprogramovaného systému měřících jednotek palce/mm
- 1 = stoupání závitu v mm
- 2 = stoupání závitu v chodech závitu na palec
- 3 = stoupání v palcích/otáčku

Tento parametr je zapotřebí v souvislosti s možností volby různých tabulek závitů v podpoře programování cyklů.

_TĚCHNO (technologická nastavení)

Pomocí parametru `_TECHNO` mohou být definována nastavení technologie při vrtání závitů.

Možné hodnoty jsou následující:

MÍSTO JEDNOTEK: přesné najetí

- 0 = jak bylo naprogramováno před voláním cyklu
- 1 = (G601)
- 2 = (G602)
- 3 = (G603)

MÍSTO DESÍTEK: Dopředná regulace

- 0 = jak bylo naprogramováno před voláním cyklu
- 1 = s dopřednou regulací (FFWON)
- 2 = bez dopředné regulace (FFWOF)

MÍSTO STOVEK: Okamžik zahájení brzdění

- 0 = bez výpočtu
- 1 = s výpočtem



Od SW 6.4:

Pomocí vstupního pole „Technology“ „Yes“ mohou jak výrobce stroje, tak i uživatel/programátor provádět přizpůsobení technologie vrtání závitu.

Přizpůsobení prováděná výrobcem stroje (od SW 6.4)

- Podmínky: Je zadáno heslo výrobce stroje, vstupní pole „Technology“ = „Yes“.
- Když je otevřena vstupní maska cyklu CYCLE840, jsou jednotlivým parametrům přiřazeny hodnoty předdefinované pomocí proměnné SCMASK[1] z GUD7. Pokud jsou tyto parametry změněny, zapisují se přímo do této proměnné GUD7.
- Výrobce stroje má takto možnost přizpůsobit základní nastavení vlastnostem stroje.

Přizpůsobení uživatele/programátora (od SW 6.4)

- Podmínky: Heslo výrobce stroje je deaktivováno, vstupní pole „Technology“ = „Yes“.
- Změněná data se použijí pro generování cyklu CYCLE840. Při novém vyvolání cyklu pro vrtání závitu budou opět v platnosti nastavení od výrobce stroje.

Vstupní pole „Technology“ a následující vstupní pole se zobrazují, pokud je přepínač na klíč v poloze 0 nebo 1.



Další upozornění

Cyklus v závislosti na nastavení strojního parametru NUM_ENCS vybírá, jestli závit bude vrtán se snímačem nebo bez něj.

Před voláním cyklu je nutno pomocí příkazů M3, příp. M4 naprogramovat směr otáčení pro vřetení.

V době zpracovávání závitových bloků s příkazy G63 musí být spínače pro nastavení korekce posuvu a otáček nastaveny na nulu.

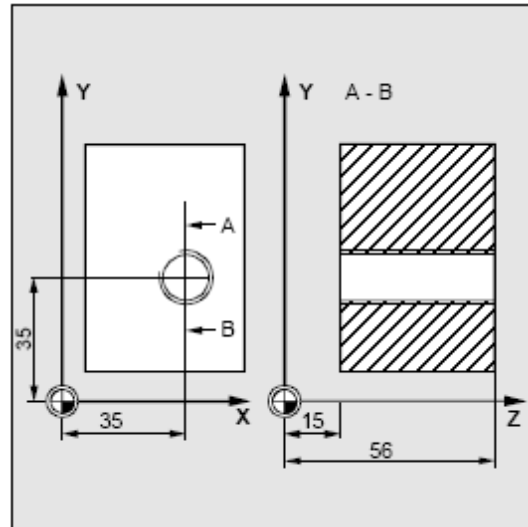
Vrtání závitů bez snímače zpravidla vyžaduje delší vyrovnávací hlavičku.



Příklad programování

Závit bez snímače

Pomocí tohoto programu bude bez snímače vyvrtán závit na pozici X35 Y35 v rovině XY, osa vrtané díry je osa Z. Parametry pro směr otáčení SDR a SDAC musí být předem zadány, parametru ENC bude dosazena 1, hloubka je zadávána absolutně. Parametr pro stoupání PIT je možné vypustit. Pro obrábění se bude používat vyrovnávací hlavička.

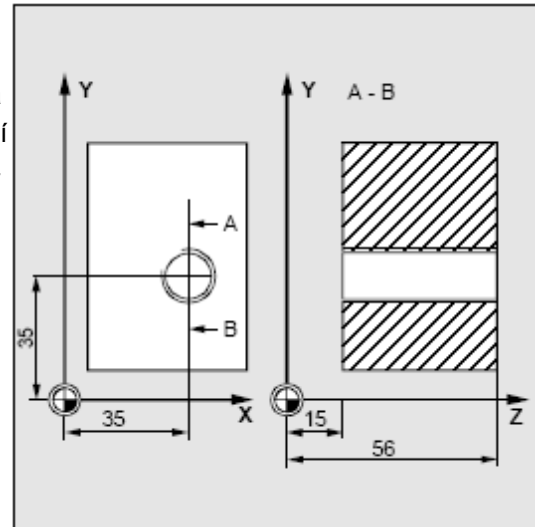


N10 G90 G0 D2 T2 S500 M3	;stanovení technologických hodnot
N20 G17 X35 Y35 Z60	;najíždění na pozici vyvrtané díry
N30 G1 F200	;stanovení posuvu po dráze
N40 CYCLE840 (59,56, ,15, ,1,4,3,1)	;volání cyklu, doba prodlevy 1 s, SDR=4, ;SDAC=3, žádná bezpečnostní vzdálenost, ;parametry MPIT a PIT nejsou naprogramo- ;vány, tzn. stoupání vyplývá ze vztahu mezi ;naprogramovanými hodnotami F a S
N50 M30	;konec programu



Závit se snímačem

Pomocí tohoto programu bude se snímačem vyroben závit na pozici X35 Y35 v rovině XY, osa vrtané díry je osa Z. Parametry pro stoupání musí být zadány, je naprogramováno automatické převrácení směru otáčení. Pro obrábění se bude používat vyrovnávací hlavička.



```
DEF INT SDR=0
```

```
;definice parametrů s přiřazením hodnot
```

```
DEF REAL PIT=3.5
```

```
N10 G90 G0 D2 T2 S500 M4)
```

```
;stanovení technologických hodnot
```

```
N20 G17 X35 Y35 Z60
```

```
;najíždění na pozici vyvrtané díry
```

```
M30 CYCLE840 (59,56, ,15, , , , , ->  
-> , ,PIT)
```

```
;volání cyklu, bez bezpečnostní vzdálenosti,  
;s absolutním udáním hloubky, SDAC, ENC,  
;MPIT jsou vypuštěny (tzn. jejich hodnota je  
;nulová)
```

```
N40 M30
```

```
;konec programu
```

-> musí být naprogramováno v jednom bloku

2.1.7 Vyvrtávání 1 – CYCLE85



Programování

CYCLE85 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, FFR, RFF)



Parametry

RTP	real	Návratová rovina (absolutně)
RFP	real	Referenční rovina (absolutně)
SDIS	real	Bezpečnostní vzdálenost (zadáva se bez znaménka)
DP	real	Konečná vrtaná hloubka (absolutně)
DPR	real	Konečná vrtaná hloubka vztažená k referenční rovině (zadáva se bez znaménka)
DTB	real	Doba prodlevy na konečné vrtané hloubce (ulomení třísek)
FFR	real	Posuv
RFF	real	Posuv při zpětném pohybu



Funkce

Nástroj vrtá s předem zadanými otáčkami vřetena a rychlostí posuvu až do požadované vrtané hloubky.

Pohyb dovnitř a ven se uskutečňuje s posuvem, který je potřeba naprogramovat do odpovídajících parametrů FFR a RFF.

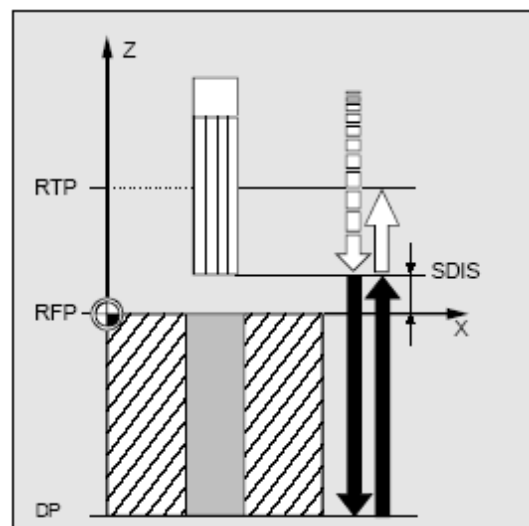
Tento cyklus je možné používat k vystružování vyvrtaných děr.



Postup

Dosažená pozice před zahájením cyklu:

Místem vyvrtané díry je pozice v obou osách zvolené roviny.



Cyklus provádí následující pohybové operace:

- Najíždění na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost s G0.
- Najíždění na konečnou vrtanou hloubku s G1 a s posuvem naprogramovaným do parametru FFR.
- Doba prodlevy na konečné vrtané hloubce.
- Návrat na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost s G1 a s posuvem pro zpětný pohyb naprogramovaným do parametru RFF.
- Zpětný pohyb na návratovou rovinu s G0.

**Vysvětlení parametrů**

Parametry RTP, RFP, SDIS, DP a DPR jsou popsány v kapitole 2.1.2 (Vrtání, navrtávání středících důlků – CYCLE81).

DTB (doba prodlevy)

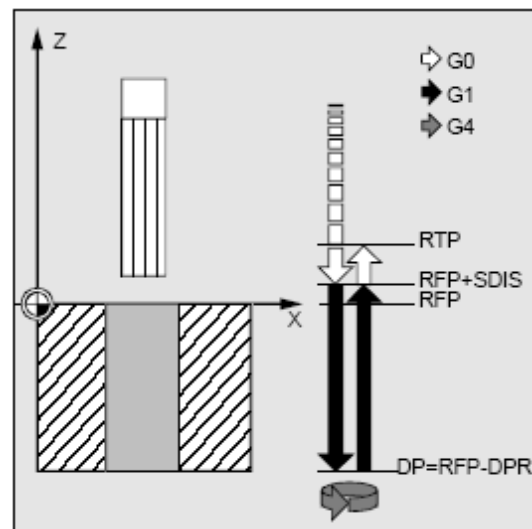
Do parametru DTB programujete dobu prodlevy na konečné vrtané hloubce (kvůli ulomení třísky) v sekundách).

FFR (posuv)

Parametr FFR obsahuje zadávanou hodnotu posuvu při vrtání.

RFF (posuv při zpětném pohybu)

Hodnota naprogramovaná do parametru RFF se uplatňuje při zpětném pohybu na rovinu.



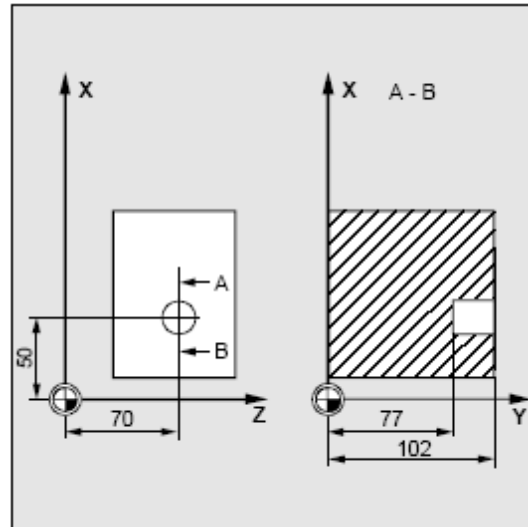
2.1 Cykly pro vrtání



Příklad programování

První vyvrtávání

Na pozici Z70 X50 v rovině ZX bude vyvoláván cyklus CYCLE85. Osou vrtané díry bude osa Y. Konečná vrtaná hloubka je ve volání cyklu zadávána relativně, není naprogramována žádná doba prodlevy. Horní hrana obrobku leží na Y102.



```
DEF REAL FFR, RFF, RFP=102, DPR=25, ;definice parametrů a přiřazení hodnot
SDIS=2
```

```
N10 G0 FFR=300 RFF=1.5*FFR S500 M4 ;stanovení technologických hodnot
```

```
N20 G18 T1 D1 Z70 X50 Y105 ;najíždění na pozici vrtané díry
```

```
N21 M6
```

```
N30 CYCLE85 (RFP+3, RFP, SDIS, , -> ;volání cyklu, není naprogramována žádná
-> DPR, , FFR, RFF) ;doba prodlevy
```

```
N40 M30 ;konec programu
```

-> musí být naprogramováno v jednom bloku

2.1.8 Vyvrtávání 2 – CYCLE86



Programování

CYCLE86 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDIR, RPA, RPO, RPAP, POSS)



Parametry

RTP	real	Návratová rovina (absolutně)
RFP	real	Referenční rovina (absolutně)
SDIS	real	Bezpečnostní vzdálenost (zadáva se bez znaménka)
DP	real	Konečná vrtaná hloubka (absolutně)
DPR	real	Konečná vrtaná hloubka vztažená 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 abscise aktuální roviny (inkrementálně, zadává se bez znaménka)
RPO	real	Dráha zpětného pohybu v ordinátě aktuální roviny (inkrementálně, zadává se bez znaménka)
RPAP	real	Dráha zpětného pohybu v aplikátě aktuální roviny (inkrementálně, zadává se bez znaménka)
POSS	real	Poloha pro orientované zastavení vřetena v cyklu (ve stupních)



Funkce

Nástroj vrtá s naprogramovanými otáčkami vřetena a rychlostí posuvu až na zadanou konečnou vrtanou hloubku.

U cyklu Vyvrtávání 2 se po dosažení konečné vrtané hloubky provádí orientované zastavení vřetena pomocí příkazu SPOS. Potom se najíždí rychlým posuvem na naprogramovanou návratovou pozici a odtud na návratovou rovinu.

2.1 Cykly pro vrtání



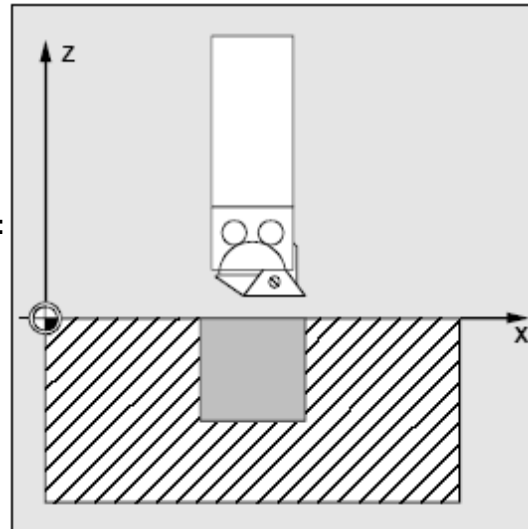
Postup

Dosažená pozice před zahájením cyklu:

Místem vrtané díry je pozice v obou osách zvolené roviny.

Cyklus provádí následující pohybové operace:

- Najíždění na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost s G0.
- Posuv na konečnou vrtanou hloubku s G1 a s posuvem naprogramovaným před voláním cyklu.
- Doba prodlevy na konečné vrtané hloubce.
- Orientované zastavení vřetena na pozici naprogramované v parametru POSS.
- Zpětný pohyb rychlým posuvem v až 3 osách.
- Návrat na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost s G0.
- Zpětný pohyb na návratovou rovinu s G0 (počáteční poloha vrtané díry v obou osách roviny).



Vysvětlení parametrů

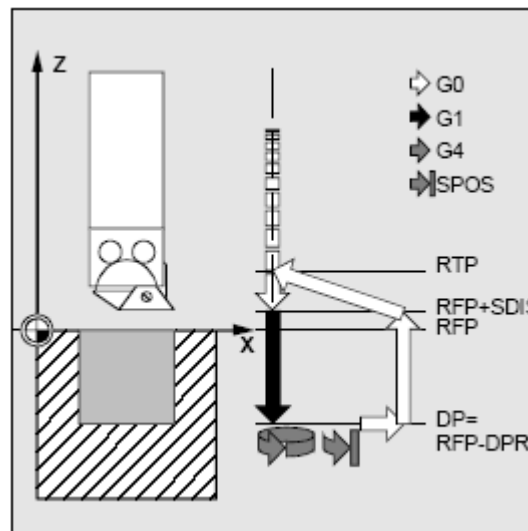
Parametry RTP, RFP, SDIS, DP a DPR jsou popsány v kapitole 2.1.2 (Vrtání, navrtávání středících důlků – CYCLE81).

DTB (doba prodlevy)

Do parametru DTB programujete dobu prodlevy na konečné vrtané hloubce (kvůli ulomení třísky) v sekundách.

SDIR (směr otáčení)

Pomocí tohoto parametru určujete směr otáčení v cyklu, se kterým má být vrtaná díra vyrobena. V případě jiné hodnoty než 3 nebo 4 (M3/M4) se aktivuje alarm 61102 „Nenaprogramován směr otáčení) a cyklus se neuskuteční.



RPA (dráha zpětného pohybu, v abscise)

Pomocí tohoto parametru definujete zpětný pohyb v abscise, který se uskuteční po dosažení konečné vrtané hloubky a orientovaném zastavení vřetena.

RPO (dráha zpětného pohybu, v ordinátě)

Pomocí tohoto parametru definujete zpětný pohyb v ordinátě, který se uskuteční po dosažení konečné vrtané hloubky a orientovaném zastavení vřetena.

RPAP (dráha zpětného pohybu, v aplikátě)

Pomocí tohoto parametru definujete zpětný pohyb v aplikátě, který se uskuteční po dosažení konečné vrtané hloubky a orientovaném zastavení vřetena.

POSS (poloha vřetena)

Parametr POSS definuje polohu pro orientované zastavení vřetena ve stupních, které se uskuteční po dosažení konečné vrtané hloubky.

**Další upozornění**

Pomocí příkazu SPOS je možné orientované zastavení řídicího vřetena. Programování odpovídající úhlové hodnoty se uskutečňuje pomocí předávaného parametru.



Cyklus CYCLE86 se může používat tehdy, pokud je vřeteno určené pro vrtání technicky možné přepnout do režimu polohové regulace.

Obráběcí stroje bez osy Y

Cyklus CYCLE86 je nyní možné používat i na obráběcích strojích bez osy Y. Zpětný pohyb na vrtané hloubce se pak provádí jen ve dvou osách. Pokud je naprogramována dráha zpětného pohybu i pro 3. osu, bude příkaz ignorován. Při volání cyklu bez osy Y v rovině G18 se vypíše alarm 61005 „3. geometrická osa není k dispozici“, protože potom by osa Y byla osou vrtané díry.

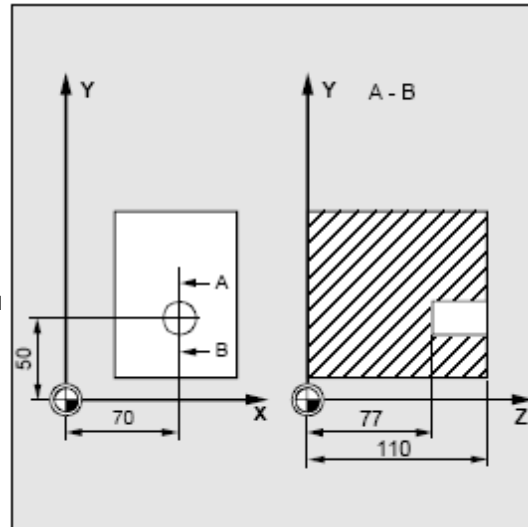
2.1 Cykly pro vrtání



Příklad programování

Druhé vyvrtávání

V rovině XY je na pozici X70 Y50 volán cyklus CYCLE86. Osou vrtané díry je osa Z. Konečná vrtaná hloubka je naprogramována absolutně, bezpečnostní vzdálenost není udána. Doba prodlevy na konečné vrtané hloubce je 2 s. Horní hrana obrobku se nachází v poloze Z110. V cyklu se má vřeteno otáčet směrem M3 a má se zastavit na 45°.



DER REAL DP, DTB, POSS	;definice parametrů
N10 DP=77 DTB=2 POSS=45	;přřazení hodnot
N20 G0 G17 G90 F200 S300	;stanovení technologických hodnot
N30 D1 T3 Z112	;najíždění na návratovou rovinu
N40 X70 Y50	;najíždění na pozici vrtané díry
N50 CYCLE86 (112, 110, , DP, , -> -> DTB, 3, -1, -1, +1, POSS)	;volání cyklu s absolutní vrtanou hloubkou
N60 M30	;konec programu

-> musí být naprogramováno v jednom bloku

2.1.9 Vyvrtávání 3 – CYCLE87



Programování

CYCLE87 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, SDIR)



Parametry

RTP	real	Návratová rovina (absolutně)
RFP	real	Referenční rovina (absolutně)
SDIS	real	Bezpečnostní vzdálenost (zadáva se bez znaménka)
DP	real	Konečná vrtaná hloubka (absolutně)
DPR	real	Konečná vrtaná hloubka vztažená 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 vrtané hloubky.

U cyklu Vyvrtávání 3 se po dosažení konečné vrtané hloubky provádí neorientované zastavení vřetena M5 a potom programovatelné zastavení M0. Stisknutím tlačítka NC Start bude cyklus pokračovat vyjížděním rychlým posuvem až na návratovou rovinu.



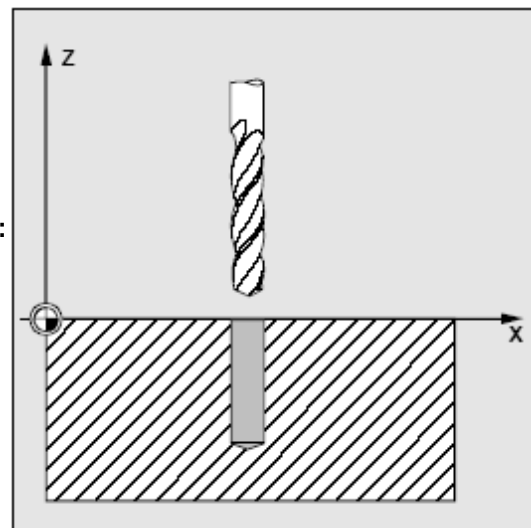
Postup

Dosažená pozice před zahájením cyklu:

Místem vrtané díry je pozice v obou osách zvolené roviny.

Cyklus provádí následující pohybové operace:

- Najíždění na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost s G0.
- Posuv s G1 na konečnou vrtanou hloubku a s posuvem naprogramovaným před voláním cyklu.
- Zastavení vřetena příkazem M5.
- Stiskněte tlačítko NC Start.
- Zpětný pohyb na návratovou rovinu s G0.



2.1 Cykly pro vrtání



Vysvětlení parametrů

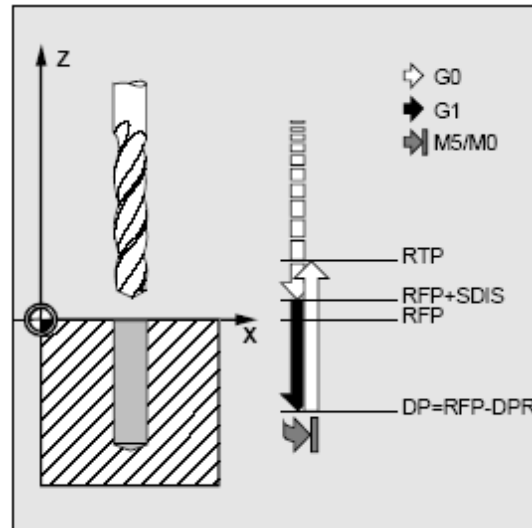


Parametry RTP, RFP, SDIS, DP a DPR jsou popsány v kapitole 2.1.2 (Vrtání, navrtávání středících důlků – CYCLE81).

SDIR (směr otáčení)

Tento parametr určuje směr otáčení, se kterým se bude v cyklu vrtaná díra opracovávat.

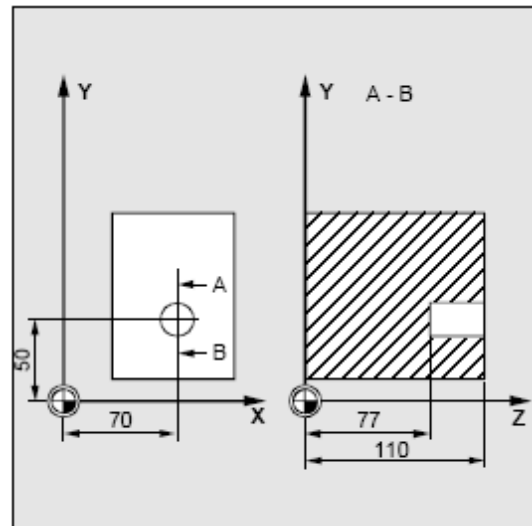
V případě jiné hodnoty než 3 nebo 4 (M3/M4) se aktivuje alarm 61102 „Nenaprogramován směr otáčení“ a cyklus se přeruší.



Příklad programování

Třetí vyvrtávání

Na pozici X70 Y50 v rovině XY je vyvoláván cyklus CYCLE87. Vrtání se uskutečňuje v ose Z. Konečná vrtaná hloubka je zadána absolutně. Bezpečnostní vzdálenost činí 2 mm.



DEF REAL DP, SDIS	;definice parametrů
N10 DP=77 SDIS=2	;přiřazení hodnot
N20 G0 G17 G90 F200 S300	;stanovení technologických hodnot
N30 D1 T3 Z113	;najíždění na návratovou rovinu
N40 X70 Y50	;najíždění na pozici vrtané díry
N50 CYCLE87 (113, 110, SDIS, DP, ,3)	;volání cyklu s naprogramovaným směrem ;otáčení M3
N60 M30	;konec programu

2.1.10 Vyvrtávání 4 – CYCLE88



Programování

CYCLE88 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDIR)



Parametry

RTP	real	Návratová rovina (absolutně)		
RFP	real	Referenční rovina (absolutně)		
SDIS	real	Bezpečnostní vzdálenost (zadává se bez znaménka)		
DP	real	Konečná vrtaná hloubka (absolutně)		
DPR	real	Konečná vrtaná hloubka vztažená k referenční rovině (zadává se bez znaménka)		
DTB	real	Doba prodlevy na konečné vrtané hloubce		
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. U cyklu Vyvrtávání 4 se po dosažení konečné vrtané hloubky uskutečňuje doba prodlevy a neorientované zastavení vřetena M5 následované programovatelným zastavením M0. Stisknutím tlačítka NC Start bude zpracování cyklu pokračovat vyjížděním až na návratovou rovinu.



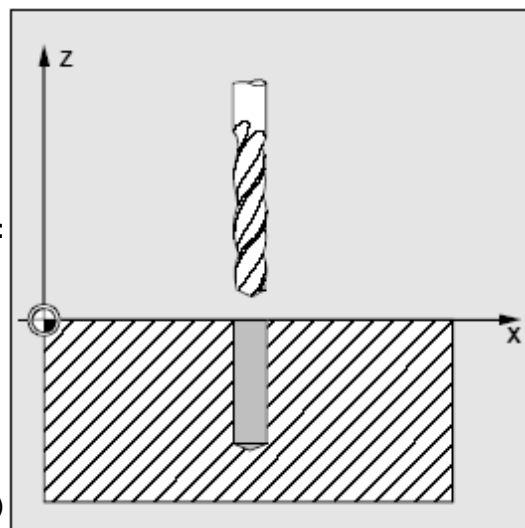
Postup

Dosažená pozice před zahájením cyklu:

Místem vrtané díry je pozice v obou osách zvolené roviny.

Cyklus provádí následující pohybové operace:

- Najíždění na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost s G0.
- Najíždění na konečnou vrtanou hloubku s G1 a s posuvem naprogramovaným před voláním cyklu.
- Doba prodlevy na konečné vrtané hloubce.
- Zastavení vřetena příkazem M5 (`_ZSD[5]=1`)
- nebo zastavení vřetena a programu příkazy M5 M0 (`_ZSD[5]=0`). Po zastavení programu stiskněte tlačítko NC-Start.
- Zpětný pohyb na návratovou rovinu s G0.



2.1 Cykly pro vrtání



Vysvětlení parametrů

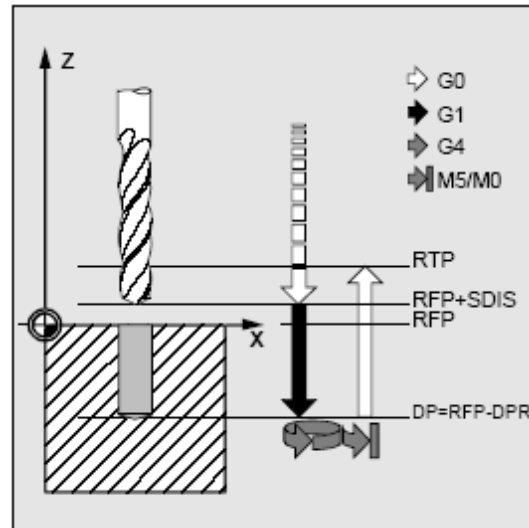
Parametry RTP, RFP, SDIS, DP a DPR jsou popsány v kapitole 2.1.2 (Vrtání, navrtávání středících důlků – CYCLE81).

DTB (doba prodlevy)

Do parametru DTB programujete dobu prodlevy na konečné vrtané hloubce (kvůli ulomení třísky) v sekundách.

SDIR (směr otáčení)

Pomocí tohoto parametru určujete směr otáčení v cyklu, se kterým má být vrtaná díra vyrobena. V případě jiné hodnoty než 3 nebo 4 (M3/M4) se aktivuje alarm 61102 „Není naprogramován směr otáčení“ a cyklus se přeruší.

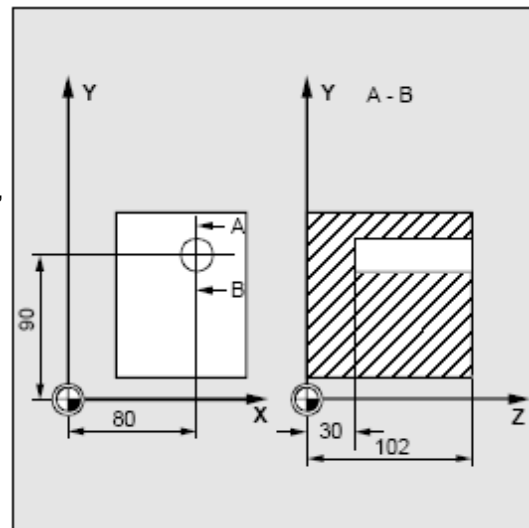


Příklad programování

Čtvrté vyvrtávání

Cyklus CYCLE88 je volán na pozici X80 Y90 v rovině XY. Vrtání se uskutečňuje v ose Z. Je naprogramována bezpečnostní vzdálenost 3 mm, konečná hloubka vrtané díry je zadána relativně vzhledem k referenční rovině.

V cyklu je v platnosti M4.



DEF REAL RFP, RTP, DPR, DTB, SDIS	;definice parametrů
N10 RFP=102 RTP=105 DPR=72 DTB=3 SDIS=3	;přiřazování hodnot
N20 G17 G90 T1 D1 F100 S450	;stanovení technologických hodnot
N21 M6	
N30 G0 X80 Y90 Z105	;najíždění na pozici vrtané díry
N40 CYCLE88 (RTP,RFP,SDIS, ,DPR,DTB,4)	;volání cyklu s naprogramovaným ;směrem otáčení vřetena M4
N50 M30	;konec programu

2.1.11 Vyvrtávání 5 – CYCLE89



Programování

CYCLE89 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB)



Parametry

RTP	real	Návratová rovina (absolutně)
RFP	real	Referenční rovina (absolutně)
SDIS	real	Bezpečnostní vzdálenost (zadáva se bez znaménka)
DP	real	Konečná vrtaná hloubka (absolutně)
DPR	real	Konečná vrtaná hloubka vztažená 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. Když je konečná vrtaná hloubka dosažena, může být naprogramována doba prodlevy.



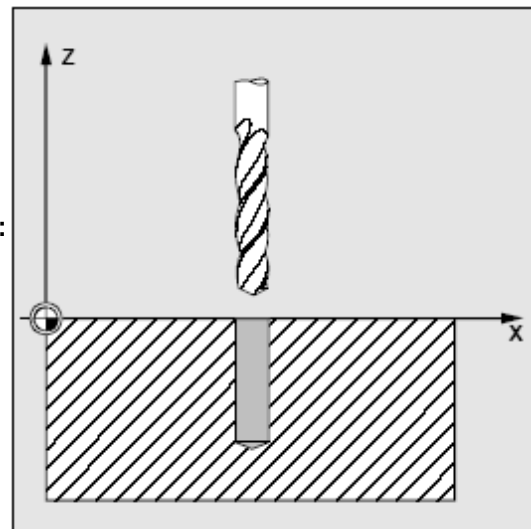
Postup

Dosažená pozice před zahájením cyklu:

Místem vrtané díry je pozice v obou osách zvolené roviny.

Cyklus provádí následující pohybové operace:

- Najíždění na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost s G0.
- Najíždění na konečnou vrtanou hloubku s G1 a s posuvem naprogramovaným před voláním cyklu.
- Uskuteční se doba prodlevy na konečné vrtané hloubce.
- Návrat na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost s G1 a se stejnou hodnotou posuvu.
- Zpětný pohyb na návratovou rovinu s G0.



2.1 Cykly pro vrtání



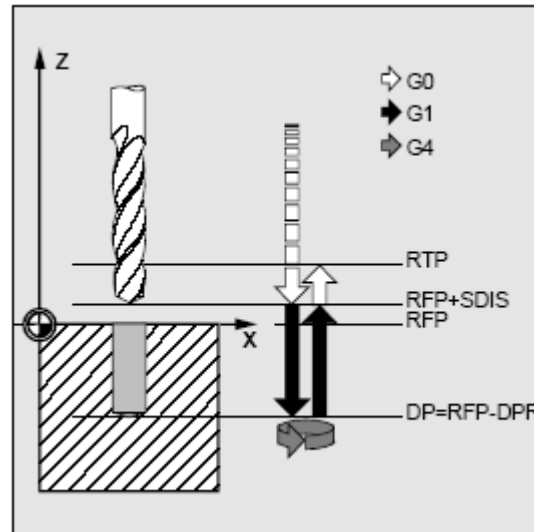
Vysvětlení parametrů



Parametry RTP, RFP, SDIS, DP a DPR jsou popsány v kapitole 2.1.2 (Vrtání, navrtávání středicích důlků – CYCLE81).

DTB (doba prodlevy)

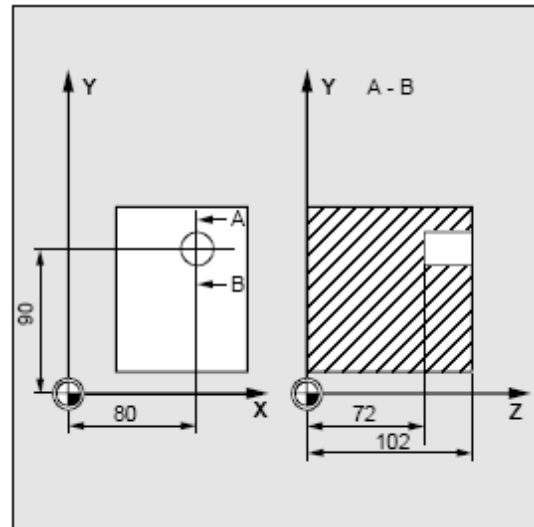
Do parametru DTB programujete dobu prodlevy na konečné vrtané hloubce (ulomení třísky) v sekundách.



Příklad programování

Páté vyvrtávání

Na pozici X80 Y90 v rovině XY je vyvoláván cyklus pro vrtání CYCLE89 s bezpečnostní vzdáleností 5 mm a se zadáním konečné vrtané hloubky pomocí absolutní hodnoty. Vrtání se provádí v ose Z.



DEF REAL RFP, RTP, DP, DTB	;definice parametrů
RFP=102 RTP=107 DP=72 DTB=3	;přiřazení hodnot
N10 G90 G17 F100 S450 M4	;stanovení technologických hodnot
N20 G0 T1 D1 X80 Y90 Z107	;najíždění na pozici vrtané díry
N21 M6	
N30 CYCLE89 (RTP, RFP, 5, DP, , DTB)	;volání cyklu
N40 M30	;konec programu

2.2 Modální volání cyklů pro vrtání

NC programování umožňuje vyvolávat kterýkoli libovolný podprogram modálně, tzn. na každé pozici.

Tato funkce nachází uplatnění zejména u cyklů pro vrtání.

Programování

Modální volání podprogramu:

`MCALL`

S cyklem pro vrtání (například):

`MCALL CYCLE81 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR)`



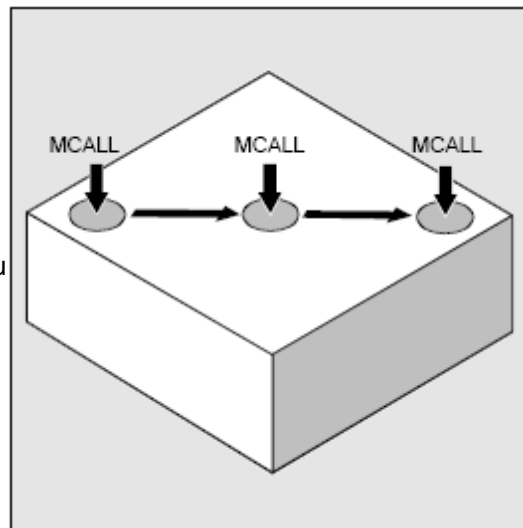
Funkce

NC programování umožňuje vyvolávat podprogramy a cykly i modálně, tzn. na každé pozici. Modální volání podprogramu zadáváte klíčovým slovem `MCALL` (modální volání podprogramu) před názvem tohoto podprogramu. Když je tato funkce aktivní, po každém bloku s příkazem pohybu po dráze se daný podprogram automaticky vyvolává a zpracovává.

Funkce se deaktivuje naprogramováním příkazu `MCALL` bez uvedení následného názvu podprogramu nebo novým modálním voláním jiného podprogramu.

Vnoření modálního volání je nepřipustné, tzn. podprogramy, které jsou samy modálně volány, nesmí uvnitř obsahovat žádné další modální volání podprogramu.

Počet vrtacích cyklů, které mohou být modálně volány, může být libovolně velký a není omezen na určitý počet G-funkcí vyhrazených pro tento účel.



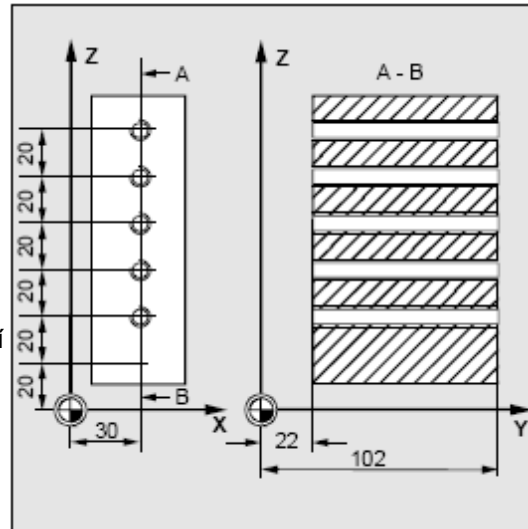
2.2 Modální volání cyklů pro vrtání



Příklad programování

Řada 5 děr

Pomocí tohoto programu můžete obrobit řadu 5 děr se závitem, které jsou rovnoběžné s osou Z v rovině ZX. Vyvrtané díry jsou od sebe vzdáleny 20 mm. Výchozí bod řady děr leží na pozici Z20 X30, první díra je vzdálena 20 mm od tohoto bodu. Geometrie řady děr je v tomto případě popsána bez použití cyklu. Napřed se provádí vrtání pomocí cyklu CYCLE81, potom se pomocí cyklu CYCLE84 vrtá závit (bez vyrovnávací hlavičky). Vrtané díry jsou hluboké 80 mm. Tento rozměr odpovídá vzdálenosti mezi referenční rovinou a konečnou vrtanou hloubkou.



DEF REAL RFP=102, DP=22, RTP=105, ->	;definice parametrů s přiřazením hodnot
-> PIT=4.2, SDIS	
DEF INT ZAEHL=1	
N10 SDIS=3	;hodnota pro bezpečnostní vzdálenost
N20 G90 F300 S500 M3 D1 T1	;stanovení technologických hodnot
N30 G18 G0 Y105 Z20 X30	;najíždění na počáteční pozici
N40 MCALL CYCLE81 (RTP,RFP,SDIS,DP)	;modální volání cyklu pro vrtání
N50 MA1: G91 Z20	;najíždění na další pozici (rovina ZX), bude proveden cyklus
N60 ZAEHL=ZAEHL+1	;smýčka pro pozice vrtaných děr v řadě
N70 IF ZAEHL<6 GOTOB MA1	
N80 MCALL	;deaktivování modálního volání
N90 G90 Y105 Z20	;opětovné najíždění na počáteční pozici
N100 ZAEHL=1	;vynulování počítadla
N110 ...	;výměna nástroje
N120 MCALL CYCLE84 (RTP,RFP,SDIS, -> DP, , ,3, ,PIT, ,400)	;modální volání cyklu pro vrtání závitu
N130 MA2: G91 Z20	;následující vyvrtaná díra
N140 ZAEHL=ZAEHL+1	;smýčka pro pozice vyvrtaných děr v řadě
N150 IF ZAEHL<6 GOTOB MA2	
N160 MCALL	;deaktivování modálního volání
N170 G90 X30 Y105 Z20	;opětovné najíždění na výchozí pozici
N180 M30	;konec programu

-> Musí být naprogramováno v jednom bloku



Další upozornění

Vysvětlení k tomuto příkladu

Deaktivování modálního volání podprogramu v bloku N80 je zapotřebí, protože se potom najíždí na určitou pozici, na které se nemá provádět žádné vrtání.

Nejlepší je uložit pozice vrtaných děr tohoto typu obrábění v podprogramu, který je pak vyvoláván v blocích MA1 nebo MA2.



V popisu cyklů pro vrtací vzory na následujících stranách v kapitole 2.3 byl tento program přepracován pro tyto cykly a tak byl zjednodušen. Cykly pro vrtací vzory jsou založeny na principu volání.

MCALL CYKLUS PRO VRTÁNÍ (...)

VRTACÍ VZOR (...)

2.3 Cykly pro vrtací vzory

Cykly pro vrtací vzory popisují pouze geometrii uspořádání vrtaných děr v rovině. Vztah s cyklem pro vrtání se vytváří pomocí modálního volání (viz kapitola 2.2) tohoto cyklu pro vrtání před naprogramováním cyklu pro vrtací vzor.

2.3.1 Předpoklady

Cykly pro vrtací vzory bez volání cyklu pro vrtání

Cykly pro vrtací vzory je možné používat i pro jiné účely i bez předchozího modálního volání cyklu pro vrtání, protože parametry dosazované cyklu pro vrtací vzor neobsahují žádné údaje týkající se používaného vrtacího cyklu.

Pokud však před voláním cyklu pro vrtací vzor není naprogramováno žádné modální volání podprogramu, objeví se chybové hlášení 62100 "Žádný vrtací cyklus není aktivní". Toto chybové hlášení můžete potvrdit tlačítkem pro vymazání chyby a pak pokračovat ve zpracovávání programu stisknutím tlačítka NC-Start. Cyklus pro vrtací vzor pak postupně najíždí na pozice vypočítané na základě zadaných parametrů, aniž by se na těchto pozicích volal nějaký podprogram.

Chování při nulovém počtu vrtaných děr

Parametr udávající počet vrtaných děr ve vrtacím vzoru musí být vždy zadán. Pokud je však hodnota tohoto parametru při volání cyklu nulová (příp. pokud byl tento parametr v seznamu parametrů vypuštěn), aktivuje se alarm 61103 „Počet vrtaných děr je nulový“ a cyklus se přeruší.

Kontrola vstupních parametrů v případě omezených rozsahů hodnot

V cyklech pro vrtací vzory se obecně neprovádí žádná kontrola smysluplnosti vstupních parametrů, leda že by to bylo u nějakého parametru výslovně uvedeno spolu s popisem příslušné reakce.

2.3.2 Řada děr – HOLES1



Programování

HOLES1 (SPCA, SPCO, STA1, FDIS, DBH, NUM)



Parametry

SPCA	real	Abscisa vztažného bodu přímky (absolutně)
SPCO	real	Ordináta tohoto bodu (absolutně)
STA1	real	Úhel k abscise Rozsah hodnot: $-180 < STA1 \leq 180$ stupňů
FDIS	real	Vzdálenost první díry od vztažného bodu (zadává se bez znaménka)
DBH	real	Vzdálenost mezi dírami (zadává se bez znaménka)
NUM	int	Počet děr



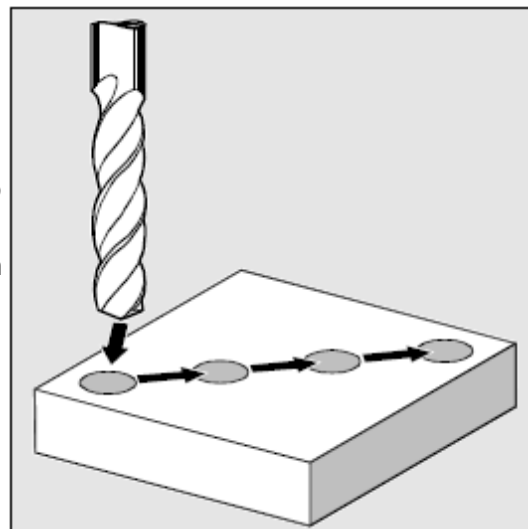
Funkce

Pomocí tohoto cyklu můžete vyrobit řadu děr, tzn. určitý počet vývrtů ležících na jedné přímce, příp. v mřížce. Druh vrtání je stanoven předtím modálně zvoleným vrtacím cyklem.



Postup

Aby se zabránilo zbytečným pohybům naprázdno, na základě stávající polohy os v rovině a geometrie řady děr se uvnitř cyklu rozhodne, zda bude řada děr opracovávána počínaje první nebo poslední dírou. Potom se postupně najíždí rychlým posuvem na pozice jednotlivých vrtaných děr.



2.3 Cykly pro vrtací vzory



Vysvětlení parametrů

SPCA a SPCO (vztažný bod abscisy a ordináty)

Je nezbytné zadat bod na přímce, na které má řada děr ležet, který bude sloužit jako vztažný pro určování vzdáleností mezi jednotlivými vrtanými dírami. Od tohoto bodu se pomocí parametru FDIS udává vzdálenost k první vrtané díře.

STA1 (úhel)

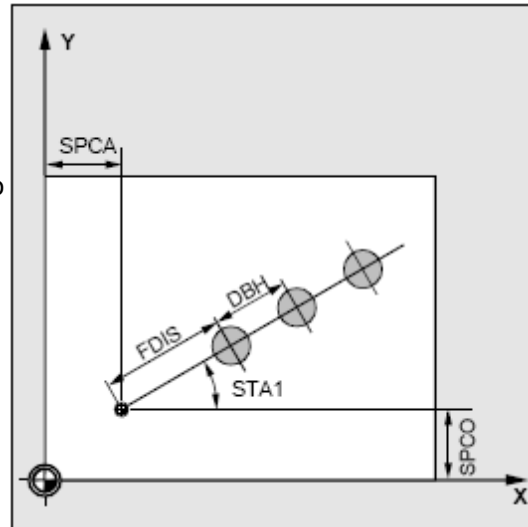
Přímka se může nacházet v libovolné poloze v rovině. Tato přímka je definována jednak bodem určeným parametry SPCA a SPCO, jednak úhlem, který tato přímka svírá s abscisou souřadného systému obrobku platného v okamžiku volání cyklu. Tento úhel ve stupních se zadává do parametru STA1.

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 sousedními dírami.

NUM (počet)

Pomocí parametru NUM určujete počet vrtaných děr.

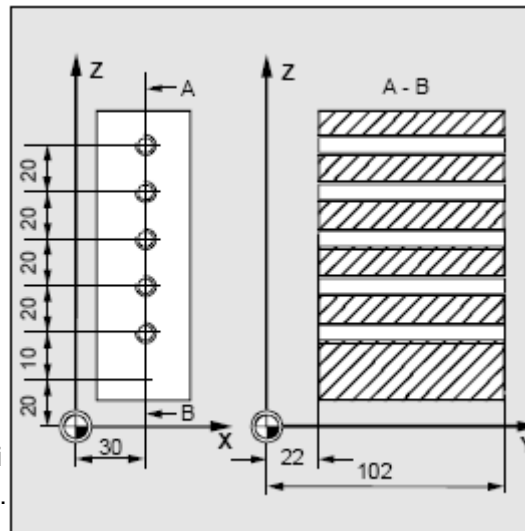




Příklad programování

Řada děr

Pomocí tohoto programu můžete obrobit řadu 5 děr se závitem, které jsou rovnoběžné s osou Z v rovině ZX a které jsou od sebe vzdáleny 20 mm. Výchozí bod řady děr leží na pozici Z20 X30, první díra je vzdálena 10 mm od tohoto bodu. Geometrie řady děr je popsána pomocí cyklu HOLES1. Napřed se provádí vrtání pomocí cyklu CYCLE81, potom se pomocí cyklu CYCLE84 vrtá závit (bez vyrovnávací hlavičky). Vrtané díry jsou hluboké 80 mm (vzdálenost mezi referenční rovinou a konečnou vrtanou hloubkou).



DEF REAL RFP=102, DP=22, RTP=105	;definice parametrů s přiřazením hodnot
DEF REAL SDIS, FDIS	
DEF REAL SPCA=30, SPCO=20, STA1=0, -> -> DBH=20	
DEF INT NUM=5	
N10 SDIS=3 FDIS=10	;hodnota pro bezpečnostní vzdálenost a ;vzdálenost první vrtané díry od vztažného ;bodu
N20 G90 F30 S500 M3 D1 T1	;stanovení technologických hodnot pro úsek ;obrábění
N30 G18 G0 Z20 Y105 X30	;najíždění na počáteční pozici
N40 MCALL CYCLE81 (RTP,RFP,SDIS,DP)	;modální volání cyklu pro vrtání
N50 HOLES1 (SPCA,SPCO,STA1,FDIS,-> -> DBH,NUM)	;volání cyklu pro řadu děr, začíná se od ;první díry, v cyklu se bude najíždět jen na ;pozice vrtaných děr
N60 MCALL	;deaktivování modálního volání
...	;výměna nástroje
N70 G90 G0 Z30 Y75 X105	;najíždění na pozici vedle 5. díry
N80 MCALL CYCLE84 (RTP,RFP,SDIS, -> -> DP, ,3, ,4.2, , ,400)	;modální volání cyklu pro vrtání závitu
N90 HOLES1 (SPCA,SPCO,STA1,FDIS,-> -> DBH,NUM)	;volání cyklu pro řadu děr, začíná se od páté ;díry v řadě
N100 MCALL	;deaktivování modálního volání
N110 M30	;konec programu

-> Musí být naprogramováno v jednom bloku

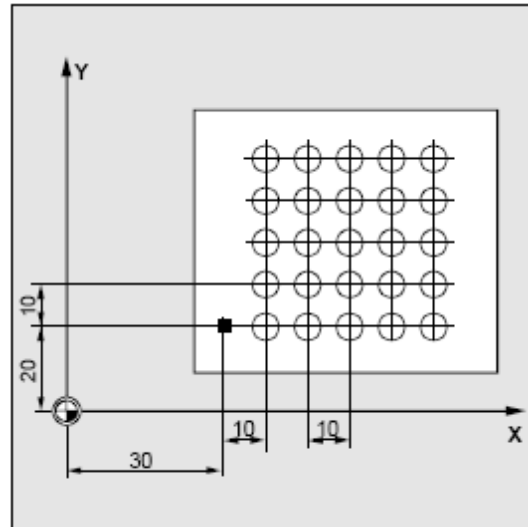
2.3 Cykly pro vrtací vzory



Příklad programování

Díry uspořádané v mřížce

Pomocí tohoto programu můžete vyrobit díry uspořádané v mřížce, která se skládá z pěti řad po pěti dírách, které leží v rovině XY a jsou od sebe vzdáleny 10 mm. Výchozí bod pro mřížku leží na pozici X30 Y20.



```

DEF REAL RFP=102, DP=75 RTP=105, -> ;definice parametrů s přiřazením hodnot
-> SDIS=3
DEF REAL SPCA=30, SPCO=20, STA1=0,->
-> DBH=10, FDIS=10
DEF INT NUM=5, ZEILNUM=5, ZAEL=0
DEF REAL ZEILABST
N10 ZEILABST=DBH ;vzdálenost řádků = vzdálenost děr
N20 G90 F300 S500 M3 D1 T1 ;stanovení technologických hodnot
N30 G17 G0 X=SPCA-10 Y=SPCO Z105 ;najíždění na počáteční pozici
N40 MCALL CYCLE81 (RTP,RFP,SDIS,DP) ;modální volání vrtacího cyklu
N50 MARKE1: HOLES1 (SPCA,SPCO, -> ;volání cyklu pro řadu děr
-> STA1,FDIS,DBH,NUM)
N60 SPCO=SPCO+ZEILABST ;ordináta vztažného bodu pro další řádek
N70 ZAEL=ZAEL+1 ;skok zpět na MARKE1, pokud je podmínka
N80 IF ZAEL<ZEILNUM GOTOB MARKE1 ;splněna
N90 MCALL ;deaktivování modálního volání
N100 G90 G0 X=SPCA-10 Y=SPCO Z105 ;najíždění na výchozí pozici
N110 M30 ;konec programu

```

-> musí být naprogramováno v jednom bloku

2.3.3 Díry na kruhovém oblouku – HOLES2



Programování

HOLES2 (CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, NUM)



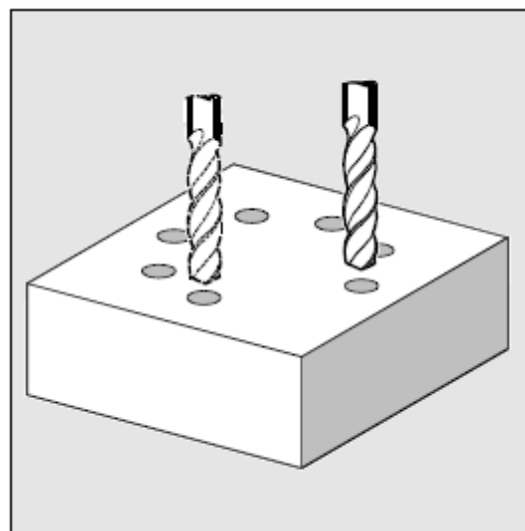
Parametry

CPA	real	Střed oblouku děr, abscisa (absolutně)
CPO	real	Střed oblouku děr, ordináta (absolutně)
RAD	real	Rádus oblouku děr (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 možné vyrábět díry rozmístěné na kruhovém oblouku. Před voláním cyklu je nutno definovat pracovní rovinu. Druh vrtaných děr je určen předtím modálně aktivovaným vrtacím cyklem.

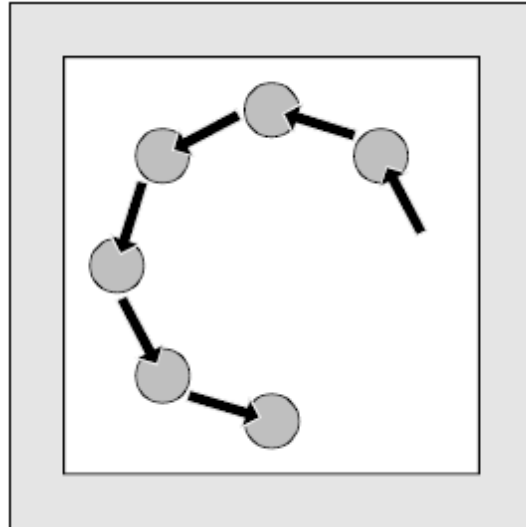


2.3 Cykly pro vrtací vzory



Postup

V cyklu se postupně rychlým posuvem najíždí na pozice vrtaných děr rozmístěné na kruhovém oblouku v rovině.



Vysvětlení parametrů

CPA, CPO a RAD (střed a rádius v abscise a ordinátě)

Poloha kruhového oblouku, na němž jsou díry rozmístěny, je v pracovní rovině definována středem (parametry CPA a CPO) a rádiusem (parametr RAD). Pro rádius jsou přípustné pouze kladné hodnoty.

STA1 a INDA (počáteční úhel a úhlový krok)

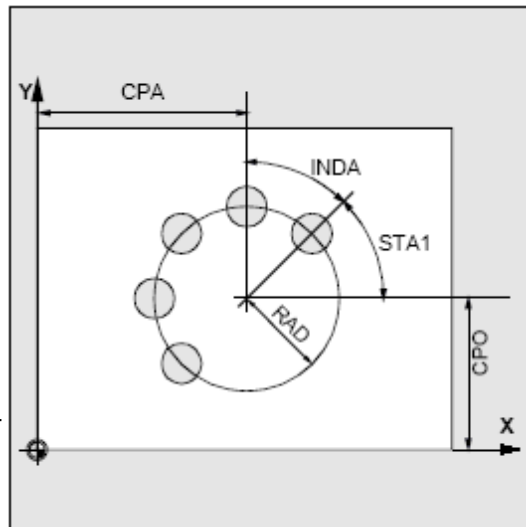
Prostřednictvím těchto parametrů je určeno uspořádání děr na kruhovém oblouku.

Parametr STA1 udává úhel mezi kladným směrem abscisy souřadného systému obrobku platného těsně před voláním cyklu a první vrtanou dírou. Parametr INDA obsahuje úhel mezi sousedními dírami.

Pokud má parametr INDA nulovou hodnotu, bude uvnitř cyklu vypočten úhlový krok na základě počtu děr tak, aby byly tyto díry rozloženy na kružnici rovnoměrně.

NUM (počet)

Parametr NUM udává počet vrtaných děr.

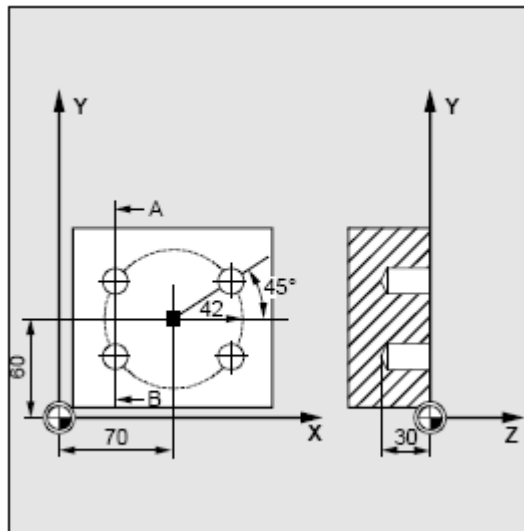




Příklad programování

Díry na kruhovém oblouku

Pomocí tohoto programu budou vyrobeny s použitím cyklu CYCLE82 4 díry o hloubce 30 mm. Konečná vrtaná hloubka je udána relativně vůči referenční rovině. Kruh je určen svým středem na pozici X70 Y60 v rovině XY a rádiusem 42 mm. Počáteční úhel je 45 stupňů. Bezpečnostní vzdálenost ve směru osy vrtané díry je 2 mm.



DEF REAL CPA=70, CPO=60, RAD=42, STA1=45	;definice parametrů s přiřazením hodnot
DEF INT NUM=4	
N10 G90 F140 S710 M3 D1 T40	;stanovení technologických hodnot
N20 G17 G0 X50 Z45 Z2	;najíždění na výchozí pozici
N30 MCALL CYCLE82 (2, 0, 2, , 30)	;modální volání vrtacího cyklu, bez doby ;prodlevy, DP není naprogramováno
N40 HOLES2 (CPA, CPO, RAD, STA1, , NUM)	;volání cyklu pro díry na kruhovém oblouku, ;úhlový krok je vypočítáván uvnitř cyklu, ;protože parametr INDA byl vypuštěn
N50 MCALL	;deaktivování modálního volání
N60 M30	;konec programu

2.3 Cykly pro vrtací vzory

2.3.4 Body uspořádané v mřížce – CYCLE801 (od SW 5.3)



Programování

CYCLE801 (_SPCA, _SPCO, _STA, _DIS1, _DIS2, _NUM1, _NUM2)



Parametry

_SPCA	real	Vztažný bod mřížky v 1. ose, abscisa (absolutně)
_SPCO	real	Vztažný bod mřížky ve 2. ose, ordináta (absolutně)
_STA	real	Úhel vzhledem k abscise
_DIS1	real	Vzdálenost jednotlivých sloupců (bez znaménka)
_DIS2	real	Vzdálenost jednotlivých řad (bez znaménka)
_NUM1	int	Počet sloupců
_NUM2	int	Počet řad



Funkce

Pomocí cyklu CYCLE801 je možné obrábět vrtací vzor „Body uspořádané v mřížce“. Druh vrtání je určen předtím modálně aktivovaným cyklem pro vrtání.



Postup

Cyklus si samostatně uvnitř určuje posloupnost vrtaných děr tak, aby pohyby naprázdno mezi nimi byly co možno nejkratší. Výchozí pozice pro obrábění se stanovuje na základě poslední pozice v rovině dosažené před voláním. Vztažným bodem je vždy jedna ze čtyř možných pozic v rohu mřížky.



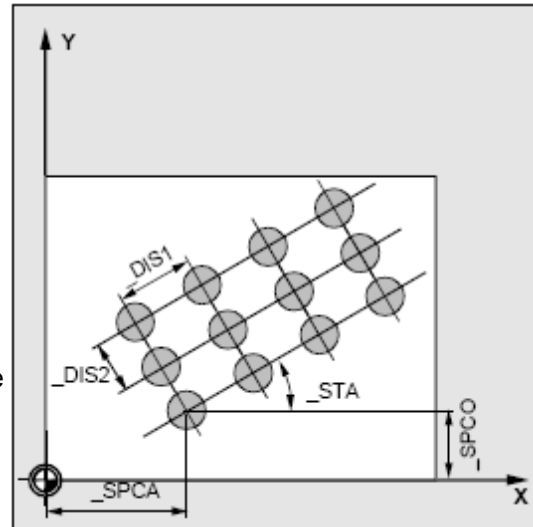
Vysvětlení parametrů

_SPCA a _SPCO (vztažný bod na abscise a ordinátě)

Oba tyto parametry určují první bod mřížky děr. Od tohoto bodu se udávají vzdálenost řádků a vzdálenost sloupců.

_STA (úhel)

Mřížka děr se může nacházet skloněná pod libovolným úhlem v rovině. Tento úhel se programuje do parametru **_STA** ve stupních a je vztažen na abscisu souřadného systému obrobku platného v okamžiku volání.



_DIS1 a _DIS2 (vzdálenost mezi sloupci a řádky)

Tyto vzdálenosti se zadávají bez znaménka. Aby se zabránilo zbytečným pohybům naprázdno, na základě porovnání těchto dvou hodnot se při obrábění bodů ne mřížce postupuje buď po sloupcích nebo po řádcích.

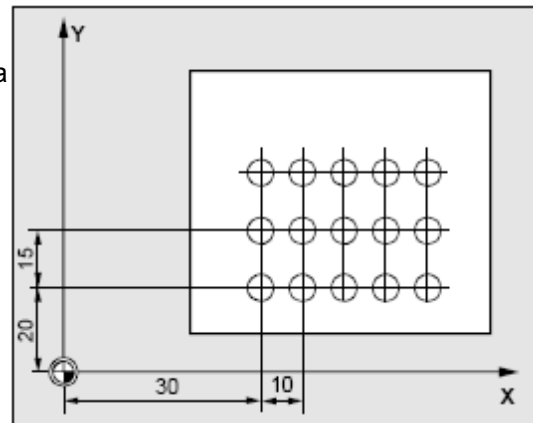
_NUM1 a _NUM2 (počet)

Pomocí tohoto parametru určujete počet sloupců, příp. řádků.



Příklad programování

Pomocí cyklu CYCLE801 se bude obrábět mřížka skládající se z 15 bodů ve 3 řádcích a 5 sloupcích. Příslušný program pro vrtání je modálně volán před tímto cyklem.



N10 G90 G17 F900 S4000 M3 T2 D1	;stanovení technologických hodnot
N15 MCALL CYCLE82(10,0,1,-22,0,0)	;modální volání vrtacího cyklu
N20 CYCLE801(30,20,0,10,15,5,3)	;volání mřížky bodů
N25 M30	;konec programu

2.3 Cykly pro vrtací vzory

Pro poznámky:

Cykly pro frézování

3.1	Všeobecná upozornění	3-106
3.2	Předpoklady	3-107
3.3	Frézování závitů CYCLE90	3-109
3.4	Podlouhlé díry na kruhovém oblouku – LONGHOLE	3-116
3.5	Drážky na kruhovém oblouku – SLOT1	3-121
3.6	Kruhová drážka – SLOT2	3-129
3.7	Frézování pravoúhlé dutiny – POCKET1.....	3-135
3.8	Frézování kruhové dutiny – POCKET2.....	3-139
3.9	Frézování pravoúhlé dutiny – POCKET3.....	3-143
3.10	Frézování kruhové dutiny – POCKET4.....	3-152
3.11	Rovinné frézování – CYCLE71	3-157
3.12	Frézování po dráze – CYCLE72.....	3-163
3.13	Frézování pravoúhlého čepu – CYCLE76	3-173
3.14	Frézování kruhového čepu – CYCLE77	3-178
3.15	Frézování dutiny s ostrůvky – CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75.....	3-182
3.15.1	Předávání kontury okraje dutiny – CYCLE74	3-183
3.15.2	Předávání kontury ostrůvku – CYCLE75	3-185
3.15.3	Programování kontury.....	3-186
3.15.4	Frézování dutiny s ostrůvky – CYCLE73	3-188
3.16	Otáčení – CYCLE800	3-210
3.16.1	Obsluha, předávání parametrů, vstupní maska.....	3-213
3.16.2	Upozornění pro obsluhu.....	3-217
3.16.3	Parametry.....	3-218
3.16.4	Uvedení do provozu CYCLE800.....	3-222
3.16.5	Uživatelský cyklus TOOLCARR.spf.....	3-239
3.16.6	Chybová hlášení	3-245
3.17	Parametry pro vysokorychlostní obrábění – CYCLE832 (od SW 6.3).....	3-246
3.17.1	Volání CYCLE832 ve struktuře menu HMI	3-249
3.17.2	Parametry.....	3-252
3.17.3	Přizpůsobení technologie.....	3-253
3.17.4	Přizpůsobení programu dalších parametrů CYC_832T.....	3-255
3.17.5	Rozhraní.....	3-257
3.17.6	Chybová hlášení	3-258
3.18	Cyklus pro gravírování CYCLE60 (od SW 6.4)	3-259

3.1 Všeobecná upozornění

V následujících kapitolách bude popsáno programování cyklů pro frézování.

Tato kapitola by Vám měla posloužit pro lepší orientaci při volbě cyklů a při dosazování hodnot vstupním parametrům. Vedle podrobného popisu funkce jednotlivých cyklů a k nim patřících parametrů naleznete na konci každé kapitoly příklad programování, který by Vám měl posloužit při zacházení s cyklem.

Kapitoly mají následující strukturu:

- **Programování**
- **Parametry**
- **Funkce**
- **Postup**
- **Vysvětlení parametrů**
- **Další upozornění**
- **Příklad programování**

Body Programování a Parametry postačují zkušenějším uživatelům pro zacházení s cyklem, zatímco začátečníci naleznou v bodech Funkce, Postup, Vysvětlení parametrů, Další upozornění a Příklad programování veškeré nezbytné informace o programování cyklů.

3.2 Předpoklady

Potřebné programy v řídicím systému

Frézovací cykly interně jako podprogramy volají následující programy:

- MESSAGE.SPF
- PITCH.SPF

Kromě toho potřebujete datový modul GUD7.DEF a definiční soubor maker SMAC.DEF.

Před spuštěním frézovacích cyklů načtete tyto soubory do paměti výrobních programů řídicího systému.

Podmínky pro volání a návratové podmínky

Frézovací cykly programujete nezávisle na konkrétních názvech os. Před voláním cyklu musíte aktivovat korekce nástroje.

Odpovídající hodnoty pro posuv, otáčky vřetena a směr otáčení vřetena je nutno naprogramovat ve výrobním programu, pokud pro ně nejsou ve frézovacím cyklu nabízeny žádné parametry.

Souřadnice středu pro frézovací vzor, příp. pro dutinu, která se má obrábět, programujete v pravotočivém souřadném systému.

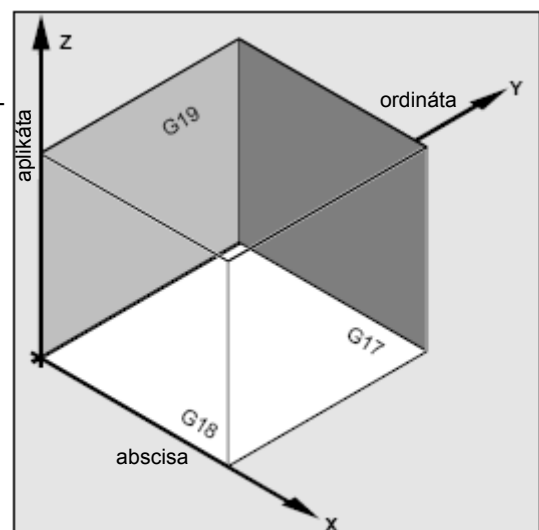
G-funkce, které byly aktivní před voláním cyklu, a aktuální programovatelný frame zůstávají zachovány i po skončení cyklu.

Definice rovin

Ve frézovacím cyklu se předpokládá, že volbou roviny G17, G18 nebo G19 a aktivováním programovatelného framu (pokud je zapotřebí) je dosaženo aktuálního souřadného systému obrobku. Přísuvnou osou je vždy třetí osa tohoto souřadného systému.

Literatura:

/PG/, Příručka programování – Základy
/PGA/, Příručka programování – Pro pokročilé



Práce s vřetenem

Příkazy vřeten se v cyklech vždy vztahují na aktivní řídicí vřeteno řídicího systému. Pokud si přejete spustit cyklus na stroji s více vřeteny, musíte vřeteno, s nímž se má obrábění uskutečňovat, předem definovat jako vřeteno řídicí pomocí příkazu SETMS.

Literatura:

/PG/, Příručka programování – Základy

/PGA/, Příručka programování – Pro pokročilé

Hlášení týkající se stavu zpracování

V průběhu zpracování frézovacích cyklů se na obrazovce řídicího systému vypisují hlášení, jež obsahují informace o stavu zpracování cyklů.

Mohou se objevit následující hlášení:

- „Elongated hole <No.>(první objekt) is being machined“
- „Slot <No.>(další objekt) is being machined“
- „Circumferential slot <No.>(poslední objekt) is being machined“

Tato hlášení nezpůsobují přerušení zpracování programu a zůstávají na obrazovce tak dlouho, dokud se neobjeví další hlášení nebo dokud cyklus není ukončen.

Nastavované parametry cyklů

Některé parametry frézovacích cyklů a jejich chování se může prostřednictvím nastavovaných parametrů cyklů měnit. Tato nastavovaná data cyklů jsou definována v datovém modulu GUD7.DEF.

Zavádějí se následující nové nastavované parametry cyklů:

_ZSD[x]	Hodnota	Význam	Týká se cyklů
_ZSD[1]	0	Výpočet hloubky se v nových cyklech provádí mezi referenční rovinou + bezpečnostní vzdáleností a hloubkou ($_RFP + _SDIS - _DP$)	POCKET1 až POCKET4, LONGHOLE,
	1	Výpočet hloubky se provádí bez započítání bezpečnostní vzdálenosti	CYCLE71, SLOT1, CYCLE72, SLOT2
_ZSD[2]	0	Kótování pravouhlé dutiny nebo pravouhlého čepu se provádí od středu	POCKET3, CYCLE76
	1	Kótování pravouhlé dutiny nebo pravouhlého čepu se provádí od rohu	
_ZSD[5]	0	Na konečné hloubce vrtání provést M5 M0	CYCLE88
	1	Na konečné hloubce vrtání provést M5	

3.3 Frézování závitů – CYCLE90



Programování

CYCLE90 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DIATH, KDIAM, PIT, FFR, CDIR, TYPH, CPA, CPO)



Parametry

RTP	real	Návratová rovina (absolutně)
RFP	real	Referenční rovina (absolutně)
SDIS	real	Bezpečnostní vzdálenost (zadáva se bez znaménka)
DP	real	Konečná vrtaná hloubka (absolutně)
DPR	real	Konečná vrtaná hloubka vztažená k referenční rovině (zadáva se bez znaménka)
DIATH	real	Jmenovitý průměr, vnější průměr závitu
KDIAM	real	Průměr jádra, vnitřní průměr závitu
PIT	real	Stoupání závitu; rozsah hodnot: 0.001 až 2000.000 mm
FFR	real	Posuv při frézování závitu (zadáva se bez znaménka)
CDIR	int	Směr otáčení při frézování závitu Hodnoty: 2 (pro frézování závitu s G2) 3 (pro frézování závitu s G3)
TYPH	int	Typ závitu: Hodnoty: 0 = vnitřní závit 1 = vnější závit
CPA	real	Střed kruhu, abscisa (absolutně)
CPO	real	Střed kruhu, ordináta (absolutně)



Funkce

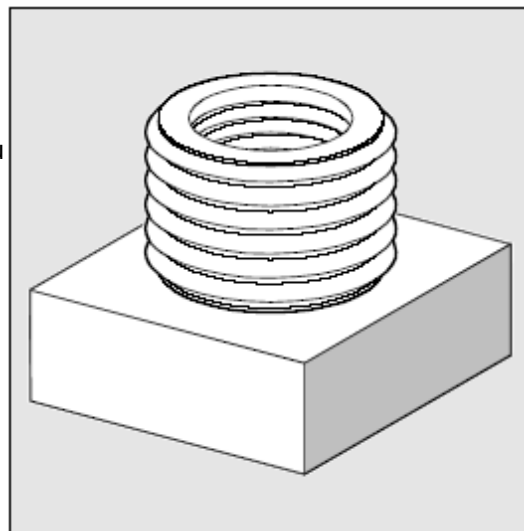
Pomocí cyklu CYCLE90 můžete vyrábět vnitřní a vnější závity. Dráha při frézování závitu sleduje spirální interpolaci (šroubovice). Na tomto pohybu se podílejí všechny tři geometrické osy aktuální roviny, které jsou určeny před voláním cyklu.

Naprogramovaný posuv F se chová v souladu s příkazem FGROUP skupiny os definované před voláním cyklu.



Literatura:

/PG/, Příručka programování – Základy
/PGA/, Příručka programování – Pro pokročilé





Postup

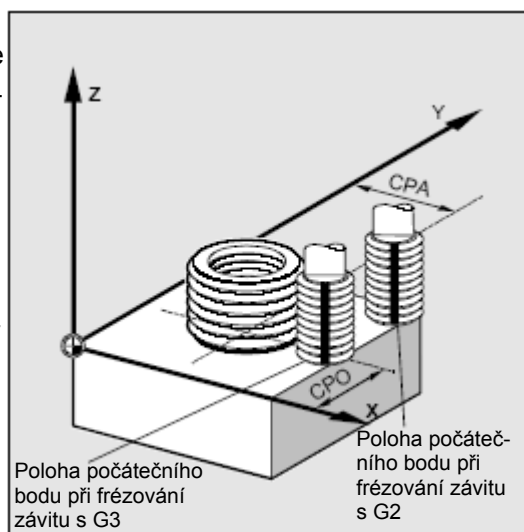
Vnější závit

Dosažená pozice před zahájením cyklu:

Výchozím místem je libovolná pozice, ze které lze bez kolize najet na počáteční bod na vnějším průměru závitů ve výšce návratové roviny.

Tento počáteční bod leží v případě frézování závitů pomocí G2 mezi kladným směrem abscisy a kladným směrem ordináty v aktuální rovině (tedy v 1. kvadrantu souřadného systému). Pokud se jedná o frézování závitů pomocí G3, leží počáteční bod mezi kladným směrem abscisy a záporným směrem ordináty (tedy ve 4. kvadrantu souřadného systému).

Vzdálenost od průměru závitů závisí na velikosti závitů a rádiu použitého nástroje.



Cyklus uskutečňuje následující pohybové operace:

- Najíždění rychlým posuvem (G0) na počáteční bod ve výšce návratové roviny v aplikátě aktuální roviny.
- Přísuv rychlým posuvem (G0) na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost.
- Najížděcí pohyb na průměr závitů po kruhové dráze proti směru G2/G3 naprogramovanému do parametru CDIR.
- Frézování závitů po šroubovicové dráze s G2/G3 a s hodnotou posuvu FFR.
- Odjížděcí pohyb po kruhové dráze proti směru G2/G3 a se sníženou hodnotou posuvu FFR.
- Zpětný pohyb ve směru aplikáty na návratovou rovinu s G0.

Vnitřní závit

Dosažená pozice před zahájením cyklu:

Výchozím místem je libovolná pozice, ze které lze bez kolize najet na střed závitů ve výšce návratové roviny.

Cyklus uskutečňuje následující pohybové operace:

- Najíždění rychlým posuvem (G0) na střed závitů ve výšce návratové roviny v aplikátě aktuální roviny.
- Přísuv rychlým posuvem (G0) na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost.
- Najíždění po uvnitř cyklu vypočítané kruhové najížděcí dráze s G1 a s nižším posuvem FFR.
- Najížděcí pohyb na průměr závitů po kruhové dráze ve směru G2/G3 naprogramovanému do parametru CDIR.
- Frézování závitů po šroubovicové dráze s G2/G3 a s hodnotou posuvu FFR.
- Odjížděcí pohyb po kruhové dráze ve stejném směru otáčení a s nižší hodnotou posuvu naprogramovanou v FFR.
- Návrat na střed závitů s G0.
- Zpětný pohyb ve směru aplikáty na návratovou rovinu s G0.

Závity zdola nahoru

Z technologických důvodů se může ukázat jako užitečné opracovávat závit také zdola nahoru. Návratová rovina RTP potom leží za hloubkou závitů DP.

Tento způsob obrábění je možný, ale údaje hloubky přitom musí být naprogramovány jako absolutní hodnoty a před voláním cyklu je nutno najet na návratovou rovinu nebo na pozici za návratovou rovinou.



Příklad programování

(obrábění závitu zdola nahoru)

Má být vyfrézován závit od pozice –20 do 0 se stoupáním 3 mm. Návratová rovina leží na hodnotě 8.

N10 G17 X100 Y100 S300 M3 T1 D1 F1000

N20 Z8

N30 CYCLE90 (8, -20, 0, 0, 0, 46, 40, 3, 800, 3, 0, 50, 50)

N40 M2

Vyvrтанá díra musí mít hloubku minimálně –21,5 (o polovinu stoupání více).

Přeběh v délkovém směru závitu

Najížděcí a vyjížděcí pohyb se při frézování závitů uskutečňuje ve všech třech podílejících se osách, tzn. na náběhu závitu vzniká určitá dráha navíc ve směru kolmé osy, která přesahuje naprogramovanou hloubku závitu.

Přeběh se vypočítá podle vztahu:

$$\Delta Z = \frac{p}{4} * \frac{2 * WR + RDIFF}{DIATH}$$

ΔZ interně vypočtený přeběh

p stoupání závitu

WR rádius nástroje

DIATH vnější průměr závitu

RDIFF diference rádiusu pro najížděcí kružnici

U vnitřních závitů je $RDIFF = DIATH/2 - WR$

U vnějších závitů platí $RDIFF = DIATH/2 + WR$

Rozšíření funkce od SW 6.3

Posuv se přepočítává na břit nástroje. V případě vnitřního závitu se nyní najížděcí a vyjížděcí pohyb uskutečňuje po půlkruhové dráze, která je z technologického hlediska výhodnější a jejíž rádius je vypočítáván uvnitř cyklu v závislosti na parametrech nástroje. Výsledek se uvnitř cyklu přenáší do výpočtů dráhy najíždění a vyjíždění, které využívají následujícího vzorce:

- Pokud je průměr nástroje < 2/3 jmenovitého průměru:

$$\Delta Z = \frac{p}{2} * \frac{WR + DIATH / 2}{DIATH}$$

- Pokud je průměr nástroje \geq 2/3 jmenovitého průměru:

$$\Delta Z = \frac{P / 2 * KDIAM}{DIATH}$$

ΔZ dráha výběhu, interní

p stoupání závitu

WR rádius nástroje

DIATH vnější průměr závitu

KDIAM průměr jádra závitu



Vysvětlení parametrů

Parametry RTP, RFP, SDIS, DP a DPR jsou popsány v kapitole 2.1.2 (Vrtání, navrtávání středících důlků – CYCLE81).

DIATH, KDIAM a PIT (jmenovitý průměr a průměr jádra závitu a stoupání závitu)

Pomocí těchto parametrů určujete parametry závitu, jako jsou jeho jmenovitý průměr, průměr jeho jádra a stoupání. Parametr DIATH je vnější, KDIAM vnitřní průměr závitu. Za základě těchto parametrů se budou uvnitř cyklu vypočítávat najížděcí a odjížděcí pohyby.

FFR (posuv)

Hodnota parametru FFR se u frézování závitu zadává jako hodnota aktuálního posuvu. Během frézování závitu se uplatňuje na šroubovicové dráze. Pro najížděcí a odjížděcí pohyby se tato hodnota uvnitř cyklu snižuje. Zpětný pohyb mimo šroubovicovou dráhu se uskutečňuje s G0.

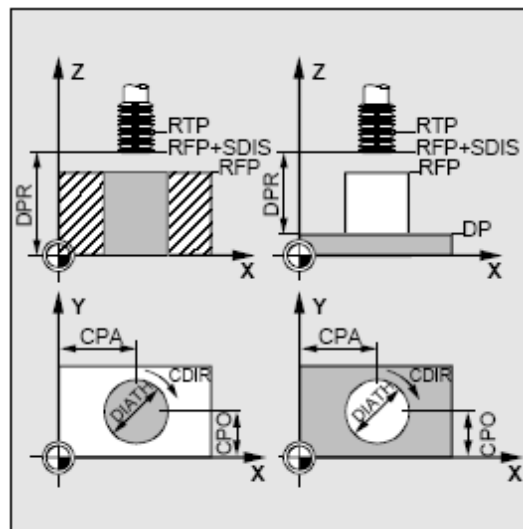
CDIR (směr otáčení)

Do tohoto parametru zadáváte hodnotu pro směr obrábění závitu.

Pokud je do parametru dosazena nepřipustná hodnota, objeví se hlášení

„Nesprávný směr frézování, použijte se G3“

Cyklus bude v tomto případě pokračovat a automaticky se použijte G3.



3.3 Frézování závitů – CYCLE90

TYPTH (typ závitů)

Pomocí parametru TYPTH určujete, zda se má obrábět vnější nebo vnitřní závit.

CPA a CPO (střed)

Do tohoto parametru dosazujete souřadnice středu díry nebo čepu, ve které nebo na kterém se má závit vyrobit.



Další upozornění

Uvnitř cyklu se při výpočtech používá rádius frézy. Před voláním cyklu je proto nutné naprogramovat korekce nástroje, jinak se objeví hlášení: 61000 „Není aktivní žádná korekce nástroje“ a cyklus se přeruší.

Pokud je rádius nástroje =0 nebo je záporný, cyklus se rovněž přeruší s tímto alarmem.

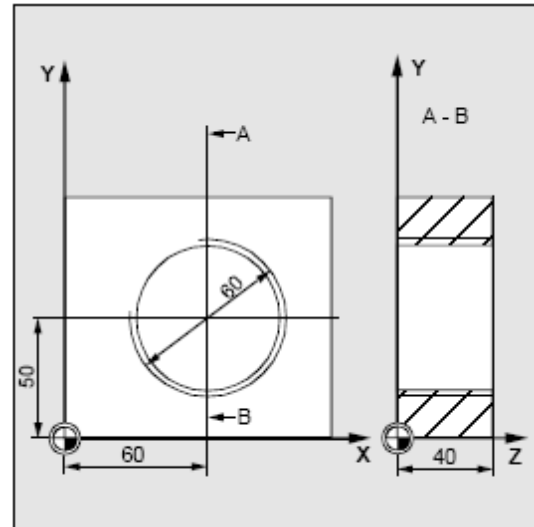
V případě vnitřních závitů je rádius nástroje kontrolován a v případě rozporu se vypíše alarm 61105 „Rádius frézy příliš velký“. Cyklus se pak přeruší.



Příklad programování

Vnitřní závit

Pomocí tohoto programu můžete vyfrézovat vnitřní závit v bodě X60 Y50 v rovině G17.



```

DEF REAL RTP=48, RFP=40, SDIS=5, -> ;definice proměnných s přiřazením hodnot
-> DPR=40, DIATH=60, KDIAM=50
DEF REAL PIT=2, FFR=500, CPA=60, CPO=50
DEF INT CDIR=2, TYPTH=0
N10 G90 G0 G17 X0 Y0 Z80 S200 M3 ;najíždění na počáteční pozici
N20 T5 D1 ;stanovení technologických hodnot
N30 CYCLE90 (RTP,RFP,SDIS,DPR, -> ;volání cyklu
-> DIATH,KDIAM,PIT,FFR,CDIR,TYPH,->
-> CPA,CPO)
N40 G0 G90 Z100 ;najíždění na pozici po skončení cyklu
N50 M02 ;konec programu

```

-> musí být naprogramováno v jednom bloku

3.4 Podlouhlé díry na kruhovém oblouku – LONGHOLE



Programování

LONGHOLE (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, NUM, LENG, CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, FFD, FFP1, MID)



Parametry

RTP	real	Návratová rovina (absolutně)
RFP	real	Referenční rovina (absolutně)
SDIS	real	Bezpečnostní vzdálenost (zadáva se bez znaménka)
DP	real	Hloubka podlouhlé díry (absolutně)
DPR	real	Hloubka podlouhlé díry vztažená k referenční rovině (zadáva se bez znaménka)
NUM	int	Počet podlouhlých děr
LENG	real	Délka podlouhlé díry (zadáva se bez znaménka)
CPA	real	Střed kruhu, abscisa (absolutně)
CPO	real	Střed kruhu, ordináta (absolutně)
RAD	real	Rádus kruhu (zadáva se bez znaménka)
STA1	real	Počáteční úhel
INDA	real	Úhlový krok
FFD	real	Posuv pro přísuv do hloubky
FFP1	real	Posuv pro obrábění v ploše
MID	real	Maximální hloubka pro jeden přísuv (zadáva se bez znaménka)

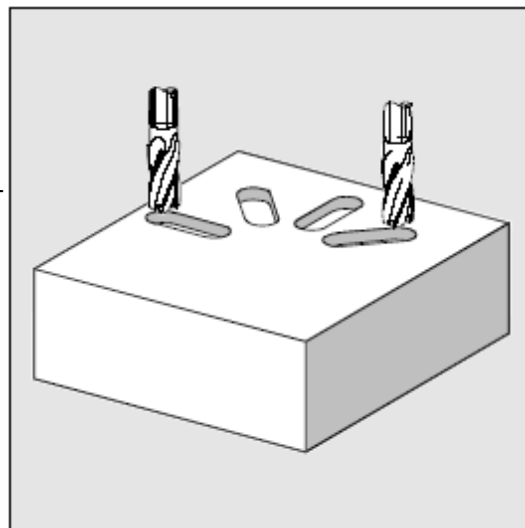


Cyklus vyžaduje frézu s čelním zubem, která řeže přes střed (DIN 844).



Funkce

Pomocí tohoto cyklu můžete obrábět podlouhlé díry, které jsou rozmístěny na kruhovém oblouku. Podélné osy podlouhlých děr mají radiální směr. Oproti drážce je šířka podlouhlé díry dána průměrem nástroje. Uvnitř cyklu se provádí výpočet optimální dráhy nástroje, aby se vyloučily zbytečné pohyby naprázdno. Pokud je pro obrobení podlouhlé díry zapotřebí více přísuvů do hloubky, budou se tyto přísuvy provádět střídavě v koncových bodech. Dráha v rovině, kterou je potřeba při obrábění urazit ve směru podélné osy díry, mění po každém přísuvu do hloubky svůj směr. Při přechodu na další podlouhlou díru cyklus samostatně vyhledává nejkratší dráhu.





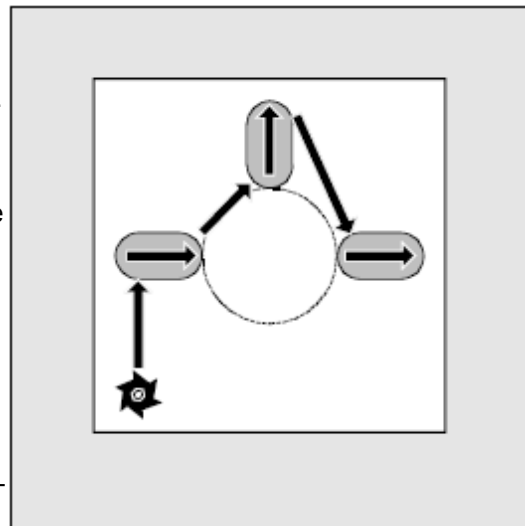
Postup

Dosažená pozice před zahájením cyklu:

Výchozím místem je libovolná pozice, ze které je možné na kteroukoli podlouhlou díru bez kolize najet.

Cyklus uskutečňuje následující pohybové operace:

- Na výchozí pozici pro cyklus se najíždí s G0. Potom se v obou osách aktuální roviny najíždí na nejbližší koncový bod první podlouhlé díry, která se má obrobit, ve výšce návratové roviny v aplikátě této roviny a pak se sjíždí ve směru aplikáty této roviny na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost.
- Každá podlouhlá díry bude vyfrézována pohyby tam a zpět. Obrábění v rovině se provádí s G1 a s hodnotou posuvu naprogramovanou v parametru FFP1. V každém z koncových bodů tohoto pohybu se uskutečňuje přísuv na následující uvnitř cyklu vypočítanou pracovní hloubku s G1 a s posuvem FFD, dokud není dosaženo konečné hloubky.
- Následuje zpětný pohyb na návratovou rovinu s G0 a najíždění na další podlouhlou díru po nejkratší dráze.
- Po ukončení obrábění poslední podlouhlé díry nástroj vyjíždí na poslední dosažené pozici v rovině obrábění na návratovou rovinu s G0 a pak se cyklus ukončí.





Vysvětlení parametrů

Parametry RTP, RFP, SDIS, DP a DPR jsou popsány v kapitole 2.1.2 (Vrtání, navrtávání středících důlků – CYCLE81). Nastavovaný parametr cyklu `_ZSD[1]` viz kapitola 3.2.

DP a DPR (hloubka podlouhlé díry)

Hloubka podlouhlé díry může být zadána buď absolutně (DP) nebo relativně (DPR) vzhledem k referenční rovině. V případě relativního zadání cyklus samostatně vypočítává výslednou hloubku na základě polohy referenční a návratové roviny.

NUM (počet)

Pomocí parametru NUM zadáváte počet podlouhlých děr.

LENG (délka podlouhlé díry)

Do parametru LENG programujete délku podlouhlé díry. Pokud je v cyklu zjištěno, že délka je menší než průměr frézy, cyklus se přeruší s alarmem 61105 „Rádus frézy příliš velký“.

MID (přisuvná hloubka)

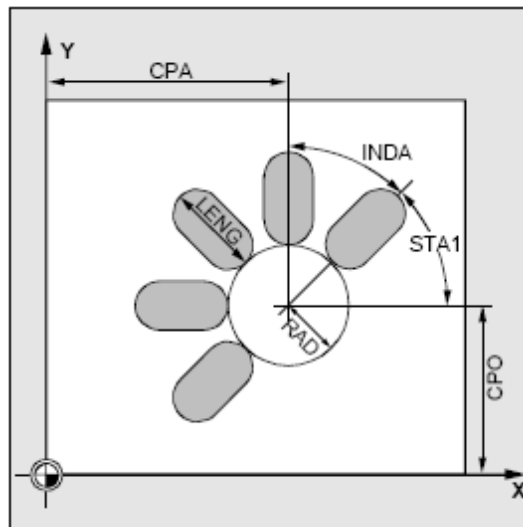
Pomocí tohoto parametru určujete maximální přisuvnou hloubku.

V cyklu se celková hloubka rozdělí na stejně velké přisuvné kroky.

Na základě parametru MID a celkové hloubky cyklus samostatně vypočítá tyto přisuvy, jejichž velikost je mezi polovinou maximální přisuvné hloubky a maximální přisuvnou hloubkou. Tento postup má za následek minimální možný počet přisuvných kroků. MID=0 znamená, že se bude obrábět v jednom kroku až na celkovou hloubku díry. Přisuv do hloubky začíná na referenční rovině posunutě o bezpečnostní vzdálenost (v závislosti na parametru `_ZSD[1]`).

FFD a FFP1 (posuv v rovině a do hloubky)

Posuv FFP1 se uplatňuje při všech pohybech v rovině prováděných s pracovním posuvem. FFD se použije u přisuvů v kolmém směru na tuto rovinu.



3.4 Podlouhlé díry na kruhovém oblouku - LONGHOLE

CPA, CPO a RAD (střed a rádius)

Polohu kruhu v pracovní rovině definujete pomocí středu (CPA, CPO) a rádiusu (RAD). Pro rádius jsou přípustné pouze kladné hodnoty.

STA1 a INDA (počáteční úhel a úhlový krok)

Prostřednictvím tohoto parametru určujete uspořádání podlouhlých děr na kruhovém oblouku. Pokud je parametr INDA = 0, vypočítá se úhlový krok na základě počtu podlouhlých děr tak, aby byly na kruhu rovnoměrně rozděleny.



Další upozornění

Před voláním cyklu je nutno aktivovat korekční parametry nástroje, jinak se cyklus přeruší s alarmem 61000 „Není aktivní žádná korekce nástroje“.

Pokud v důsledku nesprávné hodnoty nějakého parametru, který určuje uspořádání a velikost podlouhlých děr, vyloučí vzájemné narušení kontur podlouhlých děr, zpracování cyklu se nezahájí. Cyklus se přeruší poté, co se objeví alarmové hlášení 61104 „Narušení kontury drážky/podlouhlé díry“.

V rámci cyklu dochází k posouvání a otáčení souřadného systému obrobku. Výpisy skutečných hodnot v souřadném systému obrobku vypadají vždy tak, jako by podélná osa právě obráběné podlouhlé díry ležela na 1. ose aktuální pracovní roviny.

Po skončení cyklu se bude souřadný systém obrobku nacházet ve stejné poloze jako před voláním cyklu.

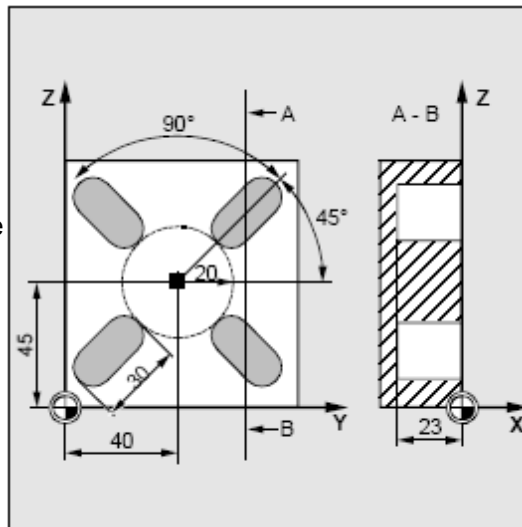
3.4 Podlouhlé díry na kruhovém oblouku - LONGHOLE



Příklad programování

Obrábění podlouhlých děr

Pomocí tohoto programu můžete vyrobit 4 podlouhlé díry délky 30 mm a s relativní hloubkou 23 mm (rozdíl mezi referenční rovinou a dnem podlouhlé díry), které leží v rovině YZ na kruhu se středem na pozici Z45 Y40 a s poloměrem 20 mm. Počáteční úhel je 45 stupňů, úhlový krok je 90 stupňů. Maximální přísuvná hloubka je 6 mm, bezpečnostní vzdálenost 1 mm.



N10 G19 G90 S600 M3

;stanovení technologických hodnot

T10 D1

M6

N20 G0 Z50 Z25 X5

;najíždění na referenční bod

N30 LONGHOLE (5,0,1, ,23,4,30, ->

;volání cyklu

-> 40,45,20,45,90,100,320,6)

N40 M30

;konec programu

-> musí být naprogramováno v jednom bloku

3.5 Drážky a kruhovém oblouku – SLOT1



Programování

SLOT1 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, NUM, LENG, WID, CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF, _FALD, _STA2)



Parametry

RTP	real	Návratová rovina (absolutně)
RFP	real	Referenční rovina (absolutně)
SDIS	real	Bezpečnostní vzdálenost (zadáva se bez znaménka)
DP	real	Hloubka drážky (absolutně)
DPR	real	Hloubka drážky vztažená k referenční rovině (zadáva se bez znaménka)
NUM	int	Počet drážek
LENG	real	Délka drážky (zadáva se bez znaménka)
WID	real	Šířka drážky (zadáva se bez znaménka)
CPA	real	Střed kruhu, abscisa (absolutně)
CPO	real	Střed kruhu, ordináta (absolutně)
RAD	real	Rádus kruhu (zadáva se bez znaménka)
STA1	real	Počáteční úhel
INDA	real	Úhlový krok
FFD	real	Posuv při přisuvu do hloubky
FFP1	real	Posuv pro obrábění v ploše
MID	real	Maximální přísuv do hloubky (zadáva se bez znaménka)
CDIR	int	Směr frézování při obrábění drážky: Hodnoty: 0 ..sousedné frézování (odpovídá směru otáčení vřet.) 1.. nesousedné frézování 2.. s G2 (nezávisle na směru otáčení vřetena) 3.. s G3
FAL	real	Přídavek rozměru pro opracování načisto na stěnách drážky (zadáva se bez znaménka)
VARI	int	Způsob obrábění (zadáva se bez znaménka) MÍSTO JEDNOTEK: Hodnoty: 0.. kompletní pracování 1.. obrábění nahrubo 2.. obrábění načisto MÍSTO DESÍTEK: Hodnoty: 0.. kolmo s G0 1.. kolmo s G1 3.. pohyb tam a zpět s G1
MIDF	real	Maximální přísvuná hloubka pro obrábění načisto
FFP2	real	Posuv pro obrábění načisto
SSF	real	Otáčky při obrábění načisto

3.5 Drážky na kruhovém oblouku – SLOT1

<code>_FALD</code>	real	Přídavek rozměru pro opracování dna načisto
<code>_STA2</code>	real	Maximální úhel při zajíždění pohybem tam a zpět

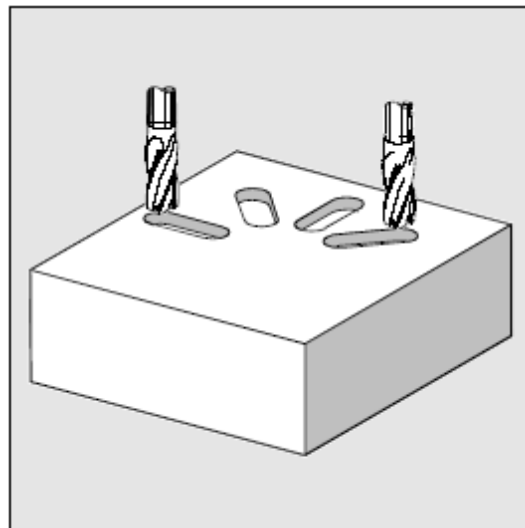


Cyklus vyžaduje frézu s čelním zubem, který řeže přes střed (DIN 844).

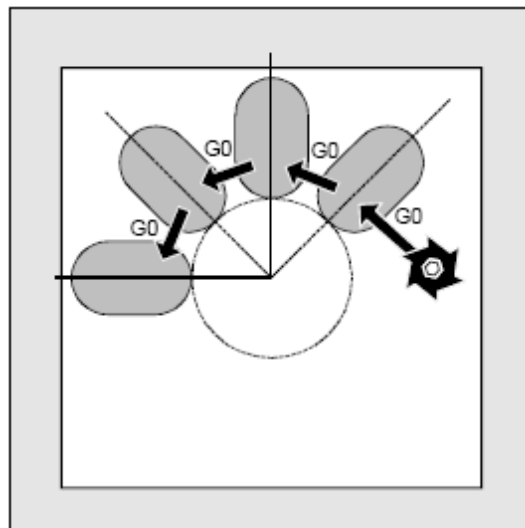
**Funkce**

Cyklus SLOT1 je kombinovaným cyklem, který umožňuje obrábění nahrubo i načisto.

Pomocí tohoto cyklu můžete obrábět drážky, které jsou rozmístěny na kruhovém oblouku. Podélné osy drážek mají radiální směr. Oproti cyklu pro podlouhlé drážky se zadává šířka drážky.

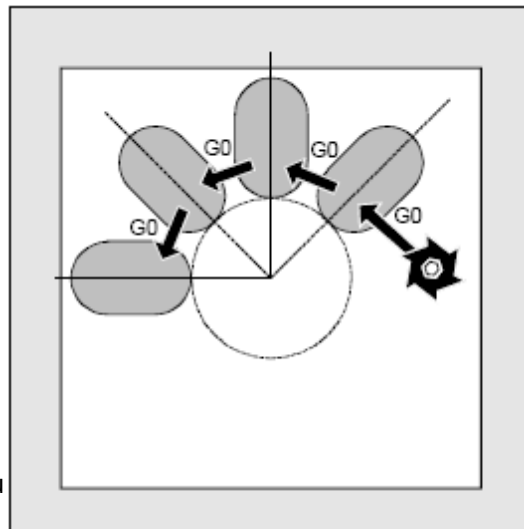
**Postup****Dosažená pozice před zahájením cyklu:**

Výchozím místem je libovolná pozice, ze které je možné bez kolize najet na kteroukoli drážku.



Cyklus uskutečňuje tyto pohybové operace:

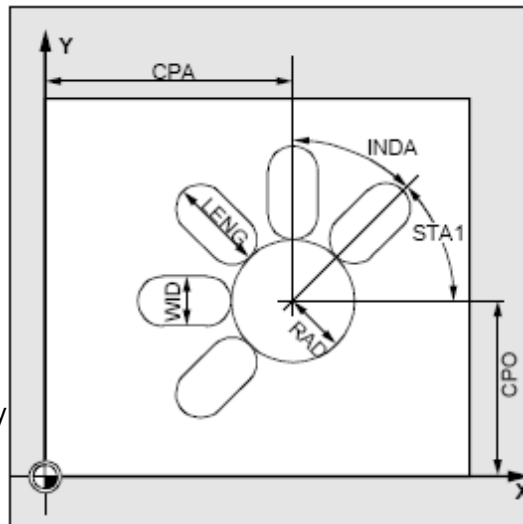
- Najíždění rychlým posuvem (G0) na pozici uvedenou na obrázku vedle pro zahájení cyklu.
- Obrábění drážky v případě kompletního opracování probíhá v následujících krocích:
 - Najíždění rychlým posuvem (G0) na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost.
 - Přísuv na následující obráběnou hloubku s posuvem FFD, jak bylo naprogramováno pomocí parametru VARI.
 - Frézování drážky až na přídavek rozměru pro obrábění načisto na dně a stěnách drážky s hodnotou posuvu FFP1. Následné obrábění načisto s posuvem FFP2 a s otáčkami vřetena SSF podél kontury a v souladu se směrem obrábění naprogramovaným do parametru CDIR.
 - Kolmý přísuv do hloubky se uskutečňuje s G0/G1 vždy na stejné pozici v pracovní rovině, dokud není dosaženo konečné hloubky drážky.
 - V případě obrábění kyvným pohybem se počáteční bod volí tak, aby koncového bodu bylo dosaženo vždy na stejné pozici v pracovní rovině.
- Nástroj se stahuje až na návratovou rovinu. Pak se s G0 přechází na další drážku.
- Po ukončení obrábění poslední drážky nástroj vyjíždí s G0 na návratovou rovinu a pak se cyklus ukončí.

**Vysvětlení parametrů**

Parametry RTP, RFP a SDIS jsou popsány v kapitole 2.1.2 (Vrtání, navrtávání středících důlků – CYCLE81). Nastavovaný parametr cyklu `_ZSD[1]` viz kapitola 3.2.

DP a DPR (hloubka drážky)

Hloubka drážky může být zadána buď absolutně (DP) nebo relativně (DPR) vůči referenční rovině. V případě relativního udání vypočítává cyklus samostatně výslednou hloubku na základě polohy referenční a návratové roviny.



3.5 Drážky na kruhovém oblouku – SLOT1

NUM (počet)

Prostřednictvím parametru NUM zadáváte počet drážek.

LENG a WID (délka a šířka drážky)

Pomocí parametrů LENG a WID určujete tvar drážky v rovině. Průměr frézy musí být menší než je šířka drážky, jinak se aktivuje alarm 61105 „Rádus frézy příliš velký“ a cyklus se přeruší.

Průměr frézy nesmí být menší než je polovina šířky drážky. Tato podmínka se nekontroluje.

CPA, CPO a RAD (střed a rádius)

Poloha kružnice v pracovní rovině, na které jsou drážky rozmístěny, je definována jejím středem (CPA, CPO) a rádiusem (RAD). Pro rádius jsou přípustné jen kladné hodnoty.

STA1 a INDA (počáteční úhel a úhlový krok)

Pomocí těchto parametrů určujete uspořádání drážek na kružnici.

STA1 udává úhel mezi kladným směrem abscisy souřadného systému obrobku platného při volání cyklu a první drážkou. Parametr INDA obsahuje úhlovou vzdálenost mezi sousedními drážkami.

Pokud je INDA = 0, bude úhlový krok vypočten z počtu drážek tak, aby byly na kružnici rovnoměrně rozloženy.

FFD a FFP1 (posuv do hloubky a v ploše)

Posuv FFD se používá při přísuvu v kolmém směru na pracovní rovinu s G1 a při zajíždění nástroje kyvným pohybem.

Posuv FFP1 se uplatňuje při obrábění nahrubo při všech pohybech, které je potřeba uskutečnit v pracovní rovině pracovním posuvem.

MID (přisuvná hloubka)

Pomocí tohoto parametru definujete maximální přísuvnou hloubku. V cyklu se přísuv do hloubky provádí ve stejně velkých přísuvných krocích.

Na základě parametru MID a celkové hloubky cyklus samostatně vypočítává tento přísuv, jehož hodnota leží mezi polovinou maximální přísuvné hloubky a maximální přísuvnou hloubkou. Tak se dosáhne minimálního počtu přísuvných kroků. Nastavení MID=0 znamená, že se bude v jednom kroku obrábět až na konečnou hloubku drážky.

Přísuv do hloubky začíná na referenční rovině posunutě o bezpečnostní vzdálenost (v závislosti na parametru `_ZSD[1]`).

CDIR (směr frézování)

Do tohoto parametru zadáváte směr obrábění při opracovávání drážky.

Pomocí parametru CDIR mohou být naprogramovány směry obrábění:

- Přímo „2 pro G2“ a „3 pro G3“ nebo
- „Sousledné“ nebo „Nesousledné“ frézování

Sousledné příp. nesousledné frézování se zjišťuje uvnitř cyklu na základě směru otáčení vřetena, které bylo nastaveno před voláním.

Sousledné	Nesousledné
M3 → G3	M3 → G2
M4 → G2	M4 → G3

FAL (přídavek rozměru pro obrábění načisto na stěnách drážky)

Pomocí tohoto parametru můžete naprogramovat přídavek rozměru pro obrábění načisto na bocích drážky. Na přísuv do hloubky nemá FAL žádný vliv. Pokud je zadaná hodnota FAL větší než je realizovatelné při zadané šířce drážky a použité fréze, FAL se automaticky zmenší na maximální možnou hodnotu. Při obrábění nahrubo se v tomto případě provádí kyvné frézování s přísuvem do hloubky v obou koncových bodech drážky.

VARI, MIDF, FFP2 a SSF (druh obrábění, přísuv do hloubky, posuv a otáčky)

Pomocí parametru VARI můžete definovat druh obrábění. Možné hodnoty jsou následující:

MÍSTO JEDNOTEK:

- 0 = kompletní opracování ve dvou krocích
 - Obrábění drážky (SLOT1, SLOT2) příp. dutiny (POCKET1, POCKET2) nahrubo až na přídavek rozměru pro opracování načisto se provádí s otáčkami vřetena naprogramovanými před voláním cyklu a s posuvem FFP1. Přísuv do hloubky je dán parametrem MID.

3.5 Drážky na kruhovém oblouku – SLOT1

- Odfrézování zbývajících přídavků pro opracování načisto se provádí s otáčkami vřetena zadanými do parametru SSF a s posuvem FFP2. V případě kolmého přísuvu se jeho velikost řídí MIDF. Pokud je tento parametr nulový, provádí se přísuv až na konečnou hloubku.

Pokud FFP2 není naprogramováno, použije se posuv FFP1. Totéž platí i při chybějícím udání SSF, tzn. budou platit otáčky naprogramované před voláním cyklu.

- 1 = Opracování nahrubo

Drážka (SLOT1, SLOT2) příp. dutina (POCKET1, POCKET2) budou obrobeny nahrubo až na přídavek rozměru pro opracování načisto s otáčkami vřetena naprogramovanými před voláním cyklu a s posuvem FFP1. Přísuv do hloubky je dán parametrem MID.

- 2 = Obrábění načisto

Cyklus předpokládá, že drážka (SLOT1, SLOT2) příp. dutina (POCKET1, POCKET2) byly už obrobeny až na zbývajících přídavek rozměru pro obrobení načisto a že je nutno odfrézovat jen tento přídavek. Pokud FFP2 a SSF nejsou naprogramovány, použijte se posuv FFP1, příp. otáčky naprogramované před voláním cyklu. Pro obrábění načisto stěn drážky je možné do parametru MIDF naprogramovat hodnotu přísuvu do hloubky.

Je-li zvolen druh obrábění VARI=30, při posledním přísuvu na hrubou hloubku se uskuteční obrobení stěn drážky načisto.

MÍSTO DESÍTEK (přísuv)

- 0 = kolmo s G0
- 1 = kolmo s G1
- 3 = pohyb tam a zpět s G1
- Pokud je parametru VARI naprogramována nějaká jiná hodnota, cyklus se přeruší a aktivuje se alarm 61102 „Druh obrábění nesprávně definován“.

Průměr frézy = šířka drážky (WID)

- Při kompletním opracování se obrobení načisto provádí pouze na dně drážky.
- Je-li zvolen druh opracování VARI=32, polohování se provádí rovnoběžně s osou Z s G1 a pak se uskuteční opracování načisto (přísuv pomocí MIDF je možný).

_FALD (přídavek rozměru pro obrobení načisto dna drážky)

Při obrábění nahrubo se zohledňuje oddělený přídavek rozměru pro obrábění načisto na dně.

_STA2 (úhel zajíždění)

Pomocí parametru `_STA2` definujete maximální úhel zajíždění pro kyvný pohyb.

- **Kolmé zajíždění (VARI=0X, VARI=1X)**
Kolmý přísuv do hloubky se provádí vždy na téže pozici v pracovní rovině, dokud není dosaženo konečné hloubky drážky.
- **Zajíždění kyvným pohybem v ose drážky (VARI=3X)**
Znamená, že střed frézy zajíždí po přímce šikmo kyvným pohybem tam a zpátky, dokud není dosaženo následující aktuální hloubky. Maximální úhel zajíždění se programuje do parametru `_STA2`, délka kyvného pohybu se vypočítá jako `LENG – WID`.
Kyvný přísuv do hloubky skončí ve stejném místě jako při kolmém přísuvu a v souladu s tím se vypočítává počáteční bod v rovině. Pokud je dosaženo aktuální hloubky, spustí se obrábění nahrubo v rovině. Posuv se programuje do parametru `FFD`.

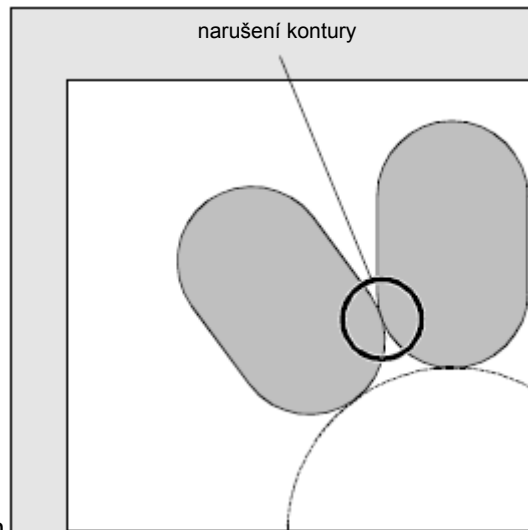
**Další upozornění**

Před voláním cyklu je nutno aktivovat korekční parametry nástroje, jinak dojde k přerušení cyklu s alarmem 61000 „Není aktivní žádná korekce nástroje“.

Pokud v důsledku nesprávné hodnoty nějakého parametru, který určuje uspořádání a velikost drážek, vyplyne vzájemné narušení kontur drážek, zpracování cyklu se nezahájí. Cyklus se přeruší poté, co se objeví alarmové hlášení 61104 „Narušení kontury drážky/podlouhlé díry“.

V rámci cyklu dochází k posouvání a otáčení souřadného systému obrobku. Výpisy skutečných hodnot v tomto souřadném systému vypadají vždy tak, jako by podélná osa právě obráběné podlouhlé díry ležela na 1. ose aktuální pracovní roviny.

Po skončení cyklu se bude souřadný systém obrobku nacházet ve stejné poloze jako před voláním cyklu.



3.5 Drážky na kruhovém oblouku – SLOT1



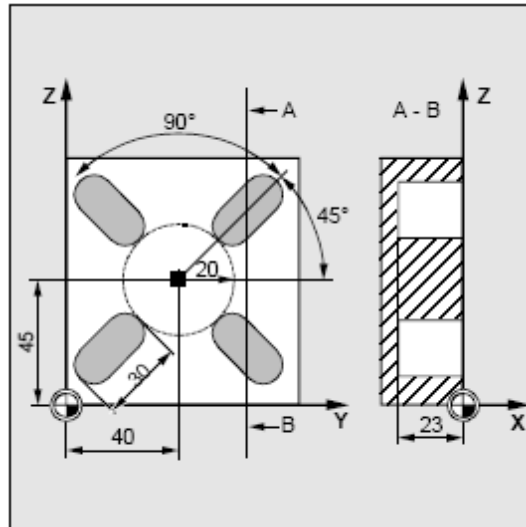
Příklad programování

Drážky

Tento program realizuje stejné uspořádání 4 drážek na kružnici, jako v programu pro obrábění podlouhlých děr (viz kapitola 3.4).

Drážky mají následující rozměry: délka 30 mm, šířka 15 mm, hloubka 23 mm. Bezpečnostní vzdálenost je 1 mm, přídavek rozměru pro obrábění načisto je 0,5 mm, směr frézování je G2, maximální přísuv do hloubky činí 10 mm.

Drážky mají být kompletně opracovány se zajištěním nástroje kyvným pohybem.



N10 G19 G90 S600 M3

;stanovení technologických hodnot

N15 T10 D1

N17 M6

N20 G0 Y20 Z50 X5

;najíždění na počáteční pozici

N30 SLOT1 (5,0,1,-23, ,4,30,15, ->

;volání cyklu, parametry VARI, MIDF, FFP2

-> 40,45,20,45,90,100,320,10,2, ->

;a SSF byly vypuštěny

-> 0.5,30,10,400,1200,0.6,5)

N40 M30

;konec programu

-> musí být naprogramováno v jednom bloku

3.6 Kruhová drážka – SLOT2



Programování

SLOT2 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, NUM, AFSL, WID, CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF, _FFCP)



Parametry

RTP	real	Návratová rovina (absolutně)
RFP	real	Referenční rovina (absolutně)
SDIS	real	Bezpečnostní vzdálenost (zadáva se bez znaménka)
DP	real	Hloubka drážky (absolutně)
DPR	real	Hloubka drážky vztažená k referenční rovině (zadáva se bez znaménka)
NUM	int	Počet drážek
AFSL	real	Úhel udávající délku drážky (zadáva se bez znaménka)
WID	real	Šířka drážky (zadáva se bez znaménka)
CPA	real	Střed kruhu, abscisa (absolutně)
CPO	real	Střed kruhu, ordináta (absolutně)
RAD	real	Rádus kruhu (zadáva se bez znaménka)
STA1	real	Počáteční úhel
INDA	real	Úhlový krok
FFD	real	Posuv při přisuvu do hloubky
FFP1	real	Posuv pro obrábění v ploše
MID	real	Maximální přisuv do hloubky (zadáva se bez znaménka)
CDIR	int	Směr frézování při obrábění drážky: Hodnoty: 2.. pro G2 3.. pro G3
FAL	real	Přídavek rozměru pro opracování načisto na stěnách drážky (zadáva se bez znaménka)
VARI	int	Způsob obrábění (zadáva se bez znaménka) MÍSTO JEDNOTEK: Hodnoty: 0.. kompletní pracování 1.. obrábění nahrubo 2.. obrábění načisto MÍSTO DESÍTEK (od SW 6.3): Hodnoty: 0.. polohování od drážky k drážce po přímce s G0 1.. polohování od drážky k drážce po kruhové dráze
MIDF	real	Maximální přisuvná hloubka pro obrábění načisto
FFP2	real	Posuv při obrábění načisto
SSF	real	Otáčky při obrábění načisto
_FFCP	real	Posuv pro polohování mezi pozicemi po kruhové dráze v mm/min (od SW 6.3)



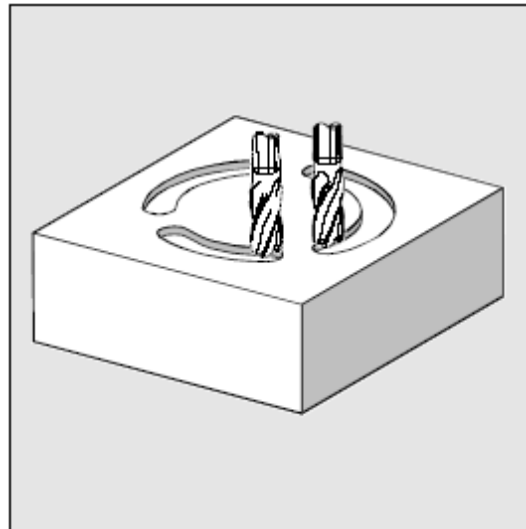
Cyklus vyžaduje frézu s čelním zubem, která řeže přes střed (DIN 844).



Funkce

Cyklus SLOT2 je kombinovaným cyklem, který umožňuje obrábění nahruho i načisto.

Pomocí tohoto cyklu můžete obrábět kruhové drážky, které jsou rozmístěny na kruhovém oblouku.



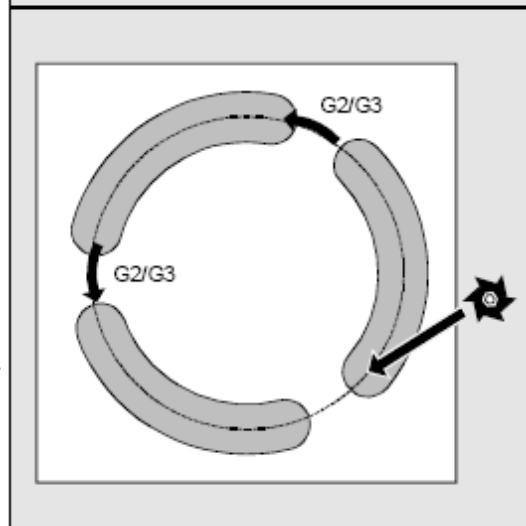
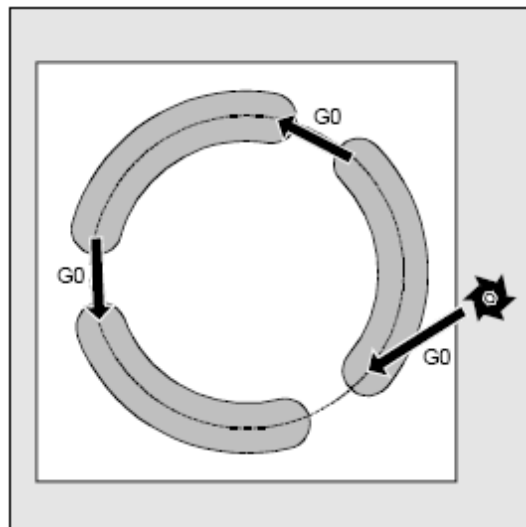
Postup

Dosažená pozice před zahájením cyklu:

Výchozím místem je libovolná pozice, ze které je možné bez kolize najet na kteroukoli drážku.

Cyklus uskutečňuje následující pohybové operace:

- Najíždění rychlým posuvem (G0) na pozici uvedenou na obrázku vpravo pro zahájení cyklu.
- Obrábění kruhové drážky se provádí ve stejných krocích, jako obrábění podlouhlých děr.
- Po dokončení obrábění jedné kruhové drážky se nástroj stahuje až na návratovou rovinu a pak se uskutečňuje přechod na další drážku buď po přímce s G0 nebo po kruhové dráze s posuvem naprogramovaným v parametru _FFCP.
- Po skončení obrábění poslední drážky nástroj vyjíždí z koncové pozice uvedené na obrázku v pracovní rovině nahoru až na návratovou rovinu s G0 a cyklus se pak ukončí.





Vysvětlení parametrů



Parametry RTP, RFP a SDIS jsou popsány v kapitole 2.1.2 (Vrtání, navrtávání středících důlků – CYCLE81).



Parametry DP, DPR, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2 a SSF viz kapitola 3.5 (SLOT1). Nastavovaný parametr cyklu `_ZSD[1]` viz kapitola 3.2.

NUM (počet)

Prostřednictvím parametru NUM zadáváte počet drážek.

ASFL a WID (délka a šířka drážky)

Pomocí parametrů ASFL a WID určujete tvar drážky v rovině. Uvnitř cyklu se kontroluje, zda aktivní nástroj nenarušuje zadanou šířku drážky. Pokud ano, aktivuje se alarm 61105 „Rádus frézy příliš velký“ a cyklus se přeruší.

CPA, CPO a RAD (střed a rádius)

Poloha kružnice v pracovní rovině, na které jsou drážky rozmístěny, je definována jejím středem (CPA, CPO) a rádiusem (RAD). Pro rádius jsou přípustné jen kladné hodnoty.

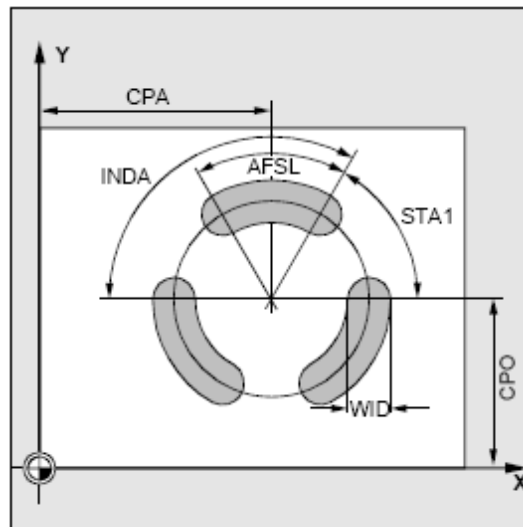
STA1 a INDA (počáteční úhel a úhlový krok)

Pomocí těchto parametrů určujete uspořádání drážek na kružnici.

STA1 udává úhel mezi kladným směrem abscisy souřadného systému obrobku platného při volání cyklu a první drážkou.

Parametr INDA obsahuje úhlovou vzdálenost mezi sousedními drážkami.

Pokud je $INDA = 0$, bude úhlový krok vypočten z počtu drážek tak, aby byly na kružnici rovnoměrně rozloženy.



Nové druhy obrábění od SW 6.3:**Obrábění načisto jen na stěnách drážky****(VARI=x3)**

- Existuje nová volba „obrábění načisto stěn drážky“. Pouze při tomto druhu obrábění je přípustné, aby průměr frézy byl menší než je polovina šířky drážky. To, zda je nástroj dostatečně velký pro opracování přídávku rozměru pro obrábění načisto FAL, se nekontroluje.
- Je možný větší počet přísuvů do hloubky. Tyto přísuvy se programují obvyklým způsobem pomocí parametru MID. Na každé hloubce se drážka jedenkrát objíždí.
- Pro najíždění na konturu a odjíždění od ní se v cyklu používá měkké najíždění po kruhovém segmentu dráhy.

Polohování do mezilehlých bodů po kruhové dráze (VARI=1x)

- Zejména při použití na soustruzích se může stát, že ve středu kruhu, na kterém se drážky nacházejí, se nachází čep, který neumožňuje přímé najíždění od jedné drážky na druhou s G0.
- Jako dráha pro přesun nástroje se použije kruh, na kterém drážky leží (který je určen parametry CPA, CPO a RAD). Polohování probíhá ve stejné výšce, v jaké se uskutečňuje přesun po přímce s G0. Posuv při polohování po kruhové dráze se programuje do parametru v mm/min.



Další upozornění

Před voláním cyklu je nutno aktivovat korekční parametry nástroje, jinak dojde k přerušení cyklu s alarmem 61000 „Není aktivní žádná korekce nástroje“.

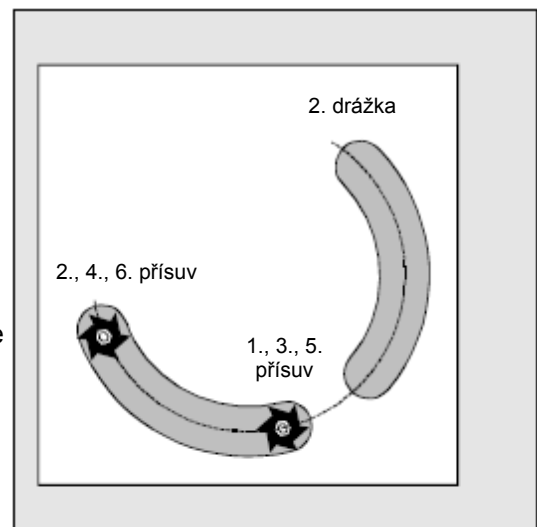
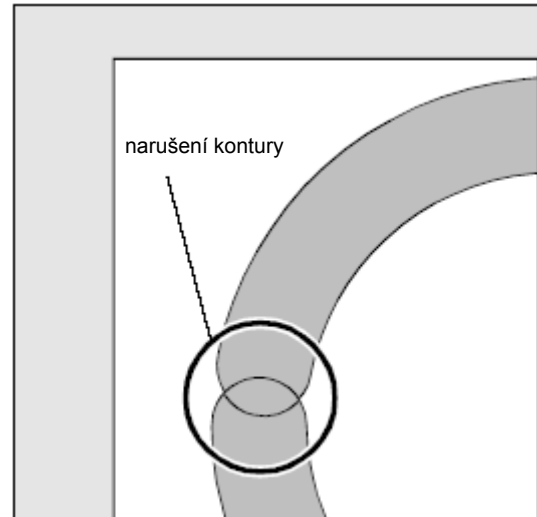
Pokud v důsledku nesprávné hodnoty nějakého parametru, který určuje uspořádání a velikost drážek, vyplyne vzájemné narušení kontur drážek, zpracování cyklu se nezahájí. Cyklus se přeruší poté, co se objeví alarmové hlášení 61104 „Narušení kontury drážky/podlouhlé díry“.

V rámci cyklu dochází k posouvání a otáčení souřadného systému obrobku. Výpisy skutečných hodnot v tomto souřadném systému vypadají vždy tak, jako by podélná osa právě obráběné podlouhlé díry ležela na 1. ose aktuální pracovní roviny a počátek souřadného systému obrobku se nacházel ve středu kruhu.

Po skončení cyklu se bude souřadný systém obrobku nacházet ve stejné poloze jako před voláním cyklu.

Zvláštní případ: šířka drážky = průměru frézy

- Příklad obrábění, kdy se šířka drážky rovná průměru frézy, je přípustný při obrábění nahrubo i načisto. Tento případ obrábění nastává, jestliže se šířka drážky $WID - 2 \cdot \text{přídavek rozměru pro obrábění načisto FAL} = \text{průměru frézy}$.
- Strategie posuvů je potom stejná jako u cyklu LONGHOLE, tzn. přísuv do hloubky se provádí střídavě v obou koncových bodech, viz obrázek.



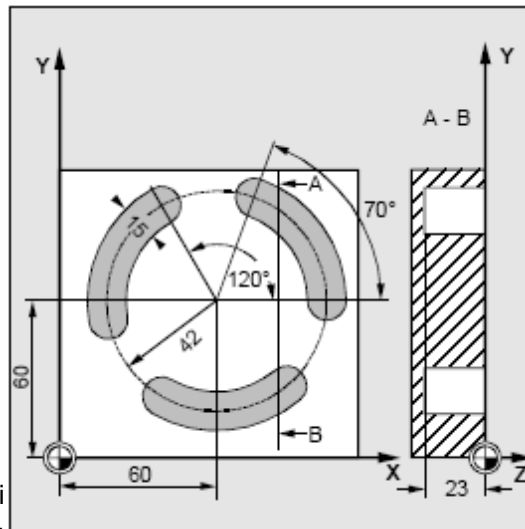


Příklad programování

Drážky 1

Pomocí tohoto programu můžete obrobit 3 kruhové drážky, které leží na kruhu se středem X60 Y60 a s rádiusem 42 mm v rovině XY. Kruhové drážky mají následující rozměry: šířka 15 mm, úhlová délka drážky 70°, hloubka 23 mm.

Počáteční úhel je nulový, úhlová vzdálenost mezi drážkami je 120°. Na kontuře drážky bude ponechán přídavek rozměru pro obrábění načisto 0,5 mm, bezpečnostní vzdálenost v ose přísmvu Z činí 2 mm, maximální přísmv do hloubky činí 6 mm. Drážky mají být kompletně opracovány. Při obrábění načisto se budou používat stejné otáčky a stejný posuv. Přísmv při obrábění načisto bude až na konečnou hloubku drážky.



DEF REAL FF=100	;definice proměnné s přiřazením hodnoty
N10 G17 G90 S600 M3	;stanovení technologických hodnot
N15 T10 D1	
N17 M6	
N20 G0 X60 Y60 Z5	;najíždění na počáteční pozici
N30 SLOT2 (2, 0, 2, -23, , 3, 70, ->	;volání cyklu
-> 15, 60, 60, 42, , 120, FFD, ->	;referenční rovina + SDIS = návratová rovina
-> FFD+200, 6, 2, 0.5)	;znamená: spouštění v ose přísmvu s G0 na referenční rovinu + SDIS odpadá; ;parametry VAR, MIDF, FFP2 a SSF byly vypuštěny
N40 M30	;konec programu

-> musí být naprogramováno v jednom bloku

3.7 Frézování pravoúhlé dutiny – POCKET1



Programování

POCKET1 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, LENG, WID, CRAD, CPA, CPO, STA1, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF)



Parametry

RTP	real	Návratová rovina (absolutně)
RFP	real	Referenční rovina (absolutně)
SDIS	real	Bezpečnostní vzdálenost (zadáva se bez znaménka)
DP	real	Hloubka dutiny (absolutně)
DPR	real	Hloubka dutiny vztažená k referenční rovině (zadáva se bez znaménka)
LENG	real	Délka dutiny (zadáva se bez znaménka)
WID	real	Šířka dutiny (zadáva se bez znaménka)
CRAD	real	Rádus v rohu (zadáva se bez znaménka)
CPA	real	Střed dutiny, abscisa (absolutně)
CPO	real	Střed dutiny, ordináta (absolutně)
STA1	real	Úhel mezi podélnou osou dutiny a abscisou Rozsah hodnot $0 \leq STA1 < 180$ stupňů
FFD	real	Posuv při přisuvu do hloubky
FFP1	real	Posuv pro obrábění v ploše
MID	real	Maximální přísuv do hloubky (zadáva se bez znaménka)
CDIR	int	Směr frézování při obrábění dutiny: Hodnoty: 2.. pro G2 3.. pro G3
FAL	real	Přídavek rozměru pro opracování načisto na stěnách dutiny (zadáva se bez znaménka)
VARI	int	Způsob obrábění (zadáva se bez znaménka) Hodnoty: 0.. kompletní pracování 1.. obrábění nahrubo 2.. obrábění načisto
MIDF	real	Maximální přísuvná hloubka pro obrábění načisto
FFP2	real	Posuv při obrábění načisto
SSF	real	Otáčky při obrábění načisto



Cyklus vyžaduje frézu s čelním zubem, která řeže přes střed (DIN 844).



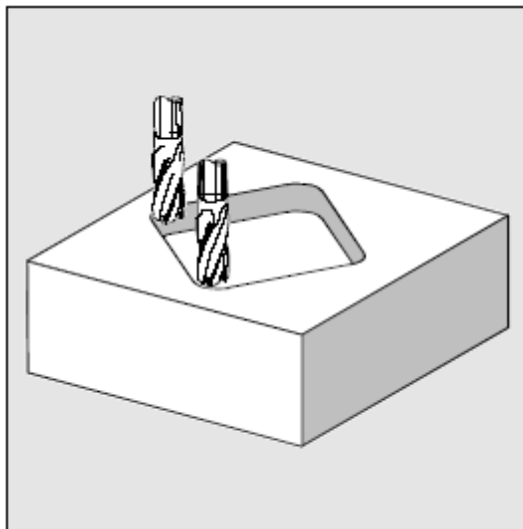
Pro použití libovolného nástroje se hodí cyklus pro frézování dutiny POCKET3.

3.7 Frézování pravoúhlé dutiny – POCKET1



Funkce

Tento cyklus je kombinovaným cyklem pro obrábění nahrubo a současně i načisto. Pomocí tohoto cyklu můžete vyrábět pravoúhlé dutiny nacházející se v libovolné poloze v pracovní rovině.



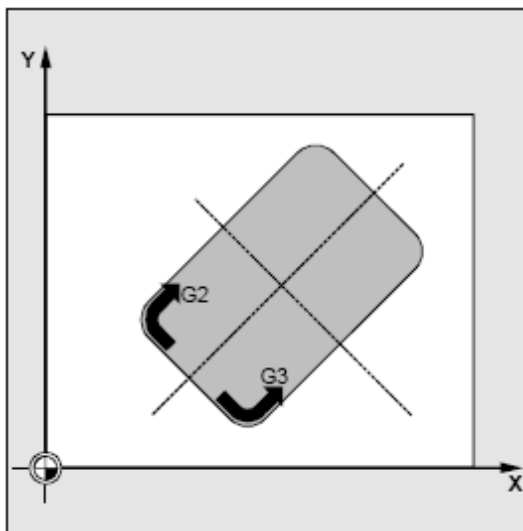
Postup

Dosažená pozice před zahájením cyklu:

Výchozí pozicí je libovolné místo, ze kterého je možné bez kolize najet na střed dutiny ve výšce návratové roviny.

Cyklus uskutečňuje následující pohybové operace:

- Rychlým posuvem (G0) se najíždí na střed dutiny ve výšce návratové roviny a pak se na této pozici rovněž s G0 sjíždí na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost. Obrábění dutiny v případě kompletního opracování probíhá v těchto krocích:
 - Přisuv na následující obráběnou hloubku a G1 a s hodnotou posuvu FFD.
 - Vyfrézování dutiny až na přídavek rozměru pro opracování načisto s posuvem FFP1 a s otáčkami vřetena nastavenými před voláním cyklu.
- Po ukončení obrábění nahrubo:
 - Přisuv na obráběcí hloubku definovanou parametrem MIDF.
 - Obrábění načisto podél kontury s posuvem FFP2 a s otáčkami SSF.
 - Směr obrábění je dán podle hodnoty nastavené v parametru CDIR.
- Po skončení obrábění dutiny nástroj vyjíždí ve středu dutiny až na návratovou rovinu, načez se cyklus ukončí.





Vysvětlení parametrů



Parametry RTP, RFP a SDIS jsou popsány v kapitole 2.1.2 (Vrtání, navrtávání středících důlků – CYCLE81).



Parametry FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2 a SSF viz kapitola 3.5 (SLOT1). Nastavovaný parametr cyklu `_ZSD[1]` viz kapitola 3.2.

DP a DPR (hloubka dutiny)

Hloubka dutiny může být zadána buď absolutně (DP) nebo relativně (DPR) vzhledem k referenční rovině. V případě relativního zadání cyklus samostatně vypočítává výslednou hloubku na základě polohy referenční a návratové roviny.

LENG, WID a CRAD (délka, šířka a rádius)

Pomocí parametrů LENG, WID a CRAD určujete tvar dutiny v rovině.

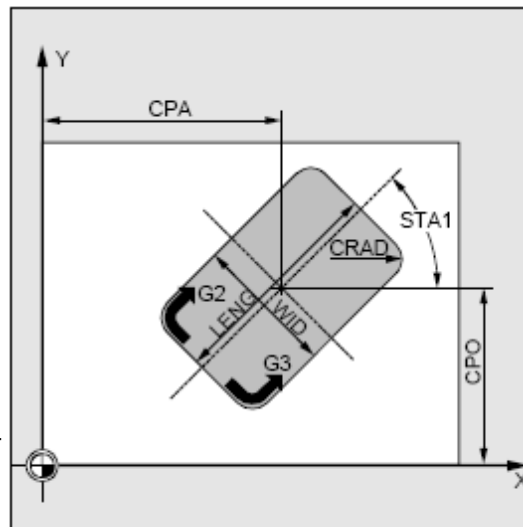
Jestliže s aktivním nástrojem není možné objet naprogramovaný rádius v rohu, protože rádius nástroje je větší, bude rádius v rohu vyrobené dutiny odpovídat rádiusu nástroje. Pokud je rádius frézy větší než je polovina délky nebo šířky dutiny, cyklus e přeruší a aktivuje se alarm 61105 „Rádius frézy příliš velký“.

CPA, CPO (střed)

Prostřednictvím parametrů CPA a CPO definujete střed dutiny na abscise a na ordinátě.

STA1 (úhel)

STA1 udává úhel mezi kladným směrem abscisy a podélnou osou dutiny.



3.7 Frézování pravoúhlé dutiny – POCKET1

Další upozornění

Před voláním cyklu je nutno aktivovat korekční parametry nástroje, jinak dojde k přerušení cyklu s alarmem 61000 „Není aktivní žádná korekce nástroje“.

V rámci cyklu se používá nový aktuální souřadný systém obrobku, který ovlivňuje vypisování skutečných hodnot polohy. Počátek tohoto souřadného systému leží ve středu dutiny.

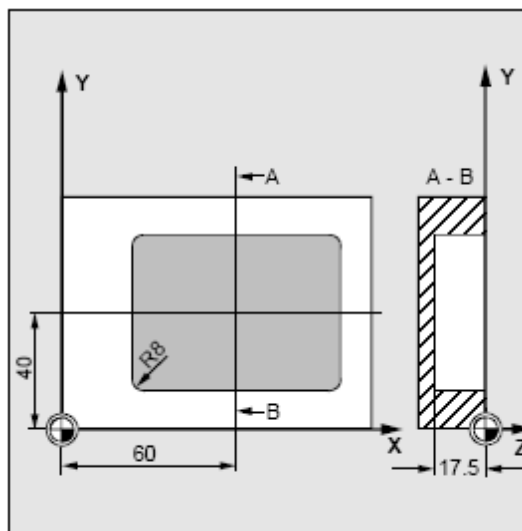
Po skončení cyklu se bude souřadný systém obrobku nacházet ve stejné poloze jako před voláním cyklu.

Příklad programování

Dutina

Pomocí tohoto programu můžete v rovině XY vyrobít dutinu o délce 60 mm, šířce 40 mm, s rádiusem v rohu 8 mm a s hloubkou 17.5 mm (rozdíl mezi referenční rovinou a dnem dutiny). Dutina svírá s osou X úhel 0 stupňů. Příklad rozměru pro opracování načisto na stěnách dutiny je 0,75 mm, bezpečnostní vzdálenost v ose Z, která se přičítá k referenční rovině, budiž 0,5 mm. Střed dutiny leží v bodě X60 Y40, maximální přísuv do hloubky činí 4 mm.

Má se uskutečnit pouze obrábění nahrubo.



DEF REAL LENG, WID, DPR, CRAD	;definice proměnných
DEF INT VARI	
N10 LENG=60 WID=40 DPR=17.5 CRAD=8	;přiřazení hodnot
N20 VARI=1	
N30 G90 S600 M4	;stanovení technologických hodnot
N35 T20 D2	
N37 M6	
N40 G17 G0 X60 Y40 Z5	;najíždění na počáteční pozici
N50 POCKET1 (5, 0, 0.5, , DPR, ->	;volání cyklu
-> LENG, WID, CRAD, 60, 40, 0, ->	;parametry MIDF, FFP2 a SSF jsou
-> 120, 300, 4, 2, 0.75, VARI)	;vypuštěny
N60 M30	;konec programu

-> musí být naprogramováno v jednom bloku

3.8 Frézování kruhové dutiny – POCKET2



Programování

POCKET2 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, PRAD, CPA, CPO, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF)



Parametry

RTP	real	Návratová rovina (absolutně)
RFP	real	Referenční rovina (absolutně)
SDIS	real	Bezpečnostní vzdálenost (zadáva se bez znaménka)
DP	real	Hloubka dutiny (absolutně)
DPR	real	Hloubka dutiny vztažená k referenční rovině (zadáva se bez znaménka)
PRAD	real	Rádus dutiny (zadáva se bez znaménka)
CPA	real	Střed dutiny, abscisa (absolutně)
CPO	real	Střed dutiny, ordináta (absolutně)
FFD	real	Posuv při přisuvu do hloubky
FFP1	real	Posuv pro obrábění v ploše
MID	real	Maximální přisuv do hloubky (zadáva se bez znaménka)
CDIR	int	Směr frézování při obrábění dutiny: Hodnoty: 2.. pro G2 3.. pro G3
FAL	real	Přídavek rozměru pro opracování načisto na bocích dutiny (zadáva se bez znaménka)
VARI	int	Způsob obrábění (zadáva se bez znaménka) Hodnoty: 0.. kompletní pracování 1.. obrábění nahrubo 2.. obrábění načisto
MIDF	real	Maximální přisuvná hloubka pro obrábění načisto
FFP2	real	Posuv při obrábění načisto
SSF	real	Otáčky při obrábění načisto



Cyklus vyžaduje frézu s čelním zubem, která řeže přes střed (DIN 844).

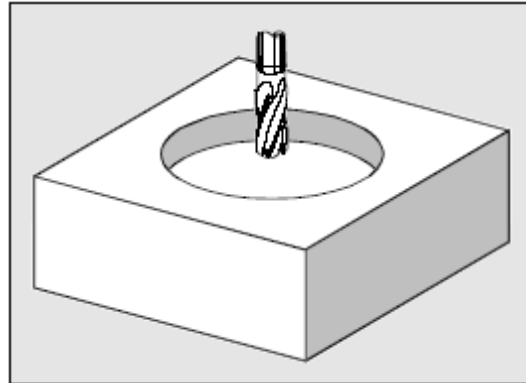


Pro použití libovolného nástroje se hodí cyklus pro frézování dutiny POCKET4.



Funkce

Tento cyklus je kombinovaným cyklem pro obrábění nahrubo a současně i načisto. Pomocí tohoto cyklu můžete vyrábět kruhové dutiny v pracovní rovině.



Postup

Dosažená pozice před zahájením cyklu:

Výchozí pozicí je libovolné místo, ze kterého je možné bez kolize najet na střed dutiny ve výšce návratové roviny.

Cyklus uskutečňuje následující pohybové operace:

- Rychlým posuvem (G0) se najíždí na střed dutiny ve výšce návratové roviny a pak se na této pozici rovněž s G0 sjíždí na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost. Obrábění dutiny v případě kompletního opracování probíhá v těchto krocích:
 - Přisuv na pozici středu dutiny na následující obráběnou hloubku s G1 a s hodnotou posuvu FFD.
 - Vyfrézování dutiny až na přídavek rozměru pro opracování načisto s posuvem FFP1 a s otáčkami vřetena nastavenými před voláním cyklu.
- Po ukončení obrábění nahrubo:
 - Přisuv na následující obráběcí hloubku definovanou parametrem MIDF.
 - Obrábění načisto podél kontury s posuvem FFP2 a s otáčkami SSF.
 - Směr obrábění je dán podle hodnoty nastavené v parametru CDIR.
- Po skončení obrábění dutiny nástroj vyjíždí ve středu dutiny až na návratovou rovinu, načež se cyklus ukončí.



Vysvětlení parametrů



Parametry RTP, RFP a SDIS jsou popsány v kapitole 2.1.2 (Vrtání, navrtávání středících důlků – CYCLE81). Parametry DP a DPR viz kap. 3.7.



Parametry FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2 a SSF viz kapitola 3.5 (SLOT1). Nastavovaný parametr cyklu `_ZSD[1]` viz kapitola 3.2.

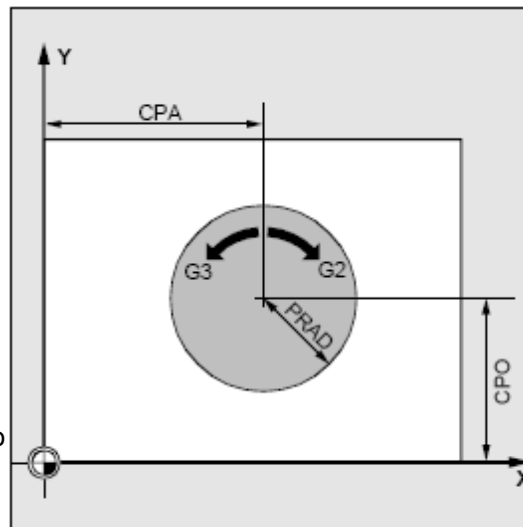
PRAD (rádius dutiny)

Tvaru kruhové dutiny je určen pouze jejím rádiusem.

Pokud je tento rádius menší než průměr aktivního nástroje, cyklus e přeruší a aktivuje se alarm 61105 „Rádius frézy příliš velký“.

CPA, CPO (střed dutiny)

Prostřednictvím parametrů CPA a CPO definujete střed kruhové dutiny na abscise a na ordinátě.



Další upozornění

Před voláním cyklu je nutno aktivovat korekční parametry nástroje, jinak dojde k přerušení cyklu s alarmem 61000 „Není aktivní žádná korekce nástroje“.

Přísuv do hloubky se uskutečňuje vždy ve středu dutiny. Může se ukázat jako velmi vhodné předvrtat v tomto místě díru.

V rámci cyklu se používá nový aktuální souřadný systém obrobku, který ovlivňuje vypisování skutečných hodnot polohy. Počátek tohoto souřadného systému leží ve středu dutiny.

Po skončení cyklu se bude souřadný systém obrobku nacházet ve stejné poloze jako před voláním cyklu.

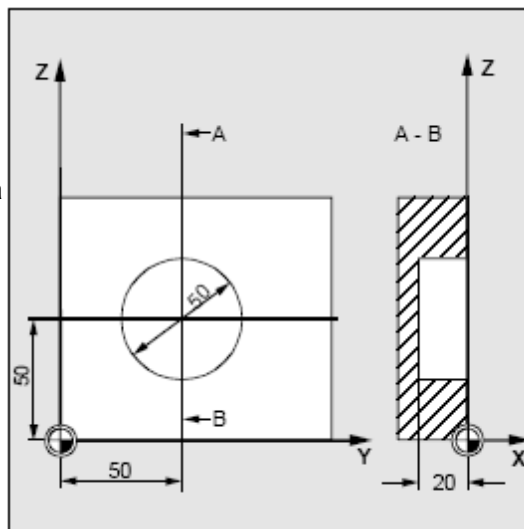
3.8 Frézování kruhové dutiny – POCKET2



Příklad programování

Kruhová dutina

Pomocí tohoto programu můžete v rovině YZ vyrobít kruhovou dutinu, jejíž střed leží v bodě Y50 Z50. Přisuvnou osou pro přísuv do hloubky je osa X, hloubka dutiny je zadána absolutně. Není definován ani přídavek rozměru pro obrábění načisto, ani bezpečnostní vzdálenost.



DEF REAL RTP=3, RFP=0, DP=-20 ->	;definice proměnných s přiřazením hodnot
-> PRAD=25, FFD=100, FFP1, MID=6	
N10 FFP1=FFD*2	
N20 G19 G90 G0 S650 M3	;stanovení technologických hodnot
N25 T10 D1	
N27 M6	
N30 Y50 Z50	;najíždění na počáteční pozici
N40 POCKET2 (RTP, RFP, , DP, ,->	;volání cyklu
->PRAD, 50, 50, FFD, FFP1, MID, 3,)	;parametry FAL, VARI, MIDF, FFP2 a SSF
	;jsou vypuštěny
N50 M30	;konec programu

-> musí být naprogramováno v jednom bloku

3.9 Frézování pravoúhlé dutiny – POCKET3



Cyklus POCKET3 je k dispozici od verze programového vybavení SW 4.



Programování

```
POCKET3 (_RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _LENG, _WID, _CRAD, _PA, _PO, _STA,
_MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD, _CDIR, _VARI, _MIDA, _AP1, _AP2, _AD,
_RAD1, _DP1)
```



Parametry

Následující parametry jsou zapotřebí vždy:

<code>_RTP</code>	real	Návratová rovina (absolutně)
<code>_RFP</code>	real	Referenční rovina (absolutně)
<code>_SDIS</code>	real	Bezpečnostní vzdálenost (přičítá se k referenční rovině, zadává se bez znaménka)
<code>_DP</code>	real	Hloubka dutiny (absolutně)
<code>_LENG</code>	real	Délka dutiny, při kótování z rohu se znaménkem
<code>_WID</code>	real	Šířka dutiny, při kótování z rohu se znaménkem
<code>_CRAD</code>	real	Rádus v rohu dutiny (zadává se bez znaménka)
<code>_PA</code>	real	Vztažný bod dutiny, abscisa (absolutně)
<code>_PO</code>	real	Vztažný bod dutiny, ordináta (absolutně)
<code>_STA</code>	real	Úhel mezi podélnou osou dutiny a první osou roviny (abscisa, zadává se bez znaménka) Rozsah hodnot $0 \leq _STA < 180$ stupňů
<code>_MID</code>	real	Maximální přísuv do hloubky (zadává se bez znaménka)
<code>_FAL</code>	real	Přídavek rozměru pro opracování načisto na stěnách dutiny (zadává se bez znaménka)
<code>_FALD</code>	real	Přídavek rozměru pro opracování načisto na dně dutiny (zadává se bez znaménka)
<code>_FFP1</code>	real	Posuv pro obrábění v ploše
<code>_FFD</code>	real	Posuv při přísuvu do hloubky
<code>_CDIR</code>	int	Směr frézování (zadává se bez znaménka): Hodnoty: 0.. sousledné frézování (shodné s otáčením vřetena) 1.. nesousledné frézování 2.. pro G2 (nezávisle na směru otáčení vřetena) 3.. pro G3
<code>_VARI</code>	int	Způsob obrábění (zadává se bez znaménka) MÍSTO JEDNOTEK: Hodnoty: 1.. obrábění nahrubo 2.. obrábění načisto MÍSTO DESÍTEK: Hodnoty: 1.. kolmo ve středu dutiny s G0 2.. kolmo ve středu dutiny s G1 3.. po spirální dráze 4.. kyvným pohybem v podélné ose dutiny

3.9 Frézování pravoúhlé dutiny – POCKET3

Zadání dalších parametrů není povinné. Určují strategii zajíždění nástroje a překrývání při odstraňování materiálu (zadávají se bez znaménka):

_MIDA	real	Hodnota maximálního přísluvu došírky při odstraňování materiálu v rovině
_AP1	real	Surový podélný rozměr dutiny
_AP2	real	Surový příčný rozměr dutiny
_AD	real	Surový rozměr hloubky dutiny od referenční roviny
_RAD1	real	Rádus spirální dráhy při zajíždění (vztahuje se na dráhu středu nástroje), příp. max. úhel při zajíždění kyvným pohybem
_DP1	real	Hloubka zasetí nástroje na jeden oběh o 360° při zajíždění po spirále

**Funkce**

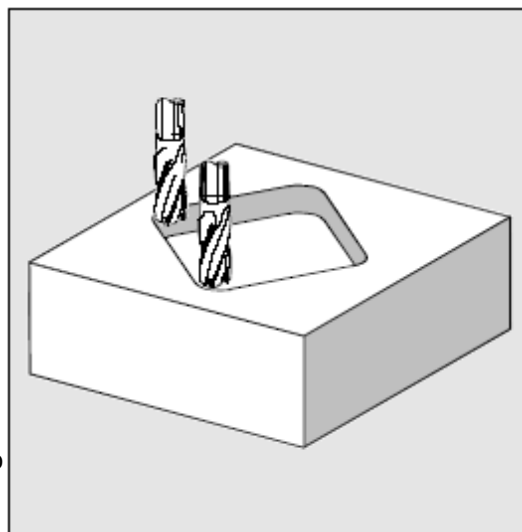
Tento cyklus je možné použít pro obrábění nahrubo nebo načisto.

Pro obrábění načisto je zapotřebí fréza, která řeže přes střed.

Přísluv do hloubky začíná vždy ve středu dutiny, příp. se zde kolmo uskutečňuje; na této pozici je proto výhodné předvrtat díru.

Nové funkce oproti cyklu POCKET1:

- Směr frézování je možné vybrat pomocí G-funkce (G2/G3) nebo jako sousledné nebo nesousledné frézování podle směru otáčení vřetena.
- Je možné naprogramovat maximální přísluv do šířky při oddělování třísky v rovině.
- Příklad rozměru pro obrábění načisto i na dně dutiny.
- Tři různé strategie zajíždění nástroje:
 - kolmo ve středu dutiny
 - po spirální dráze okolo středu dutiny
 - kyvným pohybem podél osy dutiny
- Krátká dráha při najíždění v rovině při obrábění načisto
- Zohledňování kontury surového obrobku v rovině a surového rozměru na dně dutiny (je možné optimální obrábění předem vytvořených dutin).





Postup

Dosažená pozice před zahájením cyklu:

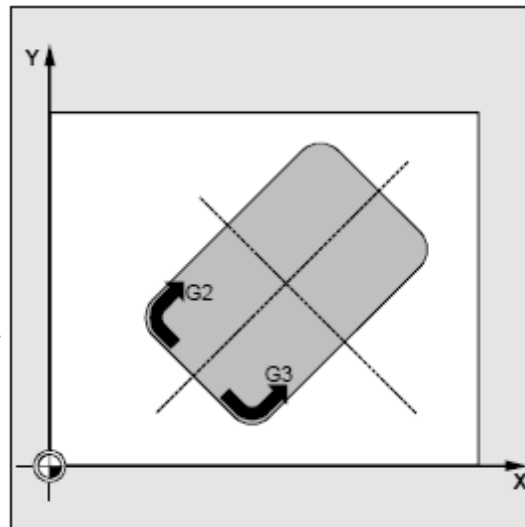
Výchozí pozicí je libovolné místo, ze kterého je možné bez kolize najet na střed dutiny ve výšce návratové roviny.

Pohybové operace při obrábění nahrubo (VARI=X1):

Rychlým posuvem (G0) se najíždí na střed dutiny ve výšce návratové roviny a pak se na této pozici rovněž s G0 sjíždí na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost. Obrábění dutiny se uskutečňuje v souladu se zvolenou strategií zajíždění. Současně se zohledňují naprogramované surové rozměry.

Strategie zajíždění:

- Kolmé zajíždění ve středu dutiny (VARI=0X, VARI=1X)** znamená, že aktuální přísuv do hloubky vypočítaný uvnitř cyklu (\leq naprogramované maximální přísuvné hloubce v `_MID`) se uskuteční v bloku s G0 nebo G1).
- Zajíždění po spirální dráze (VARI=2X)** znamená, že střed frézy se bude pohybovat po spirální dráze určené rádiusem `_RAD1` a hloubkou na otáčku `_DP1`. Posuv je přitom rovněž naprogramován pomocí `_FFD`. Směr, v němž je tato spirální dráha opisována, odpovídá směru, v němž se má dutina obrábět. Hloubka naprogramovaná do parametru `_DP1` se při zajíždění přepočítává na maximální hloubku a vždy platí pro celočíselný počet oběhů po spirále. Pokud je aktuální hloubka pro přísuv (což může být i několik oběhů po spirální dráze) dosažena, uskuteční se ještě jeden celý oběh, aby se odstranila šikmá plocha po najíždění. Potom se zahájí obrábění dutiny v této rovině až na přídavek rozměru pro obrábění načisto. Počáteční bod této popisované spirální dráhy leží na podélné ose dutiny „v kladném směru“ a najíždí se na něj s G1.



3.9 Frézování pravoúhlé dutiny – POCKET3

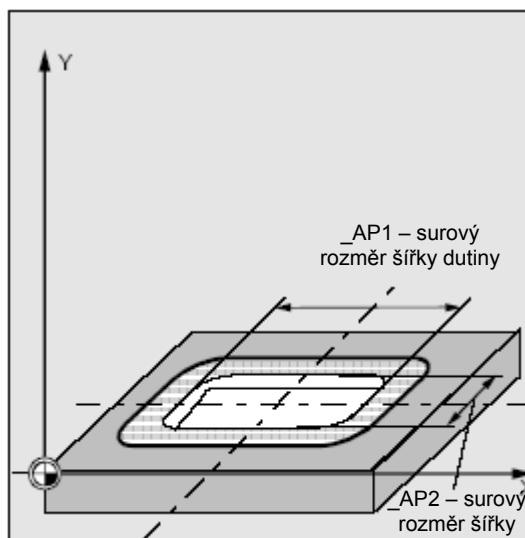
- Zajíždění kyvným pohybem v ose dutiny (VARI=3X)**
 znamená, že střed frézy zajíždí kyvným pohybem šikmo tam a zpět, dokud není dosaženo následující aktuální hloubky. Maximální úhel pro zajíždění je naprogramován v parametru `_RAD1`, délka dráhy kyvného pohybu se vypočítává uvnitř cyklu. Pokud je dosaženo aktuální hloubky, dráha se uskuteční ještě jednou, aby se odstranila šikmá plocha po zajíždění. Posuv je naprogramován v parametru `_FFD`.

Zohledňování rozměrů surového obrobku

Při obrábění dutin je možné brát ohled na rozměry surového obrobku (např. při opracovávání odlitků).

Délkový a šířkový rozměr surového obrobku (`_AP1` a `_AP2`) se programuje bez znaménka a cyklem je matematicky položen symetricky okolo středu dutiny. Tyto rozměry určují část dutiny, která se už nemusí obrábět. Surový rozměr hloubky (`_AD`) se také zadává bez znaménka a započítává se od referenční roviny ve směru hloubky dutiny.

Přísuv do hloubky se při zohlednění rozměrů surového obrobku uskutečňuje naprogramovaným způsobem (po spirále, kyvným pohybem, kolmo). Pokud cyklus rozpozná, že na základě uvedených kontur surového obrobku a radiusu aktivního nástroje je uprostřed dutiny dost místa, dokud to bude možné, bude se přísuv provádět kolmo ve středu dutiny, aby se neprováděly zbytečné zajížděcí pohyby ve volném prostoru. Obrábění dutiny začíná nahoře a pokračuje směrem dolů.



Posloupnost pohybů při obrábění načisto (VARI=X2)

Obrábění načisto se napřed uskutečňuje na stěnách dutiny směrem dolů a potom na dně dutiny. Pokud je jeden z těchto přídaveků rozměru pro obrábění načisto roven nule, příslušná operace odpadá.

- Obrábění načisto na stěnách dutiny
Při obrábění načisto na stěnách dutiny se dutina objíždí jen jednou.
Pro obrábění stěn načisto se najíždí po čtvrtkruhu, který se dotýká rohového rádiusu. Rádus této dráhy je za normálních okolností 2 mm, příp. pokud je „málo místa“, je roven rozdílu mezi rohovým rádiusem a rádiusem frézy. Pokud je přídavek rozměru na stěnách dutiny větší než 2 mm, rádus najíždění se odpovídajícím způsobem zvětší.
Přísuv do hloubky se uskutečňuje rychlým posuvem (G0) ve volném prostoru uprostřed dutiny a tak se děje i přesun na počáteční bod najížděcí dráhy.
- Obrábění načisto na dně dutiny
Pro obrábění dna dutiny načisto se ve středu dutiny najíždí na hloubku dutiny + přídavek rozměru pro opracování načisto + bezpečnostní vzdálenost rychlým posuvem (G0). Odtud se s posuvem pro přísuv do hloubky najíždí na požadovanou hloubku vždy **kolmo** (z tohoto důvodu je nutno pro obrábění dna dutiny načisto použít nástroj, který řeže přes střed).
Plocha dna dutiny se opracovává jen jednou.



Vysvětlení parametrů

Parametry `_RTP`, `_RFP` a `_SDIS` jsou popsány v kapitole 2.1.2 (Vrtání, navrtávání středících důlků – CYCLE81). Parametr `_DP` viz kapitola 3.7. Nastavované parametry cyklu `_ZSD[1]`, `_ZSD[2]` viz kapitola 3.2.

_LENG, _WID a _CRAD (délka dutiny, šířka dutiny a rádius v rohu)

Pomocí parametrů `_LENG`, `_WID` a `_CRAD` popisujete tvar dutiny v rovině.

Dutina přitom může být kótována od svého středu nebo od některého rohového bodu. Při kótování od rohového bodu se parametry `_LENG` a `_WID` zadávají se znaménkem.

Jestliže s aktivním nástrojem není možné objet naprogramovaný rádius v rohu, protože rádius nástroje je větší, bude rádius v rohu vyrobené dutiny odpovídat rádiu nástroje. Pokud je rádius frézy větší než je polovina délky nebo šířky dutiny, cyklus e přeruší a aktivuje se alarm 61105 „Rádius frézy příliš velký“.

_PA, _PO (vztažný bod)

Prostřednictvím parametrů `_PA` a `_PO` definujete vztažný bod dutiny na abscise a na ordinátě.

Jedná se buď o střed dutiny nebo o její rohový bod. Vyhodnocování tohoto parametru závisí na bitu nastavovaného parametru cyklu `_ZSD[2]`:

- 0 znamená střed dutiny
- 1 znamená rohový bod

Při kótování dutiny od rohového bodu je potřeba hodnotám parametrů pro délku a šířku (`_LENG`, `_WID`) připojit i znaménko, čímž je poloha dutiny jednoznačně určena.

_STA (úhel)

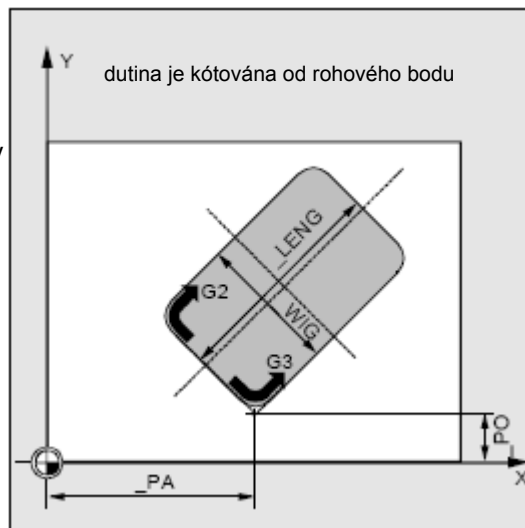
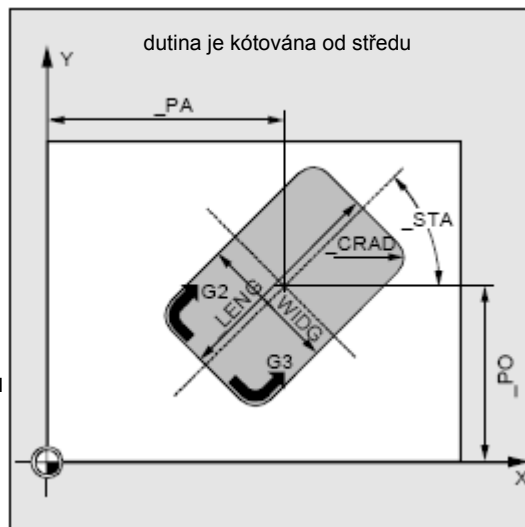
`_STA` udává úhel mezi 1. osou roviny (abscisa) a podélnou osou dutiny.

_MID (přisuvná hloubka)

Pomocí tohoto parametru určujete maximální přisuv do hloubky při hrubování. Přisuv do hloubky se v cyklu uskutečňuje ve stejnoměrných krocích.

Na základě parametru `_MID` a celkové hloubky cyklus samostatně vypočítává velikost těchto kroků, aby jich byl co možno nejmenší počet.

`_MID=0` znamená, že celá hloubka dutiny se bude obrábět v jednom kroku.



_FAL (přídavek rozměru pro obrobení načisto na stěnách dutiny)

Tento přídavek rozměru pro obrábění načisto se uplatňuje jen na stěnách dutiny při jejím obrábění v rovině.

Pokud je přídavek rozměru \geq průměr nástroje, není zaručeno úplné obrobení celé dutiny. Objeví se hlášení: „Pozor! Přídavek rozměru pro obrobení načisto \geq průměr nástroje“, cyklus však bude pokračovat.

_FALD (přídavek rozměru pro obrobení načisto na dně dutiny)

Při obrábění nahrubo se zohledňuje různý přídavek rozměru pro obrábění nahrubo na dně dutiny (POCKET1 nemá pro dno žádný přídavek rozměru pro obrábění načisto).

_FFD a FFP1 (posuv do hloubky a v ploše)

Posuvem **_FFD** se bude provádět zajíždění nástroje do materiálu.

Posuv **_FFP1** se uplatňuje při obrábění při všech pohybech prováděných v rovině pracovním posuvem.

_CDIR (směr frézování)

Pomocí tohoto parametru zadáváte směr obrábění dutiny.

Pomocí parametru **_CDIR** mohou být naprogramovány směry frézování:

- přímo „2 pro G2“ a „3 pro G3“
 - nebo sousledné nebo nesousledné
- Sousledné, příp. nesousledné se uvnitř cyklu vyhodnocuje na základě směru otáčení vřetena před voláním cyklu:

Sousledné	Nesousledné
M3 → G3	M3 → G2
M4 → G2	M4 → G3

_VARI (způsob obrábění)

Prostřednictvím parametru **_VARI** můžete definovat způsob obrábění.

Možné hodnoty jsou následující:

MÍSTO JEDNOTEK:

- 1 = obrábění nahrubo
- 2 = obrábění načisto

3.9 Frézování pravoúhlé dutiny – POCKET3

MÍSTO DESÍTEK (strategie zajíždění nástroje):

- 0 = kolmo ve středu dutiny s G0
- 1 = kolmo ve středu dutiny s G1
- 2 = po spirální dráze
- 3 = kyvným pohybem v podélné ose dutiny

Pokud je v parametru `_VARI` naprogramována nějaká jiná hodnota, cyklus se přeruší a aktivuje se alarm 61002 „Druh obrábění nesprávně definován“.

`_MIDA` (max. přísuv do šířky)

Pomocí parametru `_MIDA` definujete maximální přísuv do šířky při odstraňování materiálu v rovině. Analogicky k již známému přepočítání přísuvů do hloubky (stejněměrné rozložení celkové hloubky na nejmenší počet částí) se i šířka stejněměrně rozpočítá na úseky, jejichž velikost je maximálně rovna hodnotě v parametru `_MIDA`.

Pokud tento parametr není naprogramován, příp. pokud je jeho hodnota 0, jako maximální přísuv do šířky cyklus použije 80% průměru frézy.

Další upozornění

Platí, pokud stanovený přísuv do šířky z obrábění stěn dutiny se po úplném obrobení jejího dna přepočítává, jinak pro celý cyklus zůstává zachován přísuv do šířky vypočítaný na začátku.

`_AP1`, `_AP2`, `_AD` (rozměry surového obrobku)

Pomocí parametrů `_AP1`, `_AP2` a `_AD` definujete rozměry surového obrobku dutiny (inkrementálně) v rovině a směrem do hloubky.

`_RAD1` (rádius)

Pomocí parametru `_RAD1` definujete rádius spirální dráhy (vztahuje se na dráhu středu nástroje), příp. maximální úhel zajíždění pro případ kyvných pohybů.

`_DP1` (hloubka zajíždění)

Prostřednictvím parametru `_DP1` definujete přísuv do hloubky při zajíždění po spirální dráze.



Další upozornění

Před voláním cyklu je nutno aktivovat korekční parametry nástroje, jinak dojde k přerušení cyklu s alarmem 61000 „Není aktivní žádná korekce nástroje“.

V rámci cyklu se používá nový aktuální souřadný systém obrobku, který ovlivňuje vypisování skutečných hodnot polohy. Počátek tohoto souřadného systému leží ve středu dutiny.

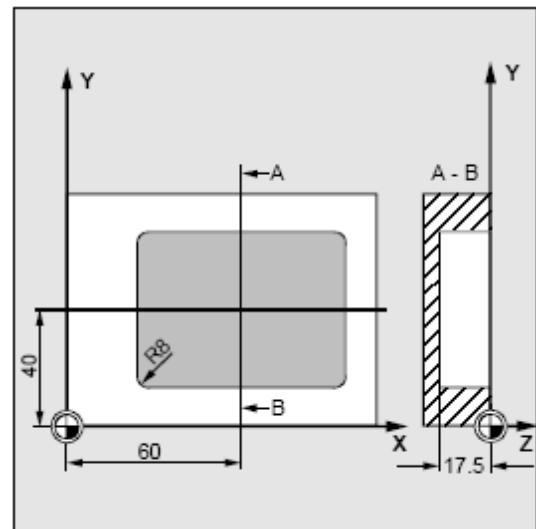
Po skončení cyklu se bude souřadný systém obrobku nacházet ve stejné poloze jako před voláním cyklu.



Příklad programování

Dutina

Pomocí tohoto programu můžete v rovině XY vyrobít dutinu o délce 60 mm, šířce 40 mm, s rádiusem v rohu 8 mm a s hloubkou 17.5 mm. Dutina svírá s osou X úhel 0 stupňů. Přídavek rozměru pro opracování načisto na stěnách dutiny je 0,75 mm, na dně 0,2 mm, bezpečnostní vzdálenost v ose Z, která se přičítá k referenční rovině, buď 0,5 mm. Střed dutiny leží v bodě X60 Y40, maximální přísuv do hloubky je 4 mm. Dutina má být obrobena sousledným frézováním odvozeným od směru otáčení vřetena. Má se uskutečnit pouze obrábění nahrubo.



N10 G90 S600 M4	;stanovení technologických hodnot
N15 T10 D1	
N17 M6	
N20 G17 G0 X60 Y40 Z5	;najíždění na počáteční pozici
N25 _ZSD[2]=0	;kótování dutiny pomocí jejího středu
N30 POCKET3 (5, 0, 0.5, -17.5, 60, -> -> 40, 8, 60, 40, 0, 4, 0.75, 0.2, -> -> 1000, 750, 0, 11, 5)	;volání cyklu
N40 M30	;konec programu

-> musí být naprogramováno v jednom bloku

3.10 Frézování kruhové dutiny – POCKET4



Cyklus POCKET4 je k dispozici od verze programového vybavení SW 4.



Programování

POCKET4 (_RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _PRAD, _PA, _PO, _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD, _CDIR, _VARI, _MIDA, _AP1, _AD, _RAD1, _DP1)



Parametry

Následující parametry jsou zapotřebí vždy:

_RTP	real	Návratová rovina (absolutně)
_RFP	real	Referenční rovina (absolutně)
_SDIS	real	Bezpečnostní vzdálenost (přičítá se k referenční rovině, bez znam.)
_DP	real	Hloubka dutiny (absolutně)
_PRAD	real	Rádus dutiny
_PA	real	Střed dutiny, abscisa (absolutně)
_PO	real	Střed dutiny, ordináta (absolutně)
_MID	real	Maximální přísuv do hloubky (zadáva se bez znaménka)
_FAL	real	Přídavek rozměru pro opracování načisto na stěnách dutiny (zadáva se bez znaménka)
_FALD	real	Přídavek rozměru pro opracování načisto na dně dutiny (zadáva se bez znaménka)
_FFP1	real	Posuv pro obrábění v ploše
_FFD	real	Posuv při přísuvu do hloubky
_CDIR	int	Směr frézování (zadáva se bez znaménka): Hodnoty: 0.. sousledné frézování (shodné s otáčením vřetena) 1.. nesousledné frézování 2.. pro G2 (nezávisle na směru otáčení vřetena) 3.. pro G3
_VARI	int	Způsob obrábění (zadáva se bez znaménka) MÍSTO JEDNOTEK: Hodnoty: 1.. obrábění nahrubo 2.. obrábění načisto MÍSTO DESÍTEK: Hodnoty: 1.. kolmo ve středu dutiny s G0 2.. kolmo ve středu dutiny s G1 3.. po spirální dráze

Zadání dalších parametrů není povinné. Určují strategii zajíždění nástroje a překryvání při odstraňování materiálu (zadávají se bez znaménka):

_MIDA	real	Hodnota maximálního přísuvu do šířky při odstraňování materiálu v rovině
_AP1	real	Surový rádus dutiny
_AD	real	Surový rozměr hloubky dutiny od referenční roviny
_RAD1	real	Rádus spirály při zajíždění (vztahuje se na dráhu středu nástroje)
_DP1	real	Hloubka zajetí nástroje na jeden oběh o 360° při zajíždění po spirále



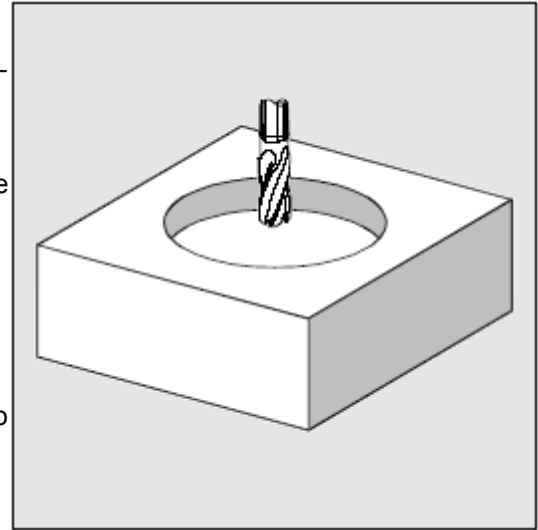
Funkce

Tento cyklus je možné použít pro obrábění kruhových dutin nahrubo nebo načisto.

Pro obrábění načisto je zapotřebí fréza, která řeže přes střed. Přisuv do hloubky začíná vždy ve středu dutiny, příp. se zde kolmo uskutečňuje; na této pozici je proto výhodné předvrtat díru.

Nové funkce oproti cyklu POCKET2:

- Směr frézování je možné vybrat pomocí G-funkce (G2/G3) nebo jako sousledné nebo nesousledné frézování na základě otáčení vřetena.
- Je možné naprogramovat maximální přísuv do šířky při oddělování třísky v rovině.
- Přídavek rozměru pro obrábění načisto i na dně dutiny.
- Dvě různé strategie zajištění nástroje:
 - kolmo ve středu dutiny
 - po spirální dráze okolo středu dutiny
- Krátká dráha při najíždění v rovině při obrábění načisto.
- Zohledňování kontury surového obrobku v rovině a surového rozměru na dně dutiny (je možné optimální obrábění předem vytvořených dutin).
- `_MIDA` se při obrábění stěn dutiny znovu přepočítává.



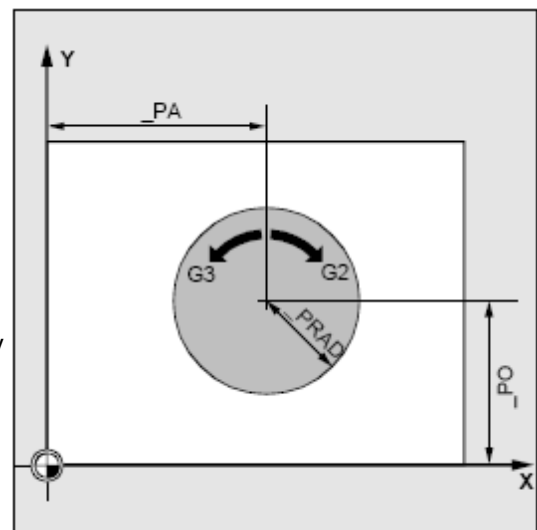
Postup

Dosažená pozice před zahájením cyklu:

Výchozí pozicí je libovolné místo, ze kterého je možné bez kolize najet na střed dutiny ve výšce návratové roviny.

Pohybové operace při obrábění nahrubo (VARI=X1):

Rychlým posuvem (G0) se najíždí na střed dutiny ve výšce návratové roviny a pak se na této pozici rovněž s G0 sjíždí na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost. Obrábění dutiny se uskutečňuje v souladu se zvolenou strategií zajištění. Současně se zohledňují naprogramované surové rozměry.



**Strategie zajiždění:**

Viz kapitola 3.9 (POCKET3)

Zohledňování rozměrů surového obrobku

Při obrábění dutin je možné brát ohled na rozměry surového obrobku (např. při opracovávání odlitků).

U kruhových dutin je rozměr `_AP1` rovněž kruhem (jen s menším rádiusem, než je rádius dutiny).



Další vysvětlení viz kapitola 3.9 (POCKET 3).

Posloupnost pohybů při obrábění načisto (VARI=X2)

Obrábění načisto se napřed uskutečňuje na bocích dutiny směrem dolů a potom na dně dutiny. Pokud je jeden z těchto přídaveků rozměru pro obrábění načisto roven nule, příslušná operace odpadá.

- Obrábění načisto na stěnách dutiny
Při obrábění načisto na stěnách dutiny se dutina objíždí jen jednou.
Pro obrábění stěn načisto se najíždí po čtvrtkruhu, který končí na rádiusu dutiny. Rádius této dráhy je maximálně 2 mm, příp. pokud je „málo místa“, je roven rozdílu mezi rádiusem dutiny a rádiusem frézy.
Přísuv do hloubky se uskutečňuje rychlým posuvem (G0) ve volném prostoru uprostřed dutiny a tak se děje i přesun na počáteční bod najížděcí dráhy.
- Obrábění načisto na dně dutiny
Pro obrábění dna dutiny načisto se ve středu dutiny najíždí na hloubku dutiny + přídavek rozměru pro opracování načisto + bezpečnostní vzdálenost rychlým posuvem (G0). Odtud se s posuvem pro přísuv do hloubky najíždí na požadovanou hloubku vždy **kolmo** (z tohoto důvodu je nutno pro obrábění dna dutiny načisto použít nástroj, který řeže přes střed).
Plocha dna dutiny se opracovává jen jednou.



Vysvětlení parametrů



Parametry `_RTP`, `_RFP` a `_SDIS` jsou popsány v kapitole 2.1.2 (Vrtání, navrtávání středících důlků – CYCLE81). Parametr `_DP` viz kapitola 3.7 (POCKET1).



Parametry `_MID`, `_FAL`, `_FALD`, `_FFP1`, `_FFD`, `_CDIR`, `_MIDA`, `_AP1`, `_AD`, `_RAD1` a `_DP1` viz kapitola 3.9 (POCKET3). Nastavovaný parametr cyklu `_ZSD[1]` viz kapitola 3.2.

`_PRAD` (rádius dutiny)

Tento parametr jako jediný určuje tvar kruhové dutiny.

Pokud je rádius dutiny menší než rádius aktivního nástroje, cyklus e přeruší a aktivuje se alarm 61105 „Rádius frézy příliš velký“.

`_PA`, `_PO` (střed dutiny)

Prostřednictvím parametrů `_PA` a `_PO` definujete střed dutiny. Kruhové dutiny jsou vždy kótovány od svého středu.

`_VARI` (způsob obrábění)

Prostřednictvím parametru `_VARI` můžete definovat způsob obrábění.

Možné hodnoty jsou následující:

MÍSTO JEDNOTEK:

- 1 = obrábění nahrubo
- 2 = obrábění načisto

MÍSTO DESÍTEK (strategie zajíždění nástroje):

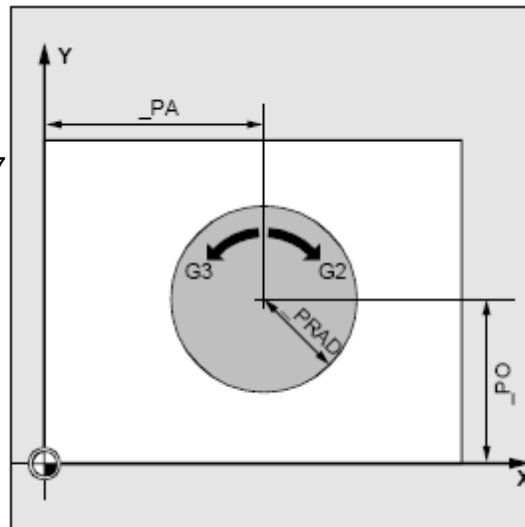
- 0 = kolmo ve středu dutiny s G0
- 1 = kolmo ve středu dutiny s G1
- 2 = po spirální dráze

Pokud je v parametru `_VARI` naprogramována nějaká jiná hodnota, cyklus se přeruší a aktivuje se alarm 61002 „Druh obrábění nesprávně definován“.

Hrubování pouze stěn dutiny pomocí cyklu POCKET4

Cyklus POCKET4 nyní umožňuje opracovávat při hrubování pouze stěny dutiny.

Za tím účelem musí být parametr udávající surový rozměr směrem do hloubky (parametr `_AD`) definován tak, aby byl minimálně tak velký jako hloubka dutiny (DP) minus přídavek rozměru pro obrábění načisto směrem do hloubky (`_FALD`).



3.10 Frézování kruhové dutiny – POCKET4

Příklad:

Předpoklad: Výpočet hloubky bez započítání bezpečnostní vzdálenosti ($_ZSD[1]=1$)

$_RTP=0$ referenční rovina
 $_SDIS=2$ bezpečnostní vzdálenost
 $_DP=-21$ hloubka dutiny
 $_FALD=1.25$ přídavek rozměru do hloubky
 $\rightarrow _AD \geq 19.75$ surový rozměr hloubky
 musí být větší nebo roven hloubce dutiny inkrementálně mínus přídavek rozměru hloubky, tedy $21 - 1.25 = 19.75$

Další upozornění

Před voláním cyklu je nutno aktivovat korekční parametry nástroje, jinak dojde k přerušení cyklu s alarmem 61000 „Není aktivní žádná korekce nástroje“.

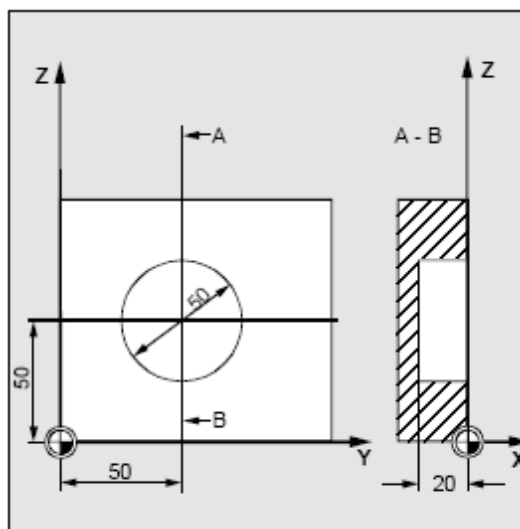
V rámci cyklu se používá nový aktuální souřadný systém obrobku, který ovlivňuje vypisování skutečných hodnot polohy. Počátek tohoto souřadného systému leží ve středu dutiny.

Po skončení cyklu se bude souřadný systém obrobku nacházet ve stejné poloze jako před voláním cyklu.

Příklad programování

Kruhová dutina

Pomocí tohoto programu můžete v rovině YZ vyrobít kruhovou dutinu. Střed se nachází v bodě Y50 Z50. Osou, v níž se uskutečňuje přísuv do hloubky, je osa X. Nejsou zadány ani přídavek rozměru pro opracování načisto, ani bezpečnostní vzdálenost. Dutina bude obráběna nesousledným frézováním. Přísuv do hloubky se uskutečňuje po spirální dráze.



N10 G19 G90 G0 S650 M3

;stanovení technologických hodnot

N15 T20 D1

N17 M6

N20 Y50 Z50

;najíždění na počáteční pozici

N30 POCKET4 (3, 0, 0, -20, -25, 50, 50, ->
-> 6, 0, 0, 200, 100, 1, 21, 0, 0, 0, 2, 3)

;volání cyklu

N40 M30

;konec programu

-> musí být naprogramováno v jednom bloku

3.11 Rovinné frézování – CYCLE71



Cyklus CYCLE71 je k dispozici od verze programového vybavení SW 4.



Programování

CYCLE71 (_RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _PA, _PO, _LENG, _WID, _STA, _MID, _MIDA, _FDP, _FALD, _FFP1, _VARI, _FDP1)



Parametry

Následující parametry jsou zapotřebí vždy:

_RTP	real	Návratová rovina (absolutně)
_RFP	real	Referenční rovina (absolutně)
_SDIS	real	Bezpečnostní vzdálenost (přičítá se k referenční rovině, zadává se bez znaménka)
_DP	real	Hloubka (absolutně)
_PA	real	Počáteční bod, abscisa (absolutně)
_PO	real	Počáteční bod, ordináta (absolutně)
_LENG	real	Délka obdélníku ve směru 1. osy, inkrementálně. Roh, od kterého jsou rozměry určovány, je dán znaménkem.
_WID	real	Délka obdélníku ve směru 2. osy, inkrementálně. Roh, od kterého jsou rozměry určovány, je dán znaménkem.
_STA	real	Úhel mezi podélnou osou obdélníku a první osou roviny (abscisa, zadává se bez znaménka) Rozsah hodnot $0 \leq STA < 180$ stupňů
_MID	real	Maximální přísuv do hloubky (zadává se bez znaménka)
_MIDA	real	Maximální přísuv směrem do šířky při frézování, jako hodnota (zadává se bez znaménka)
_FDP	real	Dráha volného pohybu ve směru obrábění (inkrementálně, zadává se bez znaménka)
_FALD	real	Přídavek rozměru pro opracování načisto do hloubky (zadává se bez znaménka). V případě obrábění načisto udává _FALD zbytkový materiál na ploše.
_FFP1	real	Posuv pro obrábění v ploše
_VARI	int	Způsob obrábění (zadává se bez znaménka) MÍSTO JEDNOTEK: Hodnoty: 1.. obrábění nahrubo 2.. obrábění načisto MÍSTO DESÍTEK: Hodnoty: 1.. rovnoběžně s abscisou, v jednom směru 2.. rovnoběžně s ordinátou, v jednom směru 3.. rovnoběžně s abscisou, ve dvou směrech 4.. rovnoběžně s ordinátou, ve dvou směrech
_FDP1	real	Přeběh ve směru přísuvu v rovině (inkrementálně, zadává se bez znaménka)

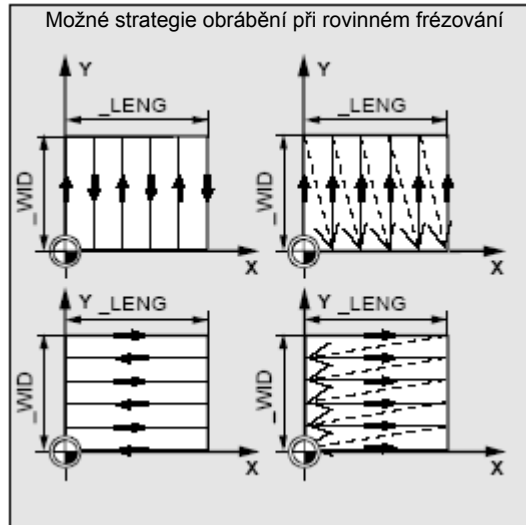
3.11 Rovinné frézování – CYCLE71



Funkce

Pomocí cyklu CYCLE71 je možné libovolnou pravoúhlou plochu ofrézovat do roviny. Cyklus rozlišuje mezi obráběním nahrubo (frézování plochy ve více krocích až na přídavek rozměru pro opracování načisto) a obrábění načisto (jednorázové ofrézování plochy). Maximální hodnotu přísluvu směrem do hloubky a do šířky je možné zadat.

Cyklus pracuje bez korekce rádiusu frézy. Přísluv do hloubky se uskutečňuje ve volném prostoru.



Postup

Dosažená pozice před zahájením cyklu:

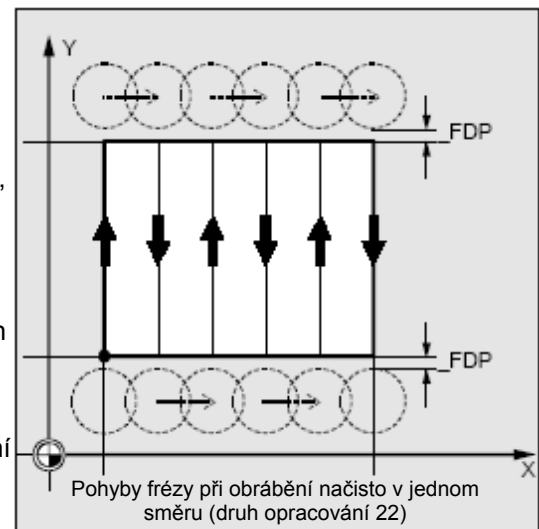
Výchozí pozicí je libovolné místo, ze kterého je možné bez kolize najet na bod, od něhož se začíná přísluv, ve výšce návratové roviny.

Cyklus uskutečňuje následující pohybové operace:

- Rychlým posuvem (G0) se najíždí na bod, od kterého se provádí přísluv, ve výšce aktuální roviny a pak se na této pozici rovněž s G0 najíždí na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost. Potom se také s G0 uskutečňuje přísluv na pracovní rovinu. G0 je možné, protože přísluv probíhá ve volném prostoru. Pro odstraňování materiálu je možné využívat různých strategií (rovnoběžně s osou v jednom směru nebo tam a zpátky).
- Posloupnost pohybů při obrábění nahrubo (VARI=X1):
Frézování roviny může probíhat v souladu s naprogramovanými hodnotami v `_DP`, `_MID` a `_FALD` na několika rovinách. Opracování přitom probíhá shora dolů, tzn. napřed se obrobí jedna rovina a pak se ve volném prostoru (parametr `_FDP`) uskuteční přísluv na další hloubku.
Dráhy pracovních posuvů při odstraňování materiálu v rovině závisí na hodnotách parametrů `_LENG`, `_WID`, `_MIDA`, `_FDP`, `_FDP1` a na rádiu právě používané frézy.

První frézovaná dráha se vždy objíždí tak, že přírůvek do šířky je vždy roven $_MIDA$, a tudíž se nemůže stát, že by nějaká šířka překročila maximální možnou hodnotu. Střed nástroje tedy neobjíždí vždy přesně hranu (jen tehdy, pokud je $_MIDA = \text{rádius frézy}$). Rozměr, o který se nástroj pohybuje mimo hranu, je vždy roven $\text{průměr frézy} - _MIDA$, i když se provádí jen jeden průchod po ploše, tzn. je-li šířka plochy + přeběh menší než $_MIDA$. Další dráhy přírůvu do šířky se vždy uvnitř cyklu vypočítají tak, aby obráběné šířky byly stejné ($\leq _MIDA$).

- Posloupnost pohybů při obrábění načisto (VARI=X2):
Při obrábění načisto je plocha jednou ofrézována v rovině. Přídavek rozměru pro opracování načisto musí být při hrubování zvolen tak, aby zbývající hloubku bylo možné nástrojem pro obrábění načisto odfrézovat najednou. Po každém přeběhu se nástroj v rovině pohybuje opravdu volně. Dráha těchto volných pohybů se programuje do parametru $_FDP$.
- Při obrábění jen v jednom směru se provádí pozvednutí o přídavek rozměru pro opracování načisto + bezpečnostní vzdálenost a pak se rychlým posuvem najíždí na další počáteční bod.
Při obrábění nahrubo v jednom směru je velikost tohoto pozvednutí rovna vypočtené přírůvkové hloubce + bezpečnostní vzdálenosti. Přírůvek do hloubky se uskutečňuje v tomtéž bodě jako při hrubování.
Po ukončení obrábění načisto se nástroj v posledním dosaženém bodě stahuje zpět na návratovou rovinu $_RTP$.



Vysvětlení parametrů



Parametry $_RTP$, $_RFP$ a $_SDIS$ jsou popsány v kapitole 2.1.2 (Vrtání, navrtávání středících důlků – CYCLE81). Parametry $_STA$, $_MID$, a $_FFP1$ viz kapitola 3.9 (POCKET3). Nastavovaný parametr cyklu $_ZSD[1]$ viz kapitola 3.2.



3.11 Rovinné frézování – CYCLE71

_DP (hloubka)

Hloubka se může zadávat absolutně (_DP) vzhledem k referenční rovině.

_PA, _PO (počáteční bod)

Prostřednictvím parametrů _PA a _PO definujete počáteční bod na abscise a na ordinátě.

_LENG, _WID (délka)

Pomocí parametrů _LENG a _WID určujete délku a šířku obdélníku v rovině. Ze znamének vyplývá poloha obdélníku vzhledem k _PA a _PO.

_MIDA (max. přísuv do šířky)

Tímto parametrem definujete maximální přísuv do šířky při odstraňování materiálu v rovině.

Analogicky k již známému přepočítání přísuvů do hloubky (stejně rozložení celkové hloubky na nejmenší počet částí) se i šířka stejně rozpočítá na úseky, jejichž velikost je maximálně rovna hodnotě v parametru _MIDA.

Pokud tento parametr není naprogramován, příp. pokud je jeho hodnota 0, jako maximální přísuv do šířky cyklus použije 80% průměru frézy.

_FDP (dráha volného pohybu)

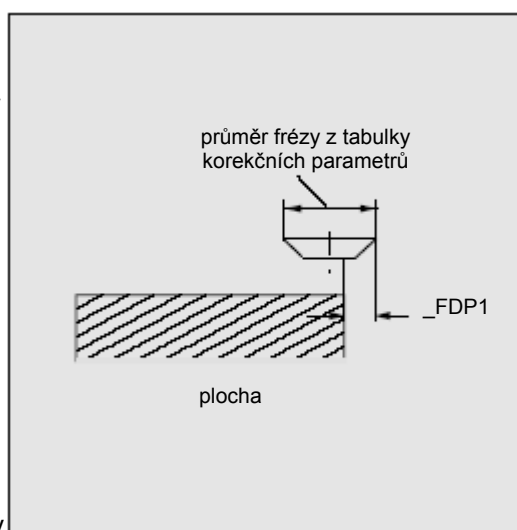
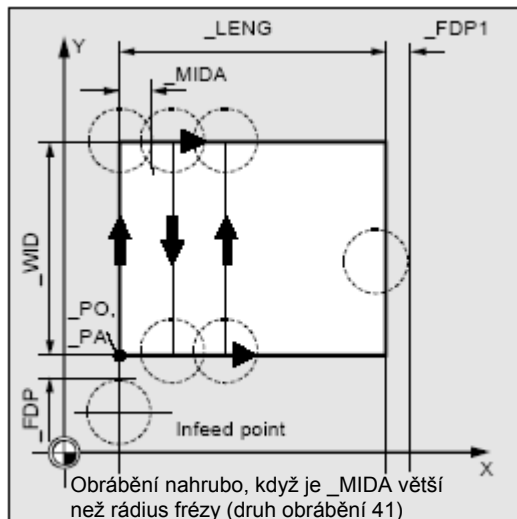
Pomocí tohoto parametru definujete rozměr pro volný pohyb v rovině. Tomuto parametru musí být naprogramována hodnota větší než nula.

_FDP1 (dráha přeběhu)

Pomocí tohoto parametru je možné zadat dráhu přeběhu ve směru přísuvu v rovině (_MIDA). Díky tomu je možné vyrovnat rozdíl mezi aktuálním průměrem frézy a špičkou břitu (např. rádius břitu nebo šikmo uspořádané nože). Poslední dráha středu frézy se potom vždy rovná parametru _LENG (nebo _WID) + _FDP1 – rádius nástroje (z tabulky korekčních hodnot).

_FALD (přídavek rozměru pro obrobení načisto)

Při obrábění nahrubo se zohledňuje přídavek rozměru pro obrábění načisto směrem do hloubky zadávaný do tohoto parametru.



Při obrábění načisto musí být zbývající materiál vždy specifikován jako přídavek rozměru pro obrábění načisto, aby při pozvednutí nástroje a jeho najíždění na počáteční bod pro další průchod nemohlo dojít ke kolizi.

_VARI (způsob obrábění)

Prostřednictvím parametru _VARI můžete definovat způsob obrábění.

Možné hodnoty jsou následující:

MÍSTO JEDNOTEK:

- 1 = obrábění nahrubo až na přídavek rozměru pro opracování načisto
- 2 = obrábění načisto

MÍSTO DESÍTEK:

- 1 = rovnoběžně s abscisou, v jednom směru
- 2 = rovnoběžně s ordinátou, v jednom směru
- 3 = rovnoběžně s abscisou, oba směry
- 4 = rovnoběžně s ordinátou, oba směry

Pokud je v parametru _VARI naprogramována nějaká jiná hodnota, cyklus se přeruší a aktivuje se alarm 61002 „Druh obrábění nesprávně definován“.



Další upozornění

Před voláním cyklu je nutno aktivovat korekční parametry nástroje, jinak dojde k přerušení cyklu s alarmem 61000 „Není aktivní žádná korekce nástroje“.

3.11 Rovinné frézování – CYCLE71**Příklad programování****Frézování roviny****Parametry volání cyklu:**

- Návrátová rovina 10 mm
- Referenční rovina 0 mm
- Bezpečnostní vzdálenost 2 mm
- Hloubka frézování - 11 mm
- Max. přísuv do hloubky 6 mm
- Žádný přídavek pro obrábění načisto -
- Počáteční bod obdélníku: X = 100 mm
Y = 100 mm
- Velikost obdélníku X = + 60 mm
Y = + 40 mm
- Úhel natočení v rovině 10 stupňů
- Max. přísuv do šířky 10 mm
- Volný pohyb na konci frézované dráhy 5 mm
- Posuv pro obrábění plochy 4000 mm/min
- Druh obrábění hrubování rovnoběžně s osou X v obou směrech
- Přeběh při posledním průchodu nástroje podmíněný geometrií břitu 2 mm

```

%_N_TSTCYC71_MPF ;program pro frézování roviny s CYCLE71
; $PATH=/_N_MPF_DIR
; *
$TC_DP1[1,1]=120 ;typ nástroje
$TC_DP6[1,1]=10 ;rádius nástroje
N100 T1
N102 M06
N110 G17 G0 G90 G54 G94 F2000 X0 Y0 ;najíždění na počáteční pozici
Z20
;
CYCLE71 (10, 0, 2, -11, 100, 100, -> ;volání cyklu
-> 60, 40, 10, 6, 10, 5, 0, 4000, ->
->31, 2)
N125 G0 G90 X0 Y0
N130 M30 ;konec programu

```

-> musí být naprogramováno v jednom bloku

3.12 Frézování po dráze – CYCLE72



Cyklus CYCLE72 je k dispozici od verze programového vybavení SW 4.
(nikoli pro FM-NC)



Programování

CYCLE72 (_KNAME, _RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD, _VARI, _RL, _AS1, _LP1, _FF3, _AS2, _LP2)



Parametry

Následující parametry jsou zapotřebí vždy:

_KNAME	string	Název podprogramu kontury
_RTP	real	Návratová rovina (absolutně)
_RFP	real	Referenční rovina (absolutně)
_SDIS	real	Bezpečnostní vzdálenost (přičítá se k referenční rovině, zadává se bez znaménka)
_DP	real	Hloubka (absolutně)
_MID	real	Maximální přísuv do hloubky (inkrementálně, zadává se bez znaménka)
_FAL	real	Přídavek rozměru pro opracování načisto na stěně kontury (zadává se bez znaménka)
_FALD	real	Přídavek rozměru pro opracování načisto na dně (inkrementálně, zadává se bez znaménka).
_FFP1	real	Posuv pro obrábění v ploše
_FFD	real	Posuv při přísuvu do hloubky (zadává se bez znaménka)
_VARI	int	Způsob obrábění (zadává se bez znaménka) MÍSTO JEDNOTEK: Hodnoty: 1.. obrábění nahrubo 2.. obrábění načisto MÍSTO DESÍTEK: Hodnoty: 0.. pomocné pohyby s G0 1.. pomocné pohyby s G1 MÍSTO STOVEK: Hodnoty: 0.. návrat na konci kontury až na _RTP 1.. návrat na konci kontury na _RTP + _SDIS 2.. návrat na konci kontury o _SDIS 3.. žádný návrat na konci kontury
_RL	int	Objížďení kontury po středové dráze, vlevo nebo vpravo (s G40, G41 nebo G42, zadává se bez znaménka) Hodnoty: 40.. G40 (najíždění a odjíždění jen po přímce) 41.. G41 42.. G42

3.12 Frézování po dráze – CYCLE72

_AS	int	Specifikace směru a dráhy pro najíždění (zadáva se bez znaménka): MÍSTO JEDNOTEK: Hodnoty: 1.. tangenciální přímka 2.. čtvrtkruh 3.. půlkruh MÍSTO DESÍTEK: Hodnoty: 0.. najíždění na konturu v rovině 1.. najíždění na konturu po prostorové dráze
_LP1	real	Délka najížděcí dráhy (u přímky), příp. rádius najížděcího kruhového oblouku (u kruhu) (zadává se bez znaménka)
Zadávání dalších parametrů je nepovinné. (zadávají se bez znaménka)		
_FF3	real	Hodnota zpětného posuvu a posuvu pro pomocné pohyby v rovině (ve volném prostoru)
_AS2	int	Specifikace směru a dráhy pro odjíždění (zadáva se bez znaménka): MÍSTO JEDNOTEK: Hodnoty: 1.. tangenciální přímka 2.. čtvrtkruh 3.. půlkruh MÍSTO DESÍTEK: Hodnoty: 0.. najíždění na konturu v rovině 1.. najíždění na konturu po prostorové dráze
_LP2	real	Délka odjížděcí dráhy (u přímky), příp. rádius najížděcího kruhového oblouku (u kruhu) (zadává se bez znaménka)

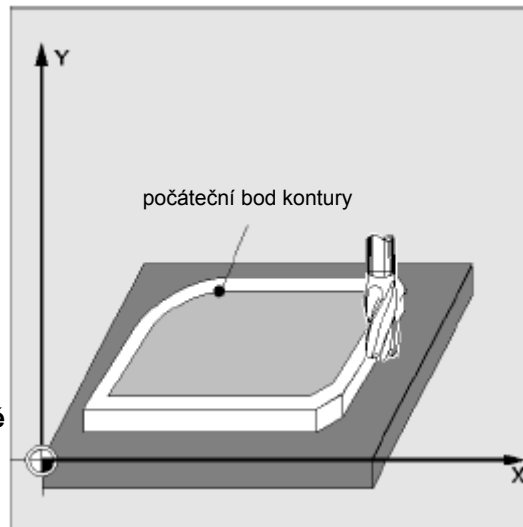


Funkce

Pomocí cyklu CYCLE72 můžete provádět frézování podél libovolné kontury definované v podprogramu. Cyklus pracuje s korekcí rádiusu frézy nebo bez ní.

Není nutné, aby kontura byla uzavřená, vnitřní nebo vnější opracování je definováno pomocí polohy korekce rádiusu frézy (uprostřed, vlevo nebo vpravo).

Kontura musí být naprogramována ve směru, v jakém má být frézována, a musí ležet v jedné rovině. Kromě toho se musí skládat z nejméně dvou konturových bloků (počáteční a konečný bod), aby podprogram kontury bylo možné uvnitř cyklu vyvolat přímo.



Funkce cyklu:

- Volba obrábění nahrubo (jednorázové objetí rovnoběžně s konturou se započítáním přídkavku rozměru pro opracování načisto, příp. několikanásobné objetí na různých hloubkách až na přídavek rozměru) a obrobení načisto (jednorázové objetí, příp. na několika hloubkách až na konečnou konturu).
- Měkké najíždění a odjíždění na konturu buď tangenciálně nebo radiálně (čtvrt- nebo půlkruh).
- Programovatelný přísuv do hloubky.
- Pomocné pohyby buď rychlým nebo pracovním posuvem.



Předpokladem pro provedení cyklu je verze programového vybavení NC systému 4.3, která obsahuje funkci „Měkké najíždění a odjíždění“.



Postup

Dosažená pozice před zahájením cyklu:

Výchozí pozicí je libovolná pozice, ze které je možné bez nebezpečí kolize najet na počáteční bod kontury ve výšce návratové roviny.

3.12 Frézování po dráze – CYCLE72

Při obrábění nahrubo (VARI=XX1) cyklus uskutečňuje následující pohybové operace:

Celková hloubka je v souladu se zadanými parametry rozdělena na minimální možný počet přísuvů.

- Najíždění na počáteční bod pro první ofrézování posuvem G0/G1 (a _FF3). Tento bod je vypočítáván uvnitř řídicího systému a závisí:
 - na počátečním bodu kontury (první bod v podprogramu)
 - na směru kontury v počátečním bodě
 - na způsobu najíždění a jeho parametrech
 - na rádiusu nástroje

V tomto bloku se aktivuje korekce rádiusu frézy.

- Přísuv do hloubky na první, příp. následující hloubku opracování zvětšenou o naprogramovanou bezpečnostní vzdálenost (parametr _SDIS) s G0/G1. První obráběná hloubka vyplývá z:
 - celkové hloubky
 - přídávku rozměru pro opracování načisto
 - maximálního možného přísuvu do hloubky
- Najíždění na konturu kolmo s posuvem do hloubky a pak v rovině s posuvem naprogramovaným pro obrábění v rovině nebo najíždění v prostoru s posuvem naprogramovaným v _FAD podle parametrů pro měkké najíždění.
- Frézování podél kontury s G40/G41/G42.
- Měkké odjíždění od kontury s G1 a stále s posuvem pro obrábění v ploše o vzdálenost vypočítanou uvnitř cyklu.
- Zpětný pohyb s G0/G1 (a s posuvem pro pomocné pohyby _FF3) v závislosti na programování.
- Zpětný pohyb v závislosti na programování s G0/G1 (a s _FF3).
- Na následující obráběné rovině se tento postup opakuje až na přidavek rozměru pro opracování načisto.

Po ukončení obrábění nahrubo se nástroj zastaví v bodě odjíždění od kontury (vypočítaném uvnitř cyklu) ve výšce návratové roviny.

Při obrábění načisto (VARI=XX2) cyklus uskutečňuje následující pohybové operace:

Při obrábění načisto se frézuje podél kontury s odpovídajícím přísuvem do hloubky, dokud není na dně dosaženo konečného rozměru.

Na konturu se najíždí a od ní se odjíždí v souladu s příslušnými parametry. Dráha pro tyto pohyby se vypočítává uvnitř cyklu.

Po ukončení cyklu se nástroj zastaví v bodě odjíždění od kontury (vypočítaném uvnitř cyklu) ve výšce návratové roviny.

Programování kontury

Pro programování kontury je nutno dodržet následující podmínky:

- V podprogramu nesmí být před první naprogramovanou pozicí aktivován žádný programovatelný frame (TRANS, ROT, SCALE, MIRROR).
- První blok podprogramu kontury je přímkový blok s G90, G0 a definuje začátek kontury.
- Korekce rádiusu frézy je ovládána z nadřazené úrovně cyklu, proto v podprogramu kontury nesmí být naprogramovány žádné příkazy G40, G41, G42.



Vysvětlení parametrů



Parametry `_RTP`, `_RFP` a `_SDIS` jsou popsány v kapitole 2.1.2 (Vrtání, navrtávání středících důlků – CYCLE81).



Parametry `_MID`, `_FAL`, `_FALD`, `_FFP1` a `_FFD` viz kap. 3.9. Parametr `_DP` viz kap. 3.11. Nastavovaný parametr cyklu `_ZSD[1]` viz kapitola 3.2.

`_KNAME` (název)

Konturu, kterou chcete vyfrézovat, je nutno celou naprogramovat do podprogramu. Parametrem `_KNAME` je určen název podprogramu kontury.

Frézovaná kontura může být i úsekem volaného nebo libovolného jiného programu. Úsek se označuje počátečním nebo koncovým návěštím, příp. čísly bloků. Název programu a návěští/čísla bloků se přitom zapisují pomocí „:“.

Příklady:

```
_KNAME="KONTUR_1"
```

Frézovaná kontura je celý program `Kontur_1`

```
_KNAME="START:END"
```

Frézovaná kontura je definována jako úsek od bloku s návěštím `START` do bloku s návěštím `END` ve volajícím programu.

```
_KNAME=
```

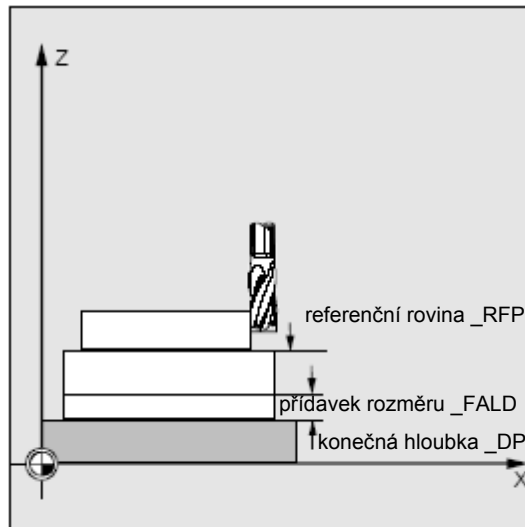
```
"/N_SPF_DIR/_N_CONTOUR_1_SPF:N130:N210"
```

Frézovaná kontura definována je v blocích `N130` až `N210` programu `CONTOUR_1`.

Název programu musí být zapsán spolu s cestou a s příponou, viz popis volání v literatuře: /PGA/ Příručka programování, Pro pokročilé.



Pokud je úsek definován čísly bloků, je zapotřebí mít na paměti, že po úpravách v tomto programu a následném přečíslování bloků musí být přizpůsobena také čísla pro úsek programu v parametru `_KNAME`.



_VARI (druh opracování)

Pomocí parametru `_VARI` můžete definovat druh obrábění. Možné hodnoty jsou uvedeny v tabulce „Parametry“ pro tento cyklus.

Pokud je v parametru `_VARI` naprogramována nějaká jiná hodnota, cyklus se přeručí a aktivuje se alarm 61002 „Druh obrábění nesprávně definován“.

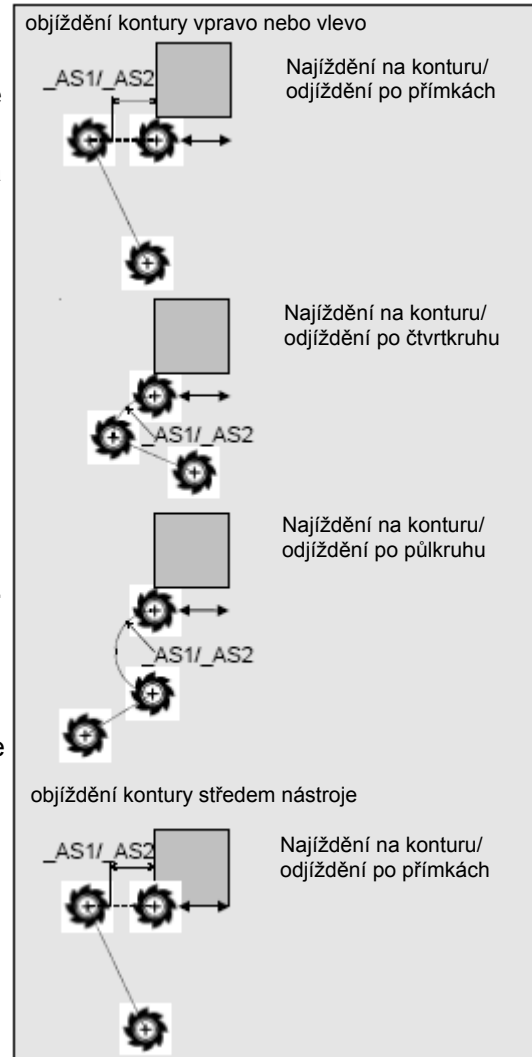
_RL (objíždění kontury)

Pomocí parametru `_RL` programujete objíždění kontury středem nástroje, vpravo nebo vlevo (G40, G41 nebo G42). Možné hodnoty jsou uvedeny v tabulce „Parametry“ pro tento cyklus.

_AS1, _AS2 (dráha a směr pro najíždění/odjíždění)

Prostřednictvím parametru `_AS1` programujete specifikace najížděcí dráhy a `_AS2` dráhy pro odjíždění. Možné hodnoty jsou uvedeny v tabulce „Parametry“ pro tento cyklus. Pokud `_AS2` není naprogramováno, bude chování při odjíždění shodné s chováním při najíždění.

Měkké najíždění na konturu po prostorové dráze (šroubovice nebo přímka) by mělo být naprogramováno jen tehdy, pokud nástroj přitom není ještě v záběru nebo pokud je pro danou operaci vhodný.



V případě objíždění kontury středem nástroje je možné pouze najíždění a odjíždění po přímkách.

_LP1, _LP2 (délka, rádius)

Pomocí parametru `_LP1` programujete dráhu, příp. rádius pro najíždění (vzdálenost vnější hrany nástroje od počátečního bodu kontury) a pomocí parametru `_LP2` dráhu, příp. rádius pro odjíždění (vzdálenost vnější hrany nástroje od koncového bodu kontury).

Hodnoty `_LP1`, `_LP2` musí být > 0 . Je-li zadána nula, vypíše se chybové hlášení 61116 „Najížděcí nebo odjížděcí dráha je nulová“.



V případě G40 je najížděcí, příp. odjížděcí drahou vzdálenost středu nástroje a počátečního, resp. koncového bodu kontury.

3.12 Frézování po dráze – CYCLE72

_FF3 (posuv při zpětném pohybu)

Pomocí parametru `_FF3` definujete posuv při zpětném pohybu pro pomocné pohyby v rovině (ve volném prostoru), jestliže se tyto pomocné pohyby mají provádět s pracovním posuvem (G01). Pokud žádná hodnota tohoto posuvu není naprogramována, uskutečňují se pomocné pohyby s G01 s posuvem v rovině.



Další upozornění

Před voláním cyklu je nutno aktivovat korekční parametry nástroje, jinak dojde k přerušení cyklu s alarmem 61000 „Není aktivní žádná korekce nástroje“.



Příklad programování 1

Ofrézování odlité kontury zvnějšku

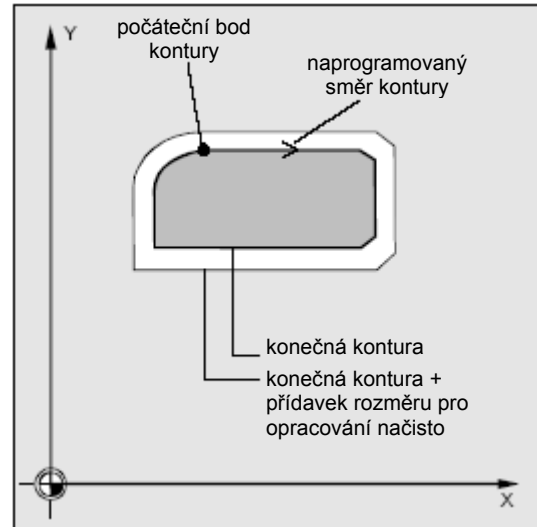
Pomocí tohoto programu můžete ofrézovat konturu uvedenou na obrázku vpravo.

Parametry pro volání cyklu

- Návratová rovina 250 mm
- Referenční rovina 200 mm
- Bezpečnostní vzdálenost 3 mm
- Hloubka 175 mm
- Max. přísuv do hloubky 10 mm
- Přídavek rozměru pro obrábění
načisto do hloubky 1.5 mm
- Přísuv směrem do hloubky 400 mm/min
- Přídavek rozměru pro obrábění
načisto v rovině 1 mm
- Posuv v rovině 800 mm/min
- Druh obrábění: Hrubování až do přídavku
rozměru pro opracování načisto, pomocné
pohyby s G1, pomocné zpětné pohyby v ose
Z na _RFP + _SDIS.

Parametry pro najíždění:

- G41 – vlevo od kontury, také vnější obrábění
- Najíždění a odjíždění po čtvrtkruhu
v rovině, rádius 20 mm
- Posuv při zpětném pohybu 1000 mm/min



```

%_N_RANDKONTUR1_MPF ;program pro ofrézování kontury pomocí
; $PATH=/_N_MPF_DIR ;cyklu CYCLE 72
N10 T20 D1 ;T20: fréza s rádiusem 7
N15 M6 ;výměna nástroje T20
N20 S500 M3 F3000 ;programování posuvu a otáček
N25 G17 G0 G90 X100 Y200 Z250 G94 ;najíždění na výchozí pozici
N30 CYCLE72 („MYKONTUR“, 250, 200, -> ;volání cyklu
-> 3, 175, 10, 1, 1, 1.5, 800, 400, 111, ->
-> 41, 2, 20, 1000, 2, 20)
N90 X100 Y200
N95 M02 ;konec programu

```

-> musí být naprogramováno v jednom bloku

3.12 Frézování po dráze – CYCLE72

```

%_N_MYKONTUR_SPF ;podprogram frézované kontury (například)
; $PATH=/_N_SPF_DIR
N100 G1 G90 X150 Y160 ;počáteční bod kontury
N110 X230 CHF=10
N120 Y80 CHF=10
N130 X125
N140 Y135
N150 G2 X150 Y160 CR=25
N160 M17

```

**Příklad programování 2**

Ofrézování odlité kontury zvnějšku, stejně jako v příkladu programování 1, programování kontury ve volaném programu.

```

$TC_DP1[20,1]=120 $TC_DP6[20,1]=7
N10 T20 D1 ;T20: fréza s rádiusem 7
N15 M6 ;výměna nástroje T20
N20 S500 M3 F3000 ;programování posuvu a otáček
N25 G17 G0 G90 G94 X100 Y200 Z250 -> ;najíždění na počáteční polohu, volání cyklu
CYCLE72 („START:END“, 250, 200, 3,->
-> 175, 10, 1, 1.5, 800, 400, 11, ->
-> 41, 2, 20, 1000, 2, 20)
N30 G0 X100 Y200
N35 GOTOF END
START:
N100 G1 G90 X150 Y160
N110 X230 CHF=10
N120 Y80 CHF=10
N130 X125
N140 Y135
N150 G2 X150 Y160 CR=25
END:
N160 M02

```

3.13 Frézování pravoúhlého čepu – CYCLE76



Programování

CYCLE76 (_RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _DPR, _LENG, _WID, _CRAD, _PA, _PO, _STA, _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD, _CDIR, _VARI, _AP1, _AP2)



Parametry

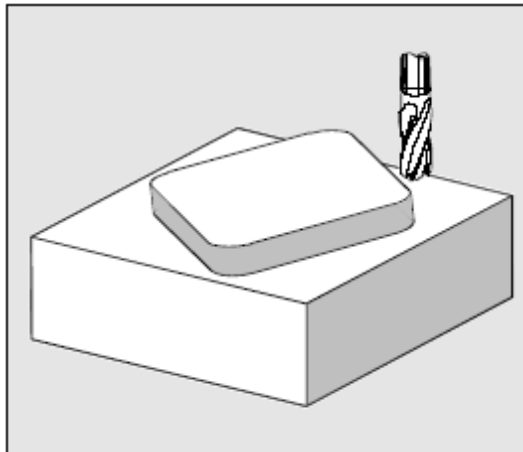
_RTP	real	Návratová rovina (absolutně)
_RFP	real	Referenční rovina (absolutně)
_SDIS	real	Bezpečnostní vzdálenost (přičítá se k referenční rovině, zadává se bez znaménka)
_DP	real	Hloubka (absolutně)
_DPR	real	Hloubka vztažená k referenční rovině (zadává se bez znaménka)
_LENG	real	Délka čepu, při kótování od rohu se znaménkem
_WID	real	Šířka čepu, při kótování od rohu se znaménkem
_CRAD	real	Rádus v rohu čepu (zadává se bez znaménka)
_PA	real	Vztažný bod čepu, abscisa (absolutně)
_PO	real	Vztažný bod čepu, ordináta (absolutně)
_STA	real	Úhel mezi podélnou osou čepu a 1. osou v rovině
_MID	real	Maximální přísuv do hloubky (inkrementálně, zadává se bez znaménka)
_FAL	real	Přídavek rozměru pro opracování načisto na stěnách čepu (inkrementálně)
_FALD	real	Přídavek rozměru pro opracování načisto na dně (inkrementálně, zadává se bez znaménka)
_FFP1	real	Posuv na kontuře
_FFD	real	Posuv při přísuvu do hloubky
_CDIR	int	Směr frézování (zadává se bez znaménka) Hodnoty: 0.. sousledné frézování 1.. nesousledné frézování 2.. s G2 (nezávisle na směru otáčení vřetena) 3.. s G3
_VARI	int	Způsob obrábění: Hodnoty: 1.. obrábění nahrubo až na přídavek rozměru pro obrobení načisto 2.. obrábění načisto (přídavek rozměru X/Y/Z = 0)
_AP1	real	Délka surového čepu
_AP2	real	Šířka surového čepu

3.13 Frézování pravoúhlého čepu – CYCLE76



Funkce

Pomocí tohoto cyklu můžete obrábět pravoúhlé čepy v rovině obrábění. Pro obrábění načisto je zapotřebí fréza, která řeže přes střed. Přísuv do hloubky se uskutečňuje vždy na pozici před najížděním na konturu po půlkruhové dráze.



Postup

Dosažená pozice před zahájením cyklu:

Výchozím bodem je pozice v kladné oblasti abscisy se započítanou půlkruhovou najížděcí dráhou a s ohledem na naprogramované surové rozměry obrobku ve směru abscisy.

Pohybové operace při hrubování ($_VARI=1$)

Najíždění na konturu a odjíždění od ní:

Rychlým posuvem se najíždí na návratovou rovinu ($_RTP$), aby potom bylo možné v této výšce se přesunout na počáteční bod v rovině opracování. Počáteční bod je vzhledem k abscise definován v poloze 0 stupňů. Pak se provádí přísuv rychlým posuvem až na bezpečnostní vzdálenost ($_SDIS$) a následné spuštění pracovním posuvem do pracovní hloubky. Pro najetí na konturu čepu se používá půlkruhová dráha.

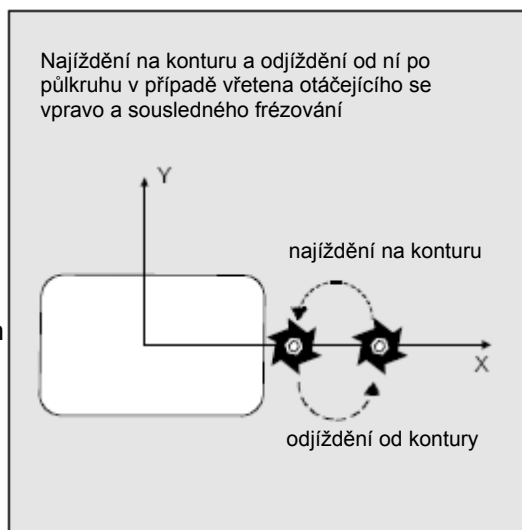
Směr frézování může být definován podle směru otáčení vřetena jako sousledný nebo nesousledný.

Když je čep jedenkrát objetý, v rovině se od něj po půlkruhu odjede a provede se přísuv na následující obráběnou hloubku.

Potom se na konturu znovu po půlkruhu najede a čep se jedenkrát objede. Tento postup se opakuje tak dlouho, dokud není dosaženo naprogramované hloubky čepu. Nakonec se vyjíždí rychlým posuvem na návratovou rovinu ($_RTP$).

Přísuv do hloubky:

- Přísuv na bezpečnostní vzdálenost
- Zajíždění na pracovní hloubku



První pracovní hloubka se vypočítá z:

- celkové hloubky
- přídatku rozměru pro obrobení načisto
- maximálního možného přísuvu do hloubky

Pohybové operace při obrábění načisto (_VARI=2)

V závislosti na hodnotách parametrů _FAL a _FALD se bude obrábění načisto provádět na kontuře pláště nebo na dně čepu nebo obě dohromady. Strategie najíždění odpovídá pohybům v rovině při obrábění nahrubo.



Vysvětlení parametrů



Parametry _RTP, _RFP, _SDIS, _DP a _DPR jsou popsány v kapitole 2.1.2 (Vrtání, navrtávání středících důlků – CYCLE81).



Parametry _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD viz kapitola 3.9. Nastavovaný parametr cyklu _ZSD[2] viz kapitola 3.2.

_LENG, _WID a _CRAD (délka čepu, šířka čepu a rádius v rohu)

Pomocí parametrů _LENG, _WID a _CRAD určujete tvar čepu v rovině.

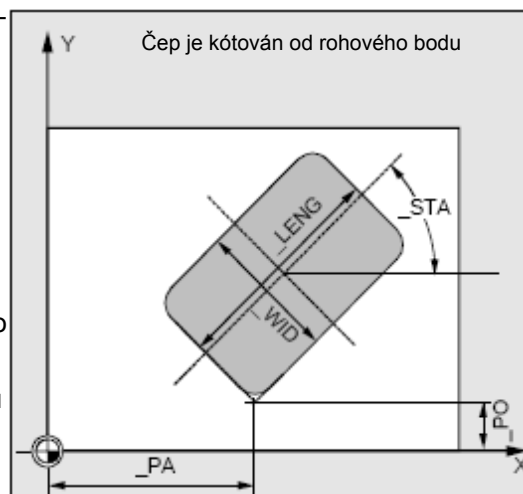
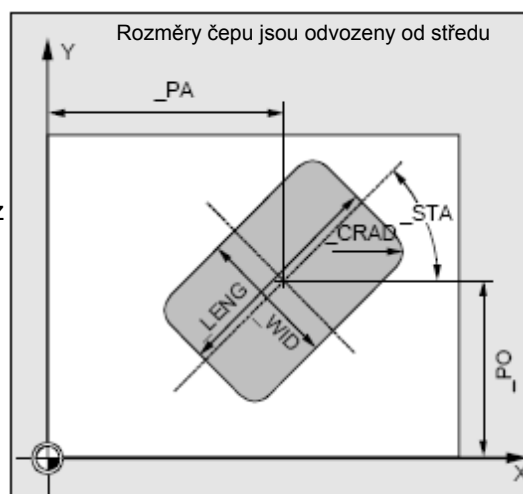
Rozměry čepu přitom mohou být odvozeny od rohového bodu nebo od středu. V případě kótování od rohového bodu je poloha čepu určena znaménky u parametrů _LENG a _WID. Délkový rozměr (_LENG) se vždy vztahuje na abscisu (při úhlu rovin 0 stupňů).

_PA, _PO (vztažný bod)

Prostřednictvím parametrů _PA a _PO definujete vztažný bod čepu na abscise a na ordinátě. Tímto bodem je buď střed čepu nebo některý z jeho rohových bodů. Vyhodnocování tohoto parametru závisí na bitu nastavovaného parametru cyklu _ZSD[2]:

- 0 znamená střed čepu
- 1 znamená rohový bod

V případě kótování čepu od některého rohu je nutné u parametrů pro délku a šířku čepu (_LENG a _WID) zadat také znaménko, ze kterého potom poloha čepu jednoznačně vyplývá.



3.13 Frézování pravoúhlého čepu – CYCLE76

_STA (úhel)

_STA udává úhel mezi první osou roviny (abscisou) a podélnou osou čepu.

CDIR (směr frézování)

Do tohoto parametru zadáváte směr obrábění při opracovávání čepu. Pomocí parametru CDIR mohou být naprogramovány směry frézování:

- Přímě „2 pro G2“ a „3 pro G3“ nebo
 - „Sousledné“ nebo „Nesousledné“ frézování
- Sousledné příp. nesousledné frézování se zjišťuje uvnitř cyklu na základě směru otáčení vřetena.

Sousledné	Nesousledné
M3 → G3	M3 → G2
M4 → G2	M4 → G3

_VARI (druh obrábění)

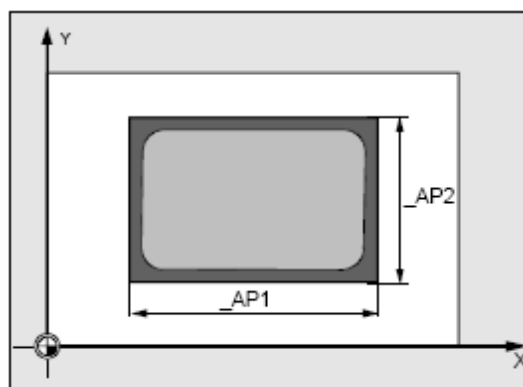
Pomocí parametru _VARI můžete definovat druh obrábění:

- 1 = obrábění nahrubo
- 2 = obrábění načisto

_AP1, _AP2 (rozměry surového obrobku)

Při obrábění čepu je cyklus schopen brát v úvahu rozměry surového obrobku (např. při obrábění odlitků).

Délkový a šířkový rozměr surového obrobku (_AP1 a _AP2) se programují bez znaménka a cyklus tyto míry pokládá symetricky okolo středu čepu. V závislosti na těchto rozměrech se uvnitř cyklu vypočítává rádius najížděcí půlkruhové dráhy.



Další upozornění

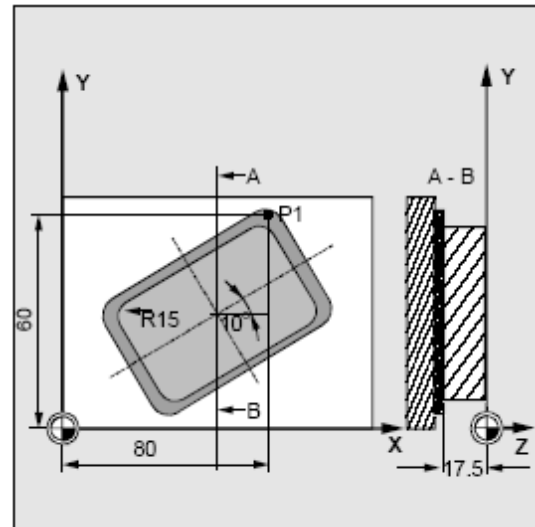
Před voláním cyklu je nutno aktivovat korekční parametry nástroje, jinak dojde k přerušení cyklu s alarmem 61009 „Číslo aktivního nástroje =0“. V rámci cyklu se používá nový aktuální souřadný systém obrobku, který ovlivňuje vypisování skutečných hodnot polohy. Počátek tohoto souřadného systému leží ve středu čepu. Po skončení cyklu se bude souřadný systém obrobku nacházet ve stejné poloze jako před voláním cyklu.



Příklad programování

Čep

Pomocí tohoto programu můžete v rovině XY vyrobit čep o délce 60 mm, šířce 40 mm, a s rádiusem v rohu 15 mm. Čep svírá s osou X úhel 10 stupňů a je programován od rohového bodu P1. Při kótování od rohu je zapotřebí zadat u délky a šířky čepu znaménka, aby byla poloha čepu jednoznačně definována. Čep je již nachystán jako surový s rozměry délka 80 mm a šířka 50 mm.



N10 G90 G0 G17 X100 Y100 T20 D1 ;stanovení technologických hodnot

S3000 M3

N11 M6

N20 _ZSD[2]=1 ;kótování čepu pomocí rohového bodu

N30 CYCLE76 (10, 0, 2, -17.5, , -> ;volání cyklu

-> -60, -40, 15, 80, 60, 10, 11, , -

> , 900, 800, 0, 1, 80, 50)

N40 M30 ;konec programu

-> musí být naprogramováno v jednom bloku

3.14 Frézování kruhového čepu – CYCLE77



Programování

CYCLE77 (_RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _DPR, _PRAD, _PA, _PO, _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD, _CDIR, _VARI, _AP1)



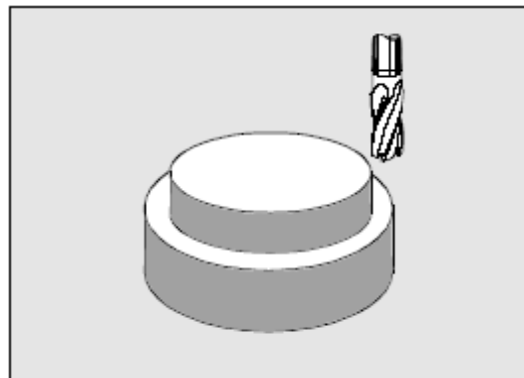
Parametry

_RTP	real	Návratová rovina (absolutně)
_RFP	real	Referenční rovina (absolutně)
_SDIS	real	Bezpečnostní vzdálenost (přičítá se k referenční rovině, zadává se bez znaménka)
_DP	real	Hloubka (absolutně)
_DPR	real	Hloubka vztažená k referenční rovině (zadáva se bez znaménka)
_PRAD	real	Rádus čepu (zadáva se bez znaménka)
_PA	real	Střed čepu, abscisa (absolutně)
_PO	real	Střed čepu, ordináta (absolutně)
_MID	real	Maximální přísuv do hloubky (inkrementálně, zadává se bez znaménka)
_FAL	real	Přídavek rozměru pro opracování načisto na bocích kontury (inkrementálně)
_FALD	real	Přídavek rozměru pro opracování načisto na dně (inkrementálně, zadává se bez znaménka)
_FFP1	real	Posuv na kontuře
_FFD	real	Posuv při přísuvu do hloubky (nebo prostorovém přísuvu)
_CDIR	int	Směr frézování (zadáva se bez znaménka) Hodnoty: 0.. sousledné frézování 1.. nesousledné frézování 2.. s G2 (nezávisle na směru otáčení vřetena) 3.. s G3
_VARI	int	Způsob obrábění: Hodnoty: 1.. obrábění nahrubo až na přídavek rozměru pro obrobení načisto 2.. obrábění načisto (přídavek rozměru X/Y/Z = 0)
_AP1	real	Průměr surového čepu



Funkce

Pomocí tohoto cyklu můžete obrábět kruhové čepy v rovině obrábění. Pro obrábění načisto je zapotřebí fréza, která řeže přes střed. Přísuv do hloubky se uskutečňuje vždy na pozici před najížděním na konturu po půlkruhové dráze.



Postup

Dosažená pozice před zahájením cyklu:

Výchozím bodem je pozice v kladné oblasti abscisy se započítanou půlkruhovou najížděcí dráhou a s ohledem na naprogramované surové rozměry obrobku ve směru abscisy.

Pohybové operace při hrubování (**_VARI=1**)

Najíždění na konturu a odjíždění od ní:

Rychlým posuvem se najíždí na návratovou rovinu (**_RTP**), aby potom bylo možné v této výšce se přesunout na počáteční bod v rovině opracování. Počáteční bod je vzhledem k abscise definován v poloze 0 stupňů.

Pak se provádí přísuv rychlým posuvem až na bezpečnostní vzdálenost (**_SDIS**) a následně spouštění pracovním posuvem do pracovní hloubky. Pro najetí na konturu čepu se používá půlkruhová dráha, přičemž se berou v úvahu naprogramované surové rozměry čepu.

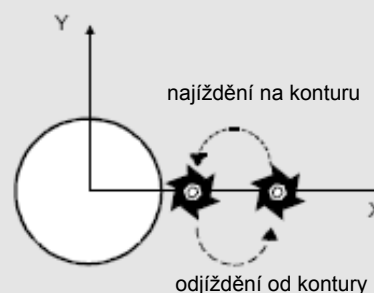
Směr frézování může být definován podle směru otáčení vřetena jako sousledný nebo nesousledný.

Když je čep jedenkrát objetý, v rovině se od něj po půlkruhu odjede a provede se přísuv na následující obráběnou hloubku.

Potom se na konturu znovu po půlkruhu najede a čep se jedenkrát objede. Tento postup se opakuje tak dlouho, dokud není dosaženo naprogramované hloubky čepu.

Nakonec se vyjíždí rychlým posuvem na návratovou rovinu (**_RTP**).

Najíždění na konturu a odjíždění od ní po půlkruhu v případě vřetena otáčejícího se vpravo a sousledného frézování



3.14 Frézování kruhového čepu – CYCLE77

Přísuv do hloubky:

- Přísuv na bezpečnostní vzdálenost
- Zajištění na pracovní hloubku

První pracovní hloubka se vypočítá z:

- celkové hloubky
- přídávku rozměru pro obrobení načisto
- maximálního možného přísuvu do hloubky

Pohybové operace při obrábění načisto (_VARI=2)

V závislosti na hodnotách parametrů `_FAL` a `_FALD` se bude obrábění načisto provádět na kontuře pláště nebo na dně čepu nebo obě dohromady. Strategie najíždění odpovídá pohybům v rovině při obrábění nahrubo.



Vysvětlení parametrů



Parametry `_RTP`, `_RFP`, `_SDIS`, `_DP` a `_DPR` jsou popsány v kapitole 2.1.2 (Vrtání, navrtávání středících důlků – CYCLE81). Parametry `_MID`, `_FAL`, `_FALD`, `_FFP1`, `_FFD` viz kapitola 3.9.



`_PRAD` (průměr čepu)

Průměr čepu se zadává bez znaménka.

`_PA`, `_PO` (vztažný bod)

Prostřednictvím parametrů `_PA` a `_PO` definujete vztažný bod čepu na abscise a na ordinátě. Kruhové čepy jsou vždy kótovány podle středu.

`CDIR` (směr frézování)

Do tohoto parametru zadáváte směr obrábění při opracovávání čepu.

Pomocí parametru `CDIR` mohou být naprogramovány směry frézování:

- Přímo „2 pro G2“ a „3 pro G3“ nebo
 - „Sousledné“ nebo „Nesousledné“ frézování
- Sousledné příp. nesousledné frézování se zjišťuje uvnitř cyklu na základě směru otáčení vřetena.

Sousledné	Nesousledné
M3 → G3	M3 → G2
M4 → G2	M4 → G3

`_VARI` (druh obrábění)

Pomocí parametru `_VARI` můžete definovat druh obrábění. Možné hodnoty jsou následující:

- 1 = obrábění nahrubo
- 2 = obrábění načisto

3.14 Frézování kruhového čepu – CYCLE77

_AP1 (průměr surového čepu)

Pomocí tohoto parametru definujete surový rozměr čepu (bez znaménka). V závislosti na tomto rozměru se vypočítává půlkruh pro najíždění.

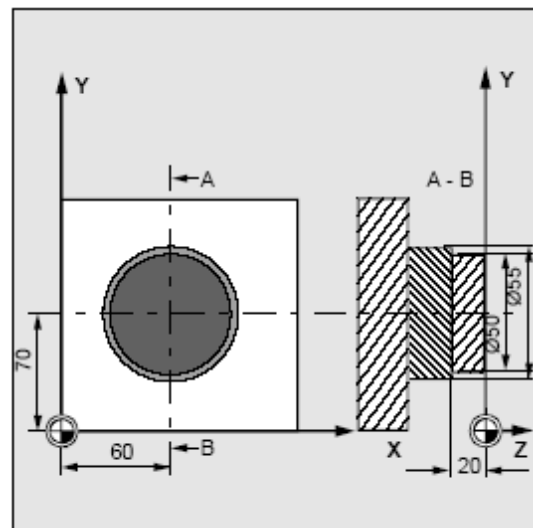
**Další upozornění**

Před voláním cyklu je nutno aktivovat korekční parametry nástroje, jinak dojde k přerušení cyklu s alarmem 61009 „Číslo aktivního nástroje =0“. V rámci cyklu se používá nový aktuální souřadný systém obrobku, který ovlivňuje vypisování skutečných hodnot polohy. Počátek tohoto souřadného systému leží ve středu čepu.

Po skončení cyklu se bude souřadný systém obrobku nacházet ve stejné poloze jako před voláním cyklu.

**Příklad programování****Kruhový čep**

Obrábění kruhového čepu na surovém obrobku s průměrem 55 mm a s maximálním přísuvem 10 mm na jeden průchod nástroje. Zadává se přídavek rozměru pro opracování načisto pro následnou operaci pláště čepu. Celé obrábění se uskutečňuje nesousledným frézováním.



N10 G90 G17 G0 S1800 M3 D1 T1 ;stanovení technologických hodnot

N11 M6

N20 CYCLE77 (10,0,3,-20, ,50, 60, -> ;volání cyklu pro obrobení nahrubo
-> 70,10,0.5,0,900,800,1,1,55)

M30 D1 T2 M6 ;výměna nástroje

N40 S2400 M3 ;stanovení technologických hodnot

N30 CYCLE77 (10,0,3,-20, ,50, 60, -> ;volání cyklu, obrábění načisto
-> 70,10,0,0,800,800,1,2,55)

N40 M30 ;konec programu

-> musí být naprogramováno v jednom bloku

3.15 Frézování dutiny s ostrůvky – CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75

3.15 Frézování dutiny s ostrůvky – CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75



Frézování dutiny s ostrůvky je volitelným doplňkem a v NCK i HMI Advanced vyžaduje verzi SW 6.

Předpoklad

Aby bylo možné použít cyklus pro obrábění dutiny s ostrůvky, je nutné nastavení určitých strojních parametrů.



Literatura: Aktuální informace viz:

- Soubor „siemens.txt“ v dodávaném programovém vybavení (standardní cykly) nebo
- u HMI Advanced F:\dh\cst.dir\HLP.dir\siemensd.txt



Funkce

Pomocí cyklů CYCLE73, CYCLE74 a CYCLE75 můžete opracovávat dutiny s ostrůvky.

Kontury dutiny a ostrůvků jsou definovány v DIN-kódu ve stejném programu jako obrábění dutiny nebo mohou být uloženy jako podprogramy. Pomocí cyklů CYCLE74 a CYCLE75 jsou předávány kontury dutiny, resp. kontury ostrůvků do cyklu CYCLE 73, který představuje vlastní cyklus pro frézování dutiny.

Cyklus CYCLE73 generuje s pomocí geometrického procesoru výrobní program a spouští jeho zpracování. Aby bylo zaručeno správné zpracování programu, je nutno dodržet následující programovou posloupnost volání cyklů.

- CYCLE74() ; předání kontury okraje
- CYCLE75() ; předání kontury ostrůvku 1
- CYCLE75() ; předání kontury ostrůvku 2
- ...
- CYCLE73() ; obrábění dutiny

3.15.1 Předávání kontury okraje dutiny – CYCLE74



Frézování dutiny s ostrůvky je volitelným doplňkem a v NCK i HMI Advanced vyžaduje verzi SW 6.



Programování

CYCLE74 (_KNAME, _LSANF, _LSEND)



Parametry

_KNAME	string	Název podprogramu okraje kontury dutiny
_LSANF	string	Číslo bloku/návěští začátku popisu kontury
_LSEND	string	Číslo bloku/návěští konce popisu kontury



Funkce

Cyklus CYCLE74 slouží pro předávání kontury okraje dutiny do cyklu pro frézování dutiny CYCLE73. Pro tento účel se interně v adresáři standardních cyklů zakládá dočasný soubor a do něj se ukládají hodnoty předávaných parametrů.

Pokud takový soubor už existuje, bude vymazán a založen jako nový.

Z tohoto důvodu je vždy zapotřebí, abyste programovou sekvenci pro frézování dutiny s ostrůvky začínali voláním cyklu CYCLE74.

3.15 Frézování dutiny s ostrůvky – CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75



Vysvětlení parametrů

Kontura okraje dutiny může být naprogramována buď v samostatném programu nebo ve volajícím hlavním programu. Předávání do cyklu se provádí pomocí parametru `_KNAME`, což je název programu, nebo pomocí `_LSANF`, `_LSEND`, což je označení úseku programu od ... do pomocí čísel bloků nebo návěští.

Z toho vyplývají tři možnosti programování kontury:

- **Kontura se nachází v samostatném programu:**
Pak je nutné naprogramovat pouze `_KNAME`, např. `CYCLE74 („EDGE“, „“, „“)`
- **Kontura se nachází ve volajícím programu:**
Pak musí být naprogramováno pouze `_LSANF` a `_LSEND`, např.:
`CYCLE74 („“, „N10“, „N160“)`
- **Kontura okraje tvoří úsek programu, ale jiného programu, než který volá cyklus:**
Pak musí být naprogramovány všechny tři parametry, např.:
`CYCLE74(„EDGE“, „MARK_START“, „MARK_END“)`

Název programu může být popsán údajem cesty a typem programu.

Příklad:

```
_KNAME="N_WKS_DIR/_N_EXAMPLE3_WPD/_N_EDGE_MPF"
```

3.15.2 Předávání kontury ostrůvku – CYCLE75



Frézování dutiny s ostrůvky je volitelným doplňkem a v NCK i HMI Advanced vyžaduje verzi SW 6.



Programování

CYCLE75 (_KNAME, _LSANF, _LSEND)



Parametry

_KNAME	string	Název podprogramu kontury ostrůvku
_LSANF	string	Číslo bloku/návěští začátku popisu kontury
_LSEND	string	Číslo bloku/návěští konce popisu kontury



Funkce

Cyklus CYCLE75 slouží pro předávání kontury okraje ostrůvku do cyklu pro frézování dutiny CYCLE73. Pro každou konturu ostrůvku se tento cyklus jedenkrát vyvolává. Jestliže nejsou v dutině žádné ostrůvky, volání tohoto cyklu může odpadnout.

Předávané hodnoty parametrů se zapisují do dočasného souboru otevřeného cyklem CYCLE74.



Vysvětlení parametrů

Počet a význam parametrů odpovídá cyklu CYCLE74.



Viz CYCLE74.

3.15 Frézování dutiny s ostrůvky – CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75

3.15.3 Programování kontur



Kontury okraje dutiny a ostrůvku musí být vždy uzavřené, tzn. počáteční a koncové body musí být stejné.

Počáteční bod, tzn. první bod každé kontury, je potřeba vždy naprogramovat s G0, všechny ostatní konturové prvky pomocí G1 až G3.

Při programování kontury nesmí být v posledním konturovém bloku (blok s návěštím nebo koncovým číslem bloku kontury) obsažen žádný rádius nebo faseta.

Před voláním cyklu CYCLE73 se nástroj nesmí nacházet na počáteční pozici naprogramovaného konturového prvku.

Potřebné programy mohou být uloženy vždy jen v jednom adresáři (výrobní programy). Pro kontury okraje dutiny nebo ostrůvků je povoleno využívání globálních pamětí podprogramů.

Geometrické údaje vztahující se na obrobek mohou být programovány buď v metrických jednotkách nebo v palcích. Změna těchto měřicích jednotek v rámci jednoho programu kontury vede k nesprávnému výrobnímu programu.

Jestliže se v programu kontury mění způsob obrábění G90/G91, je nutno dávat pozor, aby v posloupnosti zpracovávaných konturových programů byl na začátku každého programu naprogramován správný příkaz pro měřicí jednotky.

Při výpočtech výrobního programu pro dutinu se berou v úvahu pouze geometrické údaje v rovině.

Pokud jsou v úsecích kontury naprogramovány jiné osy nebo funkce (T., D., S., M. atd.), budou při interní přípravě kontury ke zpracování přeskočeny.

Před voláním cyklu je zapotřebí naprogramovat všechny specifické a technicky nezbytné příkazy stroje (např. volání nástroje, otáčky, M-příkazy). Posuvy je nutno zadat do parametrů v cyklu CYCLE73.

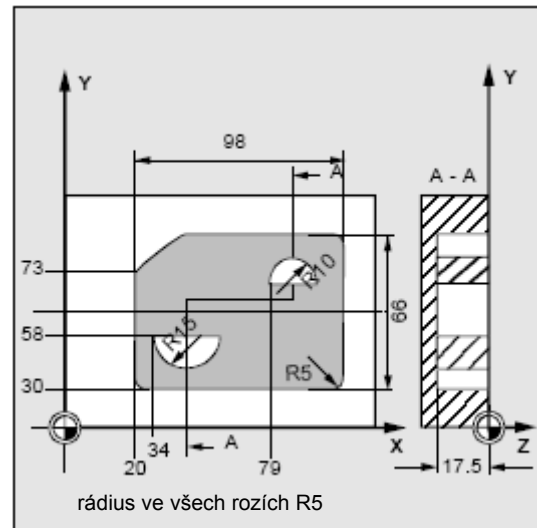
Rádius nástroje musí být větší než nula.

Opakování kontur ostrůvků pomocí posunutí s použitím odpovídajících příkazů řídicího systému (např. framy, posunutí počátku) je nepřípustné. Každý opakující se ostrůvek musí být vždy znovu naprogramován, přičemž posunutí je nutno započíst do příslušných souřadnic.



Příklad programování

Příklad programování 1.mpf (dutina s ostrůvky).



```

%_N_SAMPLE1_MPF
; $PATH=/_N_MPF_DIR
; Example_1: Pocket with islands
;

$TC_DP1[5,1]=120 $TC_DP6[5,1]=6 $TC_DP3[5,1]=111 ; korekce nástroje fréza T5 D1
$TC_DP1[2,2]=120 $TC_DP6[2,2]=5 $TC_DP3[2,2]=130

N100 G17 G40 G90 ; výchozí podmínky, G-kód
N110 T5 D1 ; výměna frézy
N120 M6
N130 S500 M3 F2000 M8
GOTOF _MACHINE
;
N510 _EDGE: G0 G64 X25 Z30 F2000 ; definice kontury okraje
N520 G1 X118 RND=5
N530 Y96 RND=5
N540 X40 RND=5
N545 X20 Y75 RND=5
N550 Y35
N560 _ENDEEDGE: G3 X25 Y30 CR=5
;
N570 _ISLAND1: G2 X34 Y58 DR=15 ; definice spodního ostrůvku
N580 G1 X64
N590 _ENDISLAND1: G2 X34 Y58 CR=15
;
N600 _ISLAND2: G0 X79 Y73 ; definice horního ostrůvku
N610 G1 X99
N620 _ENDISLAND2: G3 X79 Y73 CR=10
;
_MACHINE:
SAMPLE_CONT:
CYCLE74 („SAMPLE1“, „_EDGE“, „_ENDEEDGE“) ; předání kontury okraje
CYCLE75 („SAMPLE1“, „_ISLAND1“, „_ENDISLAND1“) ; předání kontury ostrůvku 1
CYCLE75 („SAMPLE1“, „_ISLAND2“, „_ENDISLAND2“) ; předání kontury ostrůvku 2
ENDLABEL:
M30

```

3.15.4 Frézování dutiny s ostrůvky – CYCLE73



Frézování dutiny s ostrůvky je volitelným doplňkem a v NCK i HMI Advanced vyžaduje verzi SW 6.



Programování

CYCLE73 (_VARI, _BNAME, _PNAME, _TN, _RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _DPR, _MID, _MIDA, _FAL, FALD, _FFP1, _FFD, _CDIR, _PA, _PO, _RAD, _DP1)



Parametry

_VARI	int	Způsob obrábění (zadáva se bez znaménka) MÍSTO JEDNOTEK (volba způsobu obrábění): Hodnoty: 1.. obrábění nahrubo z plného materiálu 2.. obrábění nahrubo zbytkového materiálu 3.. obrábění načisto stěn dutiny 4.. obrábění načisto dna dutiny 5.. předvrtání MÍSTO DESÍTEK (volba strategie zajíždění nástroje): Hodnoty: 1.. kolmo s G1 2.. po spirální dráze 3.. kyvným pohybem MÍSTO STOVEK (volba režimu vyjíždění nástroje): Hodnoty: 0.. na návratovou rovinu (_RTP) 1.. o bezpečnostní vzdálenost (_SDIS) nad referenční rovinu (_RFP) MÍSTO TISÍCŮ (volba počátečního bodu) Hodnoty: 1.. automatická 2.. manuální
_BNAME	string	Název programu pozice vrtané díry
_PNAME	string	Název výrobního programu pro frézování dutiny
_TN	string	Název nástroje pro odstraňování materiálu
_RTP	real	Návratová rovina (absolutně)
_RFP	real	Referenční rovina (absolutně)
_SDIS	real	Bezpečnostní vzdálenost (přičítá se k referenční rovině, zadává se bez znaménka)
_DP	real	Hloubka dutiny (absolutně)
_DPR	real	Hloubka dutiny (inkrementálně)
_MID	real	Maximální přírůvková hloubka na jeden přírůvek (bez znaménka)
_MIDA	real	Maximální přírůvek do šířky v rovině (zadáva se bez znaménka)
_FAL	real	Přídavek rozměru pro opracování načisto v rovině (bez znaménka)
_FALD	real	Přídavek rozměru pro opracování načisto na dně (bez znaménka)
_FFP1	real	Posuv pro obrábění v ploše
_FFD	real	Posuv při přírůvku do hloubky

<code>_CDIR</code>	int	Směr frézování při obrábění dutiny (zadáva se bez znaménka): Hodnoty: 0.. sousledné frézování (shodné s otáčením vřetena) 1.. nesousledné frézování 2.. pro G2 (nezávisle na směru otáčení vřetena) 3.. pro G3
<code>_PA</code>	real	Počáteční bod v první ose (jen při manuální volbě počátečního bodu)
<code>_PO</code>	real	Počáteční bod ve druhé ose (jen při manuální volbě počátečního bodu)
<code>_RAD</code>	real	Rádus dráhy středu nástroje při zajiždění po spirále nebo max. úhel při zajiždění kyvným pohybem
<code>_DP1</code>	real	Hloubka zajištění nástroje na jeden oběh o 360° při zajiždění po spirále



Funkce

Cyklus CYCLE 73 je obráběcí cyklus, se kterým je možné obrábět dutiny s ostrůvkou nebo bez nich. Podporuje kompletní opracování těchto dutin a nabízí následující kroky obrábění:

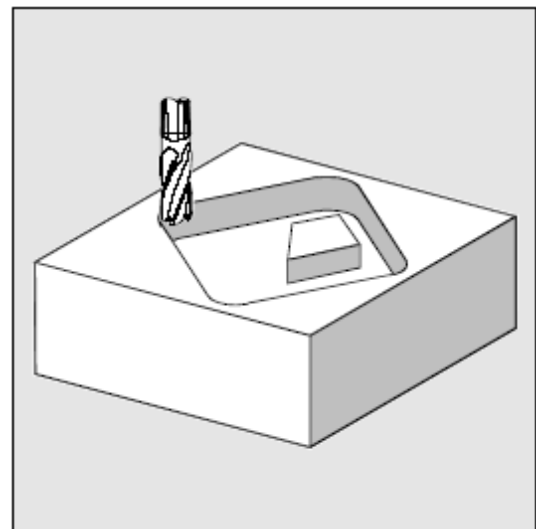
- Předvrtání
- Odstraňování materiálu z dutiny
- Odstraňování zbytkového materiálu
- Obrábění stěn dutiny načisto
- Obrábění dna dutiny načisto

Kontury dutiny a ostrůvkou je třeba sestavit pomocí volného programování podle DIN, např. s geometrickým procesorem.

Cyklus se spouští v souladu s naprogramovaným způsobem obrábění (`_VARI`) jedenkrát pro každý krok obráběcího postupu. Pro případ, že jsou zapotřebí obrobení nahrubo i načisto, nebo pokud je zapotřebí obráběním nahrubo odstranit zbytkový materiál, musí být cyklus CYCLE73 vyvolán znovu.

Odstraňování materiálu z dutiny

Při odstraňování materiálu je dutina obráběna aktivním nástrojem až na naprogramovaný přírůvek rozměru pro opracování načisto. Strategie zajiždění pro frézu je volitelná. V závislosti na zadané hodnotě se uskuteční rozdělení průchodu nástroje ve směru hloubky dutiny.



Odstraňování zbytkového materiálu

Cyklus umožňuje odstranění zbytkového materiálu pomocí menší frézy. V generovaném programu jsou vytvořeny posuvy, které vyplývají z poslední frézovací operace a aktuálního radiusu nástroje. Technologie odstraňování zbytkového materiálu může být použita několikrát po sobě s použitím vždy menšího a menšího radiusu nástroje.

Neprovádí se žádná kontrola, že i po této operaci se v dutině nachází ještě nějaký zbytkový materiál.

Obrábění načisto na stěnách/dně dutiny

Další funkcí cyklu je obrábění načisto dna dutiny nebo obrobení načisto stěn dutiny a jednotlivých ostrůvků.

Předvrtání

V závislosti na nástroji použitým při frézování se může vynořit potřeba předvrtání díry před zahájením odstraňování materiálu. Cyklus automaticky vypočítává v závislosti na následujícím kroku odstraňování materiálu polohu míst pro předvrtání a na každé z těchto pozic se uskutečňuje předtím modálně volaný vrtací cyklus. Předvrtání může probíhat ve více technologických krocích (např. 1. navrtávání středících důlků, 2. vrtání).



Postup při předvrtávání

V prvním kroku obráběcího postupu operace předvrtávání je nutné po modálním volání vrtacího cyklu použít příkaz REPEAT, aby byla vyvolána posloupnost obráběcích kroků s obsahem CYCLE73 a opakováním kontury. Před další výměnou nástroje je nutno vrtací cyklus modálně deaktivovat. Potom je možné naprogramovat další vrtací technologie.

Následuje úsek programu s CYCLE73, která obsahuje všechny parametry a programy pro odstraňování materiálu a vrtání.

Parametr _VARI je jediný, který definuje všechny nezbytné parametry technologie odstraňování materiálu a musí mu být vždy dosazena hodnota. Cyklus v tomto okamžiku generuje výlučně program pro odstraňování materiálu a pozice pro vrtání a volá program pro najíždění na pozice děr a následným obráběním.

Pokud se operace týká několika různých dutin, bude nezbytné v této části znovu vyvolat příslušné kontury. Je-li obráběna jen jedna dutina, může tento blok odpadnout.

Celý tento úsek obrábění musí být označen příkazem skoku na následující část provádějící odstraňování materiálu z dutiny.

Příklad:

Předvrtání s odstraňováním materiálu

ACCEPTANCE4_CONT:	; značka s názvem začátku kontury dutiny
CYCLE74 („EDGEA01“, ,)	; definice kontury okraje dutiny
CYCLE75 („ISL11A01“, ,)	; definice kontury 1. ostrůvku
CYCLE75 („ISL1A01“, ,)	
CYCLE75 („ISL2A01“, ,)	
CYCLE75 („ISL3A01“, ,)	
ENDLABEL:	; značka konce kontury dutiny
T4 M6	
D1 M3 F1000 S4000	
MCALL CYCLE81(10,0,1,-3)	; modální volání vrtacího cyklu
REPEAT ACCEPTANCE4_MACH	; uskutečnění programu vrtacích pozic
ACCEPTANCE4_MACH_END	
MCALL	; deaktivování modálního vrtacího cyklu
GOTOF ACCEPTANCE4_MACH_END	; skok na odstraňování materiálu z dutiny

3.15 Frézování dutiny s ostrůvky – CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75

ACCEPTANCE4_MACH:	; začátek úseku pro generování programu
;REPEAT ACCEPTANCE4_CONT ENDLABEL	; je zapotřebí jen tehdy, pokud existuje více ; než jedna kontura dutiny
CYCLE73 (1015, "ACCEPTANCE4_DRILL", „ACCEPTANCE4_MILL1“, "3", 10, 0, 1, -12, 0, , 2, 0.5, , 9000, 400, 0, , , ,)	
ACCEPTANCE4_MACH_END:	; konec úseku pro generování programu
T3 M6	
D1 M3 S2000	
;REPEAT ACCEPTANCE4_CONT ENDLABEL	; je zapotřebí jen tehdy, pokud existuje více ; než jedna kontura dutiny
CYCLE73 (1011, "ACCEPTANCE4_DRILL", „ACCEPTANCE4_MILL1“, "3", 10, 0, 1, -12, 0, , 2, 0.5, , 9000, 400, 0, , , ,)	



Postup při hrubování, odstraňování materiálu (_VARI=XXX1)

Příkaz CYCLE73 je zapotřebí znovu zapsat spolu se všemi jeho parametry.

Program uskutečňuje následující kroky obráběcího postupu:

- Najíždění rychlým posuvem (G0) na manuálně vypočítaný nebo automaticky generovaný počáteční bod, který leží ve výšce návratové roviny. Potom se najíždí s G0 na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost.
- Přísuv na aktuální obráběnou hloubku podle zvolené strategie najíždění (_VARI) a s posuvem _FFD.
- Vyfrézování dutiny s ostrůvky až na přídavek rozměru pro opracování načisto s posuvem _FFP1. Směr obrábění je dán hodnotou zadanou do parametru _CDIR.
V případě nevhodného poměru mezi průměrem frézy a obráběným volným prostorem mezi ostrůvky, jakož i mezi ostrůvky a konturou okraje může být dutina rozdělena. Pro tento účel cyklus vypočítává další počáteční body pro zajíždění frézy.
- Pozvednutí v souladu se zvoleným režimem vyjíždění a návrat na počáteční bod pro další přísuv v rovině.

- Po skončení obrábění v rovině se nástroj stahuje v závislosti na zvoleném režimu vyjíždění buď na návratovou rovinu nebo o bezpečnostní vzdálenost nad referenční rovinu. Pozice nástroje v rovině vyplývá z generovaného programu a leží nad plochou dutiny.



Postup při obrábění načisto (_VARI=XXX3)

- Při obrábění načisto na stěnách se kontura dutiny a kontury ostrůvků objíždějí jen jednou. Jako strategii zajíždění je nutno naprogramovat kolmý přísuv s G1 (_VARI). Najíždění na počáteční bod a odjíždění v koncovém bodě se při obrábění načisto provádí vždy po tangenciálně napojeném kruhovém úseku dráhy.
- Při obrábění dna načisto se rychlým posuvem sjíždí až na hloubku dutiny + přídavek rozměru + bezpečnostní vzdálenost. Odtud se potom uskutečňuje kolmý přísuv pracovním posuvem na požadovanou hloubku. Plocha dna dutiny se objíždí jen jednou.
- Pozvednutí nástroje a návrat stejně jako při obrábění nahrubo.
- Pro současné obrábění načisto v rovině a na dně dutiny je nutno naprogramovat parametry _FAL a _FALD, jakož i _VARI=XXX4.



Vysvětlení parametrů

_VARI (způsob obrábění)

Pomocí parametru `_VARI` můžete definovat způsob obrábění. Možné hodnoty jsou:

MÍSTO JEDNOTEK:

- 1 = obrábění nahrubo z plného materiálu
- 2 = obrábění nahrubo zbytkového materiálu
- 3 = obrábění načisto stěn
- 4 = obrábění načisto dna
- 5 = předvrtání

Při nastavení „obrábění z plného materiálu“ provádí výrobní program kompletní frézování dutiny až na přídavek rozměru pro opracování načisto. Pokud by se zvoleným průměrem frézy nebylo možné obrobit všechna požadovaná zákoutí, je možné tyto plochy obrobit dodatečně s nastavením "2" a s menší frézou. Pro tento účel je nutno cyklus CYCLE73 vyvolat znovu.

MÍSTO DESÍTEK:

- 1 = kolmé zajíždění nástroje s G1
- 2 = po spirální dráze
- 3 = pohyb tam a zpět

Volba strategie pro zajíždění:

- **Zajíždění po kolmé dráze (`_VARI=XX1X`)**
znamená, že uvnitř cyklu vypočtená aktuální příslušná hloubka bude realizována v jednom bloku.
- **Zajíždění po spirální dráze (`_VARI=XX2X`)**
znamená, že střed frézy se pohybuje po spirální dráze definované rádiusem `_RAD` a hloubkou na jeden oběh `_DP1`. Posuv při tomto pohybu je také naprogramován do parametru `_FFD`. Směr obíhání po spirále odpovídá směru, v jakém se má dutina obrábět.

Hloubka pro zajíždění nástroje naprogramovaná do `_DP1` je považována za maximální hloubku a vždy je přepočítána na počet celých oběhů po spirální dráze.

Pokud je aktuální hloubka pro přísuv (což může být i několik oběhů po spirální dráze) dosažena, uskuteční se ještě jeden celý oběh, aby se odstranila šikmá plocha po najíždění.

Potom se zahájí obrábění dutiny v této rovině až na přídavek rozměru pro obrábění načisto.

- **Zajíždění kyvným pohybem**
(**_VARI=XX3X**)

znamená, že střed frézy zajíždí kyvným pohybem po přímce šikmo tam a zpět, dokud není dosaženo následující aktuální hloubky. Maximální úhel pro zajíždění je naprogramován v parametru **_RAD1**, délka dráhy kyvného pohybu se vypočítává uvnitř cyklu. Pokud je dosaženo aktuální hloubky, dráha se uskuteční ještě jednou, aby se odstranila šikmá plocha po zajíždění. Posuv je naprogramován v parametru **_FFD**.

MÍSTO STOVEK (_VARI=X1XX):

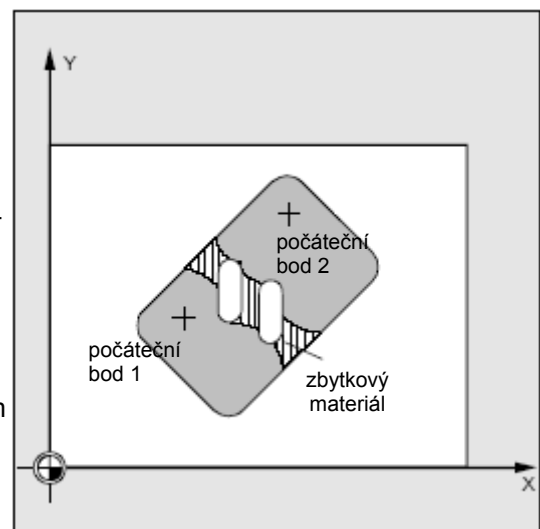
- 0 = na návratovou rovinu (**_RTP**)
- 1 = na referenční rovinu (**_RFP**) posunutou o bezpečnostní vzdálenost (**_SDIS**)

MÍSTO TISÍCŮ (_VARI=1XXX):

- 1 = počáteční bod volen automaticky
- 2 = počáteční bod volen manuálně

Při automatické volbě počátečního bodu cyklus sám vypočítává počáteční bod pro zahájení obrábění.

Pozor: Manuálně zadávané počáteční pozice se nesmí nacházet v oblasti plochy ostrůvků. Pro takový případ se v cyklu neprovádí žádná kontrola. Vyplyne-li v důsledku polohy ostrůvku a průměru použité frézy rozdělení dutiny, bude automaticky vypočítán větší počet počátečních bodů. Při manuálním určování těchto bodů je nutno naprogramovat ještě i parametry **_PA** a **_PO**. Tím však může být naprogramován jen jeden počáteční bod. Při rozdělení dutiny jsou ostatní potřebné počáteční body vypočítány automaticky.



_BNAME (název programu pozic vrtaných děr)

_PNAME (název programu pro obrábění dutiny)

Cyklus pro frézování dutiny generuje program s bloky posuvu, které jsou zapotřebí pro předvrtání nebo frézování. Tyto programy jsou uloženy v adresáři v paměti výrobních programů, v němž se nachází také volající program, tedy v adresáři „výrobních programů“ (MPF.DIR), pokud je cyklus volán odtud, nebo v odpovídajícím adresáři obrobků. Tyto programy jsou vždy hlavními programy (typ MPF).

Parametry _BNAME a _PNAME definují názvy těchto programů.

Program pro vrtání je zapotřebí pouze při nastavení _VARI=5.

Příklad: žádný program pro vrtání:

CYCLE73(1011,““,ACCEPTANCE4_MILL,...)

_TN (název nástroje pro odstraňování materiálu)

Do tohoto parametru je potřeba uložit nástroj pro odstraňování materiálu. Podle toho, jestli se pracuje s aktivní správou nástrojů, je zapotřebí sem zadat název nástroje nebo číslo nástroje.

Příklad:

- se správou nástrojů:
CYCLE73(1015,“PART1_DRILL“,“PART1_MILL“,“MILL3“,...)
- bez správy nástrojů:
CYCLE73(1015,“PART1_DRILL“,“PART1_MILL“,“3“,...)

Parametr _TN je definován jako povinný s maximální délkou 16 znaků a je nutno do něj dosadit nástroj pro odstraňování materiálu pro následující volání cyklu CYCLE73. Při opakovaném použití frézování zbytkového materiálu se musí uvést nástroj naposled používaný pro tuto operaci.

NÁSTROJ A KOREKCE NÁSTROJE

Je nutno mít na paměti, že korekce nástroje jsou zpracovávány výlučně s D1. Strategie náhradních nástrojů se nesmí používat.

_RFP a _RTP (referenční rovina a návratová rovina)

Zpravidla mají referenční (_RFP) a návratová (_RTP) rovina různé hodnoty. V cyklu se vychází z toho, že návratová rovina leží před rovinou referenční. Vzdálenost mezi návratovou rovinou a konečnou vrtanou hloubkou je tedy větší než mezi referenční rovinou a konečnou hloubkou.

_SDIS (bezpečnostní vzdálenost)

Bezpečnostní vzdálenost se vztahuje na referenční rovinu. Ta je posunuta dál právě o bezpečnostní vzdálenost.

Směr, ve kterém se bezpečnostní vzdálenost uplatňuje, je automaticky určována cyklem.

**_DP (hloubka dutiny absolutně) a
_DPR (hloubka dutiny inkrementálně)**

Můžete si vybrat, jestli má být hloubka dutiny zadána absolutně (_DP) nebo inkrementálně (_DPR) vzhledem k referenční rovině. Při inkrementálním zadání vypočítá cyklus výslednou hloubku samostatně na základě polohy referenční a návratové roviny.

_MID (maximální přísuv do hloubky)

Pomocí tohoto parametru určujete maximální přísuv do hloubky. V cyklu se přísuv tímto směrem uskutečňuje ve stejně velikých krocích. Na základě _MID a celkové hloubky cyklus vypočítá tyto přísuvy samostatně tak, aby jich byl co možno nejmenší počet. _MID=0 znamená, že přísuv se má uskutečnit na celou hloubku dutiny najednou.

_MIDA (maximální přísuv do šířky v rovině)

Pomocí tohoto parametru definujete maximální přísuv do šířky při odstraňování materiálu v rovině. Tato šířka není nikdy překročena. Pokud tento parametr není naprogramován, příp. pokud je nulový, cyklus interně dosadí jako max. přísuv do šířky 80% rádiusu frézy. Pokud je naprogramovaný přísuv do šířky větší než 80% průměru frézy, cyklus se přeruší a vypíše se alarm 61982 „Přísuv do šířky v rovině je příliš velký“.

3.15 Frézování dutiny s ostrůvkou – CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75

_FAL (přídavek rozměru pro obrábění načisto v rovině)

Tento přídavek rozměru pro opracování v rovině se uplatňuje jen na stěnách obráběné dutiny v rovině. Pokud je přídavek rozměru \geq průměr nástroje, úplné odstranění materiálu u dutiny není zaručeno.

_FALD (přídavek rozměru pro obrábění načisto na dně dutiny)

Při obrábění nahrubo cyklus zohledňuje samostatný přídavek rozměru pro opracování načisto na dně dutiny.

_FFD a _FFP1 (posuv při přísuvu do hloubky a při obrábění v rovině)

Posuv **_FFD** se uplatňuje při zajiždění nástroje do materiálu.

Posuv **_FFP1** slouží při všech obráběních pracovním posuvem v rovině.

_CDIR (směr frézování)

Do tohoto parametru zadáváte směr obrábění dutiny.

Pomocí parametru **_CDIR** mohou být naprogramovány směry obrábění:

- Přímo „2 pro G2“ a „3 pro G3“ nebo
- Sousedné nebo nesousedné

Směr při sousledném a nesousledném frézování se určuje na základě směru otáčení vřetena před voláním cyklu.

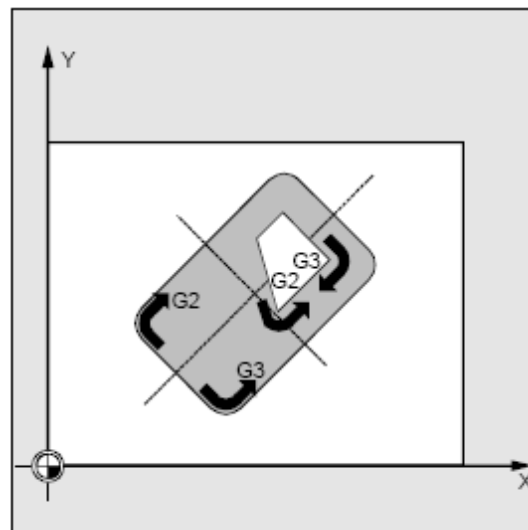
Sousedné	Nesousedné
M3 → G3	M3 → G2
M4 → G2	M4 → G3

_PA, _PO (počáteční bod na první a druhé ose)

Při manuální volbě počátečního bodu je nutno do těchto parametrů naprogramovat polohu počátečního bodu tak, aby na něj bylo možné bez kolize najet. Mějte na paměti, že je možné naprogramovat jen jeden počáteční bod (viz popis parametru **_VARI**).

_RAD (dráha středu nástroje, příp. úhel zajiždění)

Pomocí parametru **_RAD** definujete rádius spirální dráhy, kterou objíždí střed nástroje, příp. úhel, pod kterým zajiždí nástroj při kyvném pohybu.



_DP1 (hloubka zajíždění pro spirální dráhu)

Parametrem _DP1 definujete přísuvnou hloubku při zajíždění po spirální dráze.

**Další upozornění****Název pro obrábění dutiny (NAME)**

Obrábění dutiny se obvykle uskutečňuje ve větším počtu technologických obráběcích kroků. Kontury, které popisují geometrii dutiny, jsou však definovány jen jednou.

Aby se v programu umožnilo automatické přiřazování kontury danému kroku obrábění, je popis kontury označen návěštími a tento úsek programu se potom opakuje pomocí příkazu REPEAT. Při sestavování programu pomocí podpory cyklů se proto v příslušných maskách zadává název obrábění dutiny. Délka tohoto názvu je omezena na 8 znaků.

V příkladu programování 2 je to např. „ACCEPTANCE4“.

T-číslo obsahuje frézovací nástroj pro odstraňování materiálu pro všechny technologie. V případě několikerého odstraňování zbytkového materiálu je pro tento účel zapotřebí vždy zapsat nástroj, který se používal předtím.

Vysvětlení struktury cyklu

Cyklus CYCLE73 slouží pro řešení velmi složitých problémů při frézování dutin s ostrůvky, které vyžadují velký výpočetní výkon řídicího systému. Z důvodu časové optimalizace se výpočty provádějí v HMI.

Výpočty jsou spouštěny cyklem a v jejich výsledku jsou generovány programy s pohybovými bloky pro vrtání nebo frézování, které se ukládají v systému souborů řídicího systému. Tyto soubory jsou potom cyklem vyvolávány a spouštěny. Tato struktura umožňuje, že příslušné výpočty se musí provádět pouze při prvním spuštění programu s voláním cyklu CYCLE73. Při dalších zpracováních programu je již vygenerovaný program posuvů k dispozici, takže může být cyklem přímo vyvolán.

Nový výpočet se uskutečňuje za těchto okolností:

- Změna kontury obsažené v programu;
- Změna předávaných parametrů cyklu;

3.15 Frézování dutiny s ostrůvky – CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75

- Nástroj byl před voláním cyklu aktivován s jinými korekčními parametry;
- V případě změny technologie, jako je odstranění materiálu a zbytkového materiálu s odlišně generovaným programem pro obrobení.

Ukládání programu v systému souborů

Pokud jsou kontury pro cyklus CYCLE73 naprogramovány mimo volající hlavní program, pro jejich hledání v rámci systému souborů řídicího systému platí následující:

- Pokud je volající program uložen v adresáři obrobků, musí být programy, v nichž byly naprogramovány kontury okraje dutiny, příp. ostrůvků, uloženy ve stejném adresáři.
- Pokud se volající program nachází v adresáři výrobních programů (MPF.DIR), programy budou také hledány v tomto adresáři.

Cyklem generované programy se také ukládají do adresáře, v němž už je program s voláním cyklu, tedy ve stejném adresáři obrobků nebo v MPF.DIR, příp. SPF.DIR.

Pokyny týkající se simulace

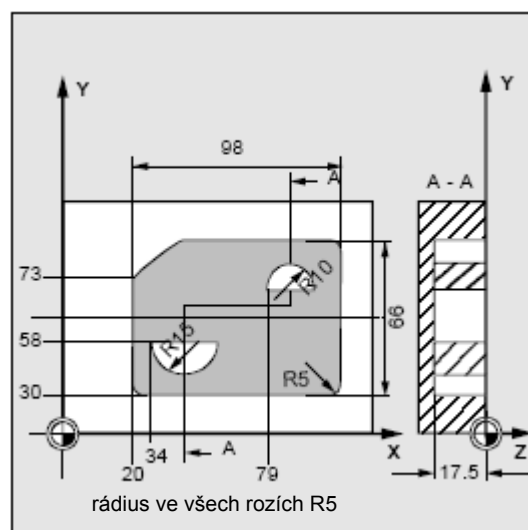
Při simulaci frézování dutiny se vygenerované programy ukládají do systému souborů NCU. Z tohoto důvodu má smysl pouze nastavení „NC aktivní data“, protože do výpočtu programu vstupují korekční parametry nástroje.

Příklad programování 1

Obráběcí operace má následující smysl: V rovině XY vyrobít z plného materiálu dutinu se dvěma ostrůvky a nakonec ji obrobit načisto.

Příklad programování 1.mpf (dutina s ostrůvky)

```
%_N_SAMPLE1_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI1_WPD
; Example_1: Dutina s ostrůvky
; obrábění nahrubo a nacisto
```



```

$TC_DP1[5,1]=120 $TC_DP3[5,1]=111 ; korekce nástroje fréza T5 D1
$TC_DP6[5,1]=4
$TC_DP1[2,1]=120 $TC_DP3[2,1]=130
$TC_DP6[2,1]=5
N100 G17 G40 G90 ; počáteční podmínky v G-kódu
N110 T5 D1 ; výměna frézy
N120 M6
N130 M3 F2000 S500 M8
N140 GOTOF _MACHINE
;
N510 _EDGE: G0 G64 X25 Y30 ; definice kontury okraje dutiny
N520 G1 X118 RND=5
N530 Y96 RND=5
N540 X40 RND=5
N545 X20 Y75 RND=5
N550 Y35
N560 _ENEDGE: G3 X25 Y30 CR=5
;
N570 ISLAND1: G0 X34 Y58 ; definice spodního ostrůvku
N580 G1 X64
N590 _ENDISLAND1: G2 X34 Y58 CR=15
;
N600 _ISLAND2: G0 X79 Y73 ; definice horního ostrůvku
N610 G1 X99
N620 _ENDISLAND2: G3 X79 Y73 CR=10
;
; programování kontur
_MACHINE:
SAMPLE1_CONT:
CYCLE74 („“, „_EDGE“, „_ENEDGE“)
CYCLE75 („“, „_ISLAND1“, „_ENDISLAND1“)
CYCLE75 („“, „_ISLAND2“, „_ENDISLAND2“)
ENDLABEL:

; programování frézování dutiny
CYCLE73 (1021, „“, „SAMPLE1_MILL“, „5“, 10, 0, 1,
-17.5, 0, , 2, 0.5, , 9000, 3000, 0, , , 4, 3)

T2 D1 M6
; programování obrobení dutiny načisto
CYCLE73 (1113, „“, „SAMPLE1_MILL3“, „5“, 10, 0, 1,
-17.5, 0, , 2, , , 8000, 1000, 0, , , 4, 2)
M30

```



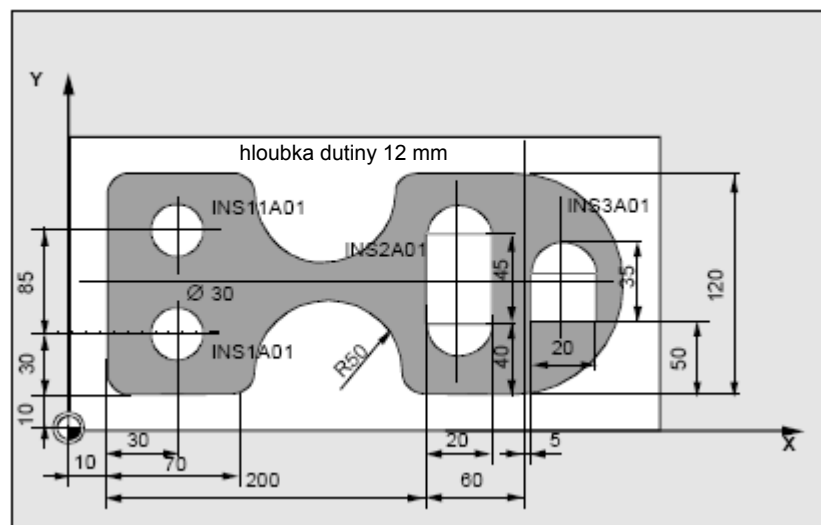
Příklad programování 2

Úkol obráběcí operace:

Před frézováním dutiny je nutno provést předvrtání, aby bylo zaručeno optimální zajištění frézovacího nástroje.

- Navrtávání středicích důlků pro převrtání
- Vrtání
- Frézování dutiny s ostrůvky, rádius frézy 12 mm
- Odstranění zbytkového materiálu, rádius frézy 6 mm
- Obrobení dutiny načisto, rádius frézy 5 mm

Výkres:



```

%_N_SAMPLE2_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI2_WPD
; příklad_2: dutina s ostrůvky
; 2*předvrtání, frézování, odstranění zbyt. materiálu, obrábění
; načisto
;
; korekční parametry nástroje
$TC_DP1[2,1]=220 $TC_DP6[2,1]=10
$TC_DP1[3,1]=120 $TC_DP6[3,1]=12
$TC_DP1[4,1]=220 $TC_DP6[4,1]=3
$TC_DP1[5,1]=120 $TC_DP6[5,1]=5
$TC_DP1[6,1]=120 $TC_DP6[6,1]=6
TRANS X10 Y10

```

```

; definice obráběných kontur
ACCEPTANCE4_CONT:
CYCLE74 ("EDGEA01",,,)
CYCLE75 ("ISL11A01",,,)
CYCLE75 ("ISL1A01",,,)
CYCLE75 ("ISL2A01",,,)
CYCLE75 ("ISL3A01",,,)
ENDLABEL:

; programování navrtávání středících důlků
T4 M6
D1 M3 F1000 S4000
MCALL CYCLE81 (10,0,1,-3,)
REPEAT ACCEPTANCE4_MACH ACCEPTANCE4_MACH_END
MCALL

; programování vrtání
T2 M6
D1 M3 F2222 S3000
MCALL CYCLE81 (10,0,1,-12,)
REPEAT ACCEPTANCE4_MACH ACCEPTANCE4_MACH_END
MCALL

GOTOF ACCEPTANCE4_MACH_END
ACCEPTANCE4_MACH:
REPEAT ACCEPTANCE4_CONT ENDLABEL
CYCLE73 (1015,"ACCEPTANCE4_DRILL","ACCEPTANCE4_MILL1",
,,3",10,0,1,-12,0,,2,0.5,,2000,400,0,,,,)
ACCEPTANCE4_MACH_END:

; programování frézování
T3 M6
D1 M3 S4000
REPEAT ACCEPTANCE4_CONT ENDLABEL
CYCLE73 (1011,"","ACCEPTANCE4_MILL1","3",10,0,1
-12,0,,2,0.5,,2000,400,0,,,,)

; programování frézování zbytkového materiálu
T6 M6
D1 M3 S4000
REPEAT ACCEPTANCE4_CONT ENDLABEL
CYCLE73 (1012,"","ACCEPTANCE3_2_MILL4","3",10,0,1,
-12,0,,2,0.5,,1500,800,0,,,,)

```

3.15 Frézování dutiny s ostrůvky – CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75

```
; programování obrábění načisto
T5 M6
D1 M3 S4000
REPEAT ACCEPTANCE4_CONT ENDLABEL
CYCLE73 (1013, "", "ACCEPTANCE4_MILL3", "3", 10, 0, 1,
-12, 0, , 2, , , 3000, 700, 0, , , , )
M30
```

Kontura okraje dutiny, příklad programování 2

```
%_N_EDGEA01_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI2_WPD
; Ste 17.05.99
; Příklad programování kontury okraje 2

N5 G0 G90 X260 Y0
N7 G3 X260 Y120 CR=60
N8 G1 X170 RND=15
N9 G2 X70 Y120 CR=50
N10 G1 X0 RND=15
N11 Y0 RND=15
N35 X70 RND=15
N40 G2 X170 Y0 CR=50
N45 G1 X260 Y0
N50 M30
```

Vzorový program 2: kontury ostrůvků

```
%_N_ISL1A01_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI2_WPD
; Ste 18.06.99
; Příklad programování kontur ostrůvků 2

N5 G90 G0 X30 Y15
N10 G91 G3 X0 Y30 CR=15
N12 X0 Y-30 CR=15
N15 M30

%_N_ISL11A01_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI2_WPD
; Ste 18.06.99
; Příklad programování kontur ostrůvků 2
```

```
N5 G90 G0 X30 Y70
```

```
N10 G91 G3 X0 Y30 CR=15
```

```
N12 X0 Y-30 CR=15
```

```
N15 M30
```

```
%_N_ISL2A01_MPF
```

```
;$PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI2_WPD
```

```
;Ste 18.06.99
```

```
;Příklad programování kontur ostrůvků 2
```

```
N5 G90 G0 X200 Y40
```

```
N10 G3 X220 Y40 CR=10
```

```
N15 G1 Y85
```

```
N20 G3 X200 Y85 CR=10
```

```
N25 G1 Y40
```

```
N30 M30
```

```
%_N_ISL3A01_MPF
```

```
;$PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI2_WPD
```

```
;Ste 18.06.99
```

```
;Příklad programování kontur ostrůvků 2
```

```
N5 G90 G0 X265 Y50
```

```
N10 G1 G91 X20
```

```
N15 Y25
```

```
N20 G3 X-20 Y-10
```

```
N25 G1 Y-25
```

```
N30 M30
```



Příklad programování 3

Úkol obráběcí operace:

Ukazuje programovou sekvenci obráběcích prací ilustrovaných dvěma různými dutinami s ostrůvky. Obráběcí proces je nástrojově orientován, tzn. kdykoli je k dispozici nějaký nástroj, uskuteční se všechny obráběcí operace vyžadující tento určitý nástroj, a to u obou dutin, než je použit další nástroj.

- Předvrtání
- Frézování dutiny s ostrůvky
- Odfrézování zbytkového materiálu

```

%_N_SAMPLE3_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI3_WPD
; Sample 3
07.04.2000

; Korekční parametry nástroje
$TC_DP1[2,1]=220 $TC_DP3[2,1]=330 $TC_DP6[2,1]=10
$TC_DP1[3,1]=120 $TC_DP3[3,1]=210 $TC_DP6[3,1]=12
$TC_DP1[6,1]=120 $TC_DP3[6,1]=199 $TC_DP6[6,1]=6

; Počátek souřadné soustavy obrobku
; G54
$P_UIFR[1,X,TR]=620
$P_UIFR[1,Y,TR]=50
$P_UIFR[1,Z,TR]=-320
; G55
$P_UIFR[1,X,TR]=550
$P_UIFR[1,Y,TR]=200
$P_UIFR[1,Z,TR]=-320
;
N10 G0 G17 G54 G40 G90
N20 T2
M6
D1 M3 F2000 S500 M8
N30 G0 Z20

; Obrábění kontury dutiny 1
GOTOF ENDLABEL
POCKET1_CONT:
CYCLE74 ("EDGE", "", "")
CYCLE75 ("ISLAND1", "", "")
CYCLE75 ("ISLAND2", "", "")
ENDLABEL:

```

Obrábění kontury dutiny 2

GOTOF ENDLABEL

SAMPLE2_CONT:

CYCLE74("EDGEA01", ,)

CYCLE75("ISL11A01", ,)

CYCLE75("ISL1A01", ,)

CYCLE75("ISL2A01", ,)

CYCLE75("ISL3A01", ,)

ENDLABEL:

; Vrtání

T2 M6

D1 M3 F6000 S4000

MCALL CYCLE81 (10,0,1,-8,)

REPEAT POCKET1_MACH POCKET1_MACH_END

MCALL

G55

MCALL CYCLE81 (10,0,1,-8,)

REPEAT SAMPLE2_MACH SAMPLE2_MACH_END

MCALL

; Odstraňování materiálu z dutiny 1

T3 M6

G54 D1 M3 S3300

GOTOF POCKET1_MACH_END

POCKET1_MACH:

REPEAT POCKET1_CONT ENDLABEL

CYCLE73(1025,"POCKET1_DRILL","POCKET1_MILL1","3",10,0,1,-8,0,0,2,0,0,2000,
400,0,0,0,3,4)

POCKET1_MACH_END:

REPEAT POCKET1_CONT ENDLABEL

CYCLE73(1021,"POCKET1_DRILL","POCKET1_MILL1","3",10,0,1,-8,0,0,2,0,0,2000,
400,0,0,0,3,4)

; Odstraňování materiálu z dutiny 2

G55

GOTOF SAMPLE2_MACH_END

SAMPLE2_MACH:

REPEAT SAMPLE2_CONT ENDLABEL

CYCLE73(1015,"SAMPLE2_DRILL","SAMPLE2_MILL1","3",10,0,1,-8,0,0,2,0,0,2000,
400,0,0,0,3,4)

SAMPLE2_MACH_END:

REPEAT SAMPLE2_CONT ENDLABEL

CYCLE73(1011,"SAMPLE2_DRILL","SAMPLE2_MILL1","3",10,0,1,-8,0,0,2,0,0,2000,
400,0,0,0,3,4)

; Odstraňování zbytkového materiálu z dutiny 1 a z dutiny 2

T6 M6

3.15 Frézování dutiny s ostrůvky – CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75

```

D1 G54 M3 S222
REPEAT POCKET1_CONT ENDLABEL
CYCLE73(1012,"","POCKET1_3_MILL2","3",10,0,1,-8,0,,2,,,2500,800,0,,,,)
G55
REPEAT SAMPLE2_CONT ENDLABEL
CYCLE73(1012,"","SAMPLE2_3_MILL2","3",10,0,1,-8,0,,2,,,2500,800,0,,,,)
G0 Z100
M30

; Kontury dutin a ostrůvků
; Dutina 2 odpovídá příkladu programování 2
Pocket 1:
%_N_Edge_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI3_WPD
; 29.03.99

N1 G0 X0 Y0 G90
N3 G1 X200 Y0
N5 X200 Y100
N20 X0 Y0
M30

%_N_ISLAND1_MPF
; $PATH/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI3_WPD
; 29.03.99
N100 G0 X130 Y30 Z50 G90
N110 G1 X150 Y30
N120 X150 Y60
N130 X130 Y60
N200 X130 Y30
M30

%_N_ISLAND2_MPF
; $PATH/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI3_WPD
; 29.03.99
N12 G0 X60 Y20
N13 G1 X90 Y20
N14 X90 Y50
N30 X60 Y50
N40 X60 Y20
M30

```



Vysvětlení

Zdroj alarmů CYCLE73 ... CYCLE75

Číslo alarmu	Text alarmu	Vysvětlení, odstranění
61703	„Interní chyba cyklu při mazání souboru“	
61704	„Interní chyba cyklu při zápisu do souboru“	
61705	„Interní chyba cyklu při čtení souboru“	
61706	„Interní chyba cyklu při sestavování kontrolního součtu“	
61707	„Chyba při ACTIVATE na MMC“	
61708	„Chyba při READYPROG na MMD“	
61900	„Není k dispozici žádná kontura“	
61901	„Kontura není uzavřena“	
61902	„Není k dispozici žádná volná paměť“	
61903	„Příliš mnoho konturových prvků“	
61904	„Příliš mnoho průsečíků“	
61905	„Rádus frézy příliš malý“	
61906	„Příliš mnoho kontur“	
61907	„Kruh bez udání středu“	
61908	„Chybí údaj počátečního bodu“	
61909	„Rádus spirály příliš malý“	
61910	„Spirála narušuje konturu“	
61911	„Je zapotřebí větší počet bodů pro zajíždění“	
61912	„Nelze vygenerovat žádnou dráhu“	
61913	„Nelze vygenerovat žádný zbytkový materiál“	
61914	„Naprogramovaná spirála narušuje konturu“	
61915	„Najížděcí/odjížděcí pohyb narušuje konturu“	
61916	„Dráha pro náběh je příliš krátká“	
61917	„Při menším než 50% překrytí mohou zůstat neobrobené rohy“	
61918	„Rádus frézy pro odstraňování zbytkového materiálu je příliš velký“	
61980	„Chyba u kontury ostrůvku“	
61981	„Chyba u kontury okraje dutiny“	
61982	„Přísuvná šířka v rovině je příliš velká“	
61983	„Chybí kontura okraje dutiny“	
61984	„Parametr nástroje _TN není definován“	
61985	„Chybí název programu pro pozice pro vrtání“	
61986	„Chybí program pro frézování dutiny“	
61987	„Chybí program pro pozice pro vrtání“	
61988	„Chybí název programu pro frézování dutiny“	
61989	„Jako zvolený břit aktivního nástroje není naprogramováno D1“	

3.16 Otáčení – CYCLE800



Volání cyklu CYCLE800 – Otáčení

Vstupte do systémové oblasti Programs/Milling. Pokud je správně nastaven datový blok otáčení (MD 18088: MM_NUM_TOOL_CARRIER > 0), objeví se programové tlačítko vedené vpravo:



Otáčení není volitelným doplňkem a je k dispozici pro NC SW 6.3 (CCU SW 4.3).

Následující funkce jsou k dispozici ve standardním provedení:

- Šikmé obrábění ve 3/2 osách
- Orientovatelný držák nástroje



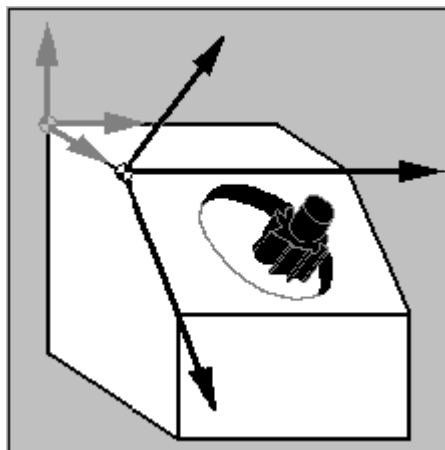
Literatura: Popis funkcí 840D/840Di/810D
/W1/ „Korekce nástroje“
/R2/ „Kruhové osy“
/K2/ „Systémové framy“ (od SW 6.1)



Funkce

Cyklus slouží při frézování pro otočení na libovolnou plochu, aby ji bylo možné obrobít nebo změřit. Cyklus uskutečňuje volání odpovídajících funkcí NC, které přepočítávají počátek aktivní souřadné soustavy a korekce nástroje při zohlednění kinematického řetězce stroje na šikmou plochu a provádějí polohování kruhových os (je-li to možné).

Otáčení může být uskutečňováno podle os jako projekční úhel nebo jako prostorový úhel. Před polohováním kruhových os se mohou lineární osy volně pohybovat.



Kinematika stroje

1. Otočný držák nástroje (otočná hlavička) → typ T
2. Otočný držák obrobku (otočný stůl) → typ P
3. Smíšená kinematika 1. a 2. → typ M



Důležité

Před prvním voláním cyklu pro otáčení je nutné v hlavním programu naprogramovat nástroj (břit nástroje $D > 0$) a posunutí počátku, se kterým bylo škrábnuto na obrobek nebo které bylo změněno. V cyklu pro otáčení se toto posunutí přepočítá na odpovídající rovinu obrábění. Hodnota posunutí zůstává zachována. Translační a rotační podíly se ukládají do systémových framů (frame otočení), framu nástroje (PARTFRAME), držáku nástroje (TOOLFRAME) a obrobku (WPFRAME) (viz HMI → aktivní posunutí počátku).

Cyklus pro otáčení bere v úvahu aktuální rovinu obrábění (G17, G18, G19).

Otočení na novou pracovní nebo pomocnou rovinu vždy zahrnuje 3 kroky:

- Posunutí vztažného bodu před otáčením (odpovídá TRANS nebo ATRANS)
- Otáčení (odpovídá ROT nebo AROT)
- Posunutí počátku po otočení (odpovídá ATRANS)



Tato posunutí, příp. otočení jsou nezávislá na stroji a vztahují se vždy na souřadný systém X, Y, Z obrobku. V cyklu pro otáčení se nepoužívají žádné programovatelné framy. Uživatelem naprogramované framy jsou zohledňovány při aditivním otáčení. Při otáčení na **novou** otočenou rovinu jsou programovatelné framy vymazány (TRANS). Po programovém resetu nebo při výpadku napájení zůstává aktivní poslední otočená rovina, což lze nastavit pomocí strojních parametrů. Na otočené rovině je možné provádět libovolná obrábění, např. voláním standardních cyklů nebo měřicích cyklů.

Upozornění pro transformace v 5 osách

Jestliže se má na otočené pracovní rovině zpracovávat nějaký program, který aktivuje transformaci v 5 osách (TRAORI), musí být před voláním TRAORI vypnuty všechny systémové framy pro otočnou hlavičku/stůl (viz příklad).

Příklad (stroj s otočným stolem)

N1	G54	
N2	T="MILL_10mm"	
N3	M6	
N4	CYCLE800 (1, "", 0, 57, 0, 40, 0, -45, 0, 0, 0, 0, -1)	;cyklus otáčení
N5	CYCLE71 (50, 24, 2, 0, 0, 0, 80, 60, 0, 4, 10, 5, 0, 2000, 31, 5)	; rovinné frézování
N6	TCARR=0	; deaktivování datového záznamu otáčení
N7	PAROTOF	
N8	TOROTOF	; (pouze u typů kinematiky stroje „T“ a „M“)
N9	TRAORI	
N10	G54	; nový výpočet posunutí počátku
N11	EXTCALL „WALZ“	; výrobní program s 5 osmi se směrovými ; vektory (A3, B3, C3)
N12	M2	



Pokud je transformace v 5 osách aktivována s cyklem „Parametry pro vysokorychlostní obrábění“ CYCLE832, mohou bloky N6 až N10 odpadnout.

3.16.1 Obsluha, předávání parametrů, vstupní maska



Vysvětlení parametrů

Vstupní maska cyklu CYCLE800 na standardní ploše

Swivel cycle/CYCLE800		Reference point for rotation around Y axis	
Name:			
Retract:	Z		
Schwenken:	Yes		
Swivel plane:	new		
Ref. point:	X0	0.000	
	Y0	25.000	← Vztažný bod před otočením
	Z0	0.000	
Swivel mode:	axis by ax.		
Rot. around	X (A)	-15.000	
Rot. around	Y (B)	0.000	← Otáčení
Rot. around	Z (C)	0.000	
Zero point:	X1	0.000	
	Y1	0.000	
	Z1	0.000	← Počátek po otočení
Direction:	Minus		
Tracking TL	No		

_TC (název datového bloku otočení)

Je možno zvolit předem připravený datový blok pro otáčení (viz Uvedení do provozu tohoto cyklu).

Každý datový blok otočení může být pojmenován.

Pokud existuje jen jeden datový blok otočení, název nemusí být deklarován.

„0“ → deaktivování datového bloku otáčení.

_FR (odjíždění)

- Žádné odjíždění
- Pohyb v ose Z
- Pohyb v osách Z, XY (pouze pokud je aktivní spouštěcí menu CYCLE800)

Pozice pro odjíždění je možné zadávat na obrazovce spouštěcího menu cyklu CYCLE800.

Pozice pro odjíždění se zadávají absolutně. Je-li požadována jiná posloupnost nebo inkrementální polohování, je možné toho dosáhnout modifikací uživatelského cyklu TOOLCARR při uvádění do provozu.





Upozornění:


Při programování se standardními cykly a velkými hodnotami parametrů návratové roviny a úhlu otočení (otáčení o 90° při obrábění na více stranách) se může stát, že pracovní prostor stroje se stane nepostačujícím (chyba softwarového koncového spínače), protože při najíždění se vždy najíždí napřed v pracovní rovině (u G17 X, Y) a potom v ose přísmvu (Z). Chování je možné optimalizovat zmenšením hodnoty návratové roviny.

_DIR (otáčení, směr)

- **Otáčení ano**
Kruhové osy budou nastavovány do požadované polohy, příp. manuální kruhové osy budou moci být otočeny uživatelem.
- **Otáčení ne (jen výpočet)**
Pokud se kruhové osy po aktivování cyklu otáčení nemají pohybovat, platí nastavení „Otáčení ne“. Použití: Pomocné otáčení rovin podle výrobního výkresu.
- **Směr plus/mínus**
Odkaz na kruhovou osu 1 nebo 2 při volbě směru posuvu v interaktivní masce cyklu otáčení. V důsledků rozsahu úhlů kruhové osy kinematiky stroje mohou být v NCU vypočtena dvě různá řešení, přičemž zpravidla jen jedno je technologicky smysluplné. Volba, na kterou kruhovou osu (1. nebo 2. kruhovou osu) se tato dvě řešení mají vztahovat, se uskutečňuje ve spouštěcím menu cyklu CYCLE800. Volba jednoho z obou možných řešení posuvu se má provádět použitím směru „mínus“ nebo „plus“.

_ST (rovina otáčení)

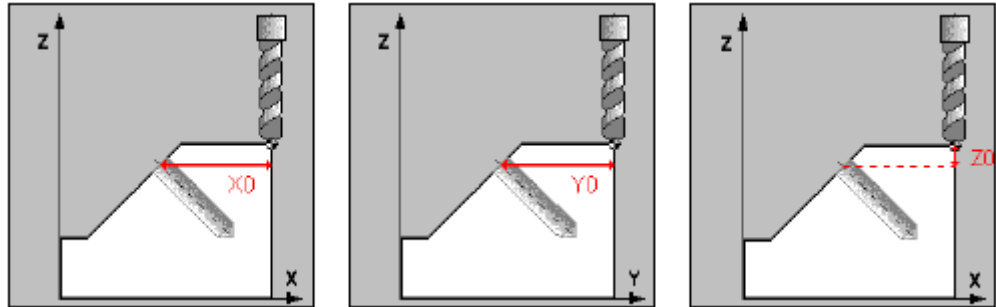
- **nová**
Dřívější framy otočení a programovatelné framy budou vymazány a hodnoty definované ve vstupní obrazovce tvoří nový frame otočení.
 Každý hlavní program s cyklem otočení musí začínat s **novou** rovinou otočení, aby bylo zaručeno, že není aktivní frame otočení z nějakého jiného programu.
- **aditivní**
Frame otočení se aditivně spojuje s framem otočení z posledního cyklu otočení.
 Pokud je v programu naprogramováno více cyklů otočení a mezi nimi jsou navíc aktivní i programovatelné framy (např. ATRANS a AROT), jsou zohledňovány i ve framu otočení.

 Pokud je součástí právě platného posunutí počátku také otočení, např. v důsledku předcházejícího měření obrobku, budou zohledňována také v cyklu CYCLE800.

Následující pomocné obrázky se vztahují na pracovní rovinu G17 (osa nástroje Z).

X0, Y0, Z0 (vztažný bod pro otáčení)

Vztažné body



_MODE (režim otočení)

Pomocí tohoto parametru je definován režim otočení osy.

- Okolo os
- Projekční úhel^{1) 2)}
- Prostorový úhel¹⁾

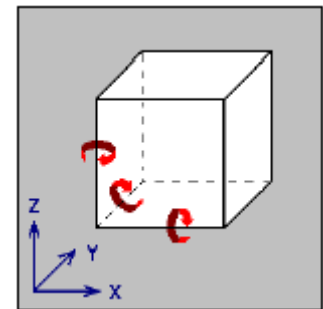
Režim otáčení se vždy vztahuje na souřadný systém obrobku, a proto je nezávislý na stroji.

To, které režimy otáčení jsou k dispozici, může být nastaveno ve spouštěcím menu CYCLE800.

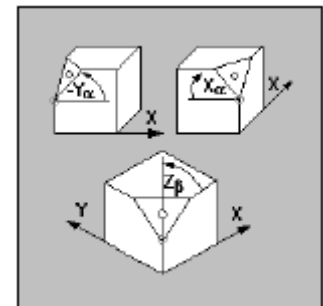
- Při otáčení okolo os se jednotlivé osy postupně otáčejí, přičemž každé otočení se přičítá k tomu předešlému. Posloupnost os je volně nastavitelná.
- Při otáčení pomocí projekčního úhlu se hodnota úhlu otočené plochy promítne do prvních dvou os souřadného systému. 3. otočení se pak přičte k předešlému. Posloupnost os je volně nastavitelná.
- Při otáčení o prostorový úhel se otáčení provádí napřed okolo osy Z a pak okolo osy Y. Druhé otočení se přičítá k prvnímu.

Kladný směr každé z uvedených variant otočení je zřejmý z pomocných obrázků vpravo.

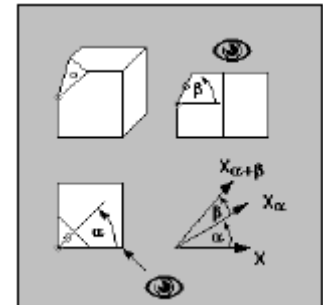
Okolo os



Projekční úhel



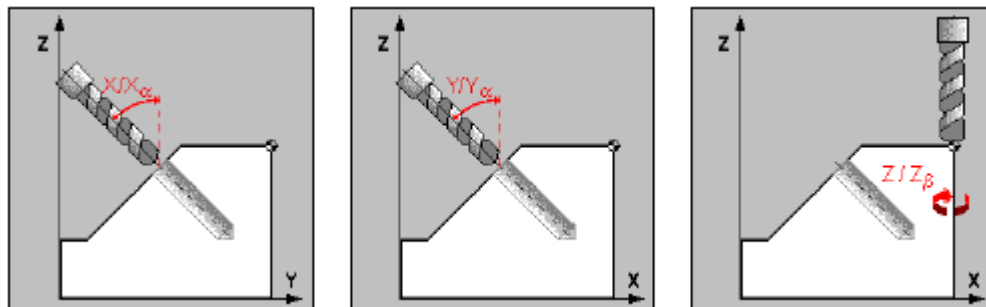
Prostorový úhel



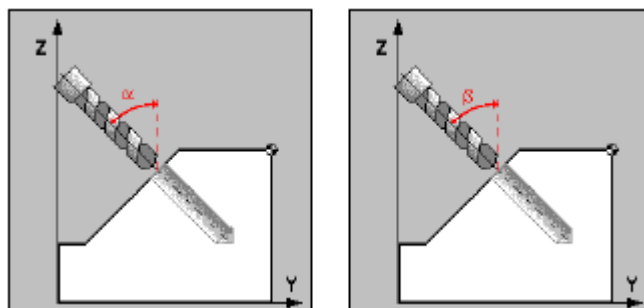
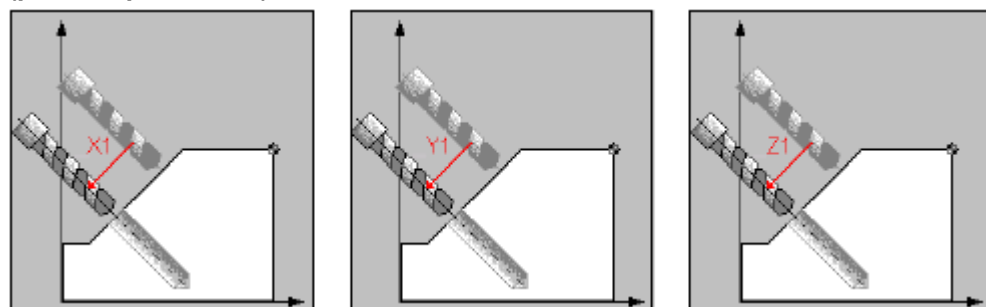
- 1) Je k dispozici jen tehdy, pokud je tato volba nastavena ve spouštěcí masce od výrobce stroje.
- 2) Při programování X a Y leží nová osa X ve staré rovině ZX.
Při programování Z a X leží nová osa Z ve staré rovině YZ.
Při programování Y a Z leží nová osa Y ve staré rovině XY.
3. otočení se provádí na otočené rovině.

A, B, C (otočení)

- Otočení (okolo os, projekční úhel)



- Otočení (prostorový úhel)

**X1, Z1, Z1 (počátek po otočení)****Korekční nástroj (_TC_N_WZ)**

- ano / ne**
Prostřednictvím spouštěcího menu CYCLE800 může být nastaveno, zda se má nebo nemá zobrazovat.
- Ano:** Při otáčení na rovinu obrábění může být provedena korekce kruhové osy, aby se zabránilo kolizi.
Předpoklady:
 - Volitelný doplněk TRAORI je k dispozici.
 - Výrobce stroje odpovídajícím způsobem přizpůsobil uživatelský cyklus TOOLCARR.SPF.

3.16.2 Upozornění pro obsluhu

- Pokud jsou kruhové osy kinematiky stroje definovány jako manuální osy (spouštěcí menu CYCLE800), úhel otočení, který se má nastavit, se vypisuje v Cancel-Alarmu 62180 /62181.
Po nastavení do úhlu otočení se pokračování NC programu spustí stisknutím tlačítka NC-Start.
- V režimu JOG je možné osami v aktivní otočené rovině pohybovat, pokud je tlačítko WCS na ovládacím panelu stroje aktivní.
Tím se zaručuje, že se pohybují geometrické osy a nikoli osy stroje.
- Deaktivování datového bloku otočení a vymazání framu otočení (WPFRAME, PARTFRAME, TOOLFRAME) jsou možné naprogramováním **CYCLE800()** (bez podpory uživatele).
- V cyklu CYCLE 800 mohou být jako vstupní hodnoty předávány také parametry (např. proměnné, kde je uložen výsledek měření _OVR[19]).
- Pokud jsou součástí aktivního posunutí počátku také kruhové osy (základní otočení obrobku), jsou začleněny i do otočení. Při otáčení do **základní polohy** kinematiky stroje (...0,0,0,...) [otočení = 0] mohou tak vzniknout rotační složky ve framu otočení.

3.16.3 Parametry



Programování

CYCLE800 (_FR, _TC, _ST, _MODE, _X0, _Y0, _Z0, _A, _B, _C, _X1, _Y1, _Z1, _DIR)



Parametry

_FR	int	Zpětný pohyb Hodnoty: 0 .. žádný zpětný pohyb 1 .. zpětný pohyb v ose Z (standardní) ¹⁾ 2 .. zpětný pohyb v ose Z, X, Y ¹⁾ 1) Může být přizpůsobeno v uživatelském cyklu TOOLCARR.																																								
_TC	string[20]	Název datového bloku otočení „“ datový blok otočení 1 (standardní) „HEAD1“ název datového bloku otočení „0“ deaktivování datového bloku otočení																																								
_ST	int	Rovina otočení MÍSTO JEDNOTEK: Hodnoty: 0.. nová 1.. aditivní MÍSTO DESÍTEK ²⁾ : Hodnoty: 0x.. žádná korekce špičky nástroje 1x.. korekce špičky nástroje MÍSTO STOVEK: Hodnoty: vyhrazeno 2) Předpoklad: Musí být k dispozici volitelný doplněk TRAORI.																																								
_MODE	int	Režim otáčení Hodnoty: 0x.. okolo os (standardní) 4x.. prostorový úhel 8x.. projekční úhel Vyhodnocování úhlu: <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <table style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black; width: 15px;">7</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; width: 15px;">6</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; width: 15px;">5</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; width: 15px;">4</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; width: 15px;">3</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; width: 15px;">2</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; width: 15px;">1</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; width: 15px;">0</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black; border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black;"></td> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black; border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black;"></td> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black; border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black;"></td> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;"></td> </tr> </table> </div> <div> <table style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">01: otočení okolo 1. osy</td> <td rowspan="3" style="font-size: 2em; padding: 0 10px;">}</td> <td rowspan="3" style="vertical-align: middle;">úhel otočení 1</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">10: otočení okolo 2. osy</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">11: otočení okolo 3. osy</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">01: otočení okolo 1. osy</td> <td rowspan="3" style="font-size: 2em; padding: 0 10px;">}</td> <td rowspan="3" style="vertical-align: middle;">úhel otočení 2</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">10: otočení okolo 2. osy</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">11: otočení okolo 3. osy</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">01: otočení okolo 1. osy</td> <td rowspan="3" style="font-size: 2em; padding: 0 10px;">}</td> <td rowspan="3" style="vertical-align: middle;">úhel otočení 3</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">10: otočení okolo 2. osy</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">11: otočení okolo 3. osy</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="padding-top: 10px;">00: úhel otočení pro osy (A, B, C)</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="padding-top: 5px;">01: prostorový úhel (A, B)</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="padding-top: 5px;">10: projekční úhel (A, B, C)</td> </tr> </table></div> </div>	7	6	5	4	3	2	1	0									01: otočení okolo 1. osy	}	úhel otočení 1	10: otočení okolo 2. osy	11: otočení okolo 3. osy	01: otočení okolo 1. osy	}	úhel otočení 2	10: otočení okolo 2. osy	11: otočení okolo 3. osy	01: otočení okolo 1. osy	}	úhel otočení 3	10: otočení okolo 2. osy	11: otočení okolo 3. osy	00: úhel otočení pro osy (A, B, C)			01: prostorový úhel (A, B)			10: projekční úhel (A, B, C)		
7	6	5	4	3	2	1	0																																			
01: otočení okolo 1. osy	}	úhel otočení 1																																								
10: otočení okolo 2. osy																																										
11: otočení okolo 3. osy																																										
01: otočení okolo 1. osy	}	úhel otočení 2																																								
10: otočení okolo 2. osy																																										
11: otočení okolo 3. osy																																										
01: otočení okolo 1. osy	}	úhel otočení 3																																								
10: otočení okolo 2. osy																																										
11: otočení okolo 3. osy																																										
00: úhel otočení pro osy (A, B, C)																																										
01: prostorový úhel (A, B)																																										
10: projekční úhel (A, B, C)																																										
Upozornění: Bity 0 až 5 u prostorového úhlu nemají význam.																																										

<code>_X0, _Y0, _Z0</code>	real	Vztažný bod před otáčením
<code>_A</code>	real	1. Úhel osy (režim otáčení okolo os) 2. Úhel otočení v rovině XY okolo osy Z (režim otáčení prostorový úhel) 3. Úhel osy (otočení o projekční úhel) posloupnost os
<code>_B</code>	real	1. Úhel osy (režim otáčení okolo os) 2. Úhel otočení v prostoru okolo osy Y (režim otáčení prostorový úhel)
<code>_C</code>	real	Úhel osy (režim otáčení okolo os, projekční úhel)
<code>_X1, _Y1, _Z1</code>	real	Počátek po otočení
<code>_DIR</code>	int	Směr Jestliže jsou NC systémem vypočítána při volání cyklu otáčení 2 řešení, může uživatel zvolit upřednostňovaný směr. Na kterou osu se upřednostňovaný směr vztahuje, je definováno výrobcem stroje. Hodnoty: -1 (mínus).. menší hodnota kruhové osy (standard) +1 (plus).. větší hodnota kruhové osy 0 .. žádný pohyb kruhových os (jen výpočet)



Příklad programování 1

Nastavení roviny otočení NULL

```

%_N_SWIVEL_0_SPF
; $PATH=/_N_WCS_DIR/_N_HAA_SWIVEL_WPD
G54
CYCLE800(1, "", 0, 57, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, -1)
M2

```

Swivel cycle/CYCLE800
Reference point for rotation around X axis

Name:

Retract:

Schwenken:

Swivel plane:

Ref. point:

X0	<input type="text" value="0.000"/>	<input type="button" value="↻"/>
Y0	<input type="text" value="0.000"/>	
Z0	<input type="text" value="0.000"/>	

Swivel mode:

Rot. around X (A)

Rot. around Y (B)

Rot. around Z (C)

Zero point:

X1	<input type="text" value="0.000"/>
Y1	<input type="text" value="0.000"/>
Z1	<input type="text" value="0.000"/>

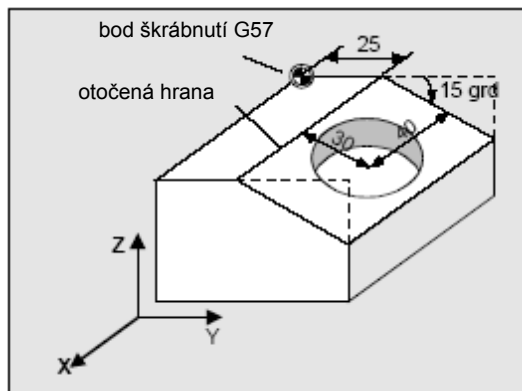
Direction:

3.16 Otáčení – CYCLE800



Příklad programování 2

Frézování roviny a frézování dutiny na pracovní rovině otočené o 15 stupňů



```
%_N_SWIVEL_CIRCULARPOCKET_SPF
```

```
; $PATH=/_N_WCS_DIR/_N_HAA_SWIVEL_WPD
```

```
N12 T="MILL_26mm"
```

```
N14 M6
```

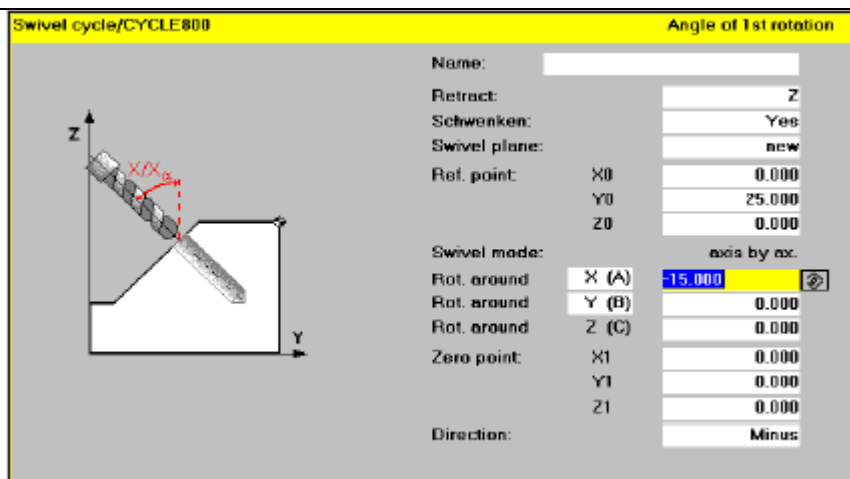
```
N16 G57
```

```
N18 CYCLE800(1,"",0,57,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1)
```

```
N20 M3 S5000
```

```
N22 CYCLE71(50,2,2,0,0,0,80,60,0,4,15,5,0,2000,31,5) ; frézování plochy
```

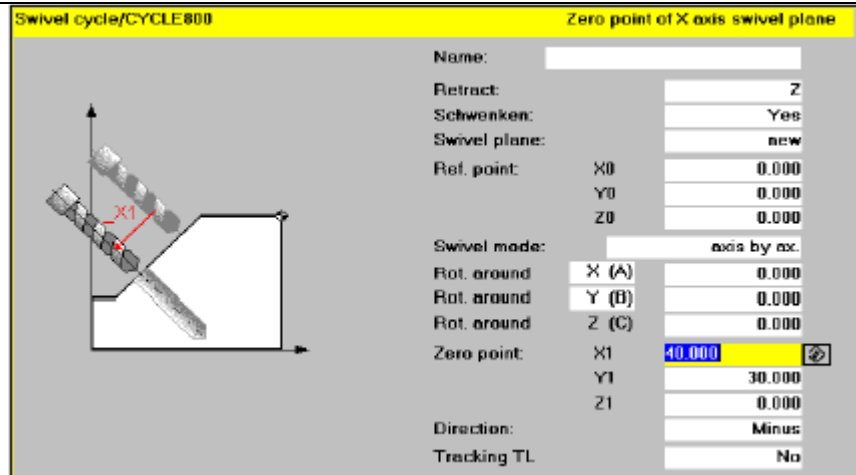
```
N24 CYCLE800(1,"",0,57,0,25,0,-15,0,0,0,0,0,-1)
```



```
N26 CYCLE71(50,12,2,0,0,0,80,60,0,4,10,5,0,2000,31,5) ; frézování roviny
```

```
N28 CYCLE800(1,"",1,57,0,0,0,0,0,0,0,0,40,30,0,1)
```

(pokračování na další straně)



N30 T="MILL_10mm"

N32 M6

N34 M3 S5000

N36 POCKET4(50,0,1,-15,20,0,0,4,0.5,0.5,1000,1000,0, ; kruhová dutina
11,,,,,)

N38 POCKET4(50,0,1,-15,20,0,0,4,0,0,1000,1000,0, 12,,,,,)

N40 M2

3.16.4 Uvedení do provozu CYCLE800



Vyvolání:

Použijte programová tlačítka uvedená vpravo. Jsou k dispozici jen tehdy, pokud je aktivována maska pro uvedení do provozu.



Při uvádění do provozu cyklu CYCLE800 jsou nastavována data (datový blok otočení) v údajích nástroje \$TC_CARR1...40. Tyto údaje jsou shrnuty ve spouštěcím menu otáčení.

→ Systémová oblast „Spouštění“, programové tlačítko „Cyklus otáčení“.



Literatura: Aktuální informace viz:

- Soubor „siemens.txt“ v dodávaném programovém vybavení (standardní cykly) nebo
- u HMI Advanced F:\dh\cst.dir\HLP.dir\siemensd.txt
- Popis funkcí 840D/840Di/810D /W1/, „Korekce nástroje (šikmé obrábění ve 3/2 osách)“

Musí být načteny následující cykly:

- CYCLE800.SPF, CYCPE_SC.SPF (standardní cykly)
- TOOLCARR.SPF (uživatelský cyklus)
- PROG_EVENT.SPF (cyklus výrobce)

GUD-proměnné _TC_FR až _TC_NUM (GUD7.DEF)

musí být aktivovány.

Aktivování masky pro uvádění do provozu

Maska v systémové oblasti „Spouštění“ (IBN) musí být aktivována následujícím způsobem:

- HMI Embedded
Musí být aktivováno programové tlačítko „Swivel cycle“ v souboru COMMON.COM. Za tím účelem je nutno soubor COMMON.COM otevřít s vymazat znak „;“ před SC616. Soubor se nachází v adresáři „User Cycles“. Pak je zapotřebí provést reset NC.

- HMI Advanced
V souboru startup.com je zapotřebí vymazat znak „;“ před následujícími řádky:

```

;HS14=($82084,ac7)
;PRESS(HS14)
;LM("SHWENK1a","SCWENK1.com")
;END_PRESS
  
```

Soubor rovněž naleznete v adresáři „User Cycles“.

Po obou těchto změnách je nutno HMI Advanced znovu spustit.

Strojní parametry

Pro použití otáčení musí být následující strojní parametry nastaveny minimálně následujícím způsobem:

- Strojní parametry s přesným přiřazením hodnoty (G)
→ jsou strojní parametry, které se nikdy nesmí měnit
- Strojní parametry s proměnným přiřazením hodnoty (V)
→ jsou strojní parametry, u kterých je možné standardní hodnotu nastavit na vyšší nebo nižší hodnotu.

Č. MD	Identifikátor strojního parametru	Hodnota	Komentář	Změna
10602	\$MN_FRAME_GEOAX_CHANGE_MODE	1	¹⁾	V
11450	\$MN_SEARCH_RUN_MODE	bit 1 = 1	¹⁾	G
18088	\$MN_MM_NUM_TOOL_CARRIER	n>0	n – počet datových bloků otočení ¹⁾	G
20108	\$MC_PROG_EVENT_MASK	0	-	V
20110	\$MC_RESET_MODE_MASK	'H4041'	bit 14 = 1	G
20112	\$MC_START_MODE_MASK	'H400'	-	G
21100	\$MC_ORIENTATION_IS_EULER	0	Úhel otočení je interpretován jako RPY.	G
20126	\$MC_TOOL_CARRIER_RESET_VALUE	0..n	je popsáno v CYCLE800	V
20150	\$MC_GCODE_RESET_VALUES[41]	1	TCOABS ¹⁾	G
20150	\$MC_GCODE_RESET_VALUES[51]	2	PAROT ¹⁾	G
20150	\$MC_GCODE_RESET_VALUES[52]	1	TOROT ¹⁾ (jen u typu kinematiky T a M)	V
20152	\$MC_GCODE_RESET_MODE[41]	0	(standard) ¹⁾	G
20152	\$MC_GCODE_RESET_MODE[51]	0	(standard) ¹⁾	V
20152	\$MC_GCODE_RESET_MODE[52]	0	(standard) ¹⁾	V
20180	\$MC_TOCARR_ROT_ANGLE_INCR[0]	0	(standard) ¹⁾	G
20180	\$MC_TOCARR_ROT_ANGLE_INCR[1]	0	(standard) ¹⁾	G
20182	\$MC_TOCARR_ROT_ANGLE_OFFSET[0]	0	(standard) ¹⁾	G
20182	\$MC_TOCARR_ROT_ANGLE_OFFSET[1]	0	(standard) ¹⁾	G
20184	\$MC_TOCARR_BASE_FRAME_NUMBER	-1	(standard) ¹⁾	G
22530	\$MC_TOCARR_CHANGE_M_CODE	0	¹⁾	V
24006	\$MC_CHSFRAME_RESET_MASK	bit 4 =1	pokud má systémový frame WPFRAME zůstat aktivní po resetu	V
24008	\$MC_CHSFRAME_POWERON_MASK	bity 4,3,2=1	pokud systémové framy PAROT, TOROT, WPFRAME mají být při zapnutí vymazány	V
28082	\$MC_MM_SYSTEM_FRAME_MASK	bity 4,3,2=1	srovnávání systémového framu	G
30455	MISC_FUNCTION_MASK	bity 2,0=1	pro kruhové osy, které jsou definovány jako modulo osy ¹⁾	V



1) Poznámka ke strojnímu parametru je na následující straně.

3.16 Otáčení – CYCLE800**Nastavovaný parametr**

Č. MD	Identifikátor SD parametru	Hodnota	Komentář	Změna
42980	\$SD_TOFRAME_MODE	1000	Viz poznámka 2	V



Změna potřebného strojního parametru způsobí změnu organizace zálohovaných pamětí (ztrátu dat!). Po nastavení strojních parametrů a před resetem NCK je potřebné sériové spuštění.

**Literatura:**

/IAM/, Návod k uvedení do provozu HMI



1) Informace o strojních parametrech viz tato a následující stránka.

Upozornění k MD 10602:

Pokud po TRAORI nemá být znovu naprogramováno posunutí počátku, např. při sledování nástroje.

Upozornění k MD 11450 / MD 20108:

Po vyhledávání bloku se aktivuje PROGEVENT.

Upozornění k MD 18008:

Pokud je v NCU definováno více kanálů, počet datových bloků otočení se rozdělí v závislosti na MD 28085: MM_LINK_TOA_UNIT.

Příklad:

MD 18088 MM_NUM_TOOL_CARRIER=4

počet kanálů = 2

Na jeden kanál jsou k dispozici dva datové bloky otočení.

Upozornění k MD 20180 / MD 20182:

Datový blok otočení s Hirthovým ozubením se popisuje ve spouštěcí obrazovce kruhové osy cyklu CYCLE800.

Upozornění k MD 22530:

Pokud je definováno více datových bloků otočení na kanál a pokud se mají být při změně otočené hlavičky nebo otočného stolu spouštět nějaké funkce stroje, může se v programu PLC při změně datového bloku otočení aktivovat M-příkaz.

Příklad: Počet datových bloků otočení v kanálu=2

MD22530: TOCARR_CHANGE_M_CODE=-800

Programování datového bloku otočení 1 (TCARR=1) → M801

Programování datového bloku otočení 2 (TCARR=2) → M802

Aktivováním M-příkazu může PLC např. omezit otáčky vřetena nebo otáčení vřetena invertovat.

Upozornění k MD30455:

Umožňuje, aby se osa pohybovala při G90 s DC (nejkratší dráha); viz uživatelský cyklus TOOLCARR.spf.

Upozornění k MD 20150 / MD 20152:

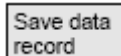
Upozornění týkající se kinematiky s Hirthovým ozubením (otočná hlavička/smíšená kinematika): V závislosti na aktivní rovině (G17, G18, G19) je zapotřebí za účelem výpočtu vyrovnávacího framu Hirthova ozubení v cyklu CYCLE800 naprogramovat příkaz TOROT (příp. TOROTX, TOROTY) (G-skupina 53).

Pokud Hirthovo ozubení způsobuje, že naprogramované otočení se liší od možných poloh kruhových os, pro otočenou hlavičku a smíšenou kinematiku se vytváří TOOLFRAME (viz podrobné popisy aktivního posunutí počátku/nástroje).

Výpočet závisí na nastavovaném parametru SD 42980: \$SC_TOFRAME_MODE a na MD 21110: \$MC_X_AXIS_IN_OLD_X_Z_PLANE=1 (standard). U kinematik (otočná hlavička/smíšená kinematika) s Hirthovým ozubením je nutno dosadit nastavovanému parametru SD 42980: \$SC_TOFRAME_MODE = 1000!

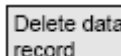
Jestliže má po resetu nebo konci programu zůstat vyrovnávací frame (TOOLFRAME) zachován, je zapotřebí strojnímu parametru MD 20150: \$MC_GCODE_RESET_VALUES[52] dosadit následující hodnoty:

- u G17 (TOROT) → MD 20150 = 2
- u G18 (TOROTY) → MD 20150 = 3
- u G19 (TOROTX) → MD 20150 = 4



Programové tlačítko

Aktuální datový blok otočení bude uložen jako výrobní program. Výrobní program odpovídá názvu datového bloku otočení.



Programové tlačítko

Aktuální datový blok otočení bude vymazán.

Uvádění cyklu CYCLE800 do provozu je podpořováno následující vstupní maskou:

Uvedení kinematického řetězce do provozu

Kinematic channel 1			
Kinematics	Inclinable head		
Name:	HEAD_1		No.: 1
Retract:	X	Y	Z
Retract position			200.000
Offset vector I1	0.000	0.030	-63.000
Rotary axis vector V1	0.000	0.000	1.000
Offset vector I2	0.000	0.000	40.000
Rotary axis vector V2	1.000	0.000	0.000
Offset vector I3	0.000	-0.030	23.000
Display opt.	axial +projection angle		
Swivel mode:	axial +projection angle		
Direction:	Rot. axis 1		
Tracking TL	No		

Pro každou otočnou hlavičku, otočný stůl, příp. každá kombinace otočené hlavičky/stolu musí mít založen datový blok otočení. Datové bloky otočení mohou být definovány ve více kanálech. Počet datových bloků otočení je omezen následujícími strojními parametry:

- MD 18088: MM_NUM_TOOL_CARRIER
- MD: NUM_CHANNELS (počet kanálů)
- MD 28085: MM_LINK_TOA_UNIT

Datový blok otočení je datům nástroje přiřazen parametrem \$TC_CARR1[n] až \$TC_CARR40[n].

Parametry v masce „Kinematics“ mají následující význam:

Name: datový blok otočení \$TC_CARR34[n]

n → číslo datového bloku otočení

Pokud je na jeden NC kanál definováno více datových bloků otočení, každému z nich se přiřazuje název. Pokud otočný držák nástroje není vyměnitelný (jeden datový blok otočení na kanál), název se zadávat nemusí. Přepnutí na další datový blok otočení a na další kanál se uskutečňuje programovým tlačítkem (kanál +/-, datový blok posunutí +/-).



Název smí obsahovat pouze povolené znaky pro NC-programování!

Kinematic type \$TC_CARR23[n]

- otočná hlavička (typ T)
- otočný stůl (typ P)
- otočná hlavička + otočný stůl (typ M)

Retract/Retract position \$TC_CARR38[n] X;
\$TC_CARR39[n] Y; \$TC_CARR40[n] Z;

Pracovník uvádějící cyklus do provozu definuje, zda bude ve vstupním menu cyklu pro otáčení k dispozici volba pro zpětný pohyb v ose Z a pro zpětný pohyb v osách Z, X a Y.

Jestliže se má druh zpětného pohybu v cyklu měnit, provede se to v uživatelském cyklu TOOLCARR.spf (značka _M41, _M42). Jestliže uživatelský cyklus TOOLCARR.spf není modifikován, na pozici pro vyjíždění se najíždí jako na absolutní polohu.



Při změnách os nástroje mějte na paměti následující:

S osou nástroje pohybujte tak, aby při otáčení nemohlo dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem.

Offset rotary axis vectors (machine kinematics) \$TC_CARR1[n] ... \$TC_CARR20[n]

Vektory vždy obsahují tři složky, které odpovídají osám stroje (X, Y, Z).

Pozice v kinematickém řetězci jsou výrobcem stroje změřeny a jsou vždy vztaženy na stůl s otočnou hlavičkou (datový blok otočení).

Offsetové vektory I1 až I4 jsou vztaženy na

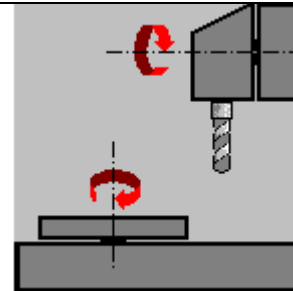
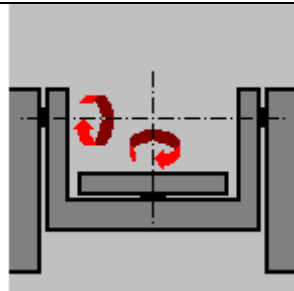
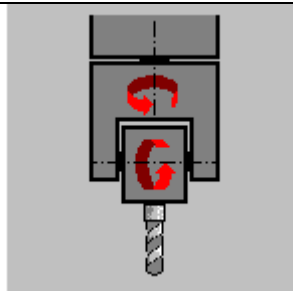
neotočený stav kruhových os.

Použitá kinematika stroje nemusí být ze strany řídicího systému realizována úplně celá. Je nutno mít na zřeteli případy, kdy rozsah posuvů v otočených rovinách může být omezený.

Pokud má být realizována kinematika stroje s jen jednou kruhovou osou, musí být tato osa vždy definována jako 1. kruhová osa.

Manuálně nastavitelné kruhové osy s měřicím systémem nebo bez něj jsou možné a používají se u „jednoduchých strojů“.

Otočná hlavička (typ T)	Otočný stůl (typ P)	Otočná hlavička + otočný stůl (typ M)
-------------------------	---------------------	---------------------------------------



offsetový vektor I1	offsetový vektor I2	offsetový vektor I1
vektor kruhové osy V1	vektor kruhové osy V1	vektor kruhové osy V1
offsetový vektor I2	offsetový vektor I3	offsetový vektor I2
vektor kruhové osy V2	vektor kruhové osy V2	offsetový vektor I3
offsetový vektor I3	offsetový vektor I4	vektor kruhové osy V2
		offsetový vektor I4

Literatura:

Popis funkcí 840D/840Di/810D

- /W1/ „Korekce nástroje

- (Šikmé obrábění, 3/2 osy)

ISO 841-2001, příp. DIN 66217

Otočná hlavička

- I3 Vzdálenost od držáku nástroje ke středu otáčení 1. kruhové osy.
- I2 Vzdálenost od středu otáčení 1. kruhové osy ke středu otáčení 2. kruhové osy.
- I1 Uzavření řetězce vektorů $I1 = -(I2 + I3)$

Otočný stůl

- I2 Vzdálenost od držáku nástroje ke středu otáčení 1. kruhové osy.
- I3 Vzdálenost od středu otáčení 1. kruhové osy ke středu otáčení 2. kruhové osy.
- I4 Uzavření řetězce vektorů $I4 = -(I2 + I3)$

Otočná hlavička/otočný stůl (smíšená kinematika)

- I2 Vzdálenost od držáku nástroje ke středu otáčení 1. kruhové osy.
- I1 Uzavření řetězce vektorů $I1 = -I2$
- I3 Vzdálenost od držáku nástroje ke středu otáčení 2. kruhové osy.
- I4 Uzavření řetězce vektorů $I4 = -I3$



Offsetové vektory nemusí nutně ukazovat na střed otáčení kruhové osy. Důležité je, aby ukazovaly na bod ve směru otáčení.

Znaménko offsetového vektoru a vektoru kruhové osy se řídí podle směru otáčení příslušné kruhové osy okolo odpovídající osy stroje podle ISO 841-2001, příp. DIN 66217 (pravidlo pravé ruky).



Souvislost mezi daty cyklu TOOLCARRIER a transformace s 5 osami

Otočná hlavička (otočný nástroj)

\$TC_CARR23[1]="T"

I1 \$TC_CARR1...3[n]

I2 \$TC_CARR4...6[n]

I3 \$TC_CARR15...17[n]



\$MC_TRAFO_TYPE_1=24

\$MC_TRAFO5_PART_OFFSET_1[0...2]

\$MC_TRAFO5_JOINT_OFFSET_1[0...2]

\$MC_TRAFO5_BASE_TOOL_1[0...2]

Uzavření řetězce vektorů $I1 = - (I2 + I3)$

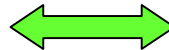
Otočný stůl (otočný obrobek)

\$TC_CARR23[1]="P"

I2 \$TC_CARR4...6[n]

I3 \$TC_CARR15...17[n]

I4 \$TC_CARR18...20[n]



\$MC_TRAFO_TYPE_1=40

\$MC_TRAFO5_BASE_TOOL_1[0...2]

\$MC_TRAFO5_JOINT_OFFSET_1[0...2]

\$MC_TRAFO5_PART_OFFSET_1[0...2]

Uzavření řetězce vektorů $I4 = - (I2 + I3)$

Otočná hlavička + otočný stůl (otočný nástroj + otočný obrobek)

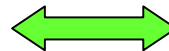
\$TC_CARR23[1]="M"

I1 \$TC_CARR1...3[n]

I2 \$TC_CARR4...6[n]

I3 \$TC_CARR15...17[n]

I4 \$TC_CARR18...20[n]



\$MC_TRAFO_TYPE_1=56

\$MC_TRAFO5_JOINT_OFFSET_1[0...2]

\$MC_TRAFO5_BASE_TOOL_1[0...2]

\$MC_TRAFO5_JOINT_OFFSET_PART_1[0...2]

\$MC_TRAFO5_PART_OFFSET_1[0...2]

Uzavření řetězce vektorů $I1 = - I2$; $I4 = - I3$

3.16 Otáčení – CYCLE800

Možnosti zobrazování

- **\$TC_CARR37[n]** (n → datový blok otočení)

Pokud odpovídající volby pro zobrazování nejsou nastaveny, nebude se vypisovat ani hodnota ve vstupní masce (viz kapitola 3.16.1).

8	7	6	5	4	3	2	1	0	(desítková čísla)
									0: okolo osy
									1: okolo osy + projekční úhel
									2: okolo osy + projekční úhel + prostorový úhel
									Kruhová osa 1
									0: automaticky
									1: manuálně
									Kruhová osa 2
									0: automaticky
									1: manuálně
									Volba upřednostňovaného směru os
									0: ne
									1: vztahuje se na kruhovou osu 1
									2: vztahuje se na kruhovou osu 2
									Korekce pro špičku nástroje
									0: ne
									1: ano
									Vyhrazeno
									Režim zpětného pohybu
									0: osa Z
									1: osa Z nebo osy ZXY
									Automatická korekce u Hirthova ozubení
									0: žádná
									1: 1. kruhová osa
									2: 2. kruhová osa
									3: 1. a 2. kruhová osa
									Změna datového bloku otočení / změna nástroje ¹⁾
									0: ne
									2)
									1: manuálně
									automaticky
									2: automaticky
									automaticky
									3: ne
									2)
									4: manuálně
									manuálně
									5: automaticky
									manuálně

1) Týká se pouze systémů ShopMill/ShopTurn.

2) Pokud není definována žádná změna datového bloku otočení, nemá nastavení změny nástroje automaticky / manuálně žádný význam.

Na vstupní masku cyklu otočení mají vliv následující možnosti zobrazování:

- **Režim otáčení**

- **okolo os**

- **okolo os a projekční úhel**

- **okolo os a projekční úhel a prostorový úhel**

Příklad:

Volba režimu otáčení při uvádění cyklu do provozu: okolo os, projekční úhel

Ve vstupním menu se potom budou nabízet jenom okolo os nebo projekční úhel. Programování prostorového úhlu v tomto případě není požadováno a není ani možné.

- **Směr**

- **kruhová osa 1**

- **kruhová osa 2**

- **ne**

Pokud je v interaktivní vstupní masce cyklu otočení zvolen směr posuvu, vztahuje se na **kruhovou osu 1** nebo **2**.

V důsledku rozsahu úhlů kruhových os kinematiky stroje jsou v NCU 2 vypočítána dvě řešení, přitom z technologického hlediska má smysl jen jedno. Volba, na kterou **kruhovou osu** se obě řešení mají vztahovat, se provádí ve spouštěcím menu. Volba, které z obou možných řešení má být realizováno, se provádí ve vstupní masce cyklu otočení.

Je-li zvoleno „ne“, parametr pro zadání směru se ve vstupní masce nebude zobrazovat.

- **Korekce nástroje**

- **ne**

- **ano**

Výpis „Correct Tool“ ve vstupní masce cyklu otočení. Funkce „korekce nástroje volitelného doplňku transformace 5 os (TRAORI)“.

V uživatelském cyklu TOOLCARR.spf se zjišťuje proměnná GUD7 _TC_N_WZ.

Viz příklad programování s TOOLCARR.spf.



Uvedení parametrů kruhových os do provozu

Rotary axis channel 1				
Kinematics	Inclinable head	Name:	HEAD_2	No.: 2
Rot. axis 1	Identifier	<input type="text" value="B"/>	Mode	<input type="text" value="Manual"/>
	Angle area	<input type="text" value="0.000"/>	-	<input type="text" value="360.000"/> deg
	Hirth teeth	<input type="text" value="Yes"/>	Angle offset	<input type="text" value="0.000"/> deg
	Auto override	<input type="text" value="No"/>	Angle grid	<input type="text" value="2.500"/> deg
Rot. axis 2	Identifier	<input type="text" value="C"/>	Mode	<input type="text" value="Manual"/>
	Angle area	<input type="text" value="-90.000"/>	-	<input type="text" value="90.000"/> deg
	Hirth teeth	<input type="text" value="Yes"/>	Angle offset	<input type="text" value="0.000"/> deg
	Auto override	<input type="text" value="No"/>	Angle grid	<input type="text" value="2.500"/> deg
	Swivel data record change	<input type="text" value="No"/>		
	Tool changing	<input type="text" value="automatically"/>		



Zadávání dat, která se pro cyklus otočení vztahují na kruhové osy 1 a 2

název/kinematika → viz spouštěcí menu cyklu CYCLE800 „Kinematika“.

Identifikátor kruhových os

\$TC_CARR35[n] kruhová osa 1

\$TC_CARR36[n] kruhová osa 2

Pokud je to možné, doporučujeme Vám zvolit následující identifikátory:

Osa otáčející se okolo osy stroje X → A

Osa otáčející se okolo osy stroje Y → B

Osa otáčející se okolo osy stroje Z → C

Pokud jsou osy NCU známy, musí být zvoleny stejné identifikátory, jako jsou NC-kruhové osy (viz Režim automaticky).

Pokud osy nejsou NCU známy, může být použit libovolný identifikátor osy (maximálně 6 písmen nebo číslic).

Režim

\$TC_CARR37[n] viz možnosti zobrazování

- **Automaticky**
Kruhové osy NC automaticky najíždějí na odpovídající úhel otočení.
- **Manuálně**
Kruhové osy musí být manuálně nastaveny obsluhujícím pracovníkem do požadované polohy, např. u jednoduchých strojů s manuálně nastavitelnými kruhovými osami (měřicí systém: ocelové měřítko). Výpis úhlu, který je třeba nastavit, se vypisuje pomocí hlášení 62180/62181.

- **Semi-automatic**

V poloautomatickém režimu se hlášení 62180/62181 (úhel, který se má nastavovat) nezobrazují.

Použití: Manuální kruhové osy, které byly odpovídajícím mechanismem nastaveny do požadovaného úhlu. Výrobce stroje může za tímto účelem patřičně upravit uživatelský cyklus TOOLCARR, aby se úhel otočení (lokální proměnná _A1, A2) předávala do podprogramu (značky _M21... pro manuální kruhové osy).



Jsou přípustné jak smíšená kinematika stroje (např. 1. kruhová osa automaticky, 2. kruhová osa manuálně), tak i „neúplná“ kinematika stroje (např. 1 kruhová osa se otáčí okolo osy X). Má-li být kinematika stroje realizována jen jednou kruhovou osou, musí být tato osa vždy definována jako 1. kruhová osa.



Vypisování úhlu otočení viz vypisovaná hlášení CYCLE800 → 62180/62181.

Úhlový rozsah

`$TC_CARR30[n] .. $TC_CARR33[n]`

Každé kruhové ose musí být přiřazen rozsah platných hodnot, který nesmí být rozsahem softwarových koncových spínačů pro odpovídající kruhovou osu. U os modulo je potřeba zadat rozsah pohybu **0 až 360 stupňů**.

Kinematika offsetu

Pokud v základním nastavení kinematiky není pozice kruhové osy rovna nule, ve vstupním poli „Offset kinematics“ je možné nastavit hodnotu offsetu kruhové osy 1 (`$TC_CARR24[n]`), příp. kruhové osy 2 (`$TC_CARR25[n]`).

Hirthovo ozubení

\$TC_CARR26[n] .. \$TC_CARR29[n]

- **ne**
Následující pole se nebudou zobrazovat.
- **ano**
 - **Úhlové posunutí** Hirthova ozubení na jeho začátku.
 - **Úhlový rastr** Hirthova ozubení
 - **Automatická korekce ano/ne**
U Hirthova ozubení existuje možnost, že při zablokování otočné hlavičky dojde k opuštění nastaveného úhlového rastru. Otočený frame musí být v tomto případě znovu vypočítán s aktuálními úhlovými hodnotami (Hirthova ozubení) (TCOABS). Tato funkce je vypočítávána s nastavením **Automatická korekce (ano)** cyklu otočení.

Změna datového bloku otočení (pouze pro ShopMill/ShopTurn)

- **ne**
- **automaticky**
- **manuálně**

Výměna nástroje(pouze pro ShopMill/ShopTurn)

- **automaticky**
- **manuálně**

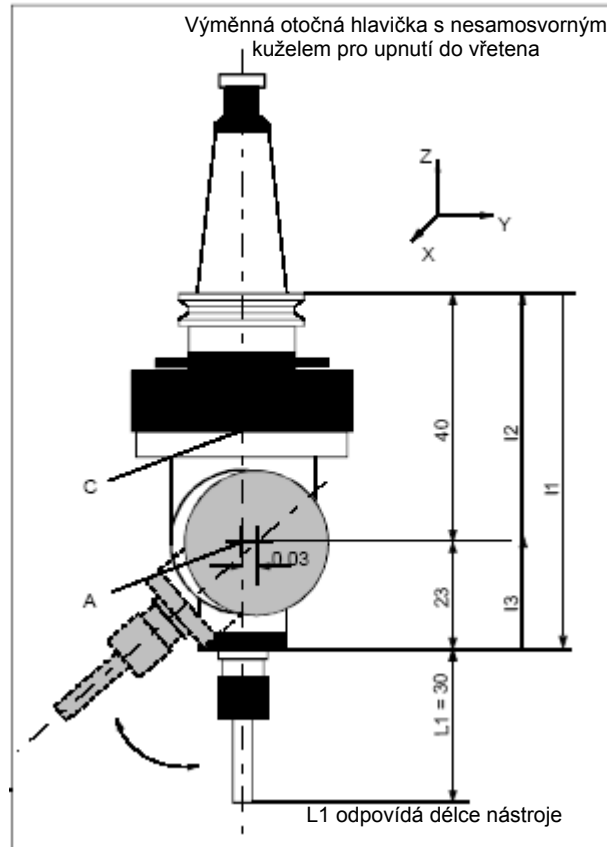
Výpis „Výměna nástroje“ pouze u typu kinematiky T a M.



Příklady uvedení do provozu pro kinematicky stroje

Příklad1: Otočená hlavička 1 „HEAD_1“

Kruhá osa 1 (C) (manuální) okolo osy Z; kruhá osa 2 (A)
(manuální) okolo osy X (výkres není v měřítku)

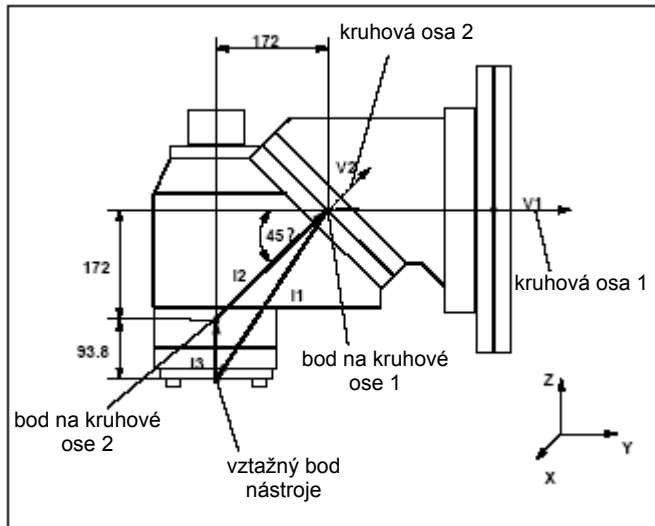


Kinematic channel1			
Kinematics	Inclinable head		
Name:	HEAD_1		No.: 1
Retract:	X	Y	Z
Retract position			200.000
Offset vector I1	0.000	0.030	-63.000
Rotary axis vector V1	0.000	0.000	1.000
Offset vector I2	0.000	0.000	40.000
Rotary axis vector V2	1.000	0.000	0.000
Offset vector I3	0.000	-0.030	23.000
Display opt.			
Swivel mode:	axial + projection angle		
Direction:	Rot. axis 1		
Tracking TL	No		



Příklad 2: Otočná hlavička 2 „HEAD_2“

- Vektor kruhové osy V1: Kruhává osa B se otáčí okolo osy Y
- Vektor kruhové osy V2: Kruhává osa C se otáčí okolo osy Y a okolo osy Z
- Offsetový vektor I1: Uzavírá řetězec vektorů při pevně instalované otočné hlavičce $I1 = -(I2 + I3)$
- Offsetový vektor I2: Vzdálenost mezi středem otáčení **kruhové osy 1** a středem otáčení **kruhové osy 2**
- Offsetový vektor I3: Vzdálenost mezi vztažným bodem nástroje a bodem na **kruhové ose 2**



Kinematic channel			
Kinematics	Inclinable head		Name: HEAD_2 No.: 2
Retract:	X	Y	Z
Retract position			200.000
Offset vector I1	0.000	-172.000	-265.800
Rotary axis vector V1	0.000	1.000	0.000
Offset vector I2	0.000	172.000	172.000
Rotary axis vector V2	0.000	-1.000	1.000
Offset vector I3	0.000	0.000	93.800
Display opt.			
Swivel mode:	axial + projection angle		
Direction:	Rot. axis 1		
Tracking TL	No		

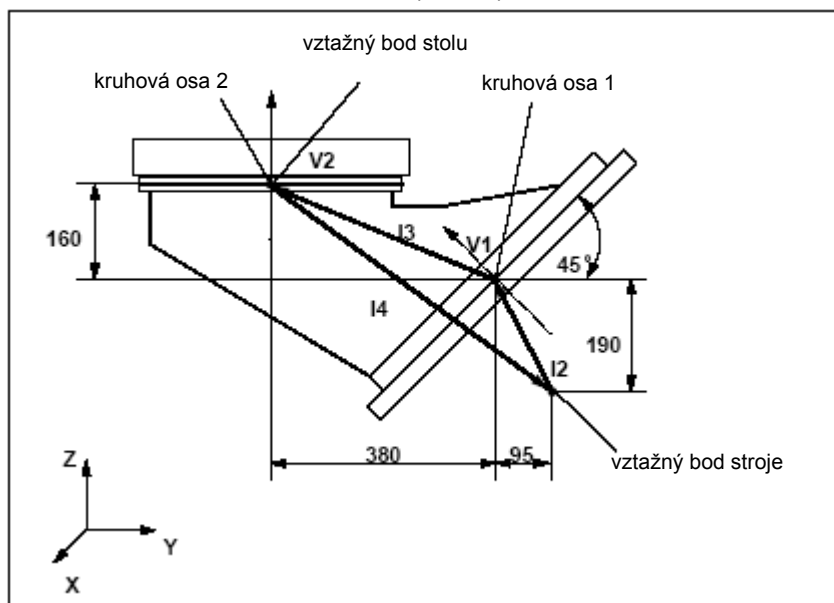


Vztažný bod středu otáčení kruhových os 1, 2 se může posunovat po ose a nemusí se krýt přímo s mechanickým bodem otáčení.



Příklad 3: Stůl 2

- Vektor kruhové osy V1: Kruhává osa B se otáčí okolo osy Y
- Vektor kruhové osy V2: Kruhává osa C se otáčí okolo osy Y a okolo osy Z
- Offsetový vektor I2: Vzdálenost mezi vztažným bodem stroje a středem otáčení **kruhávé osy 1**
- Offsetový vektor I3: Vzdálenost mezi středem otáčení **kruhávé osy 1** a středem otáčení **kruhávé osy 2**
- Offsetový vektor I4: Uzavření řetězce vektorů $I4 = -(I2 + I3)$



Kinematic channel 1			
Kinematics	Swivel table	Name:	TABLE_2 No.: 3
Retract:		X	Z
Retract position			100.000
Offset vector I2		0.000	-95.000
Rotary axis vector V1		0.000	-1.000
Offset vector I3		0.000	-380.000
Rotary axis vector V2		0.000	1.000
Offset vector I4		0.000	475.000
Display opt.	axial+projection angle+solid angle		
Direction:	Rot. axis 1		
Tracking TL	No		

Kinematic channel1			
Kinematics	Inclin.head+swivel table		
Name:	MIXED_2		No.: 4
Retract:	X	Y	Z
Retract position			100.000
Offset vector I1	0.000	0.000	-100.000
Rotary axis vector V1	0.000	1.000	1.000
Offset vector I2	0.000	0.000	100.000
Offset vector I3	300.000	-200.000	0.000
Rotary axis vector V2	0.000	0.000	-1.000
Offset vector I4	-300.000	200.000	0.000
Display opt.	axial+projection angle+solid angle		
Swivel mode:			
Direction:	Rot. axis 1		
Tracking TL	Yes		

3.16.5 Uživatelský cyklus TOOLCARR.spf



Programování

CYCLE800(_MODE, _TC1, _A1, _A2 _TC2)



Vysvětlení parametrů

_MODE	Odpovídá značkám následně popisované struktury
_TC1	Číslo otočné hlavičky/stolu
_A1	Úhel první osy otáčení
_A2	Úhel druhé osy otáčení
_TC2	rezerva



Upozornění

Parametry jsou platné jen ve spojení s odpovídající značkou skoku v cyklu TOOLCARR → viz následující struktura programu.

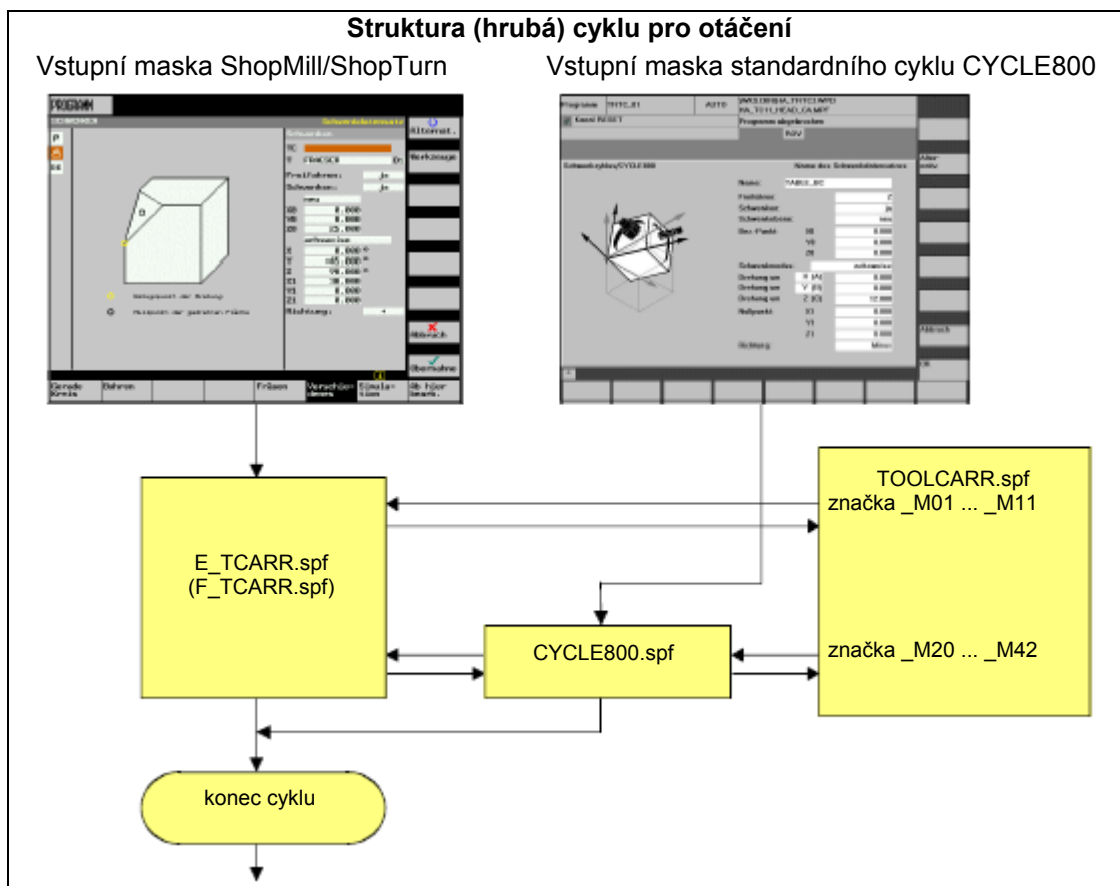


Přizpůsobení provedená výrobcem stroje

Veškeré polohování os se v průběhu otáčení uskutečňuje prostřednictvím uživatelského cyklu TOOLCARR.spf. K volání dochází z cyklu otáčení CYCLE800, příp. E_TCARR (ShopMill) nebo F_TCARR (ShopTurn). Cyklus může být uživatelem (výrobcem stroje při uvádění do provozu) modifikován, aby bylo možné zpracovat specifické vlastnosti stroje.

Pokud uživatelský cyklus není upraven, při vyjíždění před otáčením se napřed pohybuje osa Z (značka _M41) nebo osa Z a pak osy X,Y (značka _M42).

Pozice odpovídají spouštěcímu menu cyklu CYCLE800 „Kinematika“ → Pozice při zpětném pohybu.



Struktura cyklu CYCLE800.spf

TOOLCARR.spf

Vstupní parametry:
 - Název datového bloku otočení
 - Režim
 - Posunutí
 - Otočení
 - Vyjždění

Výpočet platného datového bloku otočení

Značka: _M40 Init

Init:
 Přepisování vektorů kinematického řetězce je možné, např. vektory teplotní kompenzace nebo zohlednění osy W u vrtaček.

Datový blok otočení je neplatný

Chybové hlášení

Vyjždění osy nástroje

Značka:
 _M41 osa Z
 _M42 osy Z, XY

Přizpůsobení strategie vyjždění

Žádné vyjždění

Posuv kruhových os pro NC-osy

Výpočet úhlu kruhové osy
 - Výpis hodnoty úhlu, který je třeba nastavit (manuální kruhové osy)
 - Deaktivování transformace 5 os

Značka:
 _M20 automatické otočení kruhových os 1, 2
 _M21 _M25 otočení kruhové osy 2 automaticky, kruhové osy 1 manuálně
 _M22 automatické otočení kruhové osy 1
 _M23 _M27 manuální otočení kruhové osy 1
 _M30 _M32 otočení kruhové osy 1 automaticky, kruhové osy 2 manuálně
 _M31 _M33 _M35 _M37 manuální otočení kruhových os 1, 2

Žádný pohyb kruhových os

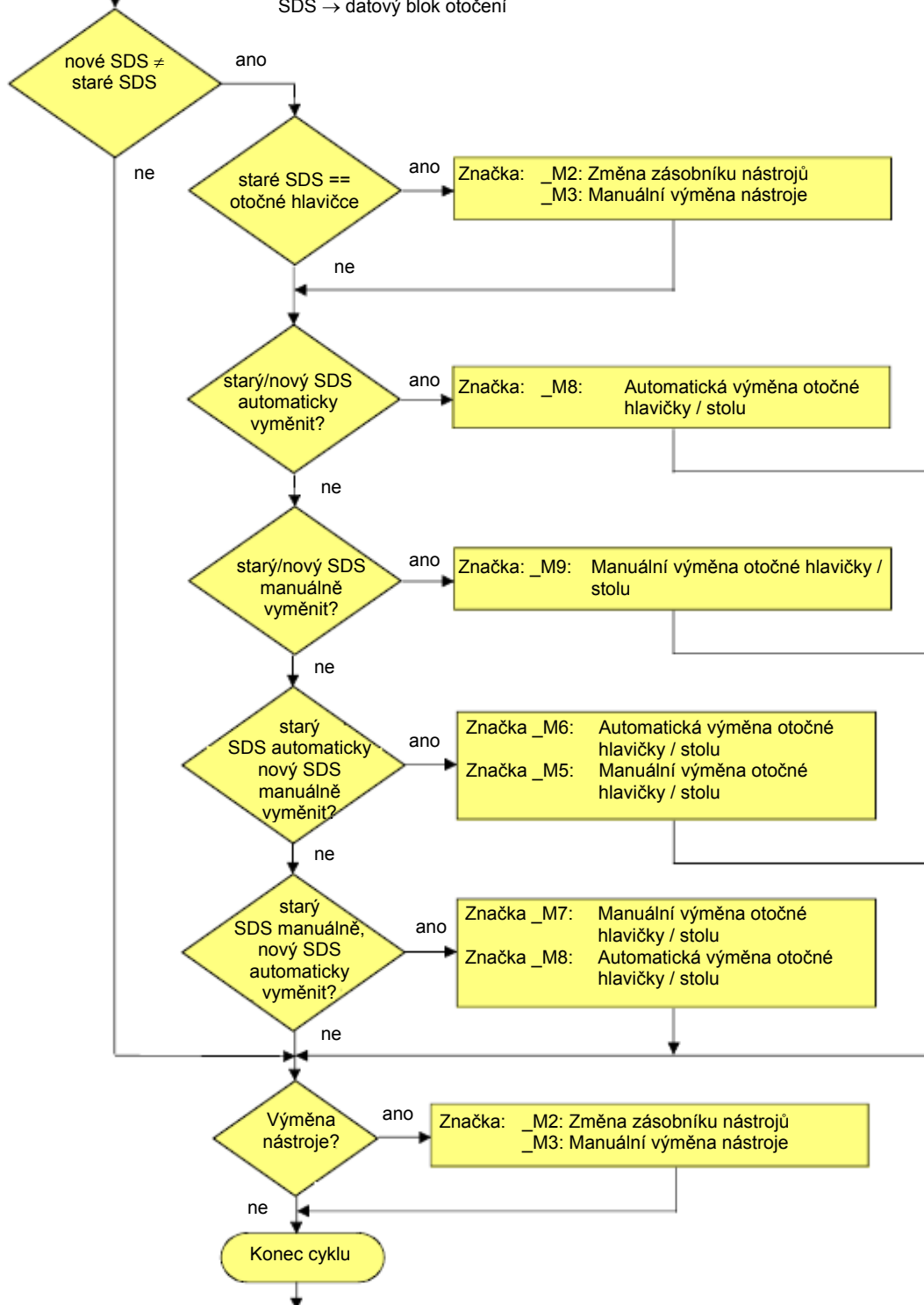
Konec cyklu

Struktura E_TCARR.spf (F_TCARR.spf) TOOLCARR.spf

Název nástroje
Vstupní data otočení

Následující struktura se vztahuje na změnu datového bloku otočení a na sní spojenou změnu nástroje v systémech ShopMill/ShopTurn.

SDS → datový blok otočení





Upozornění týkající se značek `_M20` až `_M37`

Značky `_M20` až `_M37` rozlišují kinematikou se dvěma nebo s jednou kruhovou osou. Kromě toho rozlišují mezi automatickými kruhovými osami (jsou známé NCU) a manuálními kruhovými osami.

Pro aktivní datový blok otočení platí vždy jen jedna značka. Kontrola se provádí prostřednictvím parametru/proměnné `GUD7 _TC_ST`.



Upozornění týkající se systému ShopMill a ShopTurn

V uživatelském cyklu `TOOLCARR.spf` se v systémech ShopMill a ShopTurn (viz značky `_M2` až `_M9`) vyvolává cyklus `E_SWIV_H`, příp. `F_SWIV_H`.

Parametry `E_SWIV_H` (Par 1, Par 2, Par 3)

- Par 1: Číslo datového bloku otočení (`_TC1`)
- Par 2: Úhel 1. kruhové osy
- Par 3: Úhel 2. kruhové osy

Příklady modifikace:

Jestliže se při změně datového bloku otočení / výměně nástroje **nemá provádět žádné polohování** kruhových os (otočná hlavička / stůl), může být volání cyklu `E_SWIV_H` na odpovídající značce potlačeno vložení znaku pro komentář. Pokud mají kruhové osy najet na určitou polohu, je možné v parametrech Par 2, Par 3 předávat úhlovou hodnotu.



Příklad programování

Aktivování a deaktivování „korekce nástroje“

Následující příklad předpokládá, že je konfigurována transformace 5 os, která je ekvivalentní datovému bloku otočení. Uváděná část programu je zahrnuta do návěští _M20 cyklu výrobce TOOLCARR.spf.

_M20:

```
IF ( _TC_N_WZ==1) AND (NOT $P_SEARCH) ; korekce nástroje
AND (NOT $P_ISTEST) ; ano = 1, ne = 0
TCARR=0
PAROTOF
TRAORI
N820 G0 G90
AX[AXNAME($TC_CARR35[_TC1])] = _A1
AX[AXNAME($TC_CARR36[_TC1])] = _A2
TRAFOOF
TCARR=_TC1
ELSE ; žádná korekce nástroje
N820 G0 G90
AX[AXNAME($TC_CARR35[_TC1])] = _A1
AX[AXNAME($TC_CARR36[_TC1])] = _A2
ENDIF
GOTOF _MEND
```

3.16.6 Chybová hlášení



Vysvětlení

Zdroj alarmů CYCLE800

Číslo alarmu	Text alarmu	Vysvětlení, odstranění
61180	„Není přiřazen žádný název datového bloku otočení, i když strojní parametr \$MN_MM_NUM_TOOL_CARRIER>1“	Datovému bloku otočení není přiřazen žádný název, i když existuje větší počet těchto bloků (\$MN_MM_NUM_TOOL_CARRIER>0) nebo není definován žádný datový blok otočení (\$MN_MM_NUM_TOOL_CARRIER=0)
61181	„Nepostačující verze software NCK“ (chybí funkce TOOLCARRIER)	Funkce TOOLCARRIER od verze NCU 6.3xx.
61182	„Název datového bloku otočení není znám“	Viz uvádění cyklu otáčení do provozu CYCLE800 → Název kinematiky (datový blok otočení)
61183	„Režim vyjíždění GUD7_TC_FR mimo rozsah hodnot 0 .. 2“	Viz uvádění cyklu otáčení do provozu CYCLE800 → Vyjíždění; 1. Předávaný parametr CYCLE800(x...) je nesprávný > 2
61184	„S aktuálním vstupním úhlem není možné žádné řešení“	
61185	„Rozsahy úhlu kruhové osy nesprávné (nim>max) nebo chybějící“	Zkontrolujte uvádění cyklu otáčení do provozu CYCLE800.
61186	„Vektory kruhové osy nesprávné“	Viz uvádění cyklu otáčení do provozu CYCLE800: Žádný nebo chybný záznam vektoru kruhové osy V1 nebo V2.
61187	„Výpočet konce bloku při hledání bloku při SWIVEL je nepřipustný“	Zvolte vyhledávání bloku s výpočtem kontury.
61188	„Není definován žádný název 1. kruhové osy“	Uvádění cyklu otáčení do provozu CYCLE800: Žádný záznam do identifikátoru kruhové osy 1.
62180	„Nastavte kruhovou osu na x.x [stupňů]“	Úhel, který je potřeba nastavit u manuálních kruhových os.
62181	„Nastavte kruhovou osu na x.x [stupňů]“	Úhel, který je potřeba nastavit u manuálních kruhových os.
<p>Příklad výpisu úhlu otočení, který se má nastavit u manuální kruhové osy v cyklu CYCLE800</p>		
62180	„Nastavte kruhovou osu na 32.5 [stupňů]“	

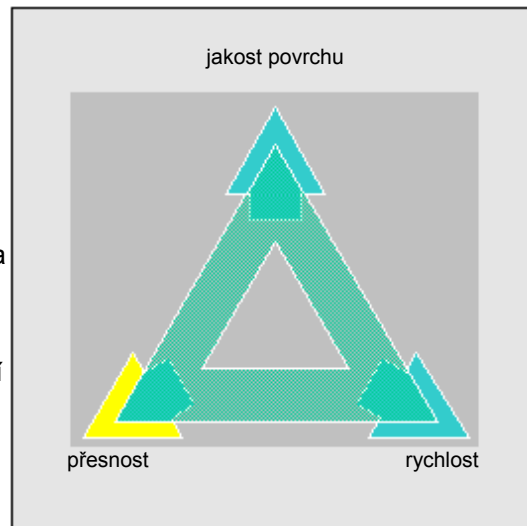
3.17 Parametry pro vysokorychlostní obrábění – CYCLE 832 (od SW 6.3)



Standardní cyklus Parametry pro vysokorychlostní obrábění CYCLE832 je k dispozici pro HMI od SW 6.3 a NCU SW 6.3 (CCU SW 4.3).

Použití cyklu CYCLE832:

- Pro technologickou podporu při obrábění volných kontur (ploch) ve 3, příp. 5 osách v oblasti vysokorychlostního obrábění (High Speed Cutting – HSC).
- Používá se především v oblasti HSC frézování (možnost použití i při soustružení a broušení).
- Shrnuje důležité G-kódy a strojní, příp. nastavované parametry, které jsou zapotřebí pro HSC obrábění.
- Oddělení technologie – geometrie pomocí odpovídající struktury NC-programu.



Při zpracovávání programů CAM v oblasti HSC musí být řídicím systémem zpracovávány rychlé posuvy při těch nejkratších NC blocích. Přitom je uživatelem očekávána dobrá **jakost povrchu** s vysokou **přesností** v oblasti 1 µm při extrémně vysokých **pracovních posuvech** > 10 m/min. Pomocí různých obráběcích strategií může uživatel pomocí cyklu CYCLE 832 program jemně vyladit.

Při **obrábění nahrubo** se v důsledku vyhlazování kontury klade důraz na **rychlost**.

Při **obrábění načisto** leží kvůli aktivování kompresoru NC-bloků důraz na **přesnosti**.

V obou případech zůstává díky zadání tolerance obráběná kontura zachována, aby bylo možné dosáhnout požadované jakosti povrchu.

Při definici hodnot tolerance pro vyhlazování kontury musí obsluhující pracovník disponovat přesnou znalostí následujícího programu CAM. Cyklus CYCLE832 podporuje typy strojů, u nichž se na obrábění podílejí maximálně 3 lineární a 2 kruhové osy.

Pomocí cyklu CYCLE832 můžete definovat, příp. aktivovat/deaktivovat následující funkce:

- 4 druhy obrábění (načisto, hrubování načisto, hrubování, deaktivování (standardní nastavení))
- Toleranční pásmo obráběné kontury
- Vyhlazování (G64, G641, G642)
- Kompresor NC bloků (COMPCAD, COMPCURV, COMPOF)¹⁾
- Dopředná regulace (FFWON, FFWOF)
- Omezení trhavých pohybů (SOFT, BRISK)
- Transformace 5 os (TRAORI, TRAF OF)¹⁾
- B-spliny¹⁾

1) jen když je instalován příslušný doplněk.



Funkce

Cyklus CYCLE832 shrnuje důležité G-kódy a strojní, resp. nastavované parametry, které jsou zapotřebí pro HSC obrábění.

V cyklu CYCLE832 je třeba rozlišovat mezi čtyřmi technologiemi obrábění:

- Obrábění načisto
- Hrubé obrábění načisto
- Obrábění nahrubo
- Deaktivování (základní nastavení)

Tyto čtyři druhy obrábění jsou u programů CAM v oblasti HSC v přímé souvislosti s přesností a rychlostí po dráze kontury (viz pomocný obrázek). Obsluhující pracovník / programátor přikládá význam dané charakteristice pomocí **hodnoty tolerance**.

Uvedeným čtyřem druhům obrábění je možné přiřadit různé tolerance a nastavení (přizpůsobení technologie).

Ve vstupní masce jsou předem nastaveny odpovídající G-kódy (přizpůsobení technologie), které zaručují vyhlazení průběhu kontury, příp. zpracování CAM programu, které bude optimální z hlediska rychlosti.

Cyklus se nachází v hlavním programu před programem CAM (viz příklad volání CYCLE832).

Cyklus zohledňuje rozličné interpretace hodnoty tolerance, např. při G641 se hodnota tolerance předává jako parametr ADIS a u G642 aktualizuje specifický osový parametr MD 33100 COMPRESS_POS_TOL[AX].

Při aktivovaném vstupním poli „Přizpůsobení technologie“ je možné zapnout nebo vypnout (poloha přepínače na klíč ≥ 2):

- Kompresi (COMPCAD, COMPCURV, COMPOF, B-SPLINE)
- Řízení pohybu po dráze (G64, G641, G642)
- Regulaci rychlosti (FFWON, FFWOFF, SOFT, BRISK)

Je-li instalována transformace 5 os (TRAORI), může být ve vstupním poli transformace aktivována nebo deaktivována.



Věnujte prosím pozornost informacím od výrobce stroje!

Příklad volání cyklu CYCLE832:

```
T1 D1
G54
M3 S12000
CYCLE832(0.2,1003) ; obrábění nahrubo
EXTCALL „CAM_Form_Schrupp“
CYCLE832(0.01,102001) ; obrábění načisto
EXTCALL „CAM_Form_Schlicht“
CYCLE832(0.1,0) ; deaktivování (standardní nastavení)
M02
```



Cyklus CYCLE832 nezbavuje výrobce stroje povinnosti provést optimalizaci při uvádění stroje do provozu. To se týká optimalizace os podílejících se na obrábění a nastavení parametrů NCU (vyhledávání bloku, dopředná regulace, omezení trhavých pohybů atd.)

Zkrácené volání programu

K dispozici jsou následující možnosti volání cyklu CYCLE832 se zkráceným předáváním parametrů:

- **CYCLE832()**
odpovídá vyvolání vstupní masky „Obrábění“, „Deaktivování“. G-kódy používané v cyklu CYCLE832 (viz kapitola 3.17.5) budou nastaveny na hodnotu uloženou do MD 20150: GCODE_RESET_VALUE.
- **CYCLE832(0.01)**
zadání hodnoty tolerance;
Aktivní G-příkazy v cyklu nebudou změněny.

3.17.1 Volání CYCLE832 ve struktuře menu HMI



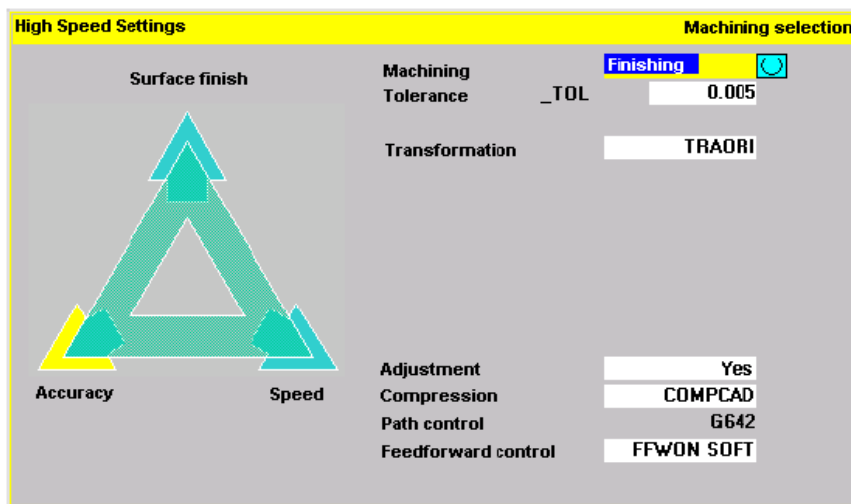
Vysvětlení parametrů

V systémové oblasti Program vyvolejte **Milling**.

Zobrazí se následující programová tlačítka:



Vstupní maska cyklu CYCLE832 ve standardním rozhraní:



Obrábění (_TOLM)

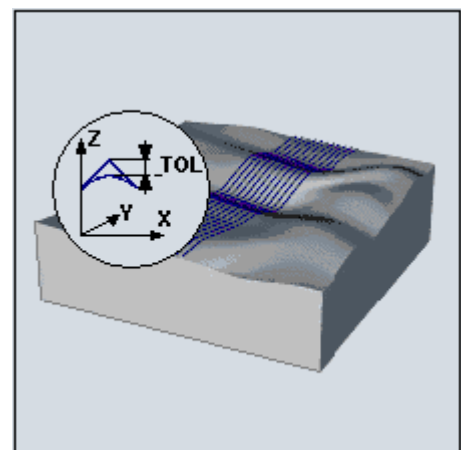
- Obrábění načisto (předdefinované)
- Hrubé obrábění načisto
- Obrábění nahrubo
- Deaktivování

Proměnná `_TOLM` je popsána v kapitole 3.17.2, Parametry.

Tolerance (_TOL)

Tolerance os, které se na obrábění podílejí. Tato hodnota tolerance se v závislosti na G-kódech (G642, COMPCAD, COMPCURV,...) zapisuje do odpovídajících strojních, příp. nastavovaných parametrů (viz kapitola 3.17.5).

Pokud je osou podílejší se na obrábění kruhová osa, bude se hodnota tolerance s příslušným faktorem (předdefinovaný faktor = 8) přepisovat do odpovídajících strojních, příp. nastavovaných parametrů kruhové osy.



U G641 odpovídá hodnota tolerance hodnotě ADIS.

Při prvním zadávání se do tolerance dosazují následující hodnoty:

- **Obrábění načisto:** 0.01 (lineární osy), 0,08° (kruhové osy)
- **Hrubé obrábění načisto:** 0.05(lineární osy), 0,4° (kruhové osy)
- **Hrubování:** 0.1 (lineární osy), 0,8° (kruhové osy)
- **Deaktivování:** 0.1 (lineární osy), 0,1° (kruhové osy)

Zohledňuje se měřicí systém (mm/palce).



Pokud má hodnota tolerance platit i pro kruhové osy, musí být výrobcem stroje vytvořena transformace 5 os, nemusí být ale v každém případě aktivována, např. při zpracování programů CAM s resolved kruhovými osami.

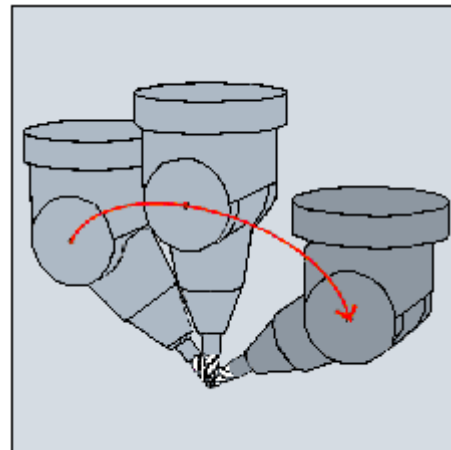
Transformace (_TOLM)

Vstupní pole transformace se zobrazuje jen tehdy, pokud je instalován volitelný doplněk pro NC (sada prostředků pro práci s 5 osami).

- **Ne**
- **TRAORI**
→ 1. transformace 5 os aktivována
- **TRAORI(2)**
→ 2. transformace 5 os aktivována

Volba čísla transformace nebo cyklu výrobce pro vyvolání transformace 5 os:

- V proměnné GUD7 _TOLT2 může být uložen název cyklu výrobce, který vede k vyvolání cyklu výrobce pro transformaci. Pokud je _TOLT2 prázdný („“, předdefinováno), bude při aktivování transformace 1,2... vyvolávána transformace 5 os s TRAORI(1), příp. TRAORI(2).
- Jestliže se má na otočené rovině (viz cyklus CYCLE800) spouštět program s transformací 5 os, bude držák nástroje vymazán a po aktivování bude příkazem TRAOR použit frame otočení WPFRAAME (ve vztahu k nástroji).



Přizpůsobení, přizpůsobení technologie

(viz kapitola 3.17.3)

- **ano**
- **ne**

Následující vstupní parametry mohou být změněny jen tehdy, pokud máte nastaveno „ano“.



Pokud je přepínač na klíč nastaven v poloze 0 nebo 1, vstupní pole „Customization“ a následující vstupní pole „ompression“, „Path control“ a „Feedforward control“ se nezobrazují.

Kompresce, kompresor NC-bloků (_TOLM)

- **COMPOF** (předdefinovaný)
- **COMPCAD**
- **COMPCURV**
- **B-SPLINE**



Toto vstupní pole se zobrazuje jen tehdy, pokud je aktivována funkce kompresoru (volitelný doplněk).

Volba B-spline je k dispozici jen tehdy, pokud je instalován volitelný doplněk pro interpolaci pomocí splinů.

Volitelný doplněk → A-, B- a C-spliny / funkce kompresoru.

Řízení pohybu po dráze (_TOLM)

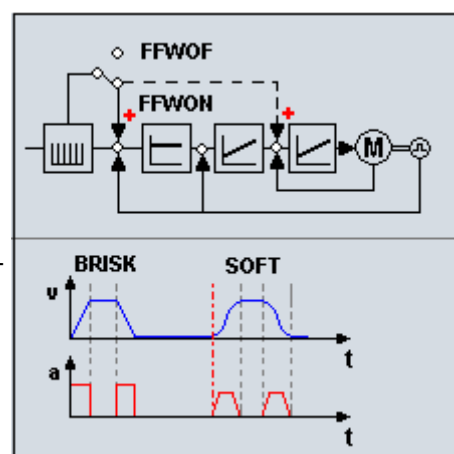
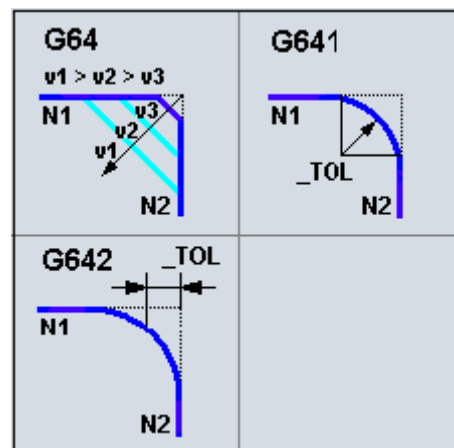
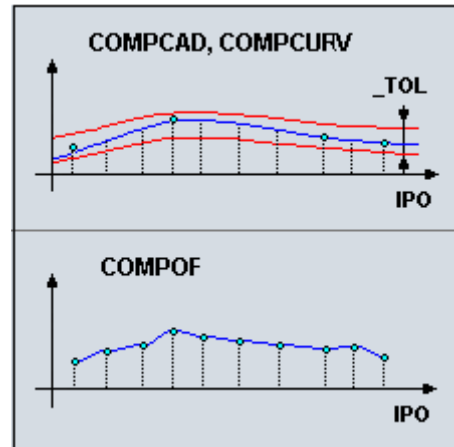
- **G642** (předem definované nastavení)
- **G641**
- **G64**

V případě kompresoru NC-bloků COMPCAD, COMPCURV je vždy pevně nastaveno G642.

Dopředná regulace, regulace rychlosti (_TOLM)

- **FFWON SOFT** (předdefinované nastavení)
- **FFWOF SOFT**
- **FFWOF BRISK**

Zvolení dopředné regulace (FFWON) a omezení trhavých pohybů (SOFT) předpokládá optimalizační řízení, resp. pracovních os výrobcem stroje.



3.17.2 Parametry



Programování

CYCLE832 (_TOL, _TOLM)



Parametry

_TOL	real	Tolerance pracovních os → jednotky mm/palce; stupně
_TOLM	integer	Režim tolerance

7	6	5	4	3	2	1	0	(desítková čísla)
								0: deaktivování
								1: obrábění načisto (předdefinované) ¹⁾
								2: hrubé obrábění načisto
								3: obrábění nahrubo
								0:
								1:
								0: TRAF OF (předdefinované nastavení) ¹⁾
								1: TRAORI(1)
								2: TRAORI(2)
								0: G64
								1: G641
								2: G642 (předdefinované nastavení) ¹⁾
								0: FF W OF SOFT (předdefinované) ¹⁾
								1: FF W ON SOFT
								2: FF W OF BRISK
								0: COMPOF (předdefinované) ¹⁾
								1: COMPCAD
								2: COMPCURV
								3: B-SPLINE
								vyhrazeno
								vyhrazeno

1) Nastavení může být výrobcem stroje změněno, viz kapitola „Přizpůsobení technologie“.

3.17.3 Přizpůsobení technologie



Pomocí vstupního pole „Přizpůsobení technologie“ „Ano“ můžete provádět nejen jako výrobce stroje, ale i jako uživatel/programátor přizpůsobení technologie při obrábění HSC.

Přitom je nutno mít vždy na mysli technologii následujícího programu CAM.

Přizpůsobení výrobce stroje

Předpoklady:



- **Je definováno heslo výrobce**
- Vstupní pole „Přizpůsobení technologie“ → „ano“.

Při otevření vstupní masky cyklu CYCLE832 se dosadí předdefinované hodnoty do proměnných GUD7 _TOLV[n] (n = obrábění načisto, hrubě načisto, nahrubo, deaktivování).

Při změně parametru se hodnoty zapisují přímo do proměnných GUD7 _TOLV[n], příp. _TOLV[n]. Výrobce stroje má přitom možnost přizpůsobit základní nastavení svým požadavkům na obrábění.

Příklad:

Volání cyklu CYCLE832 hrubování se 3 osami, tolerance pracovních os je 0.1 mm s G642 (předdefinovaná hodnota firmy Siemens).

Výrobce stroje může technologii obrábění nahrubo modifikovat nastavením: tolerance pracovních os 0.3 mm, TRAORI, G641.

Při každém volání cyklu tolerance se pak toto nastavení vypíše a bude v platnosti při obrábění.



Upozornění výrobce stroje

1. Aby se optimalizovalo chování při pohybu po dráze s G64, v cyklu CYCLE832 bude faktor přetížení při skokových změnách rychlosti nově vypočítán podle následující tabulky:

Výpočet faktoru přetížení pro skokové změny rychlosti pro všechny pracovní osy

IPO [ms]	Faktor přetížení
≥ 12	1,2
9	1,3
6	1,4
4	1,6
3	1,8

IPO: MD 10071: \$MN_IPO_CYCLE_TIME

Faktor přetížení: MD 32310:

\$MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR[AX]

Výpočet faktoru přetížení pomocí cyklu CYCLE832 je možné deaktivovat tím, že nastavíte lokální proměnnou v cyklu CYC_832T **_OVL_on=0**.

2. Tolerance se při aktivním kompresoru NC bloků (COMPCAP), příp. vyhlazování (G642) zapisuje v cyklu CYCLE832 do MD 33100: \$MA_COMPRESS_POS_TOL[AX] (lineární pracovní osy). Pokud se na obrábění podílejí také kruhové osy (TRAORI), bude se tato tolerance zapisovat do MD 33100: \$MA_COMPRESS_POS_TOL[AX] kruhové osy s **faktorem 8**. Pokud se má používat jiný faktor, je možné do lokální proměnné (cyklus CYC_832T) **_FACTOR** dosadit odpovídající jinou hodnotu.

Přizpůsobení uživatelů/programátora

Předpoklady:



- **Heslo výrobce je vymazáno.**
- Přepínač na klíč je v poloze 2 nebo 3
- Úroveň ochrany 5, 4, 3, 2
- Vstupní proměnná „Přizpůsobení technologie“ je nastavena na „ano“.

Pro přizpůsobení technologie musí obsluhující pracovník/programátor přesně znát následující výrobní program CAM.

Změněné údaje se použijí pro generování cyklu CYCLE832 a platí pro aktuální volání cyklu CYCLE832.

Předem definovaná nastavení výrobce stroje se tím nijak nemění.

3.17.4 Přizpůsobení programu dalších parametrů CYC_832T



Pokud si výrobce stroje přeje rozšířit spektrum funkcí cyklu CYCLE832, které vychází z přizpůsobení technologie, je možné v cyklu CYC_832T uskutečnit odpovídající změny. Za tím účelem by měl být cyklus CYC_832T zkopírován do adresáře CMA.dir (výrobce HMI) a načten do NCU. CYC832T představuje rámcový program. Změny musí být výrobcem stroje dokumentovány. Cyklus CYC832T je **automaticky** vyvoláván cyklem CYCLE832, když se tento cyklus načítá do NCU. Díky uživatelskému přizpůsobení cyklu CYC_832T není zapotřebí provádět úpravy cyklu CYCLE832.



Parametry

CYC_832T(_ASVS, _FACTOR, _OVL_on)

_ASVS	Specifické přizpůsobení pro daný stroj je možné uskutečnit na značkách _M1 až _M4. _M4 = Volání souboru Init CYCLE832 se uskutečňuje před vlastním voláním cyklu CYCLE832 _M0 = deaktivování cyklu CYCLE832 _M1 = obrábění načisto _M2 = hrubé obrábění načisto _M3 = obrábění nahrubo
_FACTOR ¹⁾	Faktor pro přepočítání tolerance pro kruhovou osu.
_OVL_on ¹⁾	0 = faktor přetížení MD \$MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR nepřizpůsobovat.

1) Parametry _FACTOR a _OVL_on jsou v platnosti jen na značce _M4(INIT).



Příklad programování

Výrobce stroje uskuteční následující přizpůsobení:

1. Tolerance kruhových os má být zvýšena oproti toleranci os lineárních s faktorem 12.
2. V druzích obrábění „načisto“, „hrubě načisto“ a „nahrubo“ má být trhnutí při pohybu po dráze (MD \$MC_MAX_PATH_JERK) nastaveno na hodnotu 15 a trhnutí osy (MD \$MA_MAX_AX_JERK[AX] na hodnotu 150.
3. Po deaktivování cyklu CYCLE832 mají být změněným strojním parametrem dosazeno zpátky základní nastavení (1000, 15).

3.17 Parametry pro vysokorychlostní obrábění – CYCLE832 (od SW 6.3)

```

%_N_CYC_832T_SPF
; $PATH=/_N_CST_DIR
PROC CYC_832T(INT _ASVS, VAR INT _FACTOR, VAR INT _OVL_on) SAVE
DISPLOF
...
N801 CASE _ASVS OF 0 GOTOF _M0 1 GOTOF _M1 2
GOTOF _M2 3 GOTOF _M3 4 GOTOF _M4 DEFAULT
GOTOF _MEND
...
_M4:
    _FACTOR=12                                ; Init
GOTOF _MEND

_M0:                                           ; deaktivování
$MC_MAX_PATH_JERK=1000
$MA_MAX_AX_JERK[X]=15
$MA_MAX_AX_JERK[Y]=15
$MA_MAX_AX_JERK[Z]=15
GOTOF _MEND

_M1:                                           ; obrábění načisto
_M2:                                           ; hrubé obrábění načisto
_M3:                                           ; obrábění nahrubo
$MC_MAX_PATH_JERK=15
$MA_MAX_AX_JERK[X]=150
$MA_MAX_AX_JERK[Y]=150
$MA_MAX_AX_JERK[Z]=150
GOTOF _MEND

_MEND:
RET

```

Aby bylo možné při zpracovávání programu přepisovat strojní parametry v cyklu CYC_832T ve všech stupních ochrany, musí být tyto parametry předefinovány pomocí příkazu REDEF.

Příklad:

```

%_N_MGUD_DEF
; $PATH=/_N_DEF_DIR

REDEF $MC_MAX_PATH_JERK APR 7 APW 7
REDEF $MA_MAX_AX_JERK APR 7 APW 7

M30

```

3.17.5 Rozhraní



G-kódy

Seznam G-příkazů naprogramovaných v cyklu CYCLE832:

- G64, G641, G642
- G601
- FFWON, FFWOF
- SOFT, BRISK
- COMPCAD, COMPCURV, COMPOF, B-SPLINE
- TRAORI, TRAORI(2), TRAFOF
- UPATH

Upozornění: Tyto G-příkazy by neměly být generovány v následujícím programu CAM. Oddělení technologie – geometrie.



Strojní parametry

V cyklu CYCLE832 jsou vyhodnocovány následující parametry, aby bylo možné hodnoty tolerance odpovídajícím způsobem popsat:

Č. MD	Identifikátor MD	Komentář
10071	\$MN_IPO_CYCLE_TIME	takt IPO
20480	\$MC_SMOOTHING_MODE	
20482	\$MC_COMPRESSOR_MODE	
24100 až 24462	Strojní parametry transformace 5 os.	

V cyklu CYCLE832 jsou přepisovány následující strojní parametry:

Č. MD	Identifikátor MD	Komentář
20490	\$MC_IGNORE_OVL_FACTOR_FOR_ADIS	
33100	\$MA_COMPRESS_POS_TOL[AX]	geometrická osa 1 .. 3
33100	\$MA_COMPRESS_POS_TOL[AX]	kruhová osa 1 a 2 ¹⁾
32310	\$MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR[AX]	geometrická osa 1 .. 3
32310	\$MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR[AX]	kruhová osa 1 a 2 ¹⁾

1) V závislosti na strojních parametrech transformace 5 os.



Nastavované parametry

Seznam nastavovaných parametrů, které jsou v cyklu CYCLE832 přepisovány:

Č. SD	Identifikátor SD	Komentář
42450	\$SC_CONTPREC	u CPRECON a G64
42465	\$SC_SMOOTH_CONTUR_TOL	odpovídá toleranci lineárních os
42466	\$SC_SMOOTH_ORI_TOL	odpovídá toleranci kruhových os
42475	\$SC_COMPRESS_CONTUR_TOL	pouze v případě COMPCURV
42476	\$SC_COMPRESS_ORI_TOL	pouze v případě COMPCURV

- 1) Působnost nastavovaných parametrů \$SC_SMOOTH_CONTUR_TOL a \$SC_SMOOTH_ORI_TOL je nezávislá na MD 20480: \$MC_SMOOTHING_MODE. Působnost nastavovaných parametrů \$SC_COMPRESS_CONTUR_TOL a \$SC_COMPRESS_ORI_TOL je nezávislá na MD 20482: \$MC_COMPRESSOR_MODE.



Specifické kanálové proměnné GUD7

Aby cyklus CYCLE832 mohl fungovat, musí být aktivovány následující specifické kanálové proměnné (výrobce stroje).

Tyto definice jsou součástí definic GUD7 sady standardních cyklů dodávaných firmou Siemens.

Parametr	Formát	Dosazení	Komentář
<code>_TOLT2 [2]</code>	STRING[32]	„ (předdef.)	Název podprogramu pro volání transformace 5 os.
<code>_TOLT [4]</code>	integer	Pole (4): 0: deaktivování 1: načisto 2: hrubě načisto 3: nahrubo	Pole pro uložení nastavení technologických hodnot výrobce stroje do paměti. Kódování odpovídá proměnné <code>_TOLM</code> (viz parametry)
<code>_TOLV [4]</code>	real	Pole (4): 0: deaktivování 1: načisto 2: hrubě načisto 3: nahrubo	Pole pro uložení hodnot tolerance pracovních os prostřednictvím nastavení výrobce stroje (viz přizpůsobení technologie). Předem definované hodnoty jsou (GUD7.def): 0.1 deaktivování 0.01 obrábění načisto 0.05 hrubé obrábění načisto 0.1 obrábění nahrubo

3.17.6 Chybová hlášení



Vysvětlení

Zdroj alarmů CYCLE832

Číslo alarmu	Text alarmu	Vysvětlení, náprava
61191	„Není instalována transformace 5 os“	1. Volitelná sada pro obrábění pomocí 5 os, příp. interpolace ve více osách nejsou instalovány. 2. Zkontrolujte MD 24100: \$MC_TRAFO_TYPE_1 až \$MC_FRAFO_TYPE_8, zda se v nich vyskytuje platný typ transformace 5 os.
61192	„Druhá transformace 5 os není instalována“	
61193	„Volitelný kompresor není instalován“	Instalujte volitelný interpolace pomocí splinů (A-, B- a C-spliny / funkce kompresoru).
61194	„Volitelná interpolace pomocí splinů není instalována“	

3.18 Cyklus pro gravírování - CYCLE60 (od SW 6.4)



Programování

CYCLE60 (_TEXT, _RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _DPR, _PA, _PO, _STA, _CP1, _CP2, _WID, _DF, _FFD, FFP1, _VARI, _CODEP)



Parametry

_TEXT	string	Text, který má být vygravírován (maximálně 91 znaků)
_RTP	real	Návratová rovina (absolutně)
_RFP	real	Referenční rovina (absolutně)
_SDIS	real	Bezpečnostní vzdálenost (přičítá se k referenční rovině, zadává se bez znaménka)
_DP	real	Hloubka (absolutně)
_DPR	real	Hloubka vztažená k referenční rovině (zadává se bez znaménka)
_PA	real	Vztažný bod uspořádání textu (absolutně) <ul style="list-style-type: none"> • Pozice 1. osy (při _VARI = pravouhlé souřadnice) nebo • Rádus kruhového oblouku (při _VARI = polární souřadnice)
_PO	real	Vztažný bod uspořádání textu (absolutně) <ul style="list-style-type: none"> • Pozice 2. osy (při _VARI = pravouhlé souřadnice) nebo • Úhel k 1. ose (při _VARI = polární souřadnice)
_STA	real	Úhel k 1. ose (jen u _VARI = lineární)
_CP1	real	Střed kruhu (absolutně), (jen při uspořádání na kruhovém oblouku) <ul style="list-style-type: none"> • Pozice 1. osy (při _VARI = pravouhlé souřadnice) nebo • Rádus kruhového oblouku (při _VARI = polární souřadnice), vztaženo na střed kruhu
_CP2	real	Střed kruhu (absolutně), (jen při uspořádání na kruhovém oblouku) <ul style="list-style-type: none"> • Pozice 2. osy (při _VARI = pravouhlé souřadnice) nebo • Úhel k 1. ose (při _VARI = polární souřadnice)
_WID	real	Výška textu (zadává se bez znaménka)
_DF	real	Specifikace šířky textu (v závislosti na parametru _VARI na místě stovek) <ul style="list-style-type: none"> • Vzdálenost písmen inkrementálně v mm/palec nebo • Celková šířka textu v mm/palec nebo • Úhel výseče ve stupních
_FFD	real	Posuv při přisuvu do hloubky
_FFP1	real	Posuv při obrábění v ploše

3.18 Cyklus pro gravírování – CYCLE60 (od SW 6.4)

_VARI	int	<p>Druh opracování (zadáva se bez znaménka)</p> <p>MÍSTO JEDNOTEK: Vztažný bod Hodnoty: 0 ... pravoúhlý (kartézský) souřadný systém 1 ... polární souřadný systém</p> <p>MÍSTO DESÍTEK: Zakřivení textu Hodnoty: 0 ... Text na přímce 1 ... Text na kruhovém oblouku nahoře 2 ... Text na kruhovém oblouku dole</p> <p>MÍSTO STOVEK: vyhrazeno</p> <p>MÍSTO TISÍCŮ: Vztažný bod textu vodorovně Hodnoty: 0 ... vlevo 1 ... uprostřed 2 ... vpravo</p> <p>MÍSTO DESÍTEK TISÍCŮ: Vztažný bod textu svisle Hodnoty: 0 ... dole 1 ... uprostřed 2 ... nahoře</p> <p>MÍSTO STOVEK TISÍCŮ: Šířka textu Hodnoty: 0 ... Vzdálenost znaků 1 ... Celková šířka textu (jen je-li text na přímce) 2 ... Úhel výseče (pouze je-li text na kruhovém oblouku)</p> <p>MÍSTO MILIONŮ: Střed kruhu Hodnoty: 0 ... Pravoúhlý souřadný systém (kartézský) 1 ... Polární souřadný systém</p>
_CODEP	int	<p>Číslo kódové stránky pro vypisovaný text. 1252 ... Kódová stránka pro středoevropské jazyky (hodnota 0 je interně vyhodnocována jako 1252)</p>

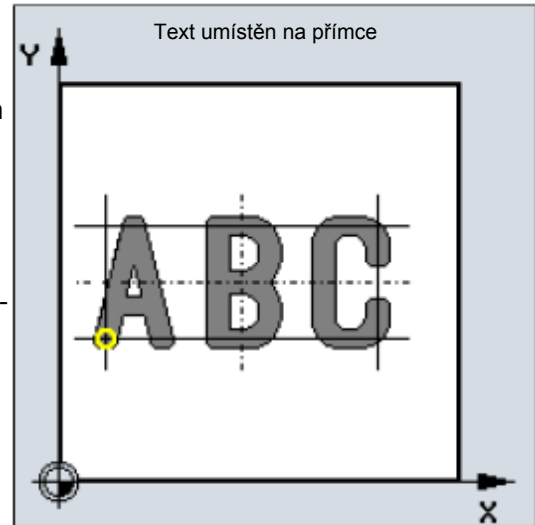


Funkce

Pomocí cyklu pro gravírování CYCLE60 můžete frézovat texty ležící na přímce nebo na kruhovém oblouku. Na kruhovém oblouku mohou být texty umístěny shora nebo zdola.

Prostřednictvím různých parametrů je možné měnit výšku písma a celkovou šířku textu, vzdálenost znaků nebo úhel výseče při uspořádání na oblouku a zarovnání textu.

Tvar znaků není možné ovlivňovat. Cyklus používá proporcionální font, tzn. jednotlivé znaky mají různou šířku. Šířka „čáry“, kterou jsou znaky „vykresleny“, odpovídá průměru nástroje.

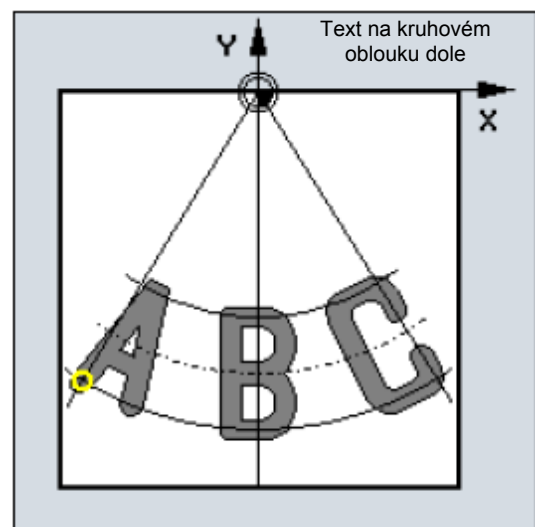
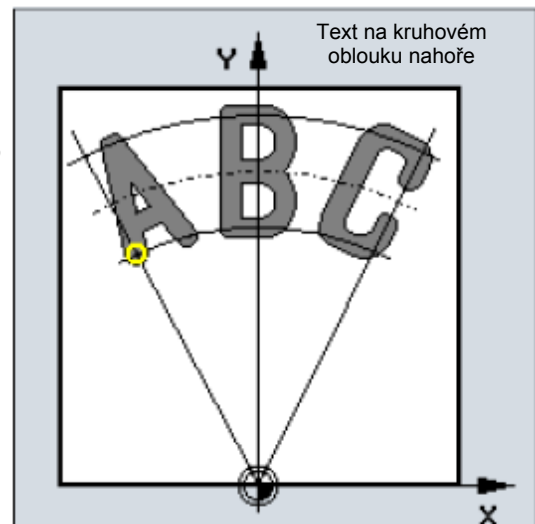


Postup

Dosažená pozice před spuštěním cyklu:
Výchozí pozicí je libovolné místo, ze kterého je možné bez kolize najet na počáteční bod prvního znaku.

Cyklus provádí následující pohybové operace:

- Najíždění rychlým posuvem na počáteční pozici v pracovní rovině a následné sjíždění s G0 na referenční rovinu posunutou o bezpečnostní vzdálenost.
- Zajíždění na naprogramovanou hloubku s posuvem pro přísuv do hloubky _FFD.
- Obrábění jednotlivých znaků s posuvem pro obrábění v pracovní rovině _FFP1.
- Po dokončení každého znaku se provádí zpětný pohyb s G0 na bezpečnostní vzdálenost a najíždění rovněž s G0 na počáteční bod pro další znak.
- Po dokončení všech naprogramovaných znaků se s G0 najíždí na návratovou rovinu.





Vysvětlení parametru



Parametry `_RTP`, `_RFP`, `_SDIS`, `_DP` a `_DPR` jsou popsány v kapitole 2.1.2 (Vrtání, navrtávání středících důlků – CYCLE81).

`_TEXT` (text, který má být vygravírován)

Text, který má být vygravírován, smí mít maximálně 91 znaků. Přípustnými znaky jsou všechna velká a malá písmena, číslice a také většina speciálních znaků z kódové stránky 1252.

Přípustné speciální znaky viz Upozornění na stránce za odstavcem „Sada znaků“. Pokud text obsahuje nepřípustný znak, cyklus se přeruší a aktivuje se alarm 61179 „Znak neexistuje“.

`_DP`, `_DPR` (hloubka písma)

Hloubka písma může být zadána buď absolutně (`_DP`) nebo relativně (`_DPR`) vzhledem k referenční rovině. V případě relativního zadání cyklus sám vypočítá výslednou hloubku na základě referenční a návratové roviny.

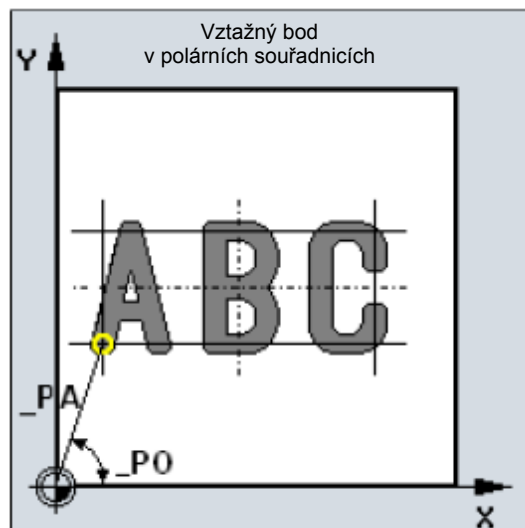
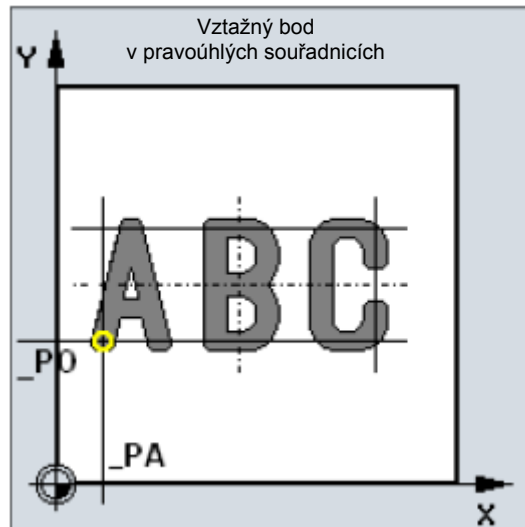
Hloubka písma se dosahuje pomocí přísuvu. Neprovádí se žádné rozčlenění na jednotlivé přísuvné kroky. Přisuv do hloubky se pro každý znak uskutečňuje kolmo s G1.

3.18 Cyklus pro gravírování – CYCLE60 (od SW 6.4)

_PA, _PO (vztažný bod pro uspořádání textu)

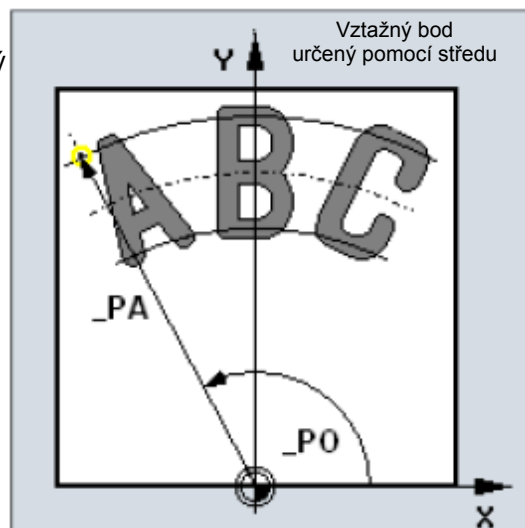
Nezávisle na tom, jestli je písmo uspořádáno na přímce nebo na kruhovém oblouku, je možné vztažný bod naprogramovat libovolně pomocí pravoúhlých (kartézských) nebo polárních souřadnic.

V případě uspořádání písma na přímce se při určování vztažného bodu vždy vychází z aktuálního počátku souřadné soustavy obrobku.



V případě uspořádání na kruhovém oblouku a při programování v polárních souřadnicích je vztažný bod vždy určen vzhledem ke středu kruhu.

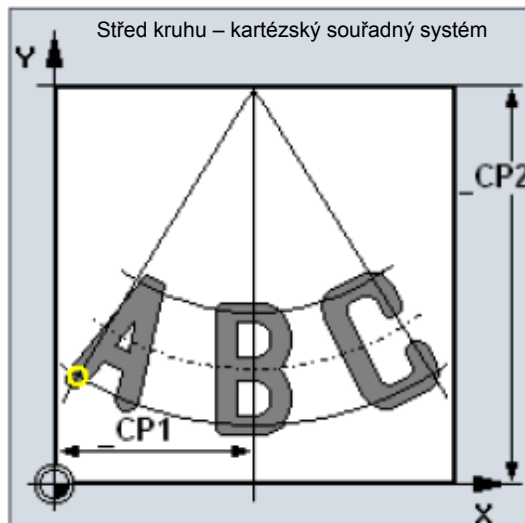
Specifikace, zda je vztažný bod určen v kartézských nebo v polárních souřadnicích, se určuje pomocí parametru `_VARI`.



3.18 Cyklus pro gravírování – CYCLE60 (od SW 6.4)

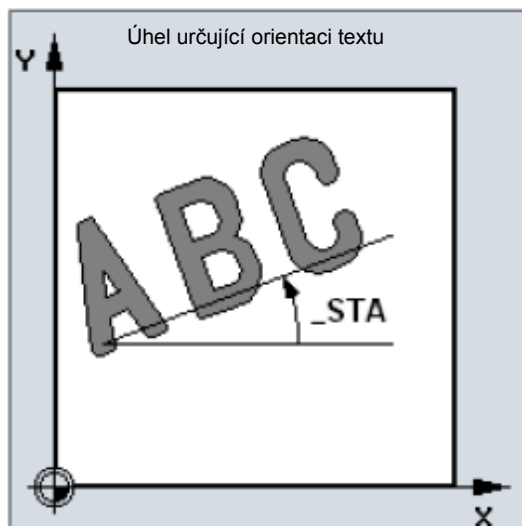
_CP1, _CP2 (střed kruhu)

Střed kruhu při uspořádání na kruhovém oblouku může být rovněž naprogramován v pravoúhlých (kartézských) nebo polárních souřadnicích. Specifikace, zda je střed zadán v kartézských nebo polárních souřadnicích, se provádí pomocí parametru `_VARI`. Tento parametr se uplatňuje, jen když je text uspořádán na kruhovém oblouku.



_STA (úhel směru textu)

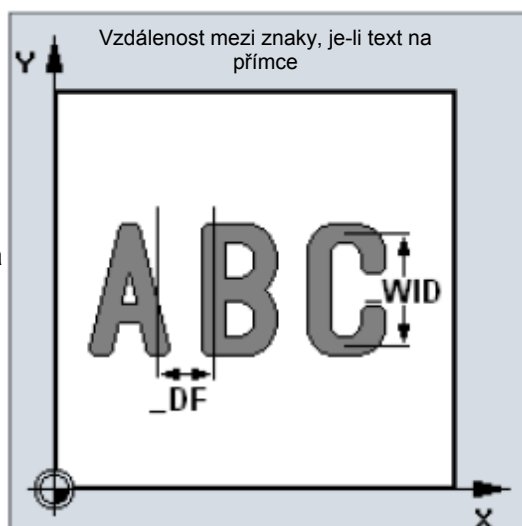
Parametr `_STA` udává úhel mezi první osou v rovině (abscisou) a podélným směrem přímky, na které má být text napsán. Tento parametr se uplatňuje jen tehdy, pokud je text na přímce.



_WID (výška písma)

Naprogramovaná výška písma odpovídá výšce velkých písmen nebo číslic po odečtení dvojnásobku rádiusu frézy.

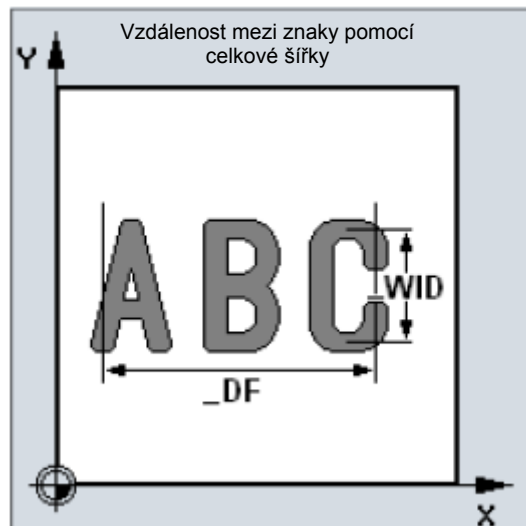
U zvláštních znaků, jako jsou např. (), je nutno nahoře a dole připočíst k výšce $0,15 \times \text{_WID}$.



_DF (vzdálenost znaků)

Pro písmo ležící na přímce je možné zadat buď vzdálenost mezi znaky nebo celkovou šířku nápisu. Tyto hodnoty jsou inkrementální.

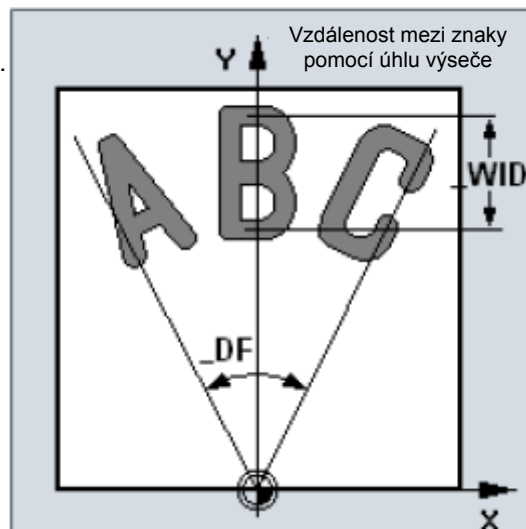
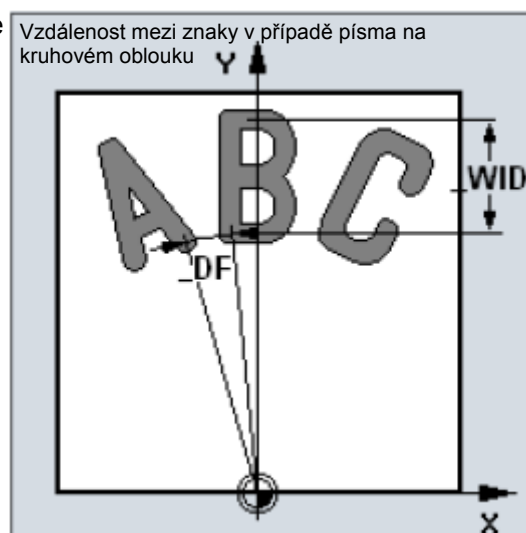
V cyklu je kontrolováno, jestli je naprogramovaná celková šířka vůbec realizovatelná, tzn. zda suma šířek znaků není větší. Vyskytne-li se chyba, aktivuje se alarm 61176 „Naprogramovaná délka textu `_DF` je příliš malá“.



Pokud je text uspořádán na kruhovém oblouku, je možné zadat buď vzdálenost mezi znaky nebo úhel kruhové výseče mezi prvním a posledním znakem. Vzdálenost mezi znaky v tomto případě není lineární vzdáleností mezi sousedními znaky, ale jedná se o obloukovou vzdálenost. Úhel kruhové výseče se zadává vždy jako kladná hodnota. Jedná se o úhel mezi osou prvního a osou posledního znaku.

Specifikace pro vzdálenost mezi znaky, celkovou šířku nebo pro úhel výseče se provádí pomocí parametru `_VARI`.

Pokud mají být znaky rovnoměrně rozloženy na celé kružnici, jednoduše naprogramujte `_DF=360`. Cyklus pak automaticky vypočítá umístění znaků po celém obvodu kružnice. Výpočet výseče mezi prvním a posledním znakem může odpadnout.



`_FFD`, `_FFP1` (posuv)

Posuv `_FFP1` platí pro všechny pohyby v rovině (frézování znaků), posuv `FFD` pro kolmé zajištění s `G1`.

_VARI (nastavení orientace textu)

Pomocí parametru _VARI je určena orientace textu. Hodnoty tohoto parametru viz odstavec „Parametry“ na začátku kapitoly.

_CODEP (číslo kódové stránky)

V cyklu CYCLE60 jsou momentálně realizovatelné pouze znaky z kódové stránky 1252. Parametr má tedy vždy hodnotu 1252.

Pokud je předáváno číslo, které cyklus nezná, aktivuje se alarm 61178 „Kanál %1 Blok %2

Cyklus gravírování znaků: Kódová stránka není k dispozici“.

Sada znaků

Kromě písmen a znaků jsou k dispozici následující speciální znaky (interpunkční znaménka, závorky, matematické znaky, symboly měn a jiné speciální znaky):

.	,	:	;	!	?	"	'	`	´	^	_
()	[]	{	}		#	∅	ø	°	
+	-	*	/	\	÷	x	<	>	=	~	
€	\$	£	§	&	%	@	©	®			
à	á	â	ã	ä	å	À	Á	Â	Ã	Ä	Å
è	é	ê		ë		È	É	Ê		Ë	
ì	í	î		ï		Ì	Í	Î		Ï	
ò	ó	ô	õ	ö		Ó	Ô	Õ	Ö		
ù	ú	û		ü		Ù	Ú	Û		Ü	
	ý			ÿ		Ý				ÿ	
ñ	Ñ	š	Š	ž	Ž	ç	Ç	φ	¥		
ß	μ	ø	Ð	þ	Þ	æ	Æ	œ	Œ		

Pro programování dvou speciálních znaků, a to jedné uvozovky (') a dvojité uvozovky (") existuje zvláštní pravidlo, protože tyto znaky už mají určitou funkci při zpracovávání řetězců znaků v NC jazyce. V rámci textového řetězce musí být zapsány v jednoduchých uvozovkách.

Příklad:

Má vzniknout následující věta:

Toto je text s " a s '.

V parametru _TEXT je nutno naprogramovat:

Toto je text s ' " ' a s ' ' '.

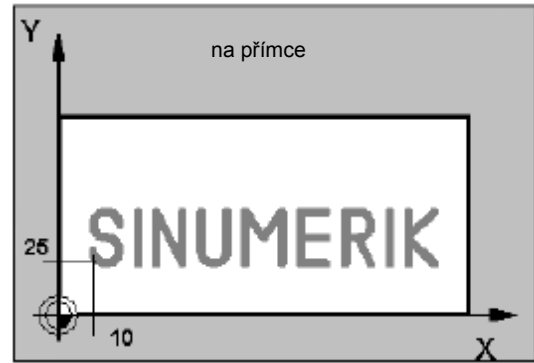


Příklad programování 1

Pomocí tohoto programu bude na jednom řádku vygravírován nápis „SINUMERIK“.

Vztažný bod leží na pozici X10 Y25 vlevo dole.

Nápis je 14 mm vysoký, mezi znaky je zadána vzdálenost 5 mm.



```

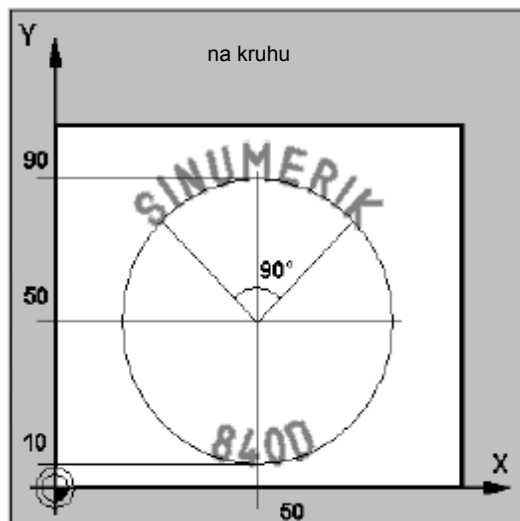
N10 G17 DIAMOF F2000 S1500 M3
N20 T1 D1
N30 M6
N40 G0 G90 Z100
N50 CYCLE60 ("SINUMERIK",100,0,1,
-1.5,0,10,25,0,,,14,5,2500,2000,0,1252)
N60 M30

```

3.18 Cyklus pro gravírování – CYCLE60 (od SW 6.4)**Příklad programování 2**

Pomocí tohoto programu budou vygravírovány dva nápisy na kruhovém oblouku, „SINUMERIK“ na horní části kruhu a „840D“ na spodní části kruhu.

Vztažné body leží vždy ve středu a dole na pozicích X50 Y90 a X50 Y10. Rádus kruhu 40 mm vyplývá ze vzdálenosti vztažných bodů a středu kruhu na X50 Y50. Oba nápisy jsou 9 mm vysoké a vzdálenost znaků vyplývá z naprogramovaného úhlu kruhové výseče 90°, resp. 30°.



N10 G17 DIAMOF F2000 S800 M3

N20 T1 D1

M30 M6

N40 G0 G90 Z100

N50 CYCLE60 ("SINUMERIK", 100,0,1, ; nápis nahoře na kruhovém oblouku
-1.5,0,50,90,0,50,50,9,90,2500,2000,
201010,1252)

N60 CYCLE60 ("840D", 100,0,1,-1.5,0, ; nápis dole na kruhovém oblouku
50,10,0,50,50,9,30,2500,2000,201020,
1252)

N70 M30

Cykly pro soustružení

4.1	Všeobecná upozornění	4-270
4.2	Předpoklady	4-271
4.3	Cyklus pro zápich – CYCLE93	4-274
4.4	Cyklus pro odlehčovací zápich – CYCLE94	4-283
4.5	Cyklus pro oddělování třísky – CYCLE95.....	4-287
4.6	Závitový zápich – CYCLE96	4-300
4.7	Řezání závitu – CYCLE97	4-304
4.8	Řetězec závitů – CYCLE98	4-311
4.9	Dodatečné obrábění závitu	4-317
4.10	Rozšířený cyklus oddělování třísky – CYCLE950	4-319

4.1 Všeobecná upozornění

Na následujících stranách bude popsáno programování cyklů pro soustružení. Tyto kapitoly by Vám měly sloužit jako vodítko při vybírání cyklů a při dosazování odpovídajících parametrů. Vedle podrobného popisu funkcí jednotlivých cyklů a k nim příslušejících parametrů naleznete na konci každé kapitoly příklad programování, který by Vám měl zacházení s cyklem usnadnit.

Kapitoly jsou sestaveny podle následujícího schématu:

- Programování
- Parametry
- Funkce
- Postup
- Vysvětlení parametrů
- Další upozornění
- Příklad programování

Body Programování a Parametry postačují zkušenějším uživatelům pro zacházení s cyklem, zatímco začátečníci zde naleznou v bodech Funkce, Postup, Vysvětlení parametrů, Další upozornění a Příklad programování veškeré nezbytné informace o programování cyklů.

4.2 Předpoklady

Datový modul pro soustružnické cykly

Soustružnické cykly potřebují datový modul GUD7.DEF. Naleznete jej připravený na disketě spolu s cykly.

Podmínky pro volání a návratové podmínky

G-funkce a programovatelné framy, které byly v platnosti před voláním cyklu, zůstanou po jeho skončení zachovány.

Definice rovin

Pracovní rovinu je nutno definovat před voláním cyklu. V případě soustružení se zpravidla jedná o rovinu G18 (rovinu ZX). Tyto dvě osy aktuální roviny jsou při soustružení a v následujících kapitolách označovány jako podélná osa (první osa této roviny) a příčná osa (druhá osa této roviny). U soustružnických cyklů se v případě aktivního programování průměrů vždy počítá s druhou osou roviny jsou s rovinou příčnou.

Literatura: /PG/, Příručka programování.

Zacházení s vřetenem

Soustružnické cykly jsou sestaveny tak, aby se v nich obsažené příkazy pro vřeteno vztahovaly vždy na aktivní řídicí vřeteno řídicího systému. Pokud má být nějaký cyklus použit na stroji s více vřeteny, je potřeba aktivní vřeteno dopředu definovat jako vřeteno řídicí.

Literatura: /PG/, Příručka programování.

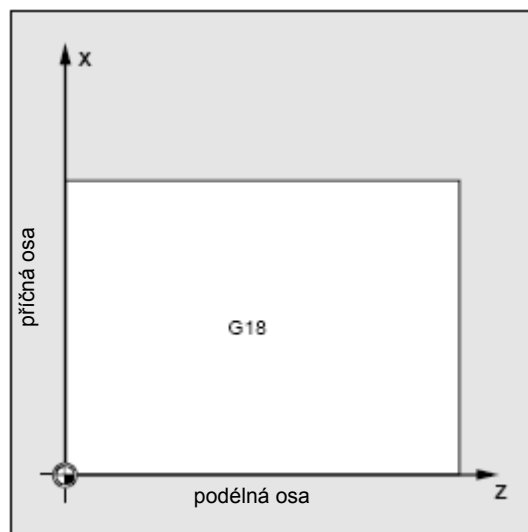
Hlášení týkající se stavu opracování

V průběhu zpracovávání soustružnických cyklů se na obrazovce řídicího systému vypisují hlášení, která vypovídají o stavu zpracování. Jsou možná následující hlášení:

- „Chod závitu <č.> - zpracování jako podélný závit“
- „Chod závitu <č.> - zpracování jako příčný závit“

<č.> odpovídá číslu právě zpracovávané figury v textu hlášení.

Tato hlášení nezpůsobují přerušování zpracování programu a zůstávají na obrazovce tak dlouho, dokud se neobjeví další hlášení nebo dokud není cyklus ukončen.



Nastavovaná data cyklů

Pro cyklus oddělování třísky CYCLE95 existuje nastavovaný parametr založený v modulu GUD7. Nastavovaným parametrem cyklu `_ZSD[0]` je možné měnit způsob výpočtu příslivu do hloubky MID v cyklu CYCLE95. Pokud je tento parametr nastaven na nulu, bude se výpočet parametrů provádět jako předtím.

- `_ZSD[0]=1` MID je hodnota rádiusu
- `_ZSD[0]=2` MID je hodnota průměru

Pro zápichový cyklus CYCLE93 existuje nastavovaný parametr v modulu GUD7. Pomocí tohoto nastavovaného parametru cyklu `_ZSD[4]` je možné ovlivňovat zpětný pohyb po 1. zápichu.

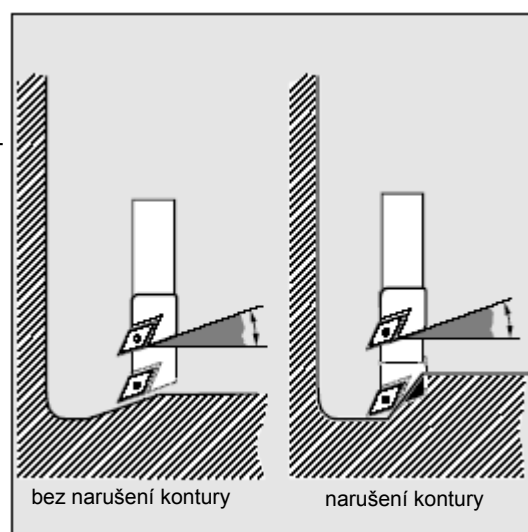
- `_ZSD[4]=1` návrat s G0
- `_ZSD[4]=0` návrat s G1 (jako dříve)

Pro zápichový cyklus CYCLE93 existuje dále možnost nastavit v `_ZSD[6]` chování při zrcadlovém převrácení.

- `_ZSD[6]=0` Korekce nástroje se v cyklu při aktivním zrcadlovém převrácení vymění (pro použití bez orientovatelného držáku nástroje)
- `_ZSD[6]=1` Korekce nástroje se v cyklu při aktivním zrcadlovém převrácení nevyměňují (pro použití s orientovatelným držákem nástroje)

Monitorování kontury s ohledem na úhel volného řezání nástroje

Určité soustružnické cykly, ve kterých se mají provádět pohyby posuvem s podříznutím, monitorují úhel volného řezání aktivního nástroje, zda nedochází k narušení kontury. Tento úhel se zaznamenává do korekčních parametrů nástroje (do parametru P24 v D-korekcích). Jako úhel je potřeba zadat hodnotu mezi 0 a 90 stupni bez znaménka.



Při zadávání úhlu volného řezání je nutno mít na paměti, že tento úhel závisí na obrábění v příčné nebo v podélné rovině. Pokud má být nástroj použit pro podélné nebo příčné obrábění, musí být v případě odlišných úhlů volného řezání použity dvě různé korekce nástroje.

V cyklu je kontrolováno, zda je možné se zvoleným nástrojem obrobit naprogramovanou konturu.

Pokud obrobení s tímto nástrojem není možné:

- Cyklus se přeruší s chybovým hlášením (při obrábění) nebo
- Obrábění kontury bude pokračovat, přičemž se vypíše hlášení (u odlehčovacích zápichů).

Geometrie břitu určuje potom konturu.

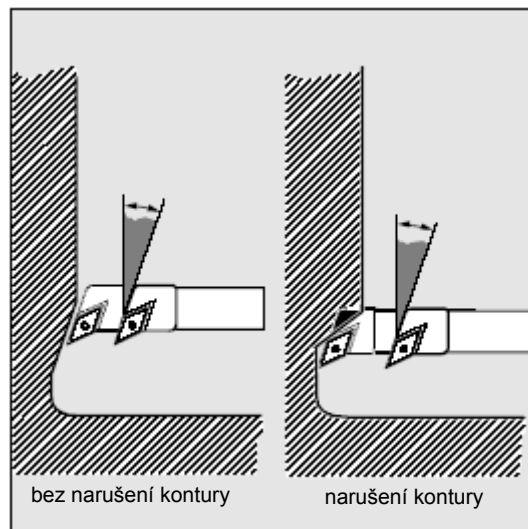
Je nutno mít na paměti, že v důsledku aktivních změn měřítka nebo otočení v aktuální rovině se poměry na úhlech mění, což není možné interní kontrolou kontury uvnitř cyklu zohlednit.

Pokud je v korekčních parametrech nástroje zadán nulový úhel volného řezání, monitorování se neprovádí. Přesné reakce jsou popsány u jednotlivých cyklů.

Soustružnické cykly s aktivní transformací adaptéru

Od verze NCK 6.2 mohou být soustružnické cykly využívány také s aktivní transformací adaptéru.

Vždy jsou načítány transformované korekční parametry nástroje pro danou polohu břitu a úhel volného řezání.



4.3 Cyklus pro zápich – CYCLE93



Programování

CYCLE93 (SPD, SPL, WIDG, DIAG, STA1, ANG1, ANG2, RCO1, RCO2, RCI1, RCI2, FAL1, FAL2, IDEP, DTB, VARI, _VRT)



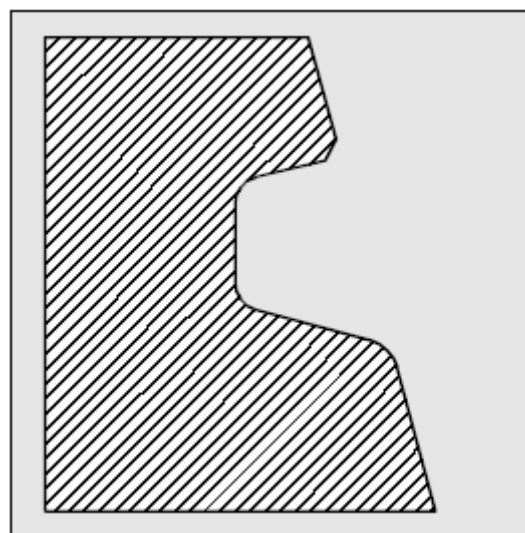
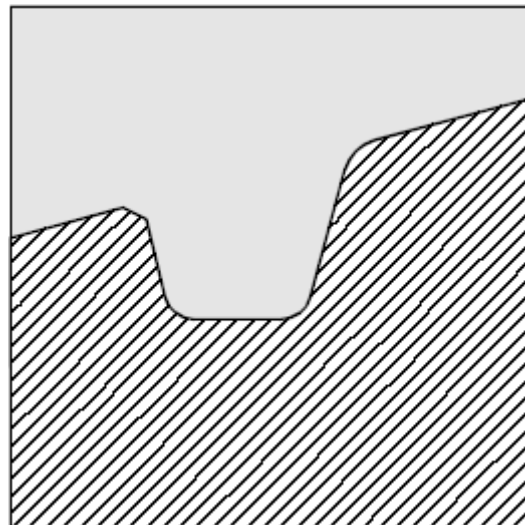
Parametry

SPD	real	Počáteční bod v příčné ose (zadáva se bez znaménka)
SPL	real	Počáteční bod v 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: $0 \leq STA1 \leq 180$ stupňů
ANG1	real	Úhel stěny zápichu 1: na straně zápichu určené počátečním bodem (zadáva se bez znaménka) Rozsah hodnot: $0 \leq ANG1 \leq 89.999$ stupňů
ANG2	real	Úhel stěny zápichu 2: na druhé straně (zadáva se bez znaménka) Rozsah hodnot: $0 \leq ANG2 \leq 89.999$ stupňů
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 určené počátečním bodem
RCI2	real	Rádus/faseta 2, vnitřní
FAL1	real	Přídavek rozměru pro obrobení načisto na dně zápichu
FAL2	real	Přídavek rozměru pro obrobení načisto na stěnách zápichu
IDEP	real	Přísuv do hloubky (zadáva se bez znaménka)
DTB	real	Doba prodlevy na dně zápichu
VARI	int	Druh obrábění Rozsah hodnot: 1 ... 8 a 11 .. 18
_VRT	real	Proměnná dráha zpětného pohybu od kontury, inkrementálně (zadáva se bez znaménka)



Funkce

Cyklus pro zápichy Vám umožňuje výrobu symetrických a asymetrických zápichů pro podélné a příčné obrábění na libovolných přímkových konturových prvcích. Mohou být vyráběny jak vnější, tak i vnitřní zápichy.



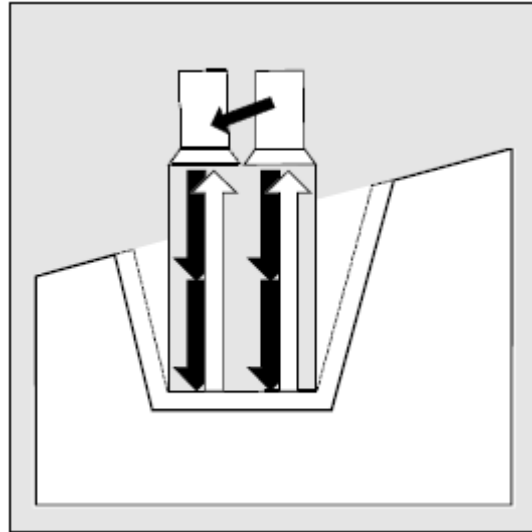
Postup

Přísuvy do hloubky (směrem ke dnu zápichu) a do šířky (od jednoho zápichu ke druhému) jsou rozděleny rovnoměrně na co možno největší úseky. Při zapichování na šikmých plochách se od jednoho zápichu ke druhému najíždí po nejkratší dráze, tedy rovnoběžně s kuzelem, na kterém má být zápich vyroben. Přitom se uvnitř cyklu vypočítává bezpečnostní vzdálenost ke kontuře.

4.3 Cyklus pro zápich – CYCLE93

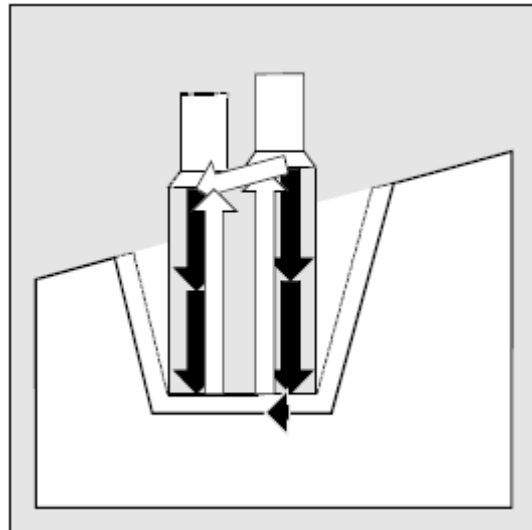
1. průchod nástroje

Obrábění nahrubo rovnoběžně s osou až na dno v jednotlivých přísluvných krocích. Po každém přísluvu se vyjíždí kvůli ulomení třísky.



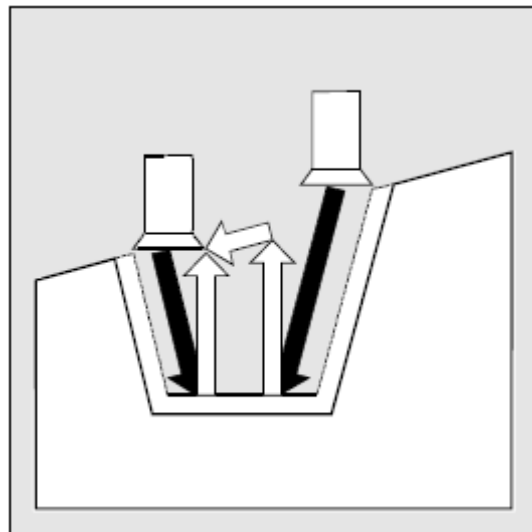
2. průchod nástroje

Zápich je opracován kolmo ke směru přísluvu v jednom nebo ve více průchodech nástroje. Každý průchod nástroje se přitom znovu rozdělí na odpovídající přísluvné kroky. Od druhého průchodu nástroje podél šířky zápichu se nástroj bude před návratem stahovat o 1 mm.



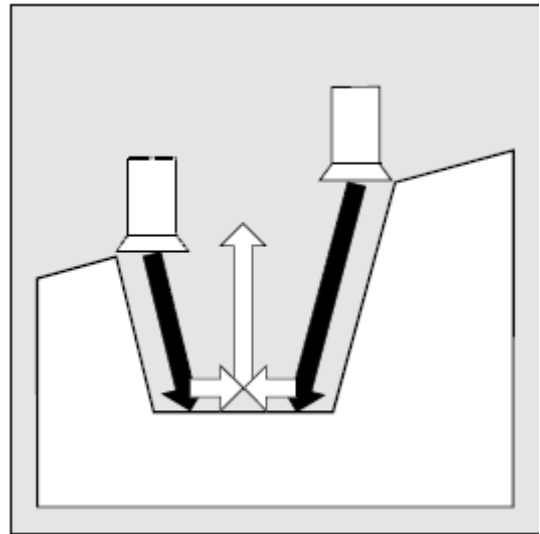
3. průchod nástroje

Obrobení stěn zápichu v jednom chodu nástroje, pokud je v parametrech ANG1, příp. ANG2 na-programován úhel. Pokud je šířka stěny zápichu větší, přísluv podél šířky zápichu se uskutečňuje ve více krocích.



4. průchod nástroje

Obrobení přídávku rozměru pro opracování načisto rovnoběžně s konturou od okraje až ke středu zápichu. Přitom je korekce rádiusu nástroje cyklem automaticky aktivována a znovu deaktivována.





Vysvětlení parametrů

SPD a SPL (počáteční bod)

Pomocí těchto souřadnic definujete počáteční bod zápichu, ze kterého bude cyklus vycházet při výpočtu jeho tvaru. Svůj výchozí bod, na který se bude na začátku najíždět, určuje cyklus sám.

V případě vnějšího zápichu se napřed najíždí ve směru podélné osy, v případě vnitřního zápichu ve směru příčné osy.

Zápichy na zakřivených konturových prvcích mohou být realizovány různým způsobem. Podle tvaru a rádiusu zakřivení může být proložena buď přímka rovnoběžná s osou a protínající maximum zakřivení nebo šikmá tečna v bodě, kde leží okraj zápichu.

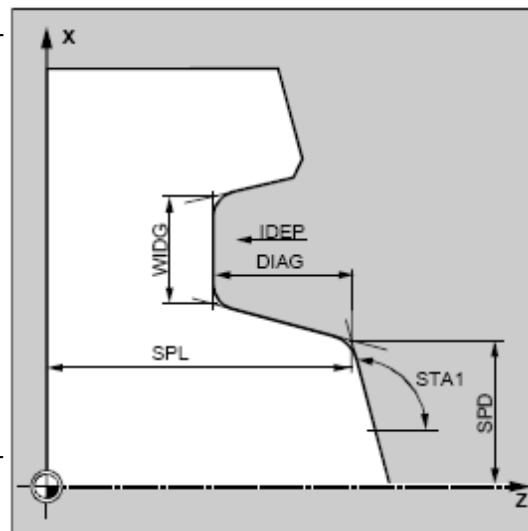
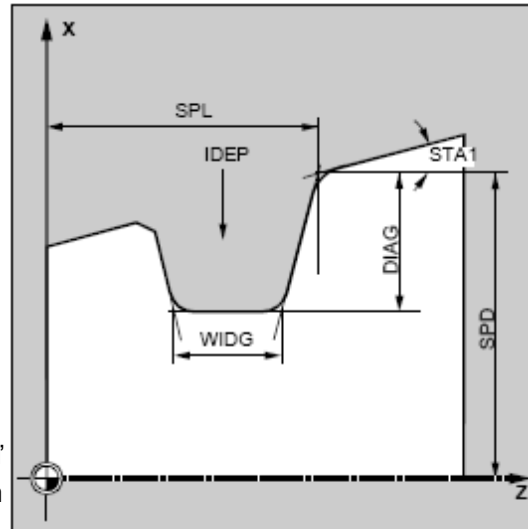
Rádusy a fasety na okraji zápichu mají u zakřivených kontur význam jen tehdy, pokud bod na okraji zápichu leží na přímce zadané pro cyklus.

WIDG a DIAG (šířka a hloubka zápichu)

Pomocí parametrů šířky zápichu (WIDG) a hloubky zápichu (DIAG) určujete tvar zápichu. Cyklus při svém výpočtu vždy vychází z bodu naprogramovaného do parametrů SPD a SPL. Jestliže je zápich širší než aktivní nástroj, bude šířka obráběna ve více krocích. Celková šířka přitom bude 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 skutečná šířka nástroje, objeví se chybové hlášení 61602 „Šířka nástroje nesprávně definována“.

Zpracování cyklu se vůbec nezahájí, obrábění bude přerušeno. Alarm se objeví také tehdy, pokud je uvnitř cyklu zjištěna šířka nástroje rovna nule.



STA1 (úhel)

Pomocí parametru STA1 programujete úhel šikmé přímky, na které má být zápich vyroben. Úhel může nabývat hodnot v rozsahu 0 až 180 stupňů a je vždy vztažen k podélné ose.

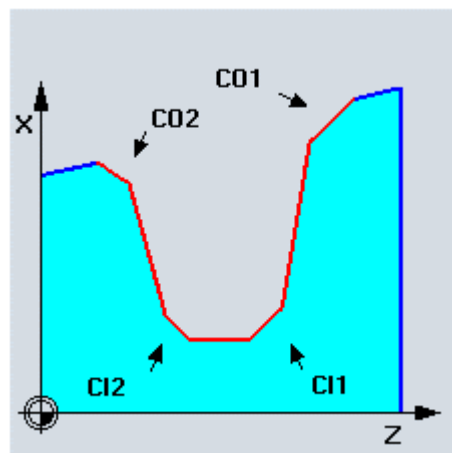
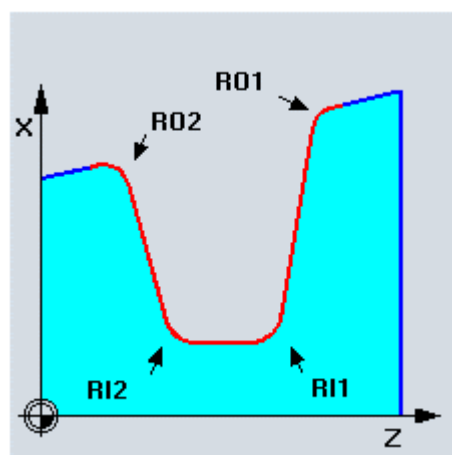
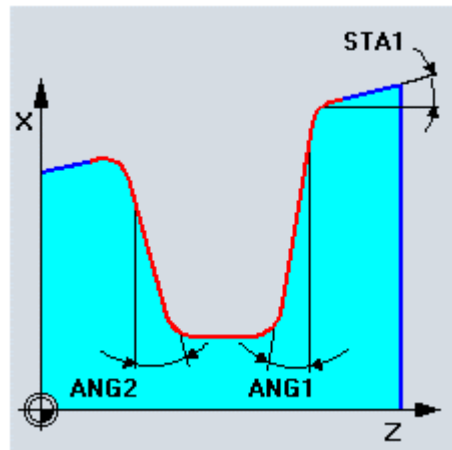
ANG1 a ANG2 (úhly stěn zápichu)

Prostřednictvím odděleně zadávaných úhlů stěn zápichu můžete vyrábět asymetrické zápichy. Úhel může 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 horním okraji nebo u dna zápichu. Přitom je nutné mít na paměti, že rádiusy se zadávají jako kladné hodnoty, zatímco fasety jako záporné hodnoty. V závislosti na místě desítek parametru VARI určujete druh výpočtu naprogramované fasety.

- Pokud je VARI < 10 (místo desítek = 0), bude hodnota uvedená v tomto parametru považována za délku fasety (faseta s programováním pomocí příkazu CHF).
- Pokud je VARI > 10, bude tento údaj považován za redukovanou délku dráhy (faseta s programováním pomocí příkazu CHR).



4.3 Cyklus pro zápich – CYCLE93

FAL1 a FAL2 (přídavek rozměru pro opracování načisto)

Pro dno zápichu a pro jeho stěny mohou být naprogramovány oddělené přídavky rozměru pro obrobení načisto. Při hrubování se obrábí jen na tento přídavek rozměru. Potom se uskuteční stejným nástrojem jeden průchod rovnoběžně s konturou, kterým se přídavek odstraní.

IDEP (přísuv do hloubky)

Naprogramováním tohoto parametru můžete rozdělit celkovou hloubku zápichů rovnoběžných s osou na větší počet přísuvů do hloubky. Po každém přísuvu je kvůli ulomení třísky nástroj stahován o 1 mm, příp. od SW 6.2 o míru naprogramovanou do parametru `_VTR`.

Parametr IDEP je nutno v každém případě naprogramovat.

DTB (doba prodlevy)

Dobu prodlevy na dně zápichu je zapotřebí zvolit tak, aby byla provedena minimálně jedna otáčka vřetena. Programuje se v sekundách.

VARI (druh obrábění)

Číslíci na místě jednotek v hodnotě parametru VARI určujete způsob obrobení zápichu. Zápich může mít hodnoty uvedené na obrázku.

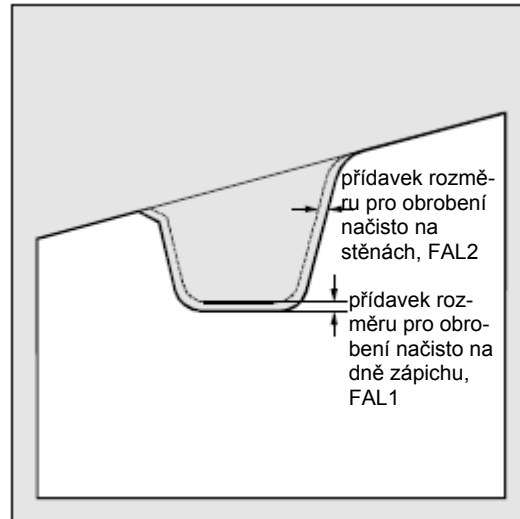
Pomocí místa desítek v hodnotě tohoto parametru se určuje způsob výpočtu fasety.

VARI 1 .. 8: faseta se vypočítává pomocí CHF

VARI 11..18 faseta se vypočítává pomocí CHR

Hodnota zadávaná na místě jednotek je v podpoře programování cyklu rozdělena do tří vstupních polí:

- | | |
|---------|--|
| 1. pole | podélný/příčný |
| 2. pole | vnější/vnitřní |
| 3. pole | počáteční bod vlevo/vpravo (při podélném směru), příp. nahoře/dole (při příčném směru) |



VARI		volba v podpoře cyklů
1/11		podélný, vnější, vlevo
5/15		podélný, vnější, vpravo
3/13		podélný, vnitřní, vlevo
7/17		podélný, vnitřní, vpravo
6/16		příčný, vnější, vlevo
8/18		příčný, vnější, vpravo
2/12		příčný, vnitřní, vlevo
4/14		příčný, vnitřní, vpravo

Pokud má parametr nějakou jinou hodnotu, cyklus se přeruší s alarmem 61002 „Způsob obrábění nesprávně definován“.

Cyklus uskutečňuje monitorování kontury v tom smyslu, že vznikají pouze smysluplné kontury zápichu. Kontura zápichu není považována za smysluplnou, pokud se rádiusy/fasety na dně zápichu dotýkají nebo protínají nebo pokud systém zjistí snahu vyrobit příčný zápich na úseku kontury, který je rovnoběžný s podélnou osou. Cyklus se v tomto případě přeruší a vypíše se alarm 61603 „Tvar zápichu nesprávně definován“.

_VRT (proměnná dráha zpětného pohybu)

Do parametru _VRT je možné programovat dráhu zpětného pohybu nad vnější nebo vnitřní průměr zápichu.

Pokud je _VRT=0 (parametr není naprogramován), nástroj se pozvedne o 1 mm. Dráha zpětného pohybu je vždy vztažena k naprogramovanému systému měřicích jednotek v palcích nebo v metrických jednotkách.

Tento zpětný pohyb se uskutečňuje při ulamování třísky po každém přísuvu do hloubky v zápichu.



Další upozornění

Před voláním tohoto cyklu pro výrobu zápichu musíte mít aktivován nástroj se dvěma břity. 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. Pro jednotlivé kroky obráběcího postupu cyklus sám určuje, který z obou korekčních parametrů musí použít, a také jej samostatně aktivuje. Po skončení cyklu je znovu aktivní číslo korekce, které bylo zadáno před jeho voláním. Pokud při volání cyklu není naprogramováno žádné D-číslo, zpracovávání cyklu se přeruší s alarmem 6100 „Žádná korekce nástroje není aktivní“.

4.3 Cyklus pro zápich – CYCLE93

Pomocí nastavovaného parametru cyklu `_ZSD[4]` je možné ovlivňovat zpětný pohyb po 1. zápichu.

`_ZSD[4] = 0` znamená návrat s G1 jako dříve

`_ZSD[4] = 1` znamená zpětný pohyb s G0.

Pomocí nastavovaného parametru cyklu `_ZSD[6]` je možné nastavovat zacházení s korekčním parametrem nástroje v cyklu:

`_ZSD[6] = 0` Korekce nástroje se uvnitř cyklu vyměňují (bez orientovatelného držáku nástroje)

`_ZSD[6] = 1` Korekce nástroje se uvnitř cyklu nevyměňují (s orientovatelným držákem nástroje)



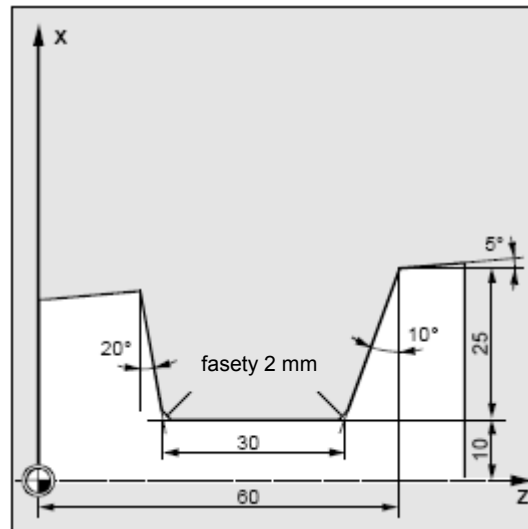
Příklad programování

Výroba zápichu

Pomocí tohoto programu bude zvnějšku vyroben podélný zápich na šikmé ploše.

Počáteční bod leží vpravo v bodě X35 Z60.

Cyklus používá korekční parametry D1 a D2 nástroje T1. Zápichový nůž je potřeba definovat odpovídajícím způsobem.



```
DEF REAL SPD=35, SPL=60, WIDG=30, -> ;definice parametrů s přiřazením hodnot
```

```
->DIAG=25, STA1=5, ANG1=10, ->
```

```
->ANG2=20, RCO1=0, RCI1=-2, ->
```

```
->RCI2=-2, RCO2=0, FAL1=1, FAL2=1, ->
```

```
->IDEP=10, DTB=1
```

```
DEF INT VARI=5
```

```
N10 G0 G18 G90 Z65 X50 T1 D1 S400 M3 ;počáteční bod před zahájením cyklu
```

```
N20 G95 F0.2 ;stanovení technologických hodnot
```

```
N30 CYCLE93 (SPD, SPL, WIDG, DIAG, -> ;volání cyklu
```

```
-> STA1, ANG1, ANG2, RCO1, RCO2, ->
```

```
-> RCI1, RCI2, FAL2, FAL2, IDEP, ->
```

```
-> DTB, VARI)
```

```
N40 G0 G90 X50 Z65 ;následující pozice
```

```
N50 M02 ;konec programu
```

-> musí být naprogramováno v jednom bloku

4.4 Cyklus pro odlehčovací zápich – CYCLE94



Programování

CYCLE94 (SPD, SPL, FORM, _VARI)



Parametry

SPD	real	Počáteční bod v příčné ose (zadáva se bez znaménka)
SPL	real	Počáteční bod v podélné ose (zadáva se bez znaménka)
FORM	char	Definice tvaru Hodnoty: E (pro tvar E) F (pro tvar F)
_VARI	int	Stanovení polohy odlehčovacího zápichu Hodnoty: 0 odpovídá poloze bříty nástroje 1 .. 4 definice polohy

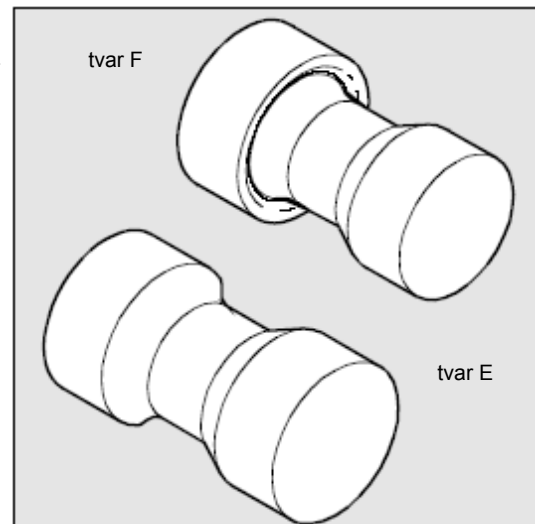


Funkce

Pomocí tohoto cyklu můžete vyrábět odlehčovací zápichy tvarů E a F podle normy DIN 509 s obvyklým požadavkem na průměr obráběné součásti > 3 mm.



Pro výrobu závitových odlehčovacích zápichů existuje další cyklus CYCLE96 (viz kapitola 4.6).



Postup

Dosažená pozice před zahájením cyklu:

Výchozím místem je libovolná pozice, ze které je možné bez kolize najet na libovolný zápich.

Cyklus uskutečňuje následující posloupnost pohybů:

- Najíždění na počáteční bod zjištěný uvnitř cyklu rychlým posuvem (G0).
- Aktivování korekce rádiusu nástroje v souladu s nastavenou polohou bříty a obrobení odlehčovacího zápichu s posuvem naprogramovaným před voláním cyklu.
- Návrat zpět na počáteční bod s G0 a deaktivování korekce rádiusu nástroje s G40.

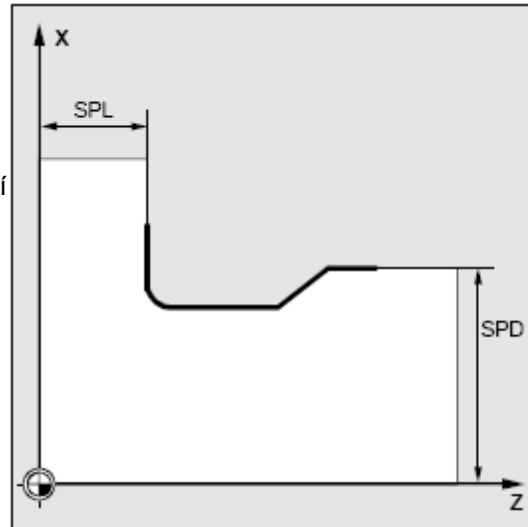


Vysvětlení parametrů

SPD a SPL (počáteční bod)

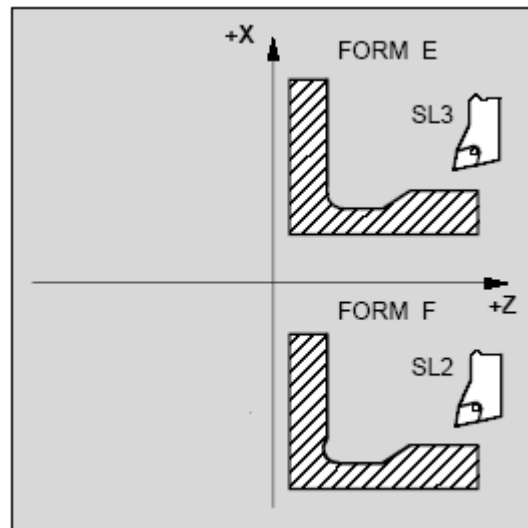
Do parametru SPD zadáváte průměr obráběné součásti, na které má být zápich vyroben. Pomocí parametru SPL určujete rozměr na obráběné součásti v podélné ose.

Pokud má hodnota naprogramovaná v SPD za následek hodnotu konečného průměru < 3 mm, cyklus se přeruší a aktivuje se alarm 61601 „Průměr obráběné součásti je příliš malý“.



FORM (definice)

Tvary E a F jsou definovány normou DIN 509 a pomocí tohoto parametru je vybíráte. Pokud má parametr nějakou jinou hodnotu než E nebo F, cyklus se přeruší a aktivuje se alarm 61609 „Tvar nesprávně definován“.

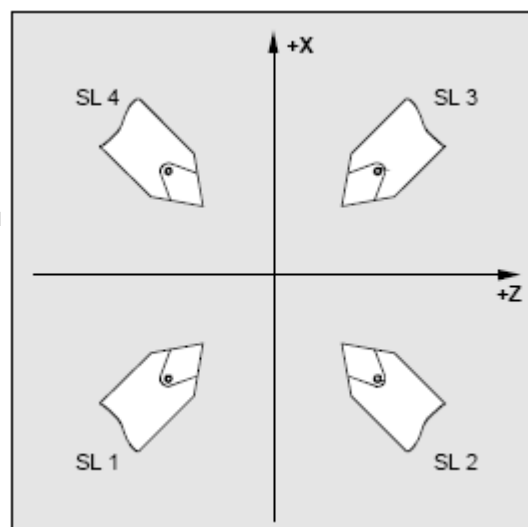


_VARI (poloha odlehčovacího zápichu)

Pomocí parametru _VARI může být poloha odlehčovacího zápichu určena buď přímo nebo na základě aktuální polohy břitu nástroje.

_VARI=0 poloha vyplývá z aktuální polohy břitu nástroje

Polohu břitu nástroje cyklus zjišťuje samostatně na základě aktivní korekce nástroje. Cyklus pak může pracovat pouze s polohami břitu 1 .. 4. Pokud cyklus rozpozná polohu břitu 5 .. 9, aktivuje se alarm 61608 „Naprogramována nesprávná poloha břitu“ a cyklus se přeruší.



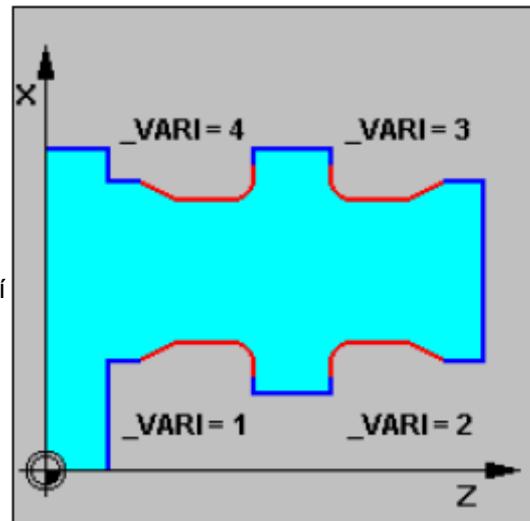
`_VARI=1..4` definice polohy zápichu

Cyklus automaticky zjišťuje svůj počáteční bod. Tento bod leží 2 mm od koncového průměru a 10 mm od koncového rozměru v podélné ose. Poloha tohoto počátečního bodu vzhledem k naprogramovaným souřadnicím se určuje na základě polohy břitu aktivního nástroje.

V cyklu probíhá monitorování úhlu volného řezání aktivního nástroje, jestliže je v odpovídajícím korekčním parametru nástroje zadána hodnota. Jestliže je zjištěno, že se zvoleným nástrojem není možné daný tvar zápichu obrobít, protože jeho úhel volného řezání je příliš malý, objeví se na řídicím systému hlášení „Změněný tvar zápichu“. Obrábění však bude pokračovat.

V případě, že `_VARI <> 0`, platí následující:

- Skutečná poloha břitu nástroje se nekontroluje, tzn. všechny polohy břitu je možné použít, pokud to technologie připouští.
- Funkce, jako jsou transformace adaptéru a orientovatelný držák nástroje, nejsou v cyklu nijak zohledňovány – vychází se z toho, že uživatel zná poměry na stroji a odpovídající polohu předem správně zadal.
- Ani zrcadlové převrácení není v cyklu nijak začleněno, uživatel musí vědět, co dělá.



Další upozornění

Před voláním cyklu musíte aktivovat korekce nástroje, jinak se aktivuje alarm 6100 „Žádná korekce nástroje není aktivní“ a cyklus se přeruší.

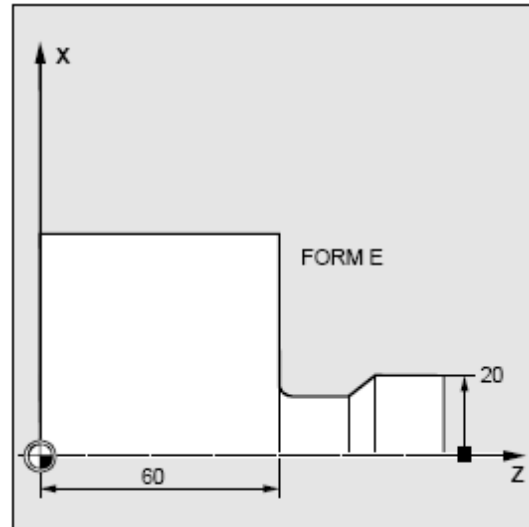
4.4 Cyklus pro odlehčovací zápich – CYCLE94



Příklad programování

Odlehčovací zápich tvaru E

Pomocí tohoto programu můžete vyrobit odlehčovací zápich tvaru E.



N10 T25 D3 S300 M3 G18 G95 F0.3	;stanovení technologických hodnot
N20 G0 G90 Z100 X50	;volba počáteční pozice
N30 CYCLE94 (20, 60, „E“)	;volání cyklu
N40 G90 G0 Z100 X50	;najíždění na další pozici
N50 M02	;konec programu

4.5 Cyklus pro oddělování třísky – CYCLE95



Programování

CYCLE95 (NPP, MID, FALZ, FALX, FAL, FF1, FF2, FF3, VARI, DT, DAM, _VRT)



Parametry

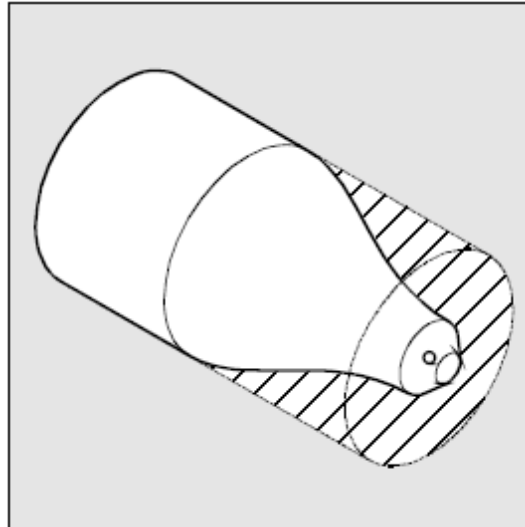
NPP	string	Název podprogramu kontury
MID	real	Přísuv směrem do hloubky (zadáva se bez znaménka)
FALZ	real	Přídavek rozměru pro obrábění načisto v podélné ose (zadáva se bez znaménka)
FALX	real	Přídavek rozměru pro obrábění načisto v příčné ose (zadáva se bez znaménka)
FAL	real	Přídavek rozměru pro opracování načisto na kontuře (zadáva se bez znaménka)
FF1	real	Posuv pro obrábění nahrubo bez podříznutí
FF2	real	Posuv pro zajíždění do hloubky na prvcích podříznutí
FF3	real	Posuv pro obrábění načisto
VARI	int	Druh obrábění Rozsah hodnot: 1 .. 12 MÍSTO STOVEK (od SW 6.2): Hodnoty: 0... s vyjížděním po kontuře Nebudou zůstat žádné zbytkové růžky, kontura se bude objížděna s překrytím. To znamená, že vyjíždění bude prováděno přes několik průsečíků. 2... bez vyjíždění po kontuře Bude se najíždět vždy na předešlý průsečík z obrábění nahrubo a pak se nástroj pozvedne. V závislosti na poměru rádiusu nástroje a přisuvné hloubky (MID) mohou zůstat růžky zbytkového materiálu.
DT	real	Doba prodlevy pro ulomení třísky při obrábění nahrubo
DAM	real	Délka dráhy, po které je každý průchod nástroje při obrábění nahrubo přerušen kvůli ulomení třísky
_VRT	real	Dráha pozvednutí od kontury při obrábění nahrubo, inkrementálně (zadáva se bez znaménka)

4.5 Cyklus pro oddělování třísky – CYCLE95



Funkce

Pomocí cyklu pro oddělování třísky můžete vyrobit ze surového obrobku konturu uloženou v podprogramu oddělováním třísky rovnoběžně s osou. V kontuře mohou být obsaženy prvky podříznutí. Pomocí tohoto cyklu můžete vyrábět kontury podélným i příčným obráběním, vnější i vnitřní. Technologie je volně volitelná (obrábění nahrubo, načisto, kompletní opracování). Při obrábění nahrubo je kontura vyráběna průchody nástroje rovnoběžnými s osou, které mají maximální naprogramovanou přísuvnou hloubku. Po dosažení průřezu s konturou jsou rovnoběžně s konturou okamžitě obrobena také zbývající různé materiálu. Obrábění nahrubo se uskutečňuje jen po přidavek rozměru pro opracování načisto. Obrábění načisto se provádí ve stejném směru jako hrubování. Korekce radiusu nástroje je cyklem automaticky aktivována a deaktivována.



Postup

Dosažená pozice před zahájením cyklu:

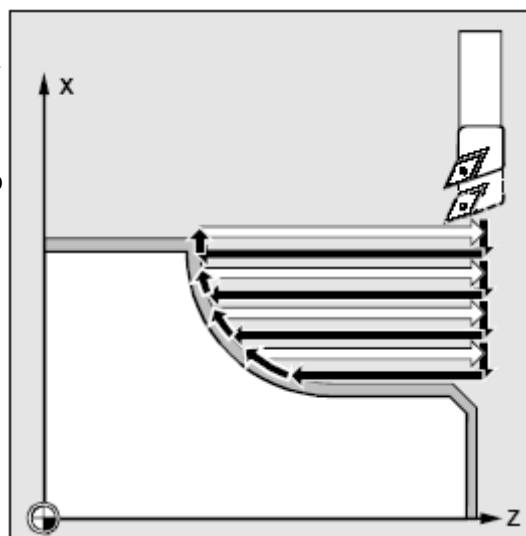
Počáteční pozicí je libovolné místo, ze kterého je možné bez kolize najet na počáteční bod kontury.

Cyklus provádí následující posloupnost pohybů:

- Uvnitř cyklu se vypočítá počáteční bod a na něj se oběma osami s G0 najede.

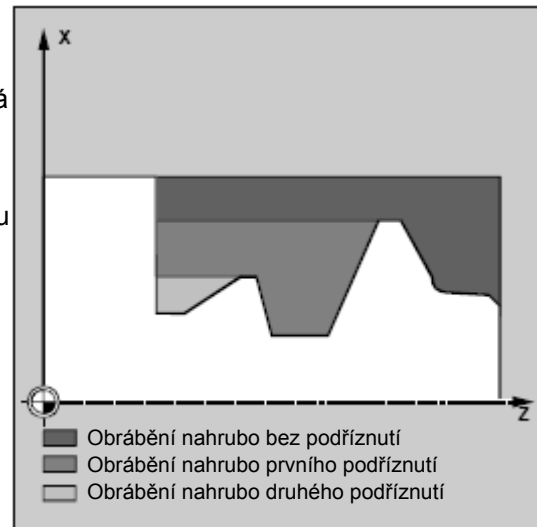
Obrábění bez prvků podříznutí:

- Přísuv rovnoběžně s osou na aktuální hloubku se vypočítá uvnitř cyklu a provede se s G0.
- Najede se na průřez pro obrábění nahrubo s G1 a s posuvem FF1.
- Posuv rovnoběžně s konturou na rozměr kontura + přidavek rozměru pro obrobení načisto až do posledního průřezu pro hrubování s G1/G2/G3 a FF1.
- Pozvednutí o hodnotu naprogramovanou ve `_VRT` v obou osách a zpětný pohyb s G0.
- Tento postup se bude opakovat, dokud nebude dosaženo obrobení celého úseku.
- V případě obrábění nahrubo bez prvků podříznutí se provádí konečný návrat na počáteční bod cyklu.



Obrábění nahrubo s prvky podříznutí

- Oběma osami se s G0 najíždí na počáteční bod pro následující podříznutí. Přitom se dbá na uvnitř cyklu vypočítanou bezpečnostní vzdálenost.
- Přířuv rovnoběžně s konturou podél rozměru kontura + přídavek rozměru pro obrábění načisto s G1/G2/G3 a FF2.
- Najíždění rovnoběžně s osou na průsečík obrábění nahrubo s G1 a s posuvem FF1.
- Obrábění až na poslední průsečík pro obrábění nahrubo. Pozvednutí a zpětný pohyb probíhá stejně jako u prvního obráběného úseku.
- Pokud existují další prvky podříznutí, tento postup se postupně pro všechny zopakuje.

**Obrábění načisto:**

- Současně se oběma osami najede na vypočítaný počáteční bod cyklu s G0 a přitom se aktivuje korekce rádiusu nástroje.
- Dále se oběma osami současně a s G0 najíždí na pozici vzdálenou od počátečního bodu kontury o přídavek rozměru pro opracování načisto + rádius bříty + bezpečnostní vzdálenost 1 mm a odtud s G1 na počáteční bod kontury.
- Obrábění načisto podél kontury s G1/G2/G3 a FF3.
- Zpětný pohyb oběma osami s G0 do počátečního bodu.



Vysvětlení parametrů

NPP (název)

Do tohoto parametru zadáváte název podprogramu kontury. Podprogramem kontury však nesmí být žádný podprogram se seznamem parametrů. Pro názvy podprogramů kontury platí všechny konvence pro názvy popsané v příručce programování.

Literatura: /PG/, Příručka programování

Obráběná kontura může být součástí volajcího nebo libovolného jiného programu. Tento úsek je označen počátečním nebo koncovým návěštím, příp. čísly bloků. Název programu a návěští/čísla bloků jsou přitom označeny „:“.

Příklady:

NPP="CONTOUR_1"

Obráběná kontura je samostatný program Contour_1.

NPP="START:END"

Obráběná kontura je definována jako úsek od bloku s návěštím START do bloku s návěštím END ve volajícím programu.

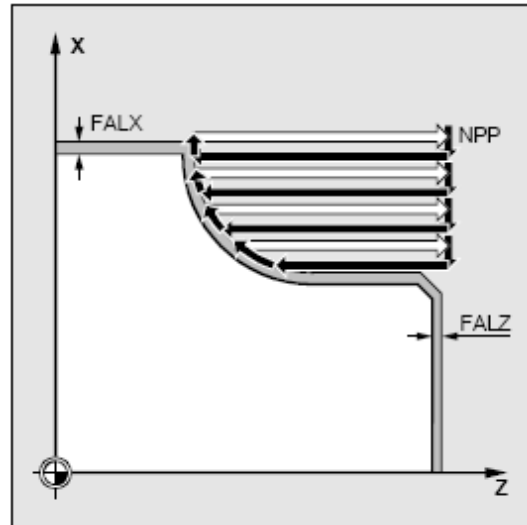
NPP="/_N_SPF_DIR/_N_CONTOUR_1_SPF:N130:N210"

Obráběná kontura je definována v blocích N130 až N210 v programu CONTOUR_1. Název programu musí být zadán úplně celý včetně cesty a přípony, viz popis příkazu CALL.

Literatura: /PGA/, Příručka programování – Pro pokročilé.



Pokud bude úsek programu definován čísly bloků, je třeba mít na paměti, že po změně programu s následným zpracováním spočívajícím v novém přečíslování musí být přizpůsobeny také čísla bloků pro tento úsek v parametru NPP.

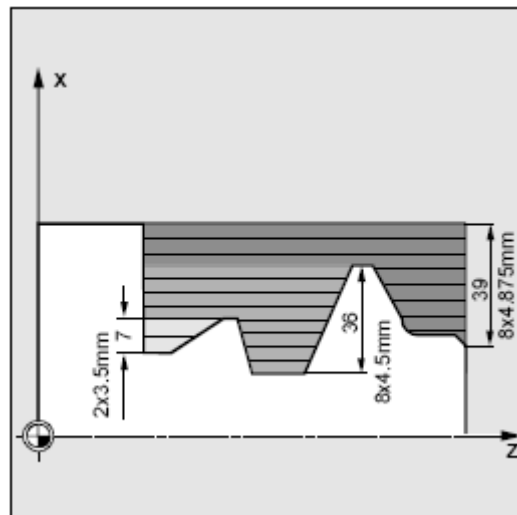


MID (přísuv do hloubky)

Pomocí parametru MID definujete maximální možný přísuv do hloubky při operaci obrábění nahrubo. Vyhodnocování tohoto parametru závisí od SW 4 na nastavovaném parametru cyklu `_ZSD[0]` (viz kapitola 4.2).

Cyklus samostatně vypočítává aktuální přísuvnou hloubku, se kterou se bude obrábění nahrubo provádět. U kontur s prvky podříznutí bude operace hrubování cyklem rozdělena na jednotlivé úseky. Pro každý z těchto nahrubo obráběných úseků cyklus znovu vypočítá aktuální přísuvnou hloubku, která se vždy rovná nějaké hodnotě mezi naprogramovaným přísuvem do hloubky a polovinou hodnoty parametru MID. Na základě celkové hloubky úseku obráběného nahrubo a naprogramovaného maximálního přísuvu do hloubky bude zjištěn počet nezbytných průchodů hrubovacího nože a celková obráběná hloubka bude rovnoměrně rozdělena. Tak bude dosaženo optimálních podmínek řezání. Pro obrábění nahrubo této kontury vyplývají kroky opracování uvedené v následujícím obrázku.

Příklad výpočtu aktuálních přísuvů do hloubky:
 Obráběný úsek 1 má celkovou hloubku 39 mm. Při maximální přísuvné hloubce 5 mm je tedy zapotřebí 8 průchodů nástroje, které budou uskutečněny s přísuvem 4,875 mm.
 V obráběném úseku 2 bude rovněž zapotřebí 8 průchodů nástroje, tentokrát s přísuvem 4,5 mm (celková diference je 36 mm).
 V obráběném úseku 3 bude obráběno nahrubo s aktuální přísuvnou hloubkou 3,5 mm (celková diference je 7 mm, tedy nadvakrát).



4.5 Cyklus pro oddělování třísky – CYCLE95

FAL, FALZ a FALX (přídavek rozměru pro obrábění načisto)

Zadání přídavku pro obrábění načisto pro operace hrubování se uskutečňuje buď pomocí parametrů FALZ a FALX, pokud si přejete pro jednotlivé osy zadat různé přídavky rozměru pro obrábění načisto, nebo pomocí parametru FAL, který udává přídavek rozměru přičítaný ke kontuře. V tom případě se bude tato hodnota započítávat jako přídavek rozměru pro obrábění načisto v obou osách.

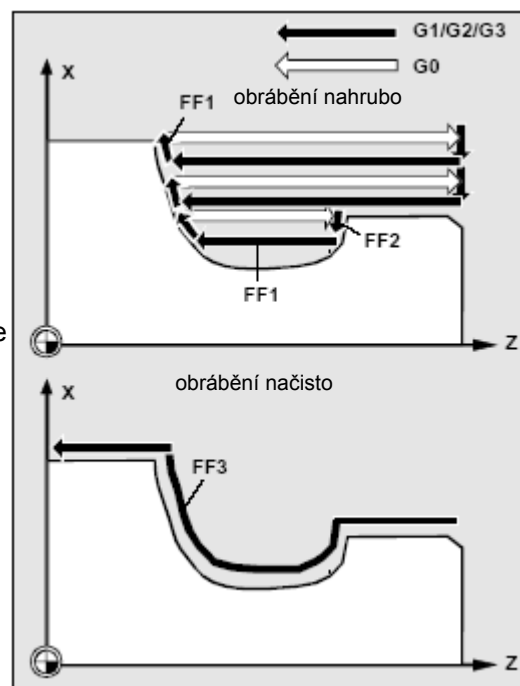
Neprovádí se však žádná kontrola smysluplnosti naprogramovaných hodnot. Pokud je tedy všem třem parametrům dosazena nějaká hodnota, budou cyklem započítány všechny přídavky rozměru pro obrobení načisto. Rozhodně Vám však doporučujeme rozhodnout se buď pro jeden nebo pro druhý způsob zadávání přídavku rozměru pro obrábění načisto.

Obrábění nahrubo se vždy provádí až na tento přídavek rozměru pro obrobení načisto. Přitom se po každém kroku hrubování rovnoběžném s osou okamžitě odstraňují případně vzniklé rýžky zbytečného materiálu tím, že nástroj vyjíždí rovnoběžně s konturou, takže po skončení hrubování není nutný žádný další průchod nástroje pro jejich odstranění. Pokud není naprogramován žádný přídavek rozměru pro obrábění načisto, bude se obrábění nahrubo provádět až na konečnou konturu.

V případě **obrábění načisto** se nebere ohled na naprogramované hodnoty přídavku rozměru pro obrábění načisto, soustružení probíhá rovnou na konečný rozměr.

FF1, FF2 a FF3 (posuv)

Pro odlišné průchody nástroje materiálem můžete zadat odlišné hodnoty posuvu, jak jsou ukázány na obrázku vpravo.



4.5 Cyklus pro oddělování třísky – CYCLE95

VARI (druh obrábění)

Druh obrábění můžete vyvolávat následujícím způsobem:

Obrábění

Roughing

(nahrubo, načisto, kompletní obrobení)

Volba:

Longitudinal

(podélné/příčné)

Volba:

Outside

(vnější/vnitřní)

Způsob opracování si můžete zvolit podle následující tabulky:

Hodnota	Obrábění	Volba	Volba
1	nahrubo	podélné	vnější
2	nahrubo	příčné	vnější
3	nahrubo	podélné	vnitřní
4	nahrubo	příčné	vnitřní
5	načisto	podélné	vnější
6	načisto	příčné	vnější
7	načisto	podélné	vnitřní
8	načisto	příčné	vnitřní
9	kompletní	podélné	vnější
10	kompletní	příčné	vnější
11	kompletní	podélné	vnitřní
12	kompletní	příčné	vnitřní

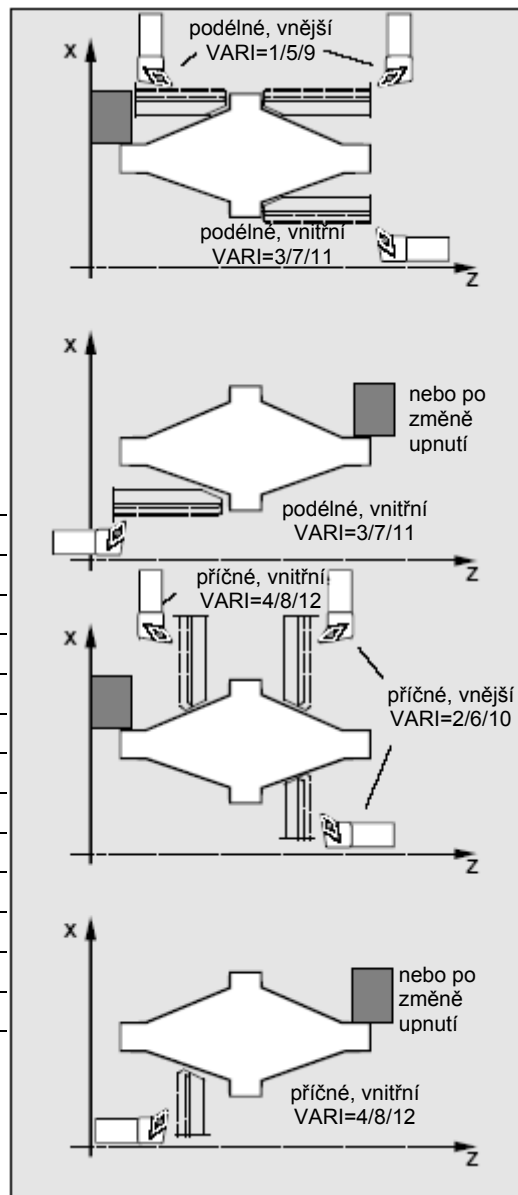


Při obrábění v podélném směru se uskutečňuje přísuv vždy v příčné ose, při příčném obrábění v podélné ose.

Vnější obrábění znamená, že přísuv se uskutečňuje v záporném směru osy. V případě vnitřního obrábění se přísuv provádí ve směru kladné osy.

Při obrábění nahrubo s cyklem CYCLE95 je možné zvolit mezi vyjžděním po kontuře a bez vyjždění po kontuře. Tomuto účelu slouží MÍSTO STOVEK v hodnotě parametru VARI.

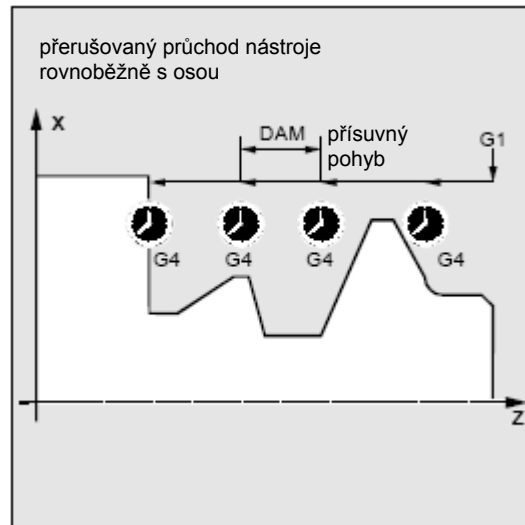
Pro parametr VARI se provádí kontrola smyslnosti. Pokud je zadána hodnota nepřipustná, cyklus se přeruší a vypíše se alarm 61002 „Druh obrábění nesprávně definován“.



4.5 Cyklus pro oddělování třísky – CYCLE95

DT a DAM (doba prodlevy a délka dráhy)

Pomocí obou těchto parametrů můžete dosáhnout přerušení jednotlivých průchodů nástroje při obrábění nahrubo po uražení určité dráhy kvůli ulomení třísky. Tyto parametry mají význam jen při obrábění nahrubo. V parametru DAM je definován maximální úsek dráhy, po kterém se má ulomení třísky uskutečnit. V parametru DT může být dále naprogramována doba prodlevy, která se má uplatňovat v každém bodě přerušení průchodu nástroje. Jestliže není zadána žádná dráha pro přerušení průchodu nástroje (DAM=0), budou se při obrábění nahrubo provádět nijak nepřerušované průchody bez doby prodlevy.



_VRT (velikost pozvednutí)

Do parametru _VRT je možné zadat vzdálenost, o kterou se má nástroj při obrábění nahrubo pozvednout v obou osách.

Pokud je _VRT = 0 (parametr není naprogramován), velikost pozvednutí bude 1 mm. Velikost pozvednutí se bude vždy vztahovat na naprogramovaný měřicí systém v palcích nebo v metrických jednotkách, tzn. _VRT=1 v případě palců → programování způsobuje pozvednutí o 1 palec.

Další upozornění

Definice kontury

Konturu programujete do podprogramu, jehož název je potřeba zadat jako parametr. Podprogram kontury musí obsahovat minimálně 3 bloky v obou osách pracovní roviny.

Pracovní rovina (G17, G18, G19) musí být nastavena v hlavním programu ještě před voláním cyklu, příp. bude platit odpovídající základní nastavení z této G-skupiny na stroji. V podprogramu kontury se pracovní rovina nesmí měnit. Pokud by byl podprogram kontury kratší, cyklus by se přerušil a aktivovaly by se alarmy 10933 "Podprogram kontury obsahuje příliš málo konturových bloků" a 61606 „Chyba při přípravě kontury“.

Prvky podříznutí mohou být řazeny přímo za sebe.

Bloky bez příkazu pohybu v rovině mohou být zapisovány bez omezení.

4.5 Cyklus pro oddělování třísky – CYCLE95

Uvnitř cyklu se provádí příprava všech pohybových bloků pro první dvě osy aktuální roviny, protože na obráběcí operaci se podílejí jen ony dvě. Příkazy pohybů pro jiné osy mohou být v podprogramu kontury obsaženy, jejich posuvy se však v průběhu zpracování cyklu neprovádějí.

Jako geometrie kontury je přípustné použití jen přímků a kruhových oblouků s G0, G1, G2 a G3. Kromě toho mohou být programovány také příkazy pro zaoblení a fasety. Pokud jsou v kontuře naprogramovány i jiné příkazy pohybů, aktivuje se alarm 10930 „Nepřípustný druh interpolace v obráběné kontuře“ a cyklus se přeruší.

V prvním bloku s příkazem pohybu v aktuální pracovní rovině musí být obsažen příkaz pohybu G0, G1, G2 nebo G3, jinak se cyklus přeruší s alarmem 15800 „Nesprávné výchozí podmínky pro CONTPRON“.

Tento alarm se objeví také při aktivním příkazu G41/G42.

Počáteční bod kontury je první pozicí v rovině obrábění, která je naprogramována v podprogramu kontury.

Maximální možný počet bloků v kontuře s pohyby v rovině závisí na typu kontury. Počet podříznutí principiálně není omezen.

Pokud kontura obsahuje více konturových prvků, než kolik je interní paměť cyklu schopna pojmout, aktivuje se alarm 10934 „Přetečení tabulky kontury“ a cyklus se přeruší.

Obrábění je potom nutné rozdělit na větší počet kroků obrábění, které jsou reprezentovány vlastními konturovými podprogramy, a cyklus je pak nutné vyvolat zvlášť pro každý z těchto úseků.

4.5 Cyklus pro oddělování třísky – CYCLE95

Pokud v podprogramu kontury neleží maximální průměr v naprogramovaném počátečním, příp. koncovém bodu kontury, bude cyklem automaticky vložena přímka rovnoběžná s osou a spojující konec kontury s bodem maxima a tato část kontury bude obrobena jako podříznutí. Naprogramování následujících objektů v podprogramu kontury má za následek přerušení cyklu a alarm 10931 "Chybná kontura pro obrábění":

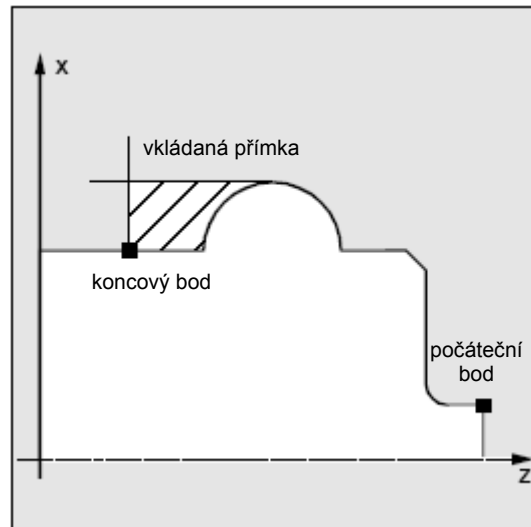
- Rovina korekce rádiusu s G17, G18, G19
- Frame
- Zacházení s některou z os v rovině, ve které se uskutečňuje obrábění, v režimu polohové regulace
- Aktivování korekce rádiusu nástroje pomocí G41/G42

Směr kontury

Směr, ve kterém je obráběná kontura programována, je libovolný. Směr obrábění se určuje automaticky uvnitř cyklu. V případě kompletního obrábění je kontura opracovávána načisto ve stejném směru, v jakém se postupovalo při obrábění nahrubo.

Pokud je zvoleno pouze obrábění načisto, bude se kontura objíždět vždy pouze v naprogramovaném směru.

Při rozhodování o směru obrábění se vychází z polohy prvního a posledního bodu naprogramované kontury. Proto je nezbytné, aby v prvním bloku podprogramu kontury byly vždy zapsány obě souřadnice.



4.5 Cyklus pro oddělování třísky – CYCLE95

Monitorování kontury

Cyklus Vám nabízí monitorování kontury sledující tyto záležitosti:

- Úhel volného řezání aktivního nástroje
- Programování kruhových oblouků s úhlem výseče > 180 stupňů

U prvků podříznutí se v cyklu kontroluje, zda je obrábění možné uskutečnit s aktivním nástrojem. Pokud cyklus rozpozná, že toto obrábění vede k narušení kontury, aktivuje se alarm 61604 „Aktivní nástroj narušuje naprogramovanou konturu“ a cyklus se přeruší.

Pokud je pro úhel volného řezání v korekčních parametrech nástroje dosazena nula, tato kontrola se neprovádí.

Jestliže by korekce měly za následek příliš velké kruhové oblouky, objeví se alarm 10931 „Chyba obráběné kontury“.

Převislé kontury není možné s cyklem CYCLE95 obrábět. Monitorování u takových kontur není možné a v důsledku toho se nevypisuje žádné alarmové hlášení.

Počáteční bod

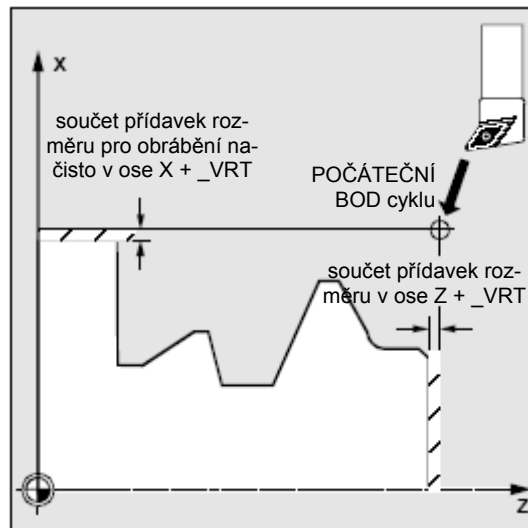
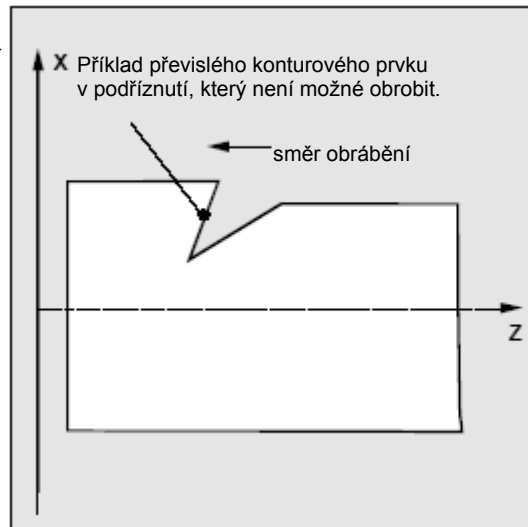
Cyklus samostatně zjišťuje počáteční bod pro zahájení obrábění. Počáteční bod leží na ose, ve které se provádí přísluv do hloubky, ve vzdálenosti přídavek rozměru pro obrábění načisto + dráha pozvednutí (parametr `_VRT`) od kontury. Ve druhé ose se nachází na pozici přídavek rozměru pro obrábění načisto + `_VRT` před počátečním bodem kontury.

Při najíždění na počáteční bod se v rámci cyklu aktivuje korekce rádiusu nástroje.

Poslední bod před voláním cyklu musí být tedy zvolen tak, aby bylo možné najetí bez kolize a aby bylo k dispozici dost místa pro odpovídající vyrovnávací pohyby.

Strategie cyklu pro najíždění

Na cyklem vypočítaný počáteční bod se při obrábění nahrubo najíždí vždy oběma osami současně, při obrábění načisto napřed jednou a potom druhou osou. Při obrábění načisto se napřed pohybuje osa, v níž se provádí přísluv.



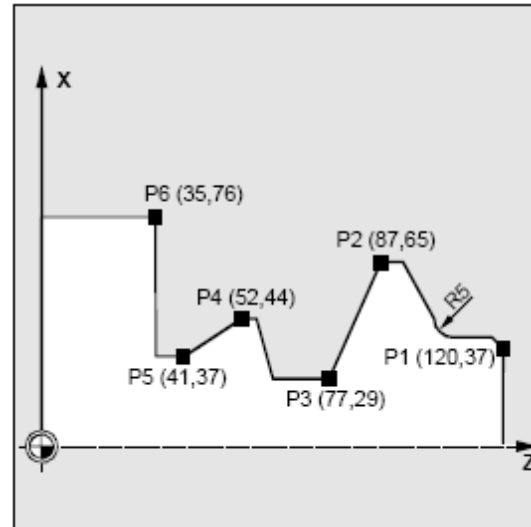
4.5 Cyklus pro oddělování třísky – CYCLE95



Příklad programování 1

Cyklus pro oddělování třísky

Kontura uvedená na obrázku vysvětluje dosazované parametry a má být zvnějšku kompletně opracována. Jsou zadány různé přídatky rozměrů pro obrábění načisto v obou osách. Přerušení průchodu nástroje při obrábění nahrubo se neprovádí. Maximální přísuv činí 5 mm. Kontura je uložena v samostatném programu.



DEF STRING[8] UPNAME	;definice proměnné pro název kontury
N10 T1 D1 G0 G18 G95 S500 M3 Z125 X81	;njetí na pozici před voláním cyklu
UPNAME="KONTUR_1"	;přiřazení názvu podprogramu
N20 CYCLE95 (UPNAME,5, 1.2, 0.6, , ->	;volání cyklu
-> 0.2, 0.1, 0.2, 9, , , 0.5)	
N30 G0 G90 X81	;opětovné najíždění na počáteční bod
N40 Z125	;posuv osy
N50 M30	;konec programu
PROC KONTUR_1	;začátek podprogramu kontury
N100 G1 Z120 X37	;pohyb os
N110 Z117 X40	
N120 Z112	;zaoblení s rádiusem 5
N130 G1 Z95 X65 RND=5	;pohyb os s pracovním posuvem
N140 Z87	
N150 Z77 X29	
N160 Z62	
N170 Z58 X44	
N180 Z52	
N190 Z41 X37	
N200 Z35	
N210 G1 X76	
N220 M17	;konec podprogramu

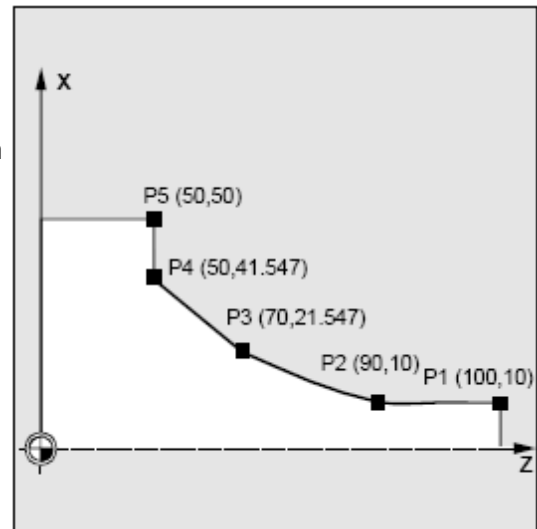
-> musí být naprogramováno v jednom bloku



Příklad programování 2

Cyklus oddělování třísky

Obráběná kontura je definována ve volajícím programu. Po cyklu oddělování třísky se program ukončí.



```

N110 G18 DIAMOF G90 G9 F0.8
N120 S500 M3
N130 T11 D1
N140 G0 X70
N150 Z60
N160 CYCLE95 („START:END“, 2.5, -> ; volání cyklu
-> 0.8, 0.8, 0, 0.8, 0.75, 0.6, 1)
N170 M02
START:
N180 G1 X10 Z100 F0.6
N190 Z90
N200 Z=AC (70) ANG=150
N210 Z=AC (50) ANG=135
N220 Z=AC (50) X=AC (50)
END:
N230 M02

```

-> musí být naprogramováno v jednom bloku

4.6 Závitový zápich – CYCLE96



Programování

CYCLE96 (DIATH, SPL, FORM, _VARI)



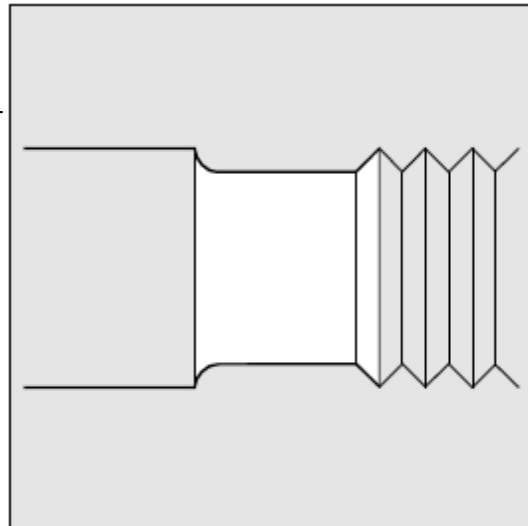
Parametry

DIATH	real	Jmenovitý průměr závitu
SPL	real	Počáteční bod kontury 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	int	Stanovení polohy odlehčovacího zápichu Hodnoty: 0 v souladu s polohou břítu nástroje 1 ... 4 poloha definována



Funkce

Pomocí tohoto cyklu můžete vyrábět odlehčovací závitové zápichy podle normy DIN 76 pro součásti s metrickými závity podle normy ISO.





Postup

Dosažená pozice před zahájením cyklu:

Výchozí pozicí je libovolné místo, ze kterého je možné bez kolize najet na kterýkoli závitový odlehčovací zápich.

Cyklus uskutečňuje následující posloupnost pohybů:

- Najíždění rychlým posuvem (G0) na počáteční bod zjištěný uvnitř cyklu.
- Aktivování korekce rádiusu nástroje v souladu s aktivní polohou břitu. Objíždění kontury zápichu s posuvem naprogramovaným před voláním cyklu.
- Zpětný pohyb na počáteční bod s G0 a deaktivování korekce rádiusu nástroje pomocí G40.



Vysvětlení parametrů

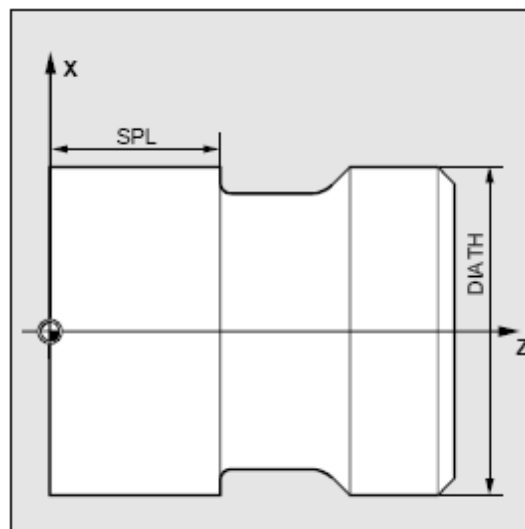
DIATH (jmenovitý průměr)

Pomocí tohoto cyklu můžete vyrábět závitové odlehčovací zápichy pro metrické závity podle normy ISO o velikosti M3 až M68. Pokud má hodnota naprogramovaná do parametru DIATH za následek konečný průměr < 3 mm, cyklus se přeruší a aktivuje se alarm 61601 „Průměr obráběné součásti je příliš malý“.

Pokud má parametr jinou hodnotu, než jaká odpovídá normě DIN 76, Část 1, cyklus se na tomto místě přeruší také a vypíše se alarm 61001 „Stoupání závitu nesprávně definováno“.

SPL (počáteční bod)

Pomocí parametru SPL určujete konečný rozměr v podélné ose.



4.6 Závitový zápich – CYCLE96

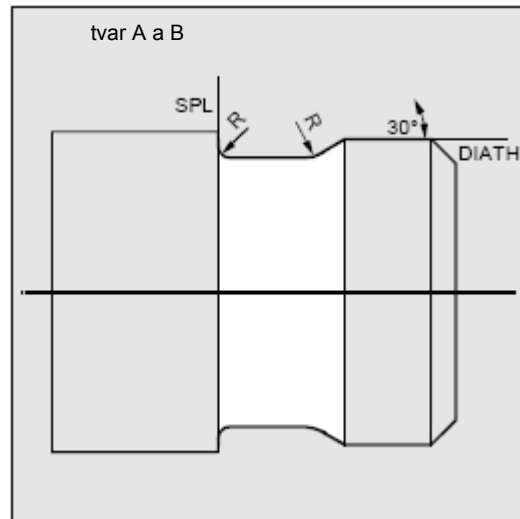
FORM (definice)

Závitové odlehčovací zápichy tvarů A a B jsou definovány pro vnější závity, tvar A pro normální výběr závitu, tvar B pro krátký výběh závitu.

Závitové odlehčovací zápichy tvarů C a D se používají pro vnitřní závity, tvar C pro normální výběh závitu, tvar D pro krátký výběh závitu.

Pokud má tento parametr jinou hodnotu než A až D, cyklus se přeruší a aktivuje se alarm 61609 „Tvar nesprávně definován“.

Uvnitř cyklu se automaticky aktivuje korekce rádiusu nástroje.

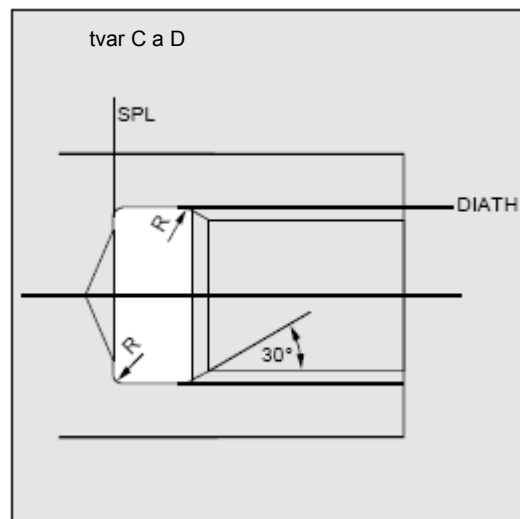


_VARI (poloha zápichu)

Pomocí parametru _VARI je možné polohu odlehčovacího zápichu definovat buď přímo nebo ji zadat na základě polohy břitu nástroje, viz popis parametru _VARI u cyklu CYCLE94.

Cyklus automaticky zjišťuje polohu počátečního bodu, který se určuje na základě polohy břitu aktivního nástroje a průměru závitu. Poloha tohoto počátečního bodu vůči naprogramovaným hodnotám souřadnic se určuje podle polohy břitu aktivního nástroje.

Pro tvary A a B se v cyklu monitoruje úhel volného řezání aktivního nástroje. Pokud bude zjištěno, že tvar odlehčovacího zápichu není možné zvoleným nástrojem obrobit, objeví se na obrazovce řídicího systému hlášení „Změněný tvar zápichu“, obrábění však bude pokračovat.



Další upozornění

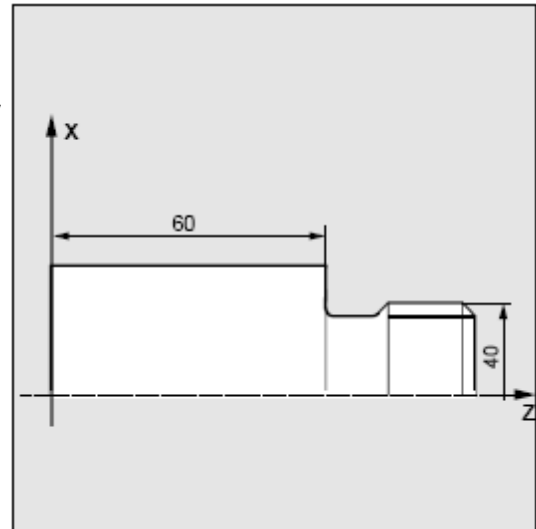
Před voláním cyklu je nutné aktivovat korekční parametry nástroje. Jinak dojde k přerušení cyklu s alarmovým hlášením 61000 „Není aktivní žádná korekce nástroje“.



Příklad programování

Závitový odlehčovací zápich tvaru A

Pomocí tohoto programu můžete obrobit závitový odlehčovací zápich tvaru A.



N10 D3 T1 S300 M3 G95 F0.3	; stanovení technologických hodnot
N20 G0 G18 G90 Z100 X50	; volba počáteční pozice
N30 CYCLE96 (10, 60, „A“)	; volání cyklu
N40 G90 G0 X30 Z100	; najíždění na další pozici
N50 M30	; konec programu

4.7 Řezání závitu – CYCLE97



Programování

CYCLE97 (PIT, MPIT, SPL, FPL, DM1, DM2, APP, ROP, TDEP, FAL, IANG, NSP, NRC, NID, VARI, NUMT, _VRT)



Parametry

PIT	real	Stoupání závitu jako hodnota (zadáva se bez znaménka)
MPIT	real	Stoupání závitu jako velikost závitu Rozsah hodnot: 3 (pro M3) až 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 závitu (zadáva se bez znaménka)
ROP	real	Dráha výběhu závitu (zadáva se bez znaménka)
TDEP	real	Hloubka závitu (zadáva se bez znaménka)
FAL	real	Přídavek rozměru pro obrábění načisto (zadáva se bez znaménka)
IANG	real	Úhel přísluvu Rozsah hodnot: „+“ (pro přísluv stále po jednom boku závitu) „-“ (pro přísluv střídavě po obou bocích závitu)
NSP	real	Úhlové posunutí 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 druhu obrábění závitu Rozsah hodnot: 1 ... 4
NUMT	int	Počet chodů závitu (zadáva se bez znaménka)
_VRT	real	Proměnná zpětná dráha nad počáteční průměr, inkrementálně (zadáva se bez znaménka)



Funkce

Pomocí tohoto cyklu pro řezání závitů můžete vyrábět válcové a kuželové vnější a vnitřní závity s konstantním stoupáním v podélném a příčném obrábění. Závity mohou být jednochodé i vícechodé. V případě vícechodých závitů jsou postupně obráběny jednotlivé chody.

Přísuv se provádí automaticky, můžete si vybrat mezi variantami konstantní přísuv na průchod nástroje nebo konstantní průřez třísky. Zda je závit pravo- nebo levotočivý, se určuje směrem otáčení vřetena, který je potřeba naprogramovat před voláním cyklu.

Korekce posuvu a otáček vřetena nejsou v blocích s posuvem pro výrobu závitu zohledňovány.

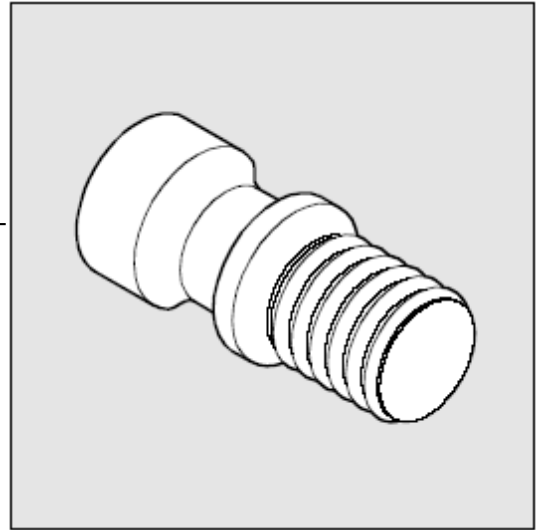


Literatura:

/PG/, Příručka programování – Základy, kapitola „Řezání závitu s konstantním stoupáním, G33“.



Předpokladem pro použití tohoto cyklu je vřeteno s regulací otáček a se systémem pro měření dráhy.



Postup

Dosažená pozice před zahájením cyklu:

Výchozím místem může být libovolná pozice, ze které je možné bez kolize najet na naprogramovaný počáteční bod závitu + dráha náběhu.

Cyklus uskutečňuje následující pohybové operace:

- Najíždění rychlým posuvem (G0) na uvnitř cyklu zjištěný počáteční bod na začátku náběžné dráhy pro první chod závitu.
- Přísuv pro obrábění nahrubo v souladu s druhem přísuvu definovaným parametrem VARI.
- Řezání závitu bude opakováno podle naprogramovaného počtu průchodů hrubovacího nástroje.
- V následujícím průchodu nástroje bude s G33 obroben přídavek rozměru pro opracování načisto.
- V závislosti na počtu průchodů nástroje naprázdno bude tento průchod opakován.
- Tato posloupnost operací bude opakována pro všechny zbývající chody závitu.



Vysvětlení parametrů

PIT a MPIT (hodnota a velikost závitu)

Stoupání závitu je hodnota rovnoběžná s osou a zadává se bez znaménka. Pro výrobu válcového metrického závitu je možné také zadat stoupání závitu pomocí parametru MPIT jako velikost závitu (M3 až M60). Měli byste používat jeden nebo druhý z těchto parametrů. Pokud jsou do nich zadány hodnoty, které si odporují, cyklus aktivuje alarm 61001 „Nesprávné stoupání závitu“ a přeručí se.

DM1 a DM2 (průměr)

Pomocí tohoto parametru určujete průměr závitu v jeho počátečním a koncovém bodě.

V případě vnitřních závitů se jedná o průměr díry.

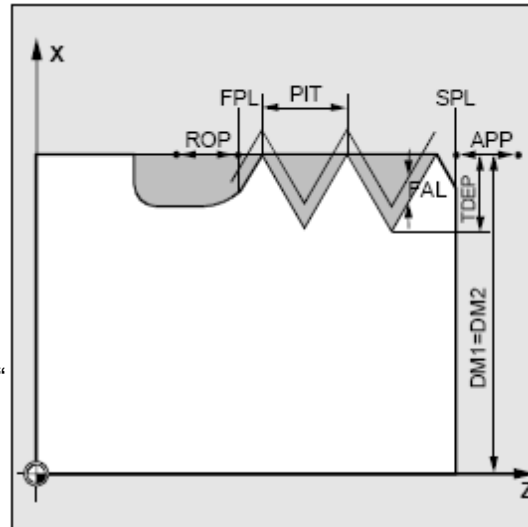
Souvislost mezi parametry SPL, FPL, APP a ROP (počáteční a koncový bod, dráha náběhu a výběhu)

Naprogramovaný počáteční bod (SPL) a koncový bod (FPL) představují původní výchozí bod závitu. Avšak počáteční bod použitý v cyklu je oproti bodu SPL posunutý dopředu o dráhu náběhu APP, zatímco koncový bod je analogicky posunut o dráhu výběhu ROP směrem dozadu za naprogramovaný koncový bod FPL. V příčné ose leží cyklem stanovený počáteční bod vždy o 1 mm nad naprogramovaným průměrem závitu. Tato návratová rovina je automaticky definována řídicím systémem.

Souvislost mezi parametry TDEP, FAL, NRC a NID (hloubka závitu, přídavek rozměru pro obrábění načisto, počet průchodů nástroje)

Naprogramovaný přídavek rozměru pro opracování načisto se uplatňuje rovnoběžně s osou, odečítá se od zadané hloubky závitu TDEP a zbytek se rozkládá na jednotlivé průchody nástroje při obrábění nahrubo.

Cyklus samostatně vypočítává jednotlivé aktuální přísuvy do hloubky v závislosti na parametru VARI.



Při rozkládání hloubky závitu, kterou je zapotřebí obrobit, do přísuvů s konstantním průřezem třísky zůstává při všech průchodech nástroje konstantní také řezný tlak. Hodnoty přísuvu do hloubky jsou však různé.

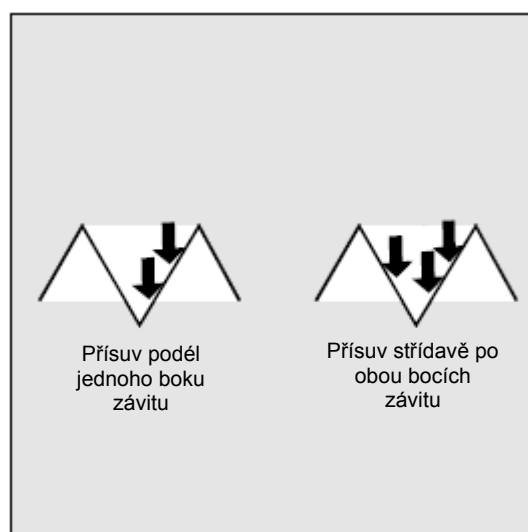
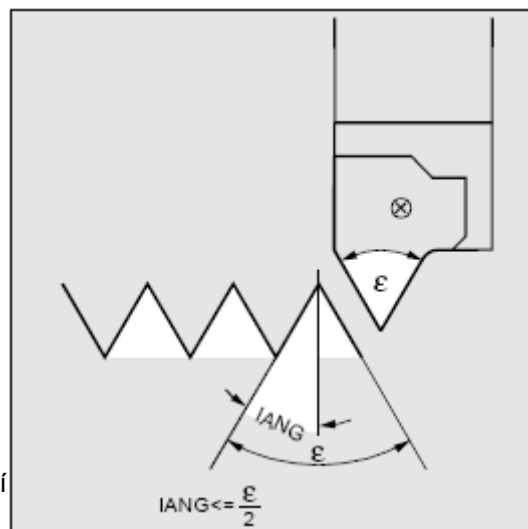
Druhou možností je rozdělení celkové hloubky závitu na konstantní přísuvy do hloubky. Průřez třísky se přitom průchod od průchodu nástroje zvětšuje, avšak při malých hloubkách závitu může tato technologie vést k lepším řezným podmínkám.

Přídavek rozměru pro obrábění načisto FAL se po hrubování odstraňuje v jednom jediném průchodu nástroje. Nakonec se provádí průchody nástroje naprázdno, jejichž počet je naprogramován parametrem NID.

IANG (úhel přísuvu)

Pomocí parametru IANG určujete úhel, pod kterým bude nástroj přisouván do závitu. Pokud se má nástroj přisouvat v pravém úhlu ke směru řezání závitu, je třeba do tohoto parametru dosadit nulu, což znamená, že tento parametr může být v seznamu parametrů vypuštěn, protože v tomto případě je mu automaticky přiřazena nulová hodnota. Pokud se má přísuv provádět podél boku závitu, smí absolutní hodnota tohoto parametru činit maximálně polovinu úhlu boku řezného nástroje.

Znaménkem u tohoto parametru se řídí provádění tohoto přísuvu. Při kladných hodnotách je přísuv prováděn vždy po totéž boku, při záporných hodnotách se přísuv provádí střídavě na obou bocích. Druh přísuvu střídavě na obou bocích je možný jen u válcových závitů. Pokud je hodnota parametru IANG záporná, i když je závit kuželový, bude cyklus provádět přísuv po jednom z boků závitu.



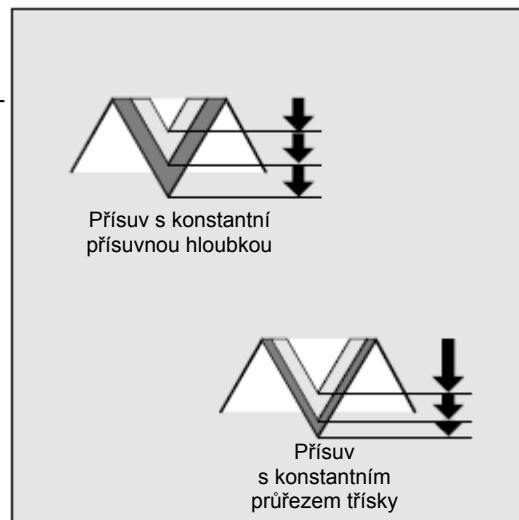
4.7 Řezání závitu – CYCLE97

NSP (úhlové posunutí počátečního bodu)

Pomocí tohoto parametru můžete naprogramovat hodnotu úhlu, který určuje polohu počátečního bodu prvního chodu závitu na obvodu soustružené součásti. Jedná se tedy o úhlové posunutí počátečního bodu. Parametru mohou být dosazovány hodnoty v rozsahu 0.0001 až + 359.9999. Pokud žádné posunutí počátečního bodu není definováno nebo pokud je tento parametr ze seznamu parametrů vypuštěn, začíná první chod závitu automaticky na značce nula stupňů.

VARI (způsob obrábění)

Pomocí parametru VARI určujete, zda se má obrábět vnější nebo vnitřní závit a s jakou technologií vzhledem k přísuvu se bude postupovat při obrábění nahrubo. Parametr VARI může nabývat hodnot 1 až 4 a jejich význam je následující:



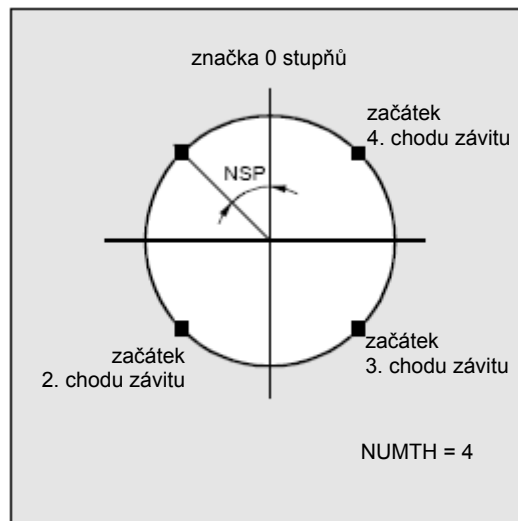
Hodnota	Vnější / vnitřní	konstantní přísuv / konstantní průřez třísky
1	vnější	konstantní přísuv
2	vnitřní	konstantní přísuv
3	vnější	konstantní průřez třísky
4	vnitřní	konstantní průřez třísky

Pokud je do parametru VARI naprogramována nějaká jiná hodnota, aktivuje se alarm 61002 „Druh obrábění nesprávně definován“ a cyklus se přeruší.

NUMT (počet chodů)

Pomocí parametru NUMT definujete počet chodů v případě vícechodých závitů. Pro případ jednoduchých závitů je potřeba do tohoto parametru dosadit nulu nebo jej lze ze seznamu parametrů vypustit.

Chody závitu jsou rovnoměrně rozloženy po obvodu soustružené součásti, přičemž poloha prvního chodu závitu je určena parametrem NSP. Jestliže se má vyrobit vícechodý závit s nerovnoměrným uspořádáním chodů, je třeba cyklus vyvolat pro každý chod závitu zvlášť a naprogramovat odpovídající úhlové posunutí počátečního bodu.

**_VRT (proměnná zpětná dráha)**

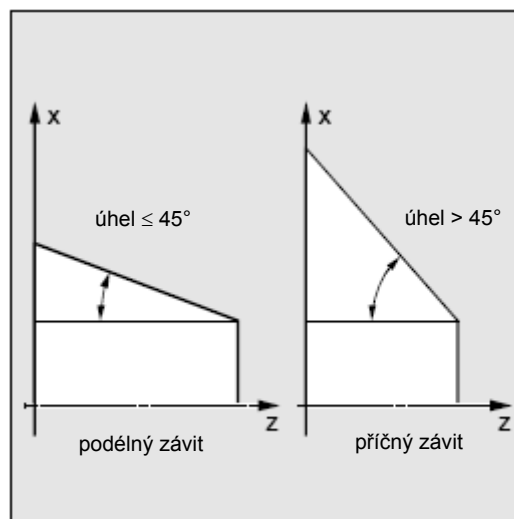
Pomocí parametru _VRT je možné naprogramovat dráhu zpětného pohybu nad výchozí průměr závitu.

V případě $_VRT = 0$ (parametr není naprogramován) se bude uskutečňovat zpětný pohyb o 1 mm. Dráha zpětného pohybu se vždy vztahuje na platný systém měřicích jednotek, tzn. palce nebo metrické jednotky.

**Další upozornění****Rozlišení podélných a příčných závitů**

Cyklus samostatně rozhoduje o tom, jestli se má obrábět podélný nebo příčný závit. Závisí to na úhlu kužele, na kterém má být závit vyřezán.

Pokud je úhel kužele ≤ 45 stupňů, bude závit obráběn v podélné ose, jinak jako příčný závit.

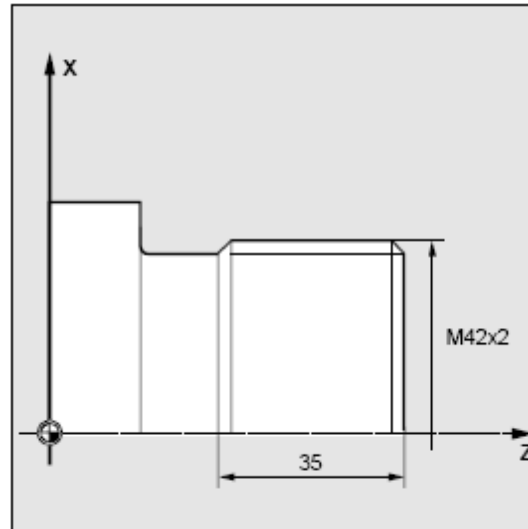




Příklad programování

Řezání závitu

Pomocí tohoto programu můžete vyrobit vnější metrický závit M42x2 s přisuvem po boku závitu. Přisuv se uskutečňuje s konstantním průřezem třísky. Bude se provádět pět průchodů nástroje s hloubkou závitu 1,23 mm bez přídavku pro opracování načisto. Po skončení budou provedeny ještě dva průchody nástroje naprázdno.



```

DEF REAL MPIT=42, SPL=0, FPL=-35,      ; definice parametrů s přiřazením hodnot
DM1=42, DM2=42, APP=10, ROP=3,
TDEP=1.23, FAL=0, IANG=30, NSP=0
DEF INT NRC=5, NID=2, VARI=3, NUMT=1
N10 G0 G18 G90 Z100 X60                ; volba počáteční pozice
N20 G95 D1 T1 S1000 M4                  ; stanovení technologických hodnot
N30 CYCLE97 ( , MPIT, SPL, FPL, ->     ; volání cyklu
-> DM1, DM2, APP, ROP, TDEP, FAL, ->
-> IANG, NSP, NRC, NID, VARI, NUMT)
N40 G90 G0 X100 Z100                    ; najíždění na další pozici
N50 M30                                  ; konec programu

```

-> musí být naprogramováno v jednom bloku

4.8 Řetězec 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

PO1	real	Počáteční bod závitu na podélné ose
DM1	real	Průměr závitu v počátečním bodě
PO2	real	První přechodový bod na podélné ose
DM2	real	Průměr v prvním přechodovém bodě
PO3	real	Druhý přechodový bod na podélné ose
DM3	real	Průměr ve druhém přechodovém bodě
PO4	real	Koncový bod závitu na podélné ose
DM4	real	Průměr v koncovém bodě
APP	real	Dráha náběhu závitu (zadáva se bez znaménka)
ROP	real	Dráha výběhu závitu (zadáva se bez znaménka)
TDEP	real	Hloubka závitu (zadáva se bez znaménka)
FAL	real	Přídavek rozměru pro obrábění načisto (zadáva se bez znaménka)
IANG	real	Úhel přísuvu Rozsah hodnot: „+“ (pro přísuv stále po jednom boku závitu) „-“ (pro přísuv střídavě po obou bocích závitu)
NSP	real	Úhlové posunutí 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 druhu obrábění závitu Rozsah hodnot: 1 ... 4
NUMT	int	Počet chodů závitu (zadáva se bez znaménka)
_VRT	real	Proměnná zpětná dráha nad počáteční průměr, inkrementálně (zadáva se bez znaménka)



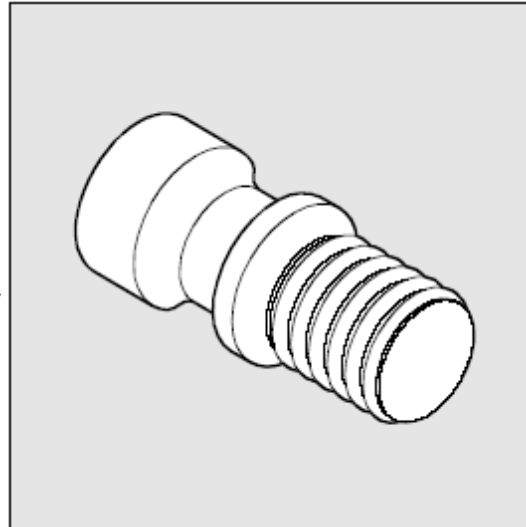
Funkce

Tento cyklus Vám umožňuje výrobu několika na sebe navazujících závitů na válcové nebo kuželové ploše s konstantním stoupáním v podélném nebo příčném obrábění. Stoupání může být v jednotlivých úsecích závitů odlišné.

Závity mohou být jednoduché i vícechodé. V případě vícechodých závitů jsou postupně obráběny jednotlivé chody.

Přísuv se provádí automaticky, můžete si vybrat mezi variantami konstantní přísuv na průchod nástroje nebo konstantní průřez třísky. Zda je závit pravo- nebo levotočivý, se určuje směrem otáčení vřetena, který je potřeba naprogramovat před voláním cyklu.

Korekce posuvu vřetena nejsou v blocích s posuvem pro výrobu závitů zohledňovány. Korekce vřetena se nesmí v průběhu výroby závitů měnit.



Literatura:

/PG/, Příručka programování – Základy, kapitola „Řezání závitů s konstantním stoupáním, G33“.



Postup

Dosažená pozice před zahájením cyklu:

Výchozím místem může být libovolná pozice, ze které je možné bez kolize najet na naprogramovaný počáteční bod závitů + dráha náběhu.

Cyklus uskutečňuje následující pohybové operace:

- Najíždění rychlým posuvem (G0) na uvnitř cyklu zjištěný počáteční bod na začátku náběžné dráhy pro první chod závitů.
- Přísuv pro obrábění nahrubo v souladu s druhem přísuvu definovaným parametrem VARI.
- Řezání závitů bude opakováno podle naprogramovaného počtu průchodů hrubovacího nástroje.
- V následujícím průchodu nástroje bude s G33 obrobena přídavek rozměru pro opracování načisto.
- V závislosti na počtu průchodů nástroje naprázdno bude tento průchod opakován.
- Tato posloupnost operací bude opakována pro všechny zbývající chody závitů.



Vysvětlení parametrů

PO1 a DM1 (počáteční bod a průměr)

Pomocí těchto parametrů určujete původní počáteční bod pro řetězec závitů. Výchozí bod, který je vypočítán cyklem a na který se ze začátku najíždí s G0, leží posunutý o dráhu náběhu před tímto naprogramovaným počátečním bodem (výchozí bod A v obrázku na předešlé straně).

PO2, DM2 a PO3, DM3 (přechodový bod a průměr)

Pomocí těchto parametrů určujete dva přechodové body v závitě.

PO4 a DM4 (koncový bod a průměr)

Původní koncový bod závitě naprogramujte do parametrů PO4 a DM4.



V případě vnitřních závitů je DM1 ... DM4 průměr díry.

Souvislost mezi parametry APP a ROP (dráha náběhu a výběhu)

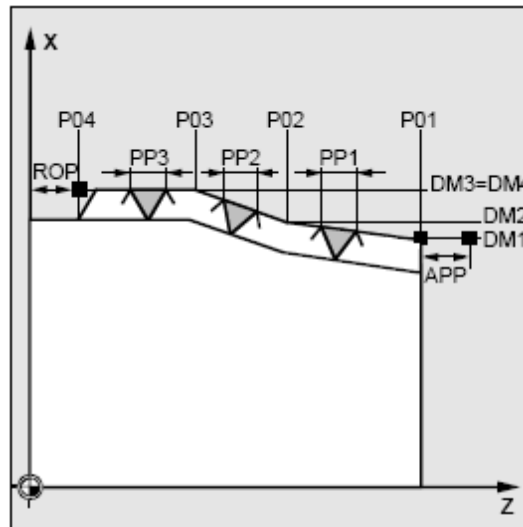
V cyklu používaný počáteční bod je oproti zadanému počátečnímu bodu posunutý dopředu o dráhu náběhu APP, zatímco koncový bod je analogicky posunutý o dráhu výběhu ROP směrem dozadu za naprogramovaný koncový bod.

V příčné ose leží cyklem stanovený počáteční bod vždy o 1 mm nad naprogramovaným průměrem závitě. Tato návratová rovina je automaticky definována řídicím systémem.

Souvislost mezi parametry TDEP, FAL, NRC a NID (hloubka závitě, přídavek rozměru pro obrábění načisto, počet průchodů nástroje)

Naprogramovaný přídavek rozměru pro opracování načisto se odečítá se od zadané hloubky závitě TDEP a zbytek se rozkládá na jednotlivé průchody nástroje při obrábění nahrubo. Cyklus samostatně vypočítává jednotlivé přísuvy do hloubky v závislosti na parametru VARI. Při rozkládání hloubky závitě, kterou je zapotřebí obrobit, do přísuvů s konstantním průřezem třísky zůstává při všech průchodech nástroje konstantní také řezný tlak. Hodnoty přísuvu do hloubky jsou však různé.

Druhou možností je rozdělení celkové hloubky závitě na konstantní přísuvy do hloubky. Průřez třísky se přitom průchod od průchodu nástroje



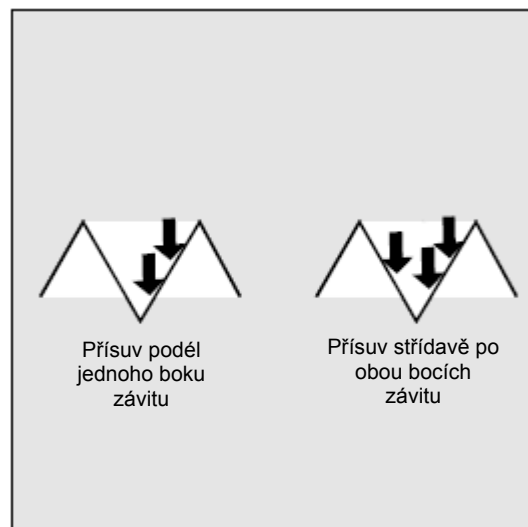
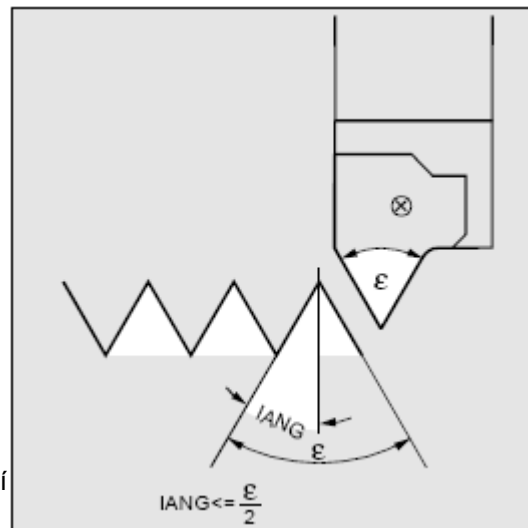
zvětšuje, avšak při malých hloubkách závitů může tato technologie vést k lepším rezným podmínkám.

Přídavek rozměru pro obrábění načisto FAL se po hrubování odstraňuje v jednom jediném průchodu nástroje. Nakonec se provádí průchody nástroje naprázdno, jejichž počet je naprogramován parametrem NID.

IANG (úhel přísuvu)

Pomocí parametru IANG určujete úhel, pod kterým bude nástroj přisouvat do závitů. Pokud se má nástroj přisouvat v pravém úhlu ke směru řezání závitů, je třeba do tohoto parametru dosadit nulu, což znamená, že tento parametr může být v seznamu parametrů vypuštěn, protože v tomto případě je mu automaticky přiřazena nulová hodnota. Pokud se má přísuv provádět podél boku závitů, smí absolutní hodnota tohoto parametru činit maximálně polovinu úhlu boku rezného nástroje.

Znaménkem u tohoto parametru se řídí provádění tohoto přísuvu. Při kladných hodnotách je přísuv prováděn vždy po tomtéž boku, při záporných hodnotách se přísuv provádí střídavě na obou bocích. Druh přísuvu střídavě na obou bocích je možný jen u válcových závitů. Pokud je hodnota parametru IANG záporná, i když je závit kuželový, bude cyklus provádět přísuv po jednom z boků závitů.



NSP (úhlové posunutí počátečního bodu)

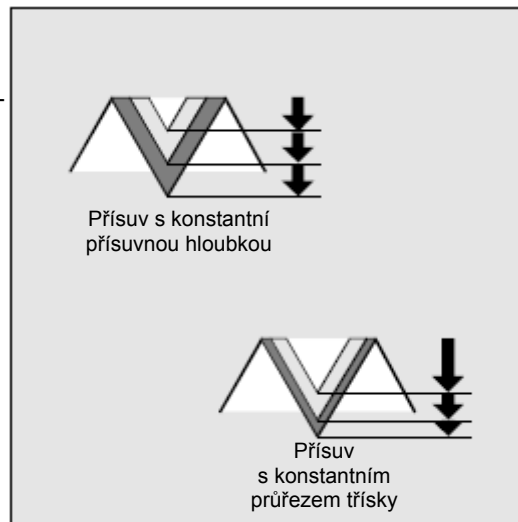
Pomocí tohoto parametru můžete naprogramovat hodnotu úhlu, který určuje polohu počátečního bodu prvního chodu závitů na obvodu soustružené součásti. Jedná se tedy o úhlové posunutí počátečního bodu. Parametru mohou být dosazovány hodnoty v rozsahu 0.0001 až + 359.9999. Pokud žádné posunutí počátečního bodu není definováno nebo pokud je tento parametr ze seznamu parametrů vypuštěn, začíná první chod závitů automaticky na značce nula stupňů.

PP1, PP2 a PP3 (stoupání závitu)

Pomocí těchto parametrů určujete stoupání v každém ze tří úseků řetězce závitů. Hodnotu stoupání udávající vzdálenost rovnoběžně s osou je přitom potřeba zadat bez znaménka.

VARI (způsob obrábění)

Pomocí parametru VARI určujete, zda se má obrábět vnější nebo vnitřní závit a s jakou technologií vzhledem k přísluvu se bude postupovat při obrábění nahrubo. Parametr VARI může nabývat hodnot 1 až 4 a jejich význam je následující:



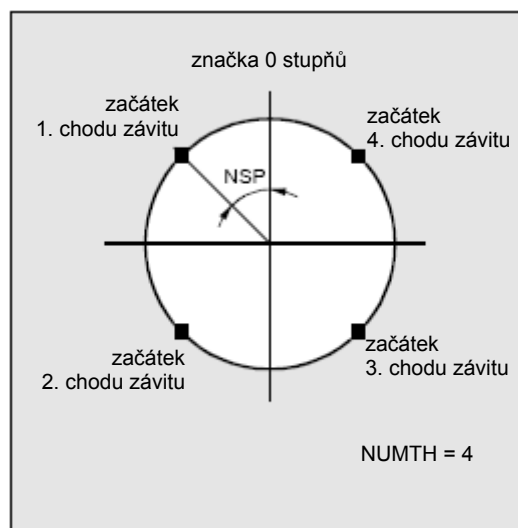
Hodnota	Vnější / vnitřní	Konstantní přísluv / konstantní průřez třísky
1	vnější	konstantní přísluv
2	vnitřní	konstantní přísluv
3	vnější	konstantní průřez třísky
4	vnitřní	konstantní průřez třísky

Pokud je do parametru VARI naprogramována nějaká jiná hodnota, aktivuje se alarm 61002 „Druh obrábění nesprávně definován“ a cyklus se přeruší.

NUMT (počet chodů)

Pomocí parametru NUMT definujete počet chodů v případě vícechodých závitů. Pro případ jednochodých závitů je potřeba do tohoto parametru dosadit nulu nebo jej lze ze seznamu parametrů vypustit.

Chody závitu jsou rovnoměrně rozloženy po obvodu soustružené součásti, přičemž poloha prvního chodu závitu je určena parametrem NSP. Jestliže se má vyrobit vícechodý závit s nerovnoměrným uspořádáním chodů, je třeba cyklus vyvolat pro každý chod závitu zvlášť a naprogramovat odpovídající úhlové posunutí počátečního bodu.



_VRT (proměnná zpětná dráha)

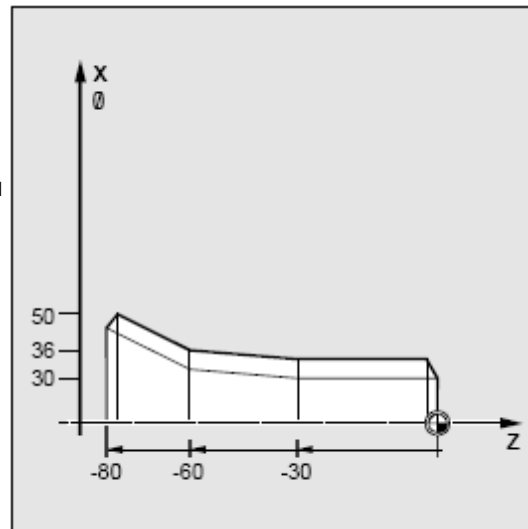
Pomocí parametru `_VRT` je možné naprogramovat dráhu zpětného pohybu nad výchozí průměr závitů.

V případě `_VRT = 0` (parametr není naprogramován) se bude uskutečňovat zpětný pohyb o 1 mm. Dráha zpětného pohybu se vždy vztahuje na platný systém měřících jednotek, tzn. palce nebo metrické jednotky.

**Příklad programování****Řetězec závitů**

Pomocí tohoto programu můžete vyrobit řetězec závitů, který začíná válcovým závitem. Přířuv se uskutečňuje kolmo k závitům, ani přířavek rozměru pro obrobení načisto, ani úhlové posunutí počátku nejsou naprogramovány. Obrábění nahrubo bude spočívat v 5 průchodech nástroje, pak se uskuteční jeden průchod naprázdno.

Jako způsob obrábění je zvoleno podélné obrábění vnějšího závitů s konstantním průřezem třísky.



N10 G18 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	; pohyby jednotlivých os
N50 Z10	
N60 X40	
N70 M30	; konec programu

-> musí být naprogramováno v jednom bloku

4.9 Dodatečné obrábění závitu



Cykly pro řezání závitů CYCLE97 a CYCLE98 umožňují dodatečné obrobení těchto závitů.



Funkce

Úhlové posunutí chodu závitu, které vzniklo v důsledku zlomení nástroje nebo dodatečného měření, je možné vzít v úvahu a vyrovnat.

S funkcí je možné pracovat v systémové oblasti Machine v režimu Jog.

Cyklus vypočítává na základě dat, které byly uloženy při synchronizaci v daném chodu závitu, dodatečné úhlové posunutí tohoto závitu, které se přičítá k naprogramovanému úhlovému posunutí počátečního bodu.

Předpoklady:

Kanál, ve kterém má program pro dodatečné obrábění závitu běžet, je již vybrán; s osami, které se mají na dané operaci podílet, je nutné najet na referenční bod. Kanál se nachází ve stavu Reset, vřetenno je zastaveno.



Postup

- Aktivujte systémovou oblast Machine, režim JOG. Stiskněte programové tlačítko "Finish thread".
→ Objeví se vstupní maska pro tuto funkci.

Finish thread
Select plane G17, G18, G19

Select plane		
Spindle position	C	0.000 grd
Position	Z	0.000 mm
Position	X	0.000 mm

- Pomocí nože pro soustružení závitů najedte do závitu.
- Jakmile budete mít soustružnický nůž nastavený přesně na začátek závitu, stiskněte programové tlačítko „Sync point“.

- Stisknutím programového tlačítka „Cancel“ se vrátíte zpět do nejbližší vyšší úrovně menu programových tlačítek, aniž by se spustila nějaká funkce (do NC se neukládají žádná data).
- Když stisknete tlačítko „OK“, všechny hodnoty v proměnných GUD se přenesou do NC.
- Potom nástroj vyjede a nastaví se na počáteční pozici.
- Aktivujte režim „Automatika“ a programový kurzor nastavte pomocí vyhledávání bloku před blok s voláním cyklu.
- Stisknutím tlačítka NC Start spustíte program.



Speciální funkce

Pomocí dalšího programového tlačítka „Delete“ můžete předtím zadané hodnoty vymazat.

Jestliže se v kanálu nachází větší počet vřeten, v masce se objeví další vstupní pole, v němž můžete vybrat vřeteno, se kterým se má závit obrobit.



Uvedení do provozu

Dodatečné obrábění závitu vyžaduje obsluhu na základní obrazovce režimu JOG. Za tím účelem je nutno v souboru MA_JOG.COM aktivovat programové tlačítko HS8 „Finish thread“.

- Uvedení do provozu dodatečného obrábění závitu pro HMI Advanced:
Pro tento účel je nutno otevřít soubor MA_JOG.COM a na následujících řádcích odstranit středník:
- ;HS8 (\$80720,,se1)
- ; PRESS(SH8)
- ; LM(“GENS“,“drehen2.com“)
- ; END_PRESS
Soubor se nachází v adresáři standardních cyklů. Pak je programové tlačítko aktivní. Nakonec je nutno HMI znovu spustit.
- Uvedení do provozu dodatečného obrábění závitu pro HMI Embedded:
Pro tento účel je nutno otevřít soubor COMMON.COM a vymazat „;“ před SC108. Soubor se nachází v adresáři uživatelských cyklů. Nakonec je nutno HMI znovu spustit.

4.10 Rozšířený cyklus oddělování třísky – CYCLE950



Rozšířený cyklus oddělování třísky je volitelným doplňkem. V NCK a HMI Advanced vyžaduje SW 6 nebo vyšší.



Programování

CYCLE950 (_NP1, _NP2, _NP3, _NP4, _VARI, _MID, _FALZ, FALX, _FF1, _FF2, _FF3, FF4, _VRT, _ANGB, _SDIS, _NP5, _NP6, _NP7, _NP8, _APZ, _APZA, _APX, _APXA, _TOL1)



Parametry

_NP1	string	Název podprogramu kontury vyráběné součásti
_NP2	string	Návěští / číslo bloku začátku kontury vyráběné součásti, nepovinné (slouží pro definici úseku programu s konturou)
_NP3	string	Návěští / číslo bloku konce kontury vyráběné součásti, nepovinné (slouží pro definici úseku programu s konturou)
_NP4	string	Název programu pro oddělování třísky, který má být vytvořen
_VARI	int	Způsob obrábění (zadáva se bez znaménka): MÍSTO JEDNOTEK: Hodnoty: 1 .. podélné 2 .. příčné 3 .. rovnoběžně s konturou MÍSTO DESÍTEK: Hodnoty: 1 .. naprogramovaný směr přísluvu X – 2 .. naprogramovaný směr přísluvu X + 3 .. naprogramovaný směr přísluvu Z – 4 .. naprogramovaný směr přísluvu Z + MÍSTO STOVEK: Hodnoty: 1 .. obrábění nahrubo 2 .. obrábění načisto 3 .. kompletní opracování MÍSTO TISÍCŮ: Hodnoty: 1 .. s vyjížděním po kontuře 2 .. bez vyjíždění po kontuře MÍSTO DESÍTEK TISÍCŮ: Hodnoty: 1 .. podříznutí obrobit 2 .. podříznutí neobrabět MÍSTO STOVEK TISÍCŮ: Hodnoty: 1 .. naprogramovaný směr obrábění X – 2 .. naprogramovaný směr obrábění X + 3 .. naprogramovaný směr obrábění Z – 4 .. naprogramovaný směr obrábění Z +

4.10 Rozšířený cyklus oddělování třísky – CYCLE950

_MID	real	Přísuv do hloubky (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)
_FF1	real	Posuv při obrábění nahrubo v podélné ose
_FF2	real	Posuv při obrábění nahrubo v příčné ose
_FF3	real	Posuv při obrábění načisto
_FF4	real	Posuv na konturových přechodových prvcích (rádius faseta)
_VRT	real	Dráha pozvednutí při obrábění nahrubo, inkrementálně (zadáva se bez znaménka)
_ANGB	real	Úhel pozvednutí při obrábění nahrubo
_SDIS	real	Bezpečnostní vzdálenost při objíždění překážek, inkrementálně
_NP5	string	Název podprogramu kontury surového obrobku
_NP6	string	Návěští / číslo bloku začátku kontury surového obrobku, nepovinné (slouží pro definici úseku programu s konturou)
_NP7	string	Návěští / číslo bloku konce kontury surového obrobku, nepovinné (slouží pro definici úseku programu s konturou)
_NP8	string	Název programu aktualizované kontury surového obrobku
_APZ	real	Hodnota pro definici surového obrobku pro podélnou osu
_APZA	int	Vyhodnocování parametru _APZ absolutně nebo inkrementálně 90 = absolutně, 91 = inkrementálně
_APX	real	Hodnota pro definici surového obrobku pro příčnou osu
_APXA	int	Vyhodnocování parametru _APX absolutně nebo inkrementálně 90 = absolutně, 91 = inkrementálně
_TOL1	real	Tolerance surového obrobku



Funkce

Pomocí rozšířeného cyklu CYCLE950 můžete vyrobit konturu oddělováním třísky buď rovnoběžně s osou nebo rovnoběžně s konturou. Může být také definován libovolný surový obrobek, který je při obrábění zohledňován. Kontura hotové součásti musí být spojitá a může obsahovat libovolný počet podříznutí. Surový obrobek může být zadán buď jako kontura nebo jako hodnoty v jednotlivých osách.

Pomocí tohoto cyklu mohou být opracovávány kontury v podélném a příčném obrábění. Technologie je volně nastavitelná (obrábění nahrubo, načisto, kompletní opracování, směr obrábění i směr přísuvu). Je také možná aktualizace surového obrobku.

Při obrábění nahrubo bude naprogramovaný přísuv do hloubky přesně dodržen, přičemž poslední dva průchody hrubovacího nože budou rovnoměrně rozděleny. Obrábění nahrubo se bude provádět až po přídavek rozměru pro obrábění načisto.

Obrábění načisto se uskutečňuje ve stejném směru jako obrábění nahrubo.

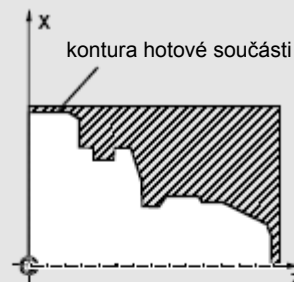
Korekce rádiusu nástroje je cyklem automaticky aktivována a zase deaktivována.

4.10 Rozšířený cyklus oddělování třísky – CYCLE950

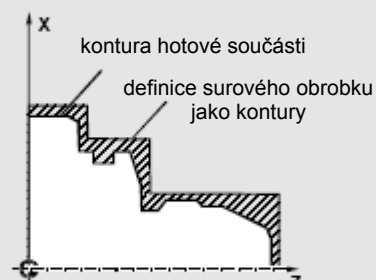
Nové funkce oproti cyklu CYCLE95:

- Pro naprogramování surového obrobku máte k dispozici různé možnosti. Můžete naprogramovat konturu, můžete zadat přídavek rozměru na hotové kontuře nebo můžete zadat rozměry válcového surového materiálu (dutého válce při vnitřním obrábění), na kterých se má s oddělováním třísky začínat.
- Existuje dále možnost rozpoznat zbytkový materiál, který není možné s právě aktivním nástrojem obrobřit. Na základě toho cyklus může vygenerovat aktualizovanou konturu surového obrobku, která se uloží jako program v paměti výrobních programů.
- Při oddělování třísky mohou být kontury zadány následujícími způsoby:
 - v samostatném programu
 - ve volajícím hlavním programu
 - jako úsek v libovolném jiném programu
- Při obrábění nahrubo si můžete vybrat mezi obráběním rovnoběžně s osou nebo rovnoběžně s konturou.
- Při obrábění kontury nahrubo si můžete vybrat mezi vyjížděním podél kontury, takže nezůstávají žádné zbytkové růžky materiálu, nebo okamžitě kolmé nahoru po dosažení průřezu obrábění nahrubo.
- Je možné naprogramovat úhel, pod kterým při obrábění nahrubo nástroj odjíždí od kontury.
- Můžete si vybrat, zda při obrábění nahrubo mají být obrobny také prvky podříznutí nebo zda mají být ponechány.

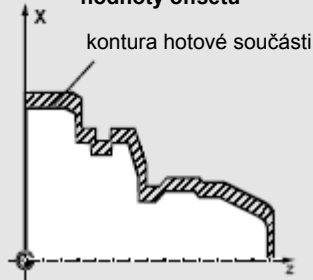
Bez definice surového obrobku



Definice surového obrobku pomocí kontury



Definice surového obrobku pomocí hodnoty offsetu



Postup

Dosažená pozice před zahájením cyklu:

Výchozím místem je libovolná pozice, ze které je možné bez kolize najet na konturu surového obrobku. Cyklus vypočítává bezkolizní najížděcí dráhu na počáteční bod pro obrábění, aniž by však bral v úvahu údaje o držáku nástroje.

Posloupnost pohybů při obrábění nahrubo rovnoběžně s osou:

- Poloha výchozího bodu pro obrábění nahrubo se vypočítá uvnitř cyklu a pak se na ni najede rychlým posuvem (s G0).
- Přísuv na následující hloubku, která byla vypočítána na základě hodnoty zadané v parametru `_MID`, se provádí s G0, načež následuje obrábění nahrubo s G1 rovnoběžně s osou. Výsledná hodnota posuvu při obrábění nahrubo se vypočítává uvnitř cyklu v závislosti na dráze v souladu s parametry pro podélný a příčný posuv (`_FF1` a `_FF2`).
- Jestliže je zvolen druh obrábění „vyjíždění po kontuře“, bude se k předcházejícímu průsečíku vyjíždět rovnoběžně s konturou.
- Po dosažení předcházejícího průsečíku nebo pokud je zvoleno „bez vyjíždění po kontuře“ se bude nástroj od kontury pohybovat pod úhlem naprogramovaným v `_ANGB` a pak se nástroj stahuje s G0 na výchozí bod pro další přísuv do hloubky; v případě úhlu 45° zůstává přesně zachována také naprogramovaná dráha pro pozvednutí `_VRT`, u jiných hodnot úhlu nebude překročena.
- Tento postup se bude opakovat, dokud nebude dosaženo celkové hloubky na obráběném úseku.

Posloupnost pohybů při obrábění nahrubo rovnoběžně s konturou

- Výchozí bod pro obrábění nahrubo a jednotlivé přísuvy do hloubky budou vypočítávány stejně jako při obrábění nahrubo rovnoběžně s osou. Stejným způsobem se také bude najíždět s G0, příp. G1.
- Obrábění se uskutečňuje na drahách rovnoběžných s konturou.
- Pozvednutí nástroje a zpětný pohyb se uskutečňují stejně jako při obrábění nahrubo rovnoběžně s osou.



Vysvětlení parametrů

_NP1, _NP2, _NP3 (programování kontury hotové součásti)

Kontura hotové součásti může být naprogramována v samostatném programu nebo ve volajícím hlavním programu. Předávání kontury do cyklu se uskutečňuje pomocí parametrů `_NP1` – název programu nebo `_NP2`, `_NP3` – označení úseku programu od – do pomocí čísel bloků nebo návěští.

Přitom existují tři možnosti programování kontur:

- Kontura se nachází v samostatném programu – pak musí být naprogramováno pouze `_NP1`;
viz Příklad programování 1.
- Kontura se nachází ve volajícím programu – pak musí být naprogramovány jen parametry `_NP2` a `_NP3`;
viz příklad programování 2.
- Obráběná kontura tvoří úsek programu, ne však programu, který volá cyklus – potom musí být naprogramovány všechny tři parametry.

Při programování kontury jako úseku programu nesmí být v posledním konturovém prvku (blok s návěští nebo číslo koncového bloku kontury surového obrobku) obsažen rádius nebo faseta. Název programu v parametru `_NP1` může být popsán udáním cesty a typem programu.

Příklad:

```
_NP1=""/_N_SPF_DIR/_N_PART1_SPF"
```

_NP4 (název programu pro oddělování třísky)

Cyklus pro oddělování třísky generuje program s posloupností pohybových bloků, který je zapotřebí pro obrábění mezi surovým a hotovým obrobkem. Tento program se ukládá do paměti výrobních programů v adresáři, v němž se nalézají také volající program, leda že by byla udána specifická cesta. Pokud je cesta udána, ukládání probíhá odpovídajícím způsobem do systému souborů. Pokud není uveden jiný typ, program se ukládá jako hlavní program (typ MPF).

Parametr `_NP4` definuje název tohoto programu.

4.10 Rozšířený cyklus oddělování třísky – CYCLE950

_VARI (druh obrábění)

Pomocí parametru _VARI se určuje druh obrábění.

Možné hodnoty jsou následující:

MÍSTO JEDNOTEK:

- 1 = obrábění v podélném směru
- 2 = obrábění v příčném směru
- 3 = obrábění rovnoběžně s konturou

MÍSTO DESÍTEK:

- 1 = naprogramovaný směr přířuvu X –
- 2 = naprogramovaný směr přířuvu X +
- 3 = naprogramovaný směr přířuvu Z –
- 4 = naprogramovaný směr přířuvu Z +

MÍSTO STOVEK:

- 1 = obrábění nahrubo
- 2 = obrábění načisto
- 3 = kompletní opracování

MÍSTO TISÍCŮ:

- 1 = s vyjížděním po kontuře
- 2 = bez vyjíždění po kontuře

Volbou způsobu vyjíždění se určuje, zda po dosažení průřezu obrábění nahrubo se má nástroj okamžitě pozvednout nebo zda má vyjíždět podél kontury až k předcházejícímu průřezu, aby nevznikly žádné růžky zbytkového materiálu.

MÍSTO DESÍTEK TISÍCŮ:

- 1 = obrobit také prvky podříznutí
- 2 = prvky podříznutí neobrabět

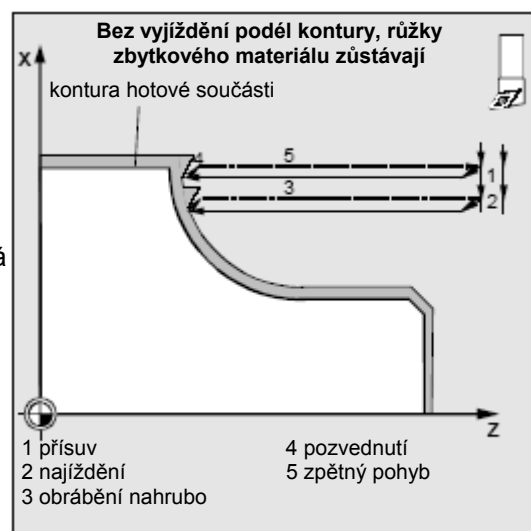
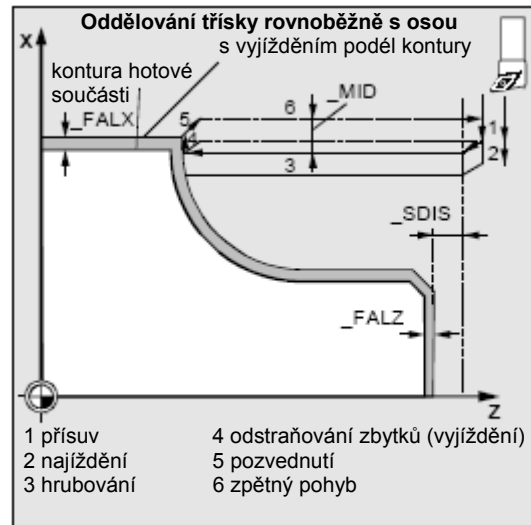
MÍSTO STOVEK TISÍCŮ:

- 1 = naprogramovaný směr obrábění X –
- 2 = naprogramovaný směr obrábění X +
- 3 = naprogramovaný směr obrábění Z –
- 4 = naprogramovaný směr obrábění Z +

Příklad:

_VARI = 312311 znamená:

- podélné obrábění
- směr přířuvu X- (tedy vnější obrábění)
- kompletní opracování
- nebude se vyjíždět podél kontury
- prvky podříznutí budou opracovány
- směr obrábění Z-.



4.10 Rozšířený cyklus oddělování třísky – CYCLE950

_MID (přísuv do hloubky při obrábění nahrubo)

Přísuv do hloubky při obrábění nahrubo se programuje do parametru `_MID`.

Hrubovacím nástrojem budou prováděny přísuvy o této hloubce, dokud nebude zbytková hloubka menší než 2 x přísuv do hloubky. Potom se uskuteční ještě dva průchody nástroje, každý o polovině této zbytkové hloubky.

Jestliže se na přísuvu při obrábění do hloubky podílí příčná osa, `_MID` je vyhodnocován v závislosti na nastavovaném parametru cyklu `_ZSD[0]` jako rádius nebo jako průměr.

`_ZSD[0] = 0` `_MID` je vyhodnocován v závislosti na příkazu G-skupiny pro programování rádiusu nebo průměru, je-li aktivní příkaz `DIAMOF`, jako rádius, jinak jako průměr

`_ZSD[0] = 1` `_MID` je vyhodnocován jako rádius

`_ZSD[0] = 2` `_MID` je vyhodnocován jako průměr

Při obrábění nahrubo rovnoběžně s konturou nebude přísuv do hloubky vztažen na uvedenou příslušnou osu, bude se provádět kolmo ke kontuře. To bude mít při stejné hodnotě přísuvu do hloubky za následek vždy větší počet průchodů nástroje, jak při obrábění nahrubo rovnoběžně s osou.

_FALZ, _FALX (přídavek rozměru pro obrábění načisto)

Předem definovaná hodnota přídavku rozměru pro obrábění načisto pro hrubování se zadává pomocí parametru `FALZ` (pro osu Z) a `FALX` (pro osu X).

Obrábění nahrubo se uskutečňuje vždy jen po tomto přídavku rozměru.

Pokud nejsou žádné přídavky rozměru pro obrábění načisto naprogramovány, oddělování třísky při hrubování probíhá až na konečnou konturu.

Pokud je naprogramován přídavek rozměru při obrábění načisto, bude odpovídajícím způsobem dodržen.

_FF1, _FF2, _FF3 a _FF4 (posuv)

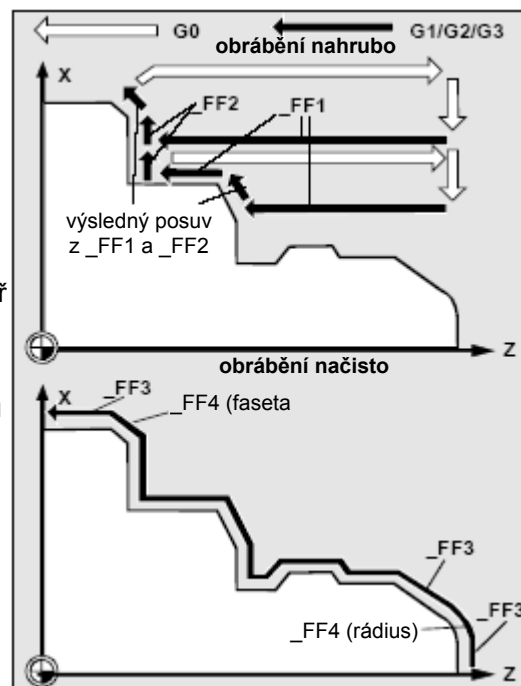
Pro obrábění nahrubo a načisto mohou být zadány různé hodnoty posuvu, jak ukazuje obrázek vpravo.

Při obrábění nahrubo se uplatňují různé posuvy pro podélný (`_FF1`) a příčný (`_FF2`) pohyb.

Jestliže se při vyjíždění po kontuře má nástroj pohybovat po šikmé nebo obloukové dráze, uvnitř cyklu se bude automaticky vypočítávat odpovídající výsledný posuv.

Při obrábění načisto se používají hodnoty posuvu naprogramované u kontury. Pokud tam žádné posuvy nejsou naprogramovány, použijí se `_FF3` jako posuv při obrábění načisto na kontuře a na rádiusech a fasetách posuv pro tyto přechodové prvky zadaný do `_FF4`.

(Programování součástí v obrázku vpravo viz příklad programování 1.)



_VRT (dráha pozvednutí) a _ANGB (úhel pozvednutí)

Do parametru _VRT je možné naprogramovat vzdálenost, o kterou se má v obou osách nástroj pozvednout při obrábění nahrubo.

Při _VRT = 0 (parametr není naprogramován) se bude pozvednutí provádět o 1 mm.

Navíc ještě je možné do parametru _ANGB zadat úhel, pod kterým se má od kontury odjíždět.

Pokud není naprogramována žádná hodnota, zvedání nástroje bude probíhat pod úhlem 45°.

_SDIS (bezpečnostní vzdálenost)

Parametr _SDIS určuje, s jakou bezpečnostní vzdáleností se mají objíždět překážky. Tato vzdálenost se uplatňuje např. při vyjíždění z podříznutí a při najíždění na další podříznutí.

Pokud není naprogramována žádná hodnota, použije se vzdálenost 1 mm.

_NP5, _NP6, _NP7 (programování kontury surového obrobku)

Pokud je surový obrobek naprogramován jako kontura, může být zadán jako název programu do _NP5, nebo pokud tvoří úsek programu, můžete použít parametrů _NP6 a _NP7.

Jinak je práce s těmito parametry stejná jako v případě hotové součásti (viz _NP1, _NP2, _NP3).

_NP8 (název programu aktualizované kontury surového obrobku)

Cyklus CYCLE950 je schopen rozpoznat zbytkový materiál, který s aktivním nástrojem není možné obrobit.

Jestliže chcete v takovém případě pokračovat s jiným nástrojem, můžete automaticky vygenerovat aktualizovanou konturu surového obrobku, která se uloží jako program v paměti výrobních programů. Název tohoto programu můžete uložit do parametru _NP8, v případě potřeby i s cestou (viz Příklad programování 3).

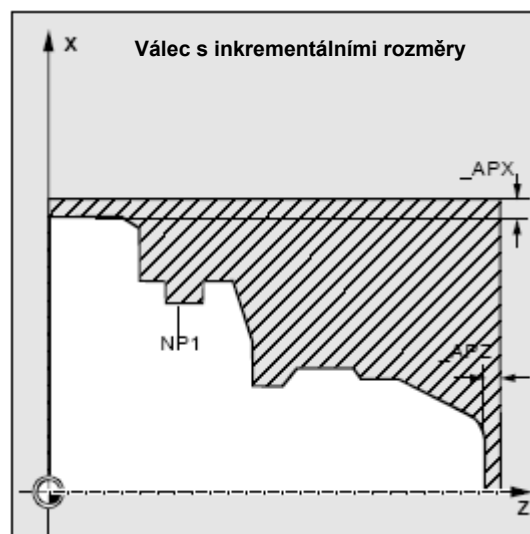
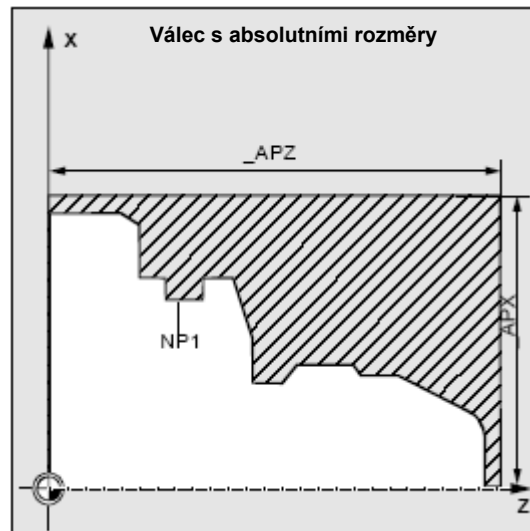
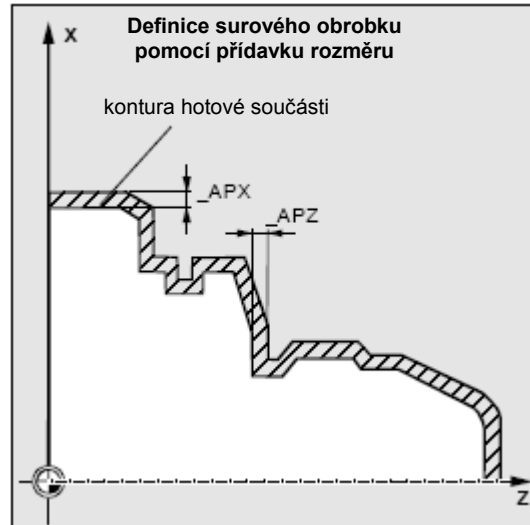
Aktualizovaná kontura surového obrobku bude generována vždy, když je sestavován také program posuvů.

4.10 Rozšířený cyklus oddělování třísky – CYCLE950

_APZ, _APZA, _APX, _APXA (definice surového obrobku)

Surový obrobek může být definován také pomocí zadání rozměru válce surového materiálu (příp. dutého válce) nebo přídavkem rozměru ke kontuře hotové součásti. Pro tento účel slouží parametry **_APZ** a **_APX**.

Můžete si vybrat, jestli chcete rozměry válce zadat jako absolutní nebo inkrementální. Přídavek rozměru ke kontuře hotové součásti je vždy považován jako inkrementální. Pomocí parametrů **_APZA** a **_APXA** rozhodnete o tom, jestli jsou hodnoty absolutní nebo inkrementální. (Hodnoty **_APZA**, **_APXA**: 90 – absolutní, 91 – inkrementální)



_TOL1 (tolerance surového obrobku)

Protože surový obrobek, když je např. vykován nebo odlit, ne vždycky úplně přesně odpovídá své definici, je rozumné při najížděcích pohybech pro obrábění nahrubo a při přísuvech nenajíždět s G0 až na konturu surového obrobku, ale krátce před tímto bodem aktivovat G1, aby se vyrovnaly případné tolerance. Parametr _TOL1 určuje, v jaké vzdálenosti od surového obrobku se G1 aktivuje. Od této inkrementální vzdálenosti před surovým obrobkem se bude najíždět s G1. Pokud tento parametr není naprogramován, bude mu přiřazena hodnota 1 mm.

Další upozornění**Definice kontury**

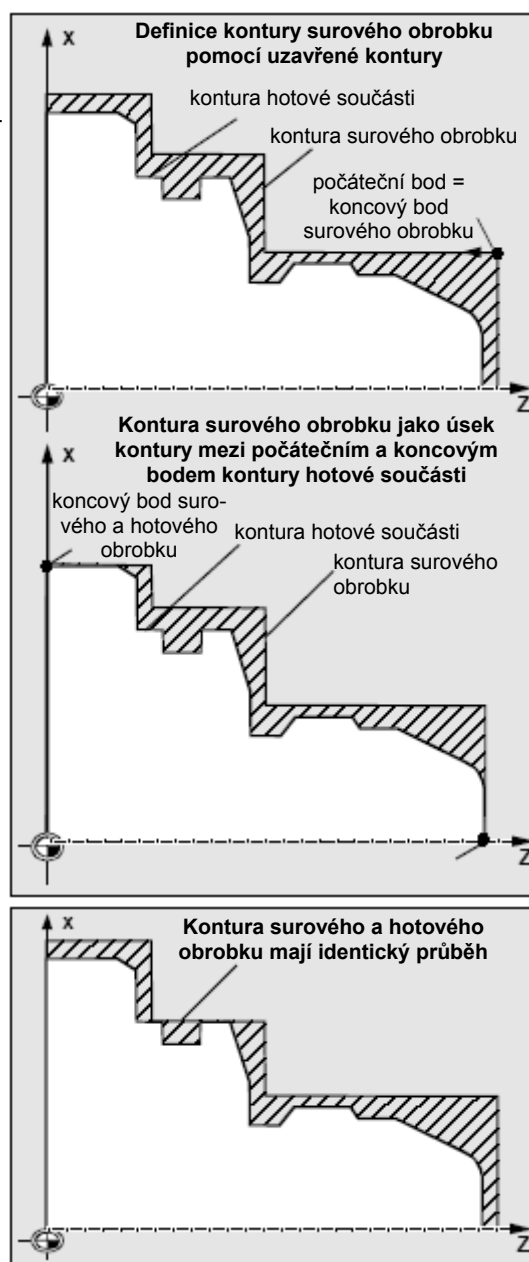
Oproti cyklu CYCLE95 postačuje při programování kontury jeden blok, který obsahuje dráhu v aktuální rovině.

Další vysvětlení týkající se definice kontur viz popis cyklu CYCLE95.

Definice kontury surového obrobku

Kontura surového obrobku buď musí být uzavřená (počáteční bod = koncový bod) a musí obklopotvat zcela nebo částečně konturu hotového dílu nebo se musí jednat o úsek kontury mezi počátečním a koncovým bodem kontury hotové součásti. Směr programování přitom nehraje žádnou roli.

Konturu surového obrobku je zapotřebí vždy popsat tak, aby v žádném bodě nebyla identická s konturou hotového výrobku, tzn. aby materiály, který se má obrobit, nebyly kombinované.



Vysvětlení ke struktuře cyklu

Cyklus CYCLE950 slouží pro řešení velmi komplikovaných problémů při obrábění oddělováním třísky a vyžaduje velký operační výkon řídicího systému. Kvůli časové optimalizaci se výpočty provádějí v HMI. Výpočet se spouští cyklem a jeho výsledkem je vygenerovaný program s pohybovými bloky pro oddělování třísky, který je uložen v systému souborů řídicího systému. Tento program je cyklem okamžitě vyvoláván a zpracováván.

Tato struktura umožňuje, že výpočet se musí uskutečňovat jen při prvním zpracování programu s voláním cyklu CYCLE950. Od druhého volání už je program s pohybovými bloky k dispozici a může být cyklem okamžitě vyvolán.

Nový výpočet se uskutečňuje jen tehdy, pokud:

- Došlo ke změně některé z podílejících se kontur.
- Došlo ke změně některého z předávaných parametrů v cyklu.
- Před voláním cyklu byl aktivován nástroj s jinými korekčními parametry nástroje.

Uložení programu do systému souborů

Jestliže jsou kontury pro cyklus CYCLE950 naprogramovány mimo volající hlavní program, pro hledání v systému souborů řídicího systému platí následující:

- Pokud se volající program nachází v adresáři obrobků, musí být programy, ve kterých jsou kontury hotové součásti a surového obrobku, uloženy ve stejném adresáři obrobků nebo musí být naprogramovány s udáním cesty.
- Pokud se volající program nachází v adresáři výrobních programů (MPF.DIR), budou programy hledány také tam, leda že by byla zadána cesta.

Cyklus sestavuje program, který obsahuje pohybové bloky pro oddělování třísky a případně také aktualizovanou konturu surového obrobku.

Tyto programy jsou uloženy buď v adresáři, ve kterém je i program volající cyklus, nebo v adresáři stanoveném zadanou cestou.

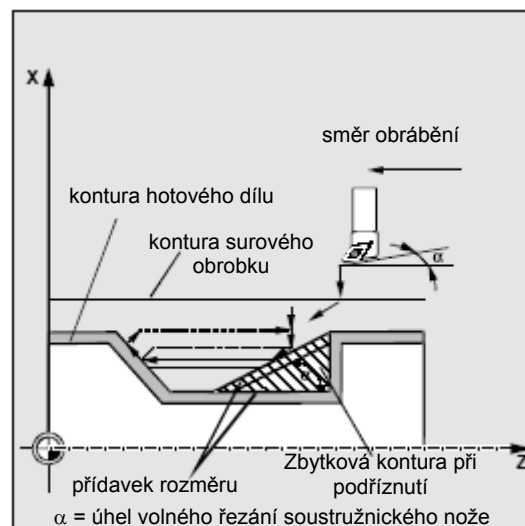
4.10 Rozšířený cyklus oddělování třísky – CYCLE950

Upozornění týkající se simulace

Při simulaci rozšířeného cyklu pro oddělování třísky CYCLE950 se vygenerované programy ukládají do systému souborů v NCU. Z tohoto důvodu má smysl pouze nastavení „NC Active data“, protože korekční parametry nástroje se zahrnují do výpočtu programu.

Aktualizace surového obrobku

Rozšířený cyklus pro oddělování třísky CYCLE950 rozpoznává zbytkový materiál po obrábění nahrubo a je schopen vedle procesu obrábění vygenerovat aktualizovanou konturu surového obrobku, kterou lze potom použít v dalším kroku obrábění.

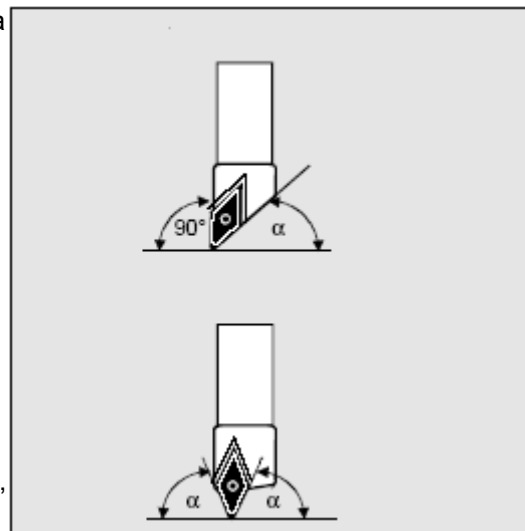


Pro tento účel cyklus interně vyhodnocuje úhel na břitu nástroje.

Úhel volného řezání nástroje musí proto být zadán v korekčních parametrech nástroje (parametr 24).

V souladu s polohou břitu je cyklem automaticky definován úhel hlavního břitu. Při polohách břitu 1 .. 4 se pro aktualizaci surového obrobku počítá s úhlem hlavního břitu 90°. U poloh břitu 5 .. 9 se předpokládá, že hlavní úhel břitu je roven úhlu volného řezání.

Pokud je v programu cyklus CYCLE950 vyvoláván vícekrát vždy s aktualizací surového obrobku, musí být pro jejich generované kontury zadávány různé názvy; vícenásobné použití názvů programů (parametr _NP8) je nepřijatelné.



Rozšířené oddělování třísky není možné provádět s konfiguracemi m:n.

4.10 Rozšířený cyklus oddělování třísky – CYCLE950**Příklad programování 1**

Z částečně tvarovaného vyválnovaného surového obrobku má být vyrobena kontura uložená v programu PART1.MPF. Druh obrábění je pro tuto operaci definován takto:

- jen obrábění nahrubo
- podélné
- vnější
- s vyjížděním podél kontury (takže nezůstávají žádné zbytky materiálu)
- podříznutí mají být obrobena

Kontura surového obrobku je uložena v programu BLANK1.MPF.

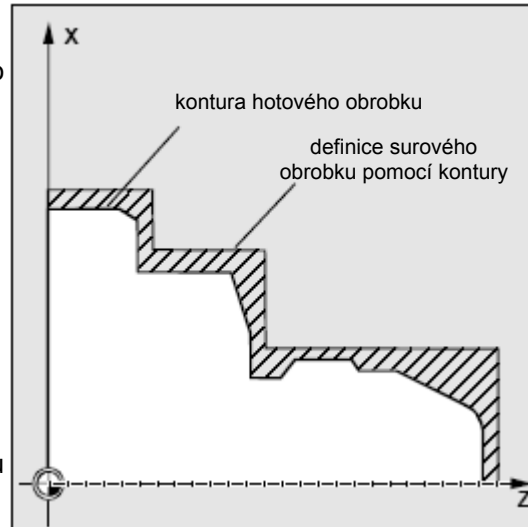
Bude se používat soustružnický nůž s polohou bříty 3 a rádiusem 0,8 mm.

Výrobní program:

```
%_N_EXAMPLE_1_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_STOCK_REMOVAL_NEW_WPD
; Příklad 1: Oddělování třísky se surovým obrobkem
; Sca, 01.04.99
;
; korekční parametry nástroje
N10 $TC_NP1[3,1]=500 $TC_DP2[3,1]=3
$TC_NP6[3,1]=0.8 $TC_DP24[3,1]=60
N15 G18 G0 G90 DIAMON
N20 T3 D1
N25 X300
N30 Z150
N35 G96 S500 M3 F2
N45
CYCLE950 („Part1“,,, „Machine_Part1“,
311111,1.25,1,1,0.8,0.7,0.6,0.3,0.5,
45,2,„Blank1“,,,,,,,1)
N50 G0 X300
N55 Z150
N60 M2
```

Kontura hotové součásti:

```
%_N_PART1_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_STOCK_REMOVAL_NEW_WPD
; Kontura hotového výrobku, příklad 1
;
```



4.10 Rozšířený cyklus oddělování třísky – CYCLE950

```

N100 G18 DIAMON F1000
N110 G1 X0 Z90
N120 X20 RND=4
N130 X30 Z80
N140 Z72
N150 X34
N160 Z58
N170 X28 Z55 F300
N180 Z50 F1000
N190 X40
N200 X60 Z46
N210 Z30
N220 X76 CHF=3
N230 Z0
N240 M17

```

Kontura surového obrobku

```

%_N_BLANK1_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_STOCK_REMOVAL_NEW_WPD
; Kontura surového obrobku, příklad 1
;
N100 G18 DIAMON F1000
N110 G0 X0 Z93
N120 G1 X37
N130 Z55
N140 X66
N150 Z35
N160 X80
N170 Z0
N180 X0
N190 Z93 ; koncový bod = počáteční bod; kontura
; surového obrobku musí být uzavřená
N200 M17

```

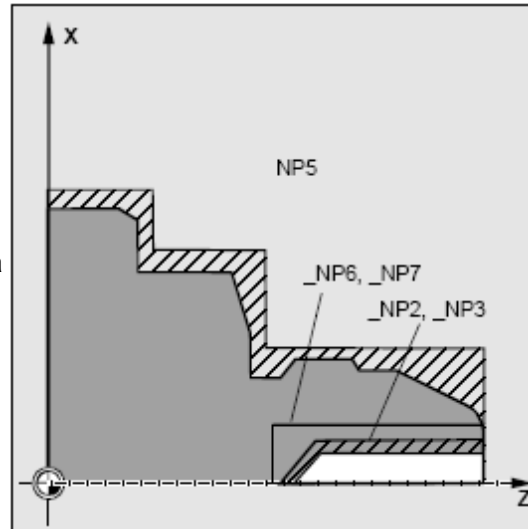
Po skončení obrábění se bude v obrobku STOCK_REMOVAL_NEW.WPF nacházet nový program MACHINING_PART1.MPF. Tento program je vytvořen v průběhu prvního volání programu a obsahuje pohybové příkazy pro obrábění kontury v souladu se surovým obrobkem.

4.10 Rozšířený cyklus oddělování třísky – CYCLE950



Příklad programování 2

Na stejné součásti, jaká byla použita v příkladu programování 1, má být nyní obrobena jednoduchá vnitřní kontura. Pro tento účel bude napřed centrálně předvrtáno vrtákem o průměru 10. Potom bude vnitřní kontura obrobena nahrubo rovnoběžně se svým průběhem, protože vyvrtaná díra jen přibližně odpovídá konečné kontuře. Pro tento účel bude znovu definována kontura surového obrobku pro vnitřní opracování. Obráběná kontura se nachází ve stejném programu jako volání cyklu v blocích N400 až N420, kontura surového obrobku je v blocích N430 až N490.



Výrobní program

```

%_N_EXAMPLE_2_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_STOCK_REMOVAL_NEW_WPD
; Příklad 1: Vnitřní obrábění nahrubo, rovnoběžně s konturou
; Sca, 01.04.99
;
; Korekční parametry pro soustružnický nůž, vnitřní
N100 $TC_DP1[2,1]=500 $TC_DP2[2,1]=6
$TC_DP6[2,1]=0.5 $TC_DP24[2,1]=60
N105 $TC_DP1[1,1]=200
$TC_DP3[1,1]=100 $TC_DP6[1,1]=5
N110 G18 G0 G90 DIAMON
N120 X300
N130 Z150
N140 T1 D1 M6 ; výměna vrtáku s průměrem 10
N150 X0 ; vrtání středové díry ve třech krocích
N160 Z100
N170 F500 S400 M3
N175 G1 Z75
N180 Z76
N190 Z60
N200 Z61
N210 Z45
N220 G0 Z100
N230 X300 ; najíždění na bod pro výměnu nástroje
N240 Z150
N250 T2 D1 M6 ; výměna soustružnického nože pro vnitřní
; obrábění

```

```

N260 G96 F0.5 S500 M3
N275 CYCLE950 („“,“N400“,“N420“,
“Machine_Part1_Inside“,311123,1.25,
0,0,0.8,0.5,0.4,0.3,0.5,45,1,““,
“N430“,“N490“,,,,,,1)
N280 G0 X300
N290 Z150
N300 GOTOF _END ; přeskočení definice kontur
N400 G0 X14 Z90 ; N400 až N420 – definice hotové součásti
N410 G1 Z52
N420 X0 Z45
N430 G0 X10 Z90 ; N430 až N490 – kontura surového obrobku
N440 X16
N450 Z40
N460 X0
N470 X47
N480 X10 Z59
N490 Z90
N500 _END:M2

```



Příklad programování 3

Stejná součást jako v příkladu programování 1, má být nyní obrobena ve dvou krocích.

V prvním kroku obráběcího postupu (N45) se bude obrábět nahrubo s velkým přísuvem do hloubky a s nástrojem s polohou břitu 9 s velkým rádiusem bez zadání surového obrobku.

Výsledkem má být vygenerování aktualizované kontury surového obrobku s názvem BLANK3.MPF.

Způsob obrábění pro tento krok je následující:

- Pouze obrábění nahrubo
- podélné
- vnější
- s vyjížděním podél kontury
- podříznutí nemají být obrobena.

Ve druhém kroku obrábění (N70) se bude vycházet z tohoto surového obrobku. Bude požadováno obrobení jiným nástrojem a konečné opracování načisto.

Způsob obrábění pro tento krok je následující:

- kompletní opracování (nahrubo i načisto)
- podélné
- vnější
- s vyjížděním podél kontury (aby nezůstávaly žádné růžky zbytkového materiálu)
- podříznutí mají být obrobena.

Výrobní program

```
%_N_EXAMPLE_3_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_STOCK_REMOVAL_NEW_WPD
; Příklad 3: Obrábění ve dvou krocích s aktualizací surového obrobku
; Sca, 01.04.99
;
; Korekční parametry nástroje
; T3: Hrubovací nůž pro obrábění nahrubo, poloha špičky nástroje 9,
radius 5
N05 $TC_DP1[3,1]=500 $TC_DP2[3,1]=9
$TC_DP6[3,1]=5 $TC_DP24[3,1]=80
; T4: Soustružnický nůž pro zbytkový materiál a obrobení načisto,
; poloha špičky nástroje 3, radius 0.4
```


**Vysvětlení****Zdroj alarmů CYCLE950**

Č. alarmu	Text alarmu (přeložený)	Vysvětlení, náprava
61701	„Chyba v popisu kontury hotové součásti“	Buď není dosazena hodnota do parametru _NP1, _NP2 a _NP3 nebo v programování kontury hotové součásti je chyba
61702	„Chyba v popisu kontury surového obrobku“	Buď není dosazena hodnota do parametru _NP5, _NP6 a _NP7 nebo v programování kontury surového obrobku je chyba
61703	„Interní chyba cyklu při mazání souboru“	
61704	„Interní chyba cyklu při zápisu souboru“	
61705	„Interní chyba cyklu při čtení souboru“	
61706	„Interní chyba cyklu při výpočtu kontrolního součtu“	
61707	„Interní chyba cyklu při ACTIVATE na MMC“	
61708	„Interní chyba cyklu při READYPROG na MMC“	
61709	„Vypršení času při výpočtu kontury“	
61720	„Nepovolená vstupní hodnota“	
61721	„Chyba: Nelze zjistit směr kontury“	
61722	„Systémová chyba“	
61723	„Opracování není možné“	Použijte nástroj s větším úhlem volného řezání.
61724	„Není k dispozici žádný materiál“	
61725	„Problém s kapacitou paměti, v důsledku toho chyba při generování kontury“	
61726	„Interní chyba: Problém s kapacitou paměti _FILECTRL_INTERNAL_ERROR“	
61727	„Interní chyba: Problém s kapacitou paměti _FILECTRL_EXTERNAL_ERROR“	
61728	„Interní chyba: Problém s kapacitou paměti _ALLOC_P_INTERNAL_ERROR“	

Č. alarmu	Text alarmu (přeložený)	Vysvětlení, náprava
61729	„Interní chyba: Problém s kapacitou paměti _ALLOC_P_EXTERNAL_ERROR“	
61730	„Interní chyba: Neplatná paměť“	
61731	„Interní chyba: Porucha v pohyblivé řádové čárce“	
61732	„Interní chyba: Neplatná instrukce“	
61733	„Interní chyba: Chyba v pohyblivé řádové čárce“	
61734	„Poloha břitu je neslučitelná se směrem řezání“	
61735	„Hotová součást leží mimo konturu surového obrobku“	Zkontrolujte definici surového obrobku
61736	„Délka nástroje < hloubka obrábění“	
61737	„Řezná hloubka při obrábění > maximální řezná hloubka nástroje“	
61738	„Řezná hloubka při obrábění < minimální řezná hloubka nástroje“	
61739	„Použitá poloha nástroje je pro toto obrábění nesprávná“	
61740	„Surový obrobek musí být uzavřenou konturou“	Kontura surového obrobku musí být uzavřená, tzn. počáteční bod = koncový bod.
61741	„Přerušení v důsledku chyby v paměti“	
61742	„Kolize při najíždění, korekce není možná“	

Pro poznámky:

Chybová hlášení a odstraňování chyb

5.1	Všeobecná upozornění	5-342
5.2	Zacházení s chybami v cyklech	5-342
5.3	Přehled alarmů cyklů	5-343
5.4	Hlášení v cyklech	3-349

5.1 Všeobecná upozornění

Jestliže je v cyklech rozpoznán nějaký chybový stav, aktivuje se alarm a zpracování cyklu se přeruší.

Kromě toho cykly vypisují hlášení na dialogovém řádku řídicího systému. Tato hlášení nezpůsobují přerušení zpracování.



Chybová hlášení spolu s požadovanými reakcemi, jakož i hlášení na dialogovém řádku řídicího systému, jsou popsány u jednotlivých cyklů.

5.2 Zacházení s chybami v cyklech

Jestliže je v cyklech rozpoznán nějaký chybový stav, aktivuje se alarm a zpracování cyklu se přeruší.

V cyklech jsou generovány alarmy s čísly mezi 61000 a 62999. Tento číselný rozsah je dále rozdělen s ohledem na reakci na alarm a kritéria vymazání.

Text chybového hlášení, který se vypisuje spolu s číslem alarmu, Vám poskytuje bližší informace o příčině chyby.

Číslo alarmu	Kritérium vymazání	Reakce na alarm
61000 – 61999	NC-RESET	Příprava bloku v NC byla přerušena.
62000 – 62999	Tlačítko Cancel	Příprava bloku se přeruší, po vymazání alarmu je možné v cyklu pokračovat stisknutím tlačítka NC-Start.

5.3 Přehled alarmů cyklů

Číslo chybových hlášení podléhá následující klasifikaci:

6	-	X	-	-
---	---	---	---	---

- X = 0 ... všeobecné alarmy cyklů
- X = 1 ... alarmy cyklů pro vrtání, vrtací vzory a frézování
- X = 2 ... alarmy soustružnických cyklů

V následující tabulce naleznete chyby vyskytující se v cyklech, místo jejich výskytu a pokyny pro jejich odstranění.

Č. alarmu	Text alarmu (přeložený)	Zdroj	Vysvětlení, náprava
61000	„Není aktivní žádná korekce nástroje“	LONGHOLE SLOT1 SLOT2 POCKET1 až POCKET4 CYCLE71 CYCLE72 CYCLE90 CYCLE93 až CYCLE96	Před voláním cyklu musí být naprogramováno D-číslo korekčních parametrů.
61001	„Stoupání závitu nesprávně definováno“	CYCLE84 CYCLE840 CYCLE96 CYCLE97	Zkontrolujte parametr pro velikost závitu, příp. údaj stoupání (odporují si).
61002	„Druh obrábění nesprávně definován“	SLOT1 SLOT2 POCKET1 až POCKET4 CYCLE71 CYCLE72 CYCLE76 CYCLE77 CYCLE93 CYCLE95 CYCLE97 CYCLE98	Hodnota parametru VARI pro druh obrábění není správně definována a musí být změněna.
61003	„V cyklu není naprogramován žádný posuv“	CYCLE71 CYCLE72	Parametr pro posuv je zadán nesprávně a musí být změněn.

5.3 Přehled alarmů cyklů

Č. alarmu	Text alarmu (přeložený)	Zdroj	Vysvětlení, náprava
61005	„3. geometrická osa není k dispozici“	CYCLE86	Při použití na soustruhu bez osy Y v rovině G18.
61009	„Číslo aktivního nástroje = 0“	CYCLE71 CYCLE72	Před voláním cyklu není naprogramován žádný nástroj (T).
61010	„Přídavek rozměru pro obrábění načisto je příliš velký“	CYCLE72	Přídavek rozměru pro opracování načisto na dně je větší než celková hloubka, musí být zmenšen.
61011	„Změna měřítka je nepřipustná“	CYCLE71 CYCLE72	Je aktivní faktor změny měřítka, což je v tomto cyklu nepřipustné.
61012	„Odlišná změna měřítka v rovině“	CYCLE76 CYCLE77	
61101	„Referenční rovina nesprávně definována“	CYCLE71 CYCLE72 CYCLE81 až CYCLE90 CYCLE840 SLOT1 SLOT2 POCKET1 až POCKET4 LONGHOLE	Buď je nutno v případě relativního zadání hloubky zvolit odlišné hodnoty pro referenční a návratovou rovinu nebo pro hloubku musí být zadána absolutní hodnota.
61102	„Směr otáčení vřetena není naprogramován“	CYCLE86 CYCLE87 CYCLE88 CYCLE840 POCKET3 POCKET4	Musí být naprogramován parametr SDIR (příp. SDR u cyklu CYCLE840).
61103	„Počet vrtaných děr je nulový“	HOLES1 HOLES2	Není naprogramována žádná hodnota pro počet vrtaných děr.
61104	„Narušení kontury drážky/podlouhlé díry“	SLOT1 SLOT2 LONGHOLE	Nesprávné hodnoty parametrů frézovacího vzoru u těch parametrů, které určují polohu drážek / podlouhlých děr na kruhovém oblouku nebo jejich tvar.
61105	„Rádus frézy je příliš velký“	SLOT1 SLOT2 POCKET1 až POCKET4 LONGHOLE CYCLE90	Průměr frézy, která se má použít pro vyráběnou figuru, je příliš velký; buď použijte nástroj s menším rádiusem nebo musí být změněna kontura.
61106	„Počet, příp. vzdálenost kruhových prvků“	HOLES2 LONGHOLE SLOT1 SLOT2	Nesprávné dosazení hodnoty do parametru NUM nebo INDA, uspořádání kruhových prvků na celé kružnici není možné.

Č. alarmu	Text alarmu (přeložený)	Zdroj	Vysvětlení, náprava
61107	„První vrtaná hloubka nesprávně definována“	CYCLE83	Hodnota první vrtané hloubky je v rozporu s celkovou vrtanou hloubkou.
61108	„Nepřípustné hodnoty pro parametry _RAD1 a _DP1“	POCKET3 POCKET4	Parametry _RAD1 a _DP1 pro stanovení dráhy pro přísuv do hloubky byly zadány nesprávně.
61109	„Parametr _CDIR nesprávně definován“	POCKET3 POCKET4	Hodnota parametru pro směr frézování _CDIR byla zadána nesprávně a musí být změněna.
61110	Přídavek rozměru pro opracování načisto na dně > přísuv do hloubky“	POCKET3 POCKET4	Přídavek rozměru pro opracování načisto na dně byl zadán větší než maximální přísuv do hloubky; buď zmenšete přídavek rozměru pro opracování načisto nebo zvětšete přísuv do hloubky.
61111	„Přísuv do šířky > průměr nástroje“	CYCLE71 POCKET3 POCKET4	Naprogramovaný přísuv do šířky je větší než průměr aktivního nástroje, musí být zmenšen.
61112	„Rádus nástroje je záporný“	CYCLE72 CYCLE76 CYCLE77 CYCLE90	Rádus aktivního nástroje je záporný, což je nepřípustné.
61113	„Parametr _CRAD pro rádus v rohu je příliš velký“	POCKET3	Zadaný parametr pro rádus v rohu _CRAD je příliš velký, musí být zmenšen.
61114	„Směr obrábění G41/G42 definován nesprávně“	CYCLE72	Směr obrábění vzhledem ke korekci rádiu frézy G41/G42 byl zadán nesprávně.
61115	„Režim najíždění nebo odjíždění (přímka/kruh/rovina/prostor) nesprávně definován“	CYCLE72	Režim najíždění nebo odjíždění ke nebo od kontury byl definován nesprávně; zkontrolujte parametry _AS1, příp. _AS2.
61116	„Najížděcí nebo odjížděcí dráha = 0“	CYCLE72	Byla zadána nulová najížděcí nebo odjížděcí dráha, je nutno ji zvětšit; zkontrolujte parametry _LP1, příp. _LP2.
61117	„Rádus aktivního nástroje ≤ 0 “	CYCLE71 POCKET3 POCKET4	Rádus aktivního nástroje je záporný nebo nulový, což je nepřípustné.
61118	„Délka nebo šířka = 0“	CYCLE71	Zadaná hodnota délky nebo šířky frézované plochy je nepřípustná; zkontrolujte parametry _LENG a _WID.
61124	„Přísuv do šířky není naprogramován“	CYCLE71	Při aktivní simulaci bez nástroje musí být vždy naprogramována hodnota pro přísuv do šířky _MIDA.

5.3 Přehled alarmů cyklů

Č. alarmu	Text alarmu (přeložený)	Zdroj	Vysvětlení, náprava
61125	„Volba technologie v parametru _TECHNO nesprávně definována“	CYCLE84 CYCLE840	Zkontrolujte parametr _TECHNO.
61126	„Délka závitu je příliš krátká“	CYCLE840	Naprogramujte nižší otáčky vřetena / referenční rovinu položte výše.
61127	„Převodový poměr pro osu vrtání závitu nesprávně definován (strojní parametry)“	CYCLE84 CYCLE840	Zkontrolujte strojní parametry 31050 a 31060 v odpovídajícím stupni převodovky pro osu vrtání závitu.
61128	„Úhel zajíždění = 0 při zajíždění kyvným pohybem nebo po spirále“	SLOT1	Zkontrolujte parametr _STA2.
61180	„Datový blok otočení nemá přiřazen žádný název, i když strojní parametr \$MN_MM_NUM_TOOL_CARRIER>1“	CYCLE800	Datový blok otočení nemá přiřazen žádný název, i když existuje více datových bloků otočení (parametr \$MN_MM_NUM_TOOL_CARRIER>0) nebo žádný datový blok otočení není definován (\$MN_MM_NUM_TOOL_CARRIER = 0)
61181	„Nedostatečná verze softwaru NCK (chybějící funkce TOOLCARRIER)“	CYCLE800	Funkce TOOLCARRIER je k dispozici od verze SW 6.3xx.
61182	„Název datového bloku otočení je neznámý“	CYCLE800	Viz uvádění cyklu CYCLE800 do provozu → Název kinematiky (datový blok otočení).
61183	„Režim vyjíždění GUD7 _TC_FR mimo rozsah hodnot 0 .. 2“	CYCLE800	Viz uvádění cyklu CYCLE800 do provozu → Vyjíždění; 1. předávaný parametr CYCLE800(x,...) je nesprávný > 2.
61184	„S aktuální vstupní hodnotou úhlu není možné žádné řešení“	CYCLE800	
61185	„Rozsah úhlu kruhové osy nesprávný (min>max.) nebo nesprávně definovaný“	CYCLE800	Zkontrolujte uvedení cyklu otočení CYCLE800 do provozu.
61186	„Vektory kruhové osy nesprávné“	CYCLE800	Uvedení cyklu otočení CYCLE800 do provozu: žádný nebo nesprávný záznam vektoru kruhové osy V1 nebo V2.
61187	„Výpočet hledání bloku: konec bloku při SWIVEL je nepřipustný“	CYCLE800	Aktivujte vyhledávání bloku s výpočtem kontury.

Č. alarmu	Text alarmu (přeložený)	Zdroj	Vysvětlení, náprava
61188	„Není definován žádný název 1. kruhové osy“		Uvádění cyklu otočení CYCLE800 do provozu: žádný záznam pro identifikátor kruhové osy 1.
61191	„Transformace 5 os není instalována“		
61192	„Druhá transformace 5 os není instalována“	CYCLE832	
61193	„Volitelný kompresor není instalován“	CYCLE832	
61194	Volitelná interpolace pomocí splinů není instalována“	CYCLE832	
61200	„Příliš mnoho prvků v bloku obrábění“	CYCLE76 CYCLE77	Blok obrábění přepracujte, případně některé prvky vymažte.
61213	„Rádus kruhu příliš malý“	CYCLE77	Zadejte větší hodnotu rádiusu kruhu.
61215	„Rozměr surového obrobku naprogramován nesprávně“	CYCLE76 CYCLE77	Zkontrolujte rozměry surového čepu; rozměry surového čepu musí být větší než rozměry čepu hotového.
61601	„Průměr obráběné součásti je příliš malý“	CYCLE94 CYCLE96	Byl naprogramován průměr obrobené součásti.
61602	„Šířka nástroje nesprávně definována“	CYCLE93	Zápichový nůž je širší než naprogramovaná šířka zápichu.
61603	„Tvar zápichu nesprávně definován“	CYCLE93	<ul style="list-style-type: none"> • Rádusy/fasety na dně zápichu jsou v rozporu se 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 podmíněné úhlem volného řezání použitého nástroje, tzn. použijte jiný nástroj, příp. zkontrolujte podprogram kontury.
61605	„Kontura nesprávně naprogramována“	CYCLE76 CYCLE77 CYCLE95	Rozpoznán nepřipustný prvek podříznutí.
61606	„Chyba při přípravě kontury“	CYCLE95	Při přípravě kontury byla zjištěna chyba; tento alarm se vyskytuje vždy v souvislosti s alarmem NCK 10930..10934, 15800 nebo 15810.
61607	„Počáteční bod nesprávně naprogramován“	CYCLE95	Počáteční bod dosažený před voláním cyklu neleží mimo obdélník popsany podprogramem kontury.

5.3 Přehled alarmů cyklů

Č. alarmu	Text alarmu (přeložený)	Zdroj	Vysvětlení, náprava
61608	„Naprogramována nesprávná poloha bříty“	CYCLE94 CYCLE96	Musí být naprogramována poloha bříty 1 až 4, která vyhovuje tvaru zápichu.
61609	„Tvar nesprávně definován“	CYCLE94 CYCLE96 LONGHOLE POCKET3 SLOT1	Zkontrolujte parametr udávající tvar zápichu.
61610	„Není naprogramován žádný přísuv do hloubky“	CYCLE76 CYCLE77 CYCLE96	
61611	„Nenalezen žádný průsečík“	CYCLE95	Nebylo možné vypočítat žádný průsečík s konturou. Zkontrolujte program kontury nebo změňte přísuv do hloubky.
61612	„Dodatečné řezání závitu není možné“	CYCLE97 CYCLE98	
61613	„Poloha zápichu nesprávně definována“	CYCLE94 CYCLE96	Zkontrolujte hodnotu v parametru _VARI.
61803	„Naprogramovaná osa není k dispozici“	CYCLE83 CYCLE84 CYCLE840	Zkontrolujte parametr _AXN.
61807	„Naprogramován nesprávný směr otáčení vřetena (aktivního)“	CYCLE840	Zkontrolujte hodnoty v parametrech SDR a SDAC.
62100	„Žádný cyklus pro vrtání není aktivní“	HOLES1 HOLES2	Před voláním cyklu pro vrtací vzor nebyl modálně volán žádný cyklus pro vrtání.
62101	„Nesprávný směr frézování – použije se G3“	POCKET3 POCKET4 SLOT2	Zkontrolujte hodnotu v parametru CDIR.
62105	„Počet sloupců nebo řádků je nulový“	CYCLE800	
62180	„Nastavte kruhovou osu na x.x [stupňů]“	CYCLE800	Úhel, který je zapotřebí nastavit u manuální kruhové osy.
62181	„Nastavte kruhovou osu na x.x [stupňů]“	CYCLE800	Úhel, který je zapotřebí nastavit u manuální kruhové osy.

5.4 Hlášení v cyklech

Cykly vypisují svá hlášení na dialogovém řádku řídicího systému. Tato hlášení nezpůsobují přerušování zpracování programu.

Hlášení Vám poskytují upozornění týkající se specifických stavů cyklu a informace o tom, jak cyklus postupuje. Zpravidla zůstávají po celý úsek obráběcího postupu nebo až do konce cyklu. Mohou se vypisovat následující hlášení:

Text hlášení (překlad)	Zdroj
„Hloubka: Hodnota odpovídá relativní hloubce“	CYCLE81...CYCLE89, CYCLE840
„Podlouhlá díra je obráběna“	LONGHOLE
„Drážka je obráběna“	SLOT1
„Kruhová drážka je obráběna“	SLOT2
„Nesprávný směr frézování: bude generováno G3“	SLOT1, SLOT2, POCKET1, POCKET2, CYCLE90
„Změněný tvar odlehčovacího zápichu“	CYCLE94, CYCLE96
„1. vrtaná hloubka: hodnota odpovídá relativní hloubce“	CYCLE83
„Pozor: Příklad rozměru pro obrábění načisto \geq průměr nástroje!“	POCKET1, POCKET2
„Závit – Obrábění jako podélný závit“	CYCLE97, CYCLE98
„Závit – Obrábění jako příčný závit“	CYCLE97, CYCLE98
„Simulace aktivní, není naprogramován žádný nástroj, bude se objíždět konečná kontura“	POCKET1 .. POCKET4, SLOT1, SLOT2, CYCLE93, CYCLE72
„Simulace aktivní, není naprogramován žádný nástroj“	CYCLE71, CYCLE90, CYCLE94, CYCLE96
„Čekání na změnu směru otáčení vřetena“	CYCLE840

Pro poznámky:

Přílohy

A	Zkratky	A-352
B	Pojmy	B-359
C	Identifikátory.....	C-375
D	Rejstřík.....	D-379
E	Identifikátory, příkazy	E-383

A Zkratky

μC	Mikropočítač
AS	Automatizační systém
ASCII	American Standard Code for Information Exchange: americká norma kódování pro výměnu informací
ASIC	Specifický aplikační integrovaný obvod
ASUB	Asynchronní subrutina
AuxF	Pomocná funkce
AV	Plánování produkce
BA	Provozní režim
BAG	Skupina režimů
BB	Ready (připraven)
BCD	Binárně kódovaná desítková čísla
BCS	Základní souřadný systém
BIN	Binární soubory
BIOS	Základní vstup/výstupní systém
BOT	Zaváděcí soubory pro SIMODRIVE 611 D
BP	Základní program
C Bus	Komunikační sběrnice
CAD	Konstrukce s podporou počítače
CAM	Výroba s podporou počítače
CNC	Počítačově řízené numerické řízení
COM	Communication: komunikace
COR	Rotace souřadnice
CP	Komunikační procesor
CPU	Centrální procesorová jednotka
CR	Znak „carriage return“
CRC	Korekce rádiusu frézy
CRT	Katodová trubice: obrazovka
CSB	Centrální ovládací panel
CSF	Schéma řídicího systému (metoda programování PLC)
CTS	Clear to Send (signál sériového komunikačního rozhraní)

CUTOM	Korekce rádiusu frézy
DAC	Digitálně-analogový převodník
DB	Datový blok v PLC
DBB	Byte datového bloku v PLC
DBW	Slovo datového bloku v PLC
DBX	Bit datového bloku v PLC
DC	Přímé řízení: Kruhová osa se pohybuje po nejkratší dráze do požadované absolutní pozice v rámci jedné otáčky.
DCD	Data Carrier Detect
DDE	Dynamická výměna dat
DIN	Německá průmyslová norma
DIO	Vstup/výstup dat: zobrazování přenosu dat
DIR	Adresář
DLL	Knihovna dynamických spojení
DOE	Zařízení pro přenos dat
DOS	Diskový operační systém
DPM	Paměť se dvěma porty
DPR	Paměť RAM se dvěma porty
DRAM	Dynamická paměť RAM
DRF	Diferenciální funkce otočného snímače (ruční kolečko).
DRY	Dry Run: Posuv zkušebního chodu
DSB	Dekódování jednotlivých bloků
DTE	Datové koncové zařízení
DW	Datové slovo
EIA Code	Zvláštní kód děrné pásky, počet děr na znak je vždy liché
ENC	Dekodér
EPROM	Paměť EPROM
ERROR	Chyba z tiskárny
FB	Funkční blok
FBS	Obrazovka „Slimline“
FC	Volání funkce: Funkční blok v PLC
FDB	Databáze produktu
FDD	Jednotka pružných disků (disketová jednotka)

FEPROM	Paměť Flash EPROM
FIFO	First-In-First-Out: Paměť, která pracuje bez specifikace adresy, ze které jsou data čtena v pořadí, v jakém byla uložena.
FIPO	Jemný interpolátor
FM	Funkční modul
FPU	Jednotka plovoucí řádové čárky
FRA	Blok framu
FRAME	Datový blok (frame)
FST	Zastavení posuvu
GUD	Global User Data: Globální uživatelská data
HD	Pevný disk
HEX	Zkratka pro hexadecimální
HHU	Ruční ovladač
HMI	Rozhraní člověk-stroj
HMS	Měřicí systém s vysokým rozlišením
HW	Hardware
I	Vstup
I/O	Vstup/výstup
I/RF	Napájení/regenerativní zpětná vazba pro SIMODRIVE 611 (D)
IBN	Instalace a uvádění do provozu
IC (GD)	Implicitní komunikace (globální data)
ICA	Interpolační kompenzace s absolutními hodnotami
IF	Odblokování pulzů pro modul pohonu
IM	Modul rozhraní
IMR	Modul rozhraní pro příjem
IMS	Modul rozhraní pro odesílání
INC	Inkrement, velikost kroku
INI	Inicializace dat
IPO	Interpolátor
IS	Rozhraní
ISA	Standardní průmyslová architektura
ISO	International Standard Organization

ISO Code	Zvláštní kód děrné pásky, počet děr na znak je vždy sudý
JOG	Režim JOG
K1 ... K4	Kanál 1 až kanál 4
K₀	Převodový poměr
K_v	Faktor zesílení regulační smyčky servomechanismu
LAD	Žebříkový diagram (metoda programování PLC)
LCD	Displej z kapalných krystalů
LEC	Korekce chyby vodicího šroubu
LED	Light Emitting Diode: světelná dioda
LF	Line Feed
LR	Regulátor polohy
LUD	Lokální uživatelská data
MB	Megabyte
MC	Měřicí obvod
MCP	Řídící panel stroje
MCS	Souřadný systém stroje
MD	Parametry stroje
MDA	Manual Data Automatic (MDI); manuální vstup
MMC	Komunikace člověk-stroj: Uživatelské rozhraní na numerickém řídicím systému pro ovládání, programování a simulace.
MPF	Main Program File: Hlavní program
MPI	Rozhraní s více porty
MS-	Microsoft (výrobce programového vybavení)
MSD	Pohon hlavního vřetena
NC	Numerical Control: Numerické řízení.
NCK	Numerical Control Kernel: Jádro řídicího systému Složka NC-řízení, která zpracovává programy a koordinuje ve velké míře pohyby stroje
NCU	Numerická řídicí jednotka: Hardwarová jednotka NCK
NRK	Označení operačního systému pro NCK
NURBS	Neuniformní Racionální B-spliny
O	Výstup
OB	Organizační blok v PLC
OC&M	Řízení a monitorování pracovníků obsluhy

OEM	Original Equipment Manufacturer: Výrobce zařízení, které je prodáváno jiným prodejcem, obvykle pod jiným názvem
OI	Rozhraní pro obsluhu, uživatelské rozhraní
OP	Panel operátora
OPI	Rozhraní panelu operátora
OPT	Volitelné doplňky
Order No.	Strojově čitelné označení produktu
OSI	Vzájemné propojení otevřených systémů
P Bus	Sběrnice pro periferie
PC	Osobní počítač
PCIN	Název SW pro výměnu dat s řídicím systémem
PCMCIA	Mezinárodní asociace pro paměťové karty do osobních počítačů
PG	Programovací zařízení
PLC	Programovatelné logické řízení
PMS	Systém pro měření polohy
POS	Polohování
RAM	Random Access Memory: Paměť RAM
REF	Funkce Najíždění na referenční bod
REPOS	Funkce Návrat na původní pozici
RISC	Počítače s redukováním instrukčním souborem: Typ procesoru s malým instrukčním souborem a velkým výkonem
ROV	Rapid Override (korekce rychlého posuvu)
RPA	R-parametr aktivní: Paměťová oblast v NCK pro početní parametry
RPY	Roll Pitch Yaw: Typ rotace souřadného systému.
R-232-C	Sériové rozhraní: Definice signálových vodičů mezi DTE a DCE (V.24)
RTS	Request To Send (řídicí signál na sériovém datovém rozhraní)
SBL	Single Block: Blok po bloku
SD	Nastavovaný parametr
SDB	Systémový datový blok
SEA	Settind Data Active: Identifikace (typ souboru) pro nastavované parametry
SFB	Systémový funkční blok

SFC	Volání systémové funkce
SK	Softkey: Programové tlačítko, též kontextové tlačítko
SKP	Skip: Přeskočení bloku
SM	Krokový motor
SPF	Sub Program File: Podprogram
SR	Subrutina
SRAM	Statická paměť RAM (zálohovaná baterií)
SSI	Synchronní sériové rozhraní
STL	Seznam hlášení
SW	Software
SYF	Systémové soubory
T	Nástroj
TC	Výměna nástroje
TEA	Testing Data Active: Identifikátor pro strojní parametry
TLC	Korekce délky nástroje
TNRC	Korekce rádiusu špičky nástroje
TO	Korekce nástroje
TOA	Tool Offset Active: Identifikace (typ souboru) pro korekce nástroje
TRANSMIT	Transform Milling to Turning: konverze souřadného systému na soustruzích pro frézovací operace
TRC	Korekce rádiusu nástroje
UFR	Uživatelský frame: posunutí počátku
UI	Uživatelské rozhraní
WCS	Souřadná soustava obrobku
WO	Pracovní posunutí
WOP	Dílenky orientované programování
WPD	Adresář obrobků
ZO	Posunutí počátku (WO)
ZOA	Zero Offset Active: Identifikace (typ souboru) pro data posunutí počátku



Pro poznámky:

B Termíny

Tyto důležité pojmy jsou seřazeny podle abecedy. Na pojem, který se nachází v odstavci vysvětlení a pro který existuje samostatné heslo, odkazuje znak ->.

A

Alarm

Všechna -> hlášení a alarmy se na řídicím panelu vypisují srozumitelným textem spolu s údajem času a data a příslušným symbolem pro kritérium vymazání. Vypisování se uskutečňuje odděleně pro alarmy a hlášení.

1. Alarmy a hlášení ve výrobním programu

Alarmy a hlášení se mohou přenášet z výrobního programu ve srozumitelné textové podobě přímo na displej.

2. Alarmy a hlášení z PLC

Alarmy a hlášení stroje mohou být z programu PLC přenášeny na displej ve srozumitelné textové podobě. Pro tento účel nejsou zapotřebí žádné další funkční moduly.

B

Bezpečnostní funkce

Řídicí systém obsahuje neustále aktivní kontroly, které se snaží rozpoznat poruchy v -> CNC, v -> PLC a na stroji dostatečně včas, aby byly z větší části vyloučeny poškození obrobku, nástroje nebo stroje. V případě poruchy se operace obrábění přeruší a pohony se vypnou, příčina poruchy se uloží do paměti a aktivuje se alarm. Současně se sdělí do PLC, že se spustil alarm CNC.

Blok

Součást -> výrobního programu, která je vymezena znakem LF. Rozlišují se -> hlavní bloky a -> vedlejší bloky.

Bootování

Zavádění systémových programů po zapnutí systému.

C

Celkový reset

Při mazání jsou v CPU vymazány následující paměti:

- -> pracovní paměť
- oblasti pro čtení a zápis
- -> systémová paměť
- -> zálohovaná paměť

CNC

-> NC

COM

Součásti NC řídicího systému pro provádění a koordinaci komunikace.

CPU

Centrální procesorová jednotka, -> programovatelný řídicí systém s pamětí.

Cyklus	Chráněný podprogram pro uskutečňování opakovaně se vyskytujících obráběcích operací na -> obrobku
Č	
Časově reciproční posuv	U systémů SINUMERIK FM-NC a 840D může být namísto rychlosti posuvu pro pohyb osy naprogramován čas, za jaký se má úsek dráhy v bloku urazit (G93).
Číslo účastníka	Číslo účastníka představuje „adresu“ -> CPU, příp. ->PG nebo jiného inteligentního periferního modulu, pokud se s tímto modulem komunikuje pomocí -> sítě. Pro přiřazení čísla účastníka CPU nebo PG slouží nástroje S7 (-> „Konfigurace S7“).
D	
Datový modul	<ol style="list-style-type: none">1. Datová jednotka -> PLC, do které mají přístup programy -> HIGHSTEP.2. Datová jednotka -> NC: Datové moduly obsahují definice dat pro globální uživatelská data. Data mohou být při své definici přímo inicializována.
Definice proměnné	Definice proměnné zahrnuje stanovení datového typu a názvu proměnné. Pomocí názvu proměnné je přístup k hodnotě proměnné.
Definice proměnné	Definice proměnné zahrnuje stanovení datového typu a názvu proměnné. Pomocí názvu proměnné je přístup k hodnotě proměnné.
Délka kroku	Údaje délek posuvu pomocí inkrementů. Délka tohoto inkrementu může být uložena do nastavovaného parametru a potom s ní lze pracovat pomocí odpovídajících tlačítek 10, 100, 1000 10000 atd.
Diagnosis	<ol style="list-style-type: none">1. Systémová oblast řídicího systému2. Řídicí systém obsahuje jak program pro interní diagnostiku, tak i testovací pomůcky pro servisní práce: stavové, alarmové a servisní výpisy.
DRF	Diferenciální funkce otočného spínače: Funkce NC, která ve spojení s elektronickým ručním kolečkem vytváří inkrementální posunutí počátku v automatickém režimu.
Dynamická funkce preprocesoru	Nepřesnosti kontury způsobované vlečnou chybou se dají téměř eliminovat dynamickou funkcí preprocesoru, která je závislá na zrychlení. Díky tomu se dosahuje i při vysokých rychlostech pohybu po dráze vynikající přesnosti opracování. Preprocesor může být pro jednotlivé osy ve výrobním programu aktivován a deaktivován.
E	
Editor	Editor umožňuje sestavování, upravování, doplňování, vzájemné přesuny a vkládání programů / textů / programových bloků.

Elektronické ruční kolečko	Pomocí elektronických ručních koleček je možné simultánně pohybovat vybranými osami v manuálním režimu. Vyhodnocování dílků stupnice ručního kolečka je definováno prostřednictvím stanovené délky kroku.
Externí posunutí počátku	Předem zadané posunutí počátku z → PLC.
F	
Frame	Frame představuje matematický předpis, který převádí souřadnice jednoho kartézského souřadného systému na souřadnice jiného kartézského systému. Frame obsahuje složky -> posunutí počátku, -> rotace, -> změna měřítka, -> zrcadlové převrácení.
G	
Geometrická osa	Geometrické osy se používají pro popis dvou a trojrozměrných oblastí v souřadném systému obrobku.
Geometrie	Popis → obrobku v → souřadném systému obrobku.
Globální hlavní program/podprogram	Každý globální hlavní program/podprogram se smí v adresáři pod svým názvem vyskytovat jen jednou. Stejný název programu v různých adresářích s různým obsahem je jako globální program nepřípustný.
H	
HIGHSTEP	Shrnutí programovacích možností pro -> PLC systému AS 300 / AS 400.
Hlášení	Všechna hlášení naprogramovaná v programu pro výrobu součástí a systémem rozpoznané -> alarmy se vypisují na řídicím panelu stroje srozumitelným textem doplněným o udání data a času a o příslušný symbol pro kritérium vymazání. Vypisování se uskutečňuje odděleně pro alarmy a hlášení.
Hlavní blok	Blok uvedený „:“ (dvojtečkou), který obsahuje pokyny potřebné pro uskutečnění pracovního postupu v rámci -> výrobního programu.
Hlavní program	Číslem nebo identifikátorem označený -> výrobní program, ve kterém mohou být vyvolávány další hlavní programy, podprogramy nebo -> cykly.
Hodnota kompenzace	Rozdíl mezi pozicí osy zjištěnou měřicí sondou a požadovanou naprogramovanou pozicí osy.
CH	
Chráněná oblast	Trojrozměrný prostor v rámci pracovního prostoru, do kterého se špička nástroje nesmí dostat.

I

Identifikátor	Slova jsou podle DIN 66025 jsou doplňována identifikátory (názvy) pro proměnné (početní, systémové, uživatelské proměnné), pro podprogramy, pro klíčová slova a slova s více adresovými písmeny. Tato doplnění nabývají významu při sestavování bloku. Identifikátory musí být jednoznačné. Jeden identifikátor se nesmí použít pro různé objekty.
Inicializační modul	Inicializační moduly jsou speciální -> programové moduly, které obsahují přiřazení hodnot, jež je potřeba uskutečnit před zpracováním programu. Inicializační moduly slouží především pro inicializaci předem definovaných dat nebo globálních uživatelských dat.
Inicializační soubor	Každému -> obrobku je možné založit jeden inicializační soubor. V něm mohou být uloženy různé příkazy pro hodnoty proměnných, které mají platit speciálně pro daný obrobek.
Interpolace spliny	Pomocí splinové interpolace je řídicí systém schopen pouze na základě několika předem zadaných opěrných bodů vytvořit požadovanou konturu s hladkým křivkovým průběhem.
Interpolační kompenzace	Pomocí interpolační kompenzace je možné kompenzovat výrobou podmíněné chyby stoupání vřetena a chyby měřicího systému (SSFK a MSFK).
Interpolátor	Logická jednotka -> NCK, která po zadání cílové pozice ve výrobním programu stanoví pomocné hodnoty pro jednotlivé osy odpovídající pohybu, který je potřeba uskutečnit.

J

Jazyky	Texty, které se vypisují na uživatelském rozhraní, a systémová hlášení a alarmy jsou k dispozici v pěti jazycích (disketa): němčina, angličtina, francouzština, italština a španělština. V řídicím systému mohou být implementovány a používány vždy dva z výše uvedených jazyků.
---------------	---

Jog	Provozní režim řídicího systému (seřizovací režim): V provozním režimu Jog je možné provádět seřizování stroje. Jednotlivými osami a vřeteny je možné pohybovat směrovými tlačítky v tipovacím režimu. Dalšími funkcemi v provozním režimu Jog jsou -> najíždění na referenční bod, -> REPOS a -> PRESET (nastavení skutečné hodnoty).
------------	--

K

K₀	Převodový poměr
----------------------	-----------------

Kanál	Kanál se vyznačuje tím, že může zpracovávat -> program nezávisle na jiných kanálech. Kanál řídí výlučně osy a vřetena, která mu byla přiřazena. Programové postupy různých kanálů mohou být prostřednictvím -> synchronizace koordinovány.
Kanálová struktura	Kanálová struktura umožňuje simultánně a asynchronně zpracovávat -> programy jednotlivých kanálů.
Klíč programátora	Znak a posloupnost znaků, která má v programovacím jazyce pro -> výrobní programy definovaný význam (Viz Příručka programování).
Klíčová slova	Slova s pevně definovaným způsobem zápisu, která mají v programovacím jazyce pro -> výrobní program definovaný význam.
Kompenzace ztrát	Vyrovňování mechanických vůlí stroje, např. vůle vřetena na valivých ložiscích při změně směru. Pro každou osu se může kompenzace vůle zadávat odděleně.
Kompenzační osa	Osa, jejíž požadovaná a skutečná hodnota byly modifikovány hodnotou kompenzace.
Kompenzační tabulka	Tabulka opěrných bodů. Jsou zde uvedeny kompenzační hodnoty kompenzační osy pro zvolené pozice základní osy.
Konfigurace S7	Konfigurace S7 je nástroj, s jehož pomocí se nastavují parametry modulů. Pomocí S7 se vytvářejí různé -> bloky parametrů -> CPU a periferních modulů na -> PG. Tyto parametry se přenášejí do CPU.
Kontrola kontury	Jako měřítko pro zachování kontury se sleduje, zda vlečná chyba leží v rámci definovaného tolerančního pásma. Nepřípustně vysoká vlečná chyba může mít např. za následek přetížení pohonu. V takovém případě se aktivuje alarm a osy se zastaví.
Kontura	Obrys -> obrobku.
Kontura hotového dílu	Kontura nahotovo obráběného obrobku. Viz také -> surový obrobek.
Kontura obrobku	Požadovaná kontura vyráběného/obráběného -> obrobku.
Korekce chyby kvadrantu	Pomocí korekce chyby kvadrantu je do značné míry eliminována chyba kontury na přechodech mezi kvadranty, která vzniká v důsledku třecích poměrů na vodících drahách. Hodnoty parametrů korekce chyby kvadrantu jsou zjišťovány a dosazovány při kruhovém testu
Korekce chyby stoupání vřetena	Vyrovňování mechanické nepřesnosti vřetena podílejícího se na posuvu prováděné řídicím systémem na základě změřených hodnot odchylek.
Korekce nástroje	Naprogramováním T-čísla (5 dekad, celá čísla) v bloku se uskuteční volba nástroje. Každému nástroji může být přiřazeno až 9 břitů (D-adres). Počet nástrojů používaných v řídicím systému se nastavuje při instalaci.

Korekce rádiusu břitu	Při programování kontury se vychází z toho, že nástroj je špičatý. Jelikož toto v praxi není realizovatelné, zadává se do řídicího systému rádius zakřivení použitého nástroje, který se potom bere v úvahu. Při vedení nástroje podél kontury se střed zakřivení pohybuje ve stále stejné vzdálenosti rovnající se rádiusu zakřivení.
Korekce rádiusu nástroje	Abyste mohli požadovanou -> konturu obrobku přímo naprogramovat, musí řídicí systém pohybovat nástrojem po ekvidistantní dráze vzhledem ke kontuře, přičemž musí znát přesný rádius použitého nástroje.
Kostrá	Za kostru se považuje celek složený ze všech vzájemně spojených neaktivních dílů výrobního prostředku, kde se ani v případě poruchy nemůže vyskytnout nebezpečné dotykové napětí.
Kruhová interpolace	-> Nástroj se má pohybovat po kruhové dráze mezi pevně zvolenými body kontury s uvedeným posuvem a přitom opracovávat obrobek.
Kruhová osa	Kruhové osy zabezpečují otáčení obrobku nebo nástroje do předem definované úhlové polohy.
K_v	Zesílení smyčky, regulační charakteristika regulačního obvodu.
L	
Lineární osa	Lineární osa je osa, která oproti kruhové ose opisuje přímku.
Look ahead	Pomocí funkce Look Ahead řídicí systém vyhodnocuje několik bloků dopředu (tento počet lze nastavit pomocí parametru), čímž se dosahuje optimální rychlosti při zpracování.
M	
Machine	Systémová oblast řídicího systému
Makra	Shrnutí určitého množství příkazů do jednoho identifikátoru. Tento identifikátor potom v programu reprezentuje sadu soustředěných příkazů.
MDA	Provozní režim řídicího systému: Manual Data Automatic. V provozním režimu MDA mohou být jednotlivé bloky programu nebo jejich posloupnosti zadávány bez vztahu na hlavní program nebo podprogram a potom mohou být stisknutím tlačítka NC-Start ihned uskutečňovány.
Měřicí jednotky palce nebo metrické	V programu pro obrábění můžete pozice a hodnoty stoupání programovat v palcích. Nezávisle na programovatelných měřicích jednotkách (G70/G71) je řídicí systém převede na základní systém.
Měřicí obvod	<ul style="list-style-type: none">• SINUMERIK FM-NC: Potřebné měřicí obvody pro osy a vřetena jsou v modulu řídicího systému standardně integrovány. Celkem může být realizováno maximálně 4 osy a vřetena, z nichž 2 mohou být vřetena.• SINUMERIK 840D: Vyhodnocování měřicích převodníků se nachází v modulech pohonů SIMODRIVE 611D. Maximální

	konfigurace činí celkem 8 os a vřeten, z čehož může být až 5 vřeten.
Měřicí systém využívající palce	Měřicí systém, který vzdálenosti udává v „palcích“ a jejich zlomcích.
Metrický měřicí systém	Normovaný měřicí systém jednotek: pro délky např. mm (milimetr), m (metr).
Mez přesného najetí	Jestliže všechny dráhové osy dosáhnou své meze přesného najetí, chová se řídicí systém tak, jako by bylo přesně dosaženo cílového bodu. Uskuteční se přechod na další blok → výrobního programu.
Mezní otáčky	Maximální/minimální otáčky (vřetena): Maximální otáčky vřetena mohou být omezeny zadáním hodnoty do strojního parametru, -> PLC nebo -> nastavovaného parametru.
Modul	Jako moduly jsou označovány všechny soubory, které jsou zapotřebí pro sestavování a zpracovávání programů.
Modul digitálních vstupů/výstupů	Jedná se o digitální moduly, které představují signálové převodníky pro binární technologické signály.
Modul periférií	Moduly periférií zabezpečují spojení mezi CPU a procesem. Periferními moduly jsou: <ul style="list-style-type: none"> • -> Moduly digitálních vstupů/výstupů • -> Moduly analogových vstupů/výstupů • -> Moduly simulátoru
Modul simulátoru	Modul simulátoru je modul, který může <ul style="list-style-type: none"> • prostřednictvím ovládacích prvků simulovat digitální vstupní veličiny a • zobrazovat digitální výstupní veličiny
N	
Najíždění na pevný bod	Obráběcí stroje mohou najíždět na definované pevné body, jako jsou bod pro výměnu nástroje, bod pro upnutí obrobku, bod výměny palety atd. Souřadnice těchto bodů jsou uloženy v řídicím systému. Pokud je to možné, řídicí systém najíždí na tyto body příslušnými osami → rychlým posuvem.
Najíždění na pevný bod stroje	Pohyby vedoucí k dosažení předem definovaného -> pevného bodu stroje.
Najíždění na referenční bod	Pokud použitý měřicí systém neposkytuje údaje o absolutné poloze, je zapotřebí najíždění na referenční bod, aby bylo zaručeno, že hodnota dodávaná měřicím systémem je náležitě vztažena k souřadnému systému stroje.
Nastavované parametry	Data, která způsobem definovaným v systémovém programovém vybavení poskytují řídicímu systému informace o vlastnostech obráběcího stroje.

Nástroj	Pracovní součást na obráběcím stroji, která způsobuje obrábění, např. soustružnický nůž, vrták, laserový paprsek ...
NC	Numerické řízení: Řídící systém zahrnující všechny komponenty pro ovládání obráběcího stroje: -> NCK, ->PLC, ->MMC/HMI, -> COM. Upozornění: Pro řídicí systémy 840D, příp. FM-NC by byl správnější výraz CNC: computerized numerical control.
NCK	Kernel řídicího systému: Součást řídicího systému, která zpracovává -> výrobní program a v zásadě koordinuje pohybové operace obráběcího stroje.
Nekonečné otáčení kruhové osy	V závislosti na použití může být rozsah pohybu kruhové osy nastaven na 360 stupňů a méně nebo se může otáčet libovolným směrem pořád dokola. Kruhové osy s nekonečným otáčením se používají například pro zaoblování, broušení a úhlové polohování.
NRK	Numerický robotický kernel (operační systém -> NCK).
NURBS	Interní v řídicím systému prováděné vedení pohybů a dráhové interpolace se provádějí na bázi NURBS (neuniformní racionální B-spliny). Díky tomu je v řídicím systému k dispozici jednotné chování pro všechny interpolace (SINUMERIK 840D).
O	
Obrábění šikmých ploch	Vrtání a frézování na plochách obrobku, které neleží v souřadných rovinách stroje, se mohou pohodlně uskutečňovat s podporou funkce „obrábění šikmých ploch“.
Obrobek	Součást, která má být vyráběna nebo opracovávána obráběcím strojem.
OEM	Pro výrobce stroje, který si přeje v řídicím systému instalovat své vlastní uživatelské rozhraní nebo specifické technologické funkce, existuje prostor pro individuální řešení (aplikace OEM) pro SINUMERIK 840D.
Orientované zastavení vřetena	Zastavení vřetena obrobku v předem definované úhlové poloze, např. aby bylo možné uskutečnit další obrábění na určitém místě.
Orientovaný návrat nástroje	RETOOL: Při přerušení obrábění (např. při zlomení nástroje) je možné nástroj pomocí programového příkazu stáhnout zpět s předem definovanou orientací.
Osy stroje	Osy fyzicky existující na obráběcím stroji.
Otočná osa	Otočné osy umožňují otočení obrobku nebo nástroje do úhlové polohy odpovídající indexové mřížce. Při dosažení mřížky je otočná osa „na dané pozici“.
Override	Manuální, příp. programovatelná možnost zásahu, která obsluhujícímu pracovníkovi umožňuje změnit naprogramované posuvy nebo otáčky, aby je bylo možné přizpůsobit určitému obrobku nebo materiálu.

Override posuvu	Naprogramovaná rychlost je nahrazena aktuálním nastavením rychlosti uskutečněným pomocí řídicího panelu stroje nebo na PLC (0-200 %). Rychlost posuvu může být dodatečně měněna v programu pro opracování součásti prostřednictvím programovatelného procentuálního faktoru (1 – 200 %).
P	
Paměť korekcí	Datová oblast řídicího systému, ve které jsou uloženy hodnoty korekcí nástroje.
Paměťové programovatelné řízení	Paměťové programovatelné řízení (SPS) jsou elektronické řídicí systémy, jejichž funkce je uložena ve formě programu v paměťovém zařízení. Konstrukce a zapojení zařízení tedy nezávisí na funkci řídicího systému. Paměťové programovatelné řídicí systémy mají konstrukci počítače: skládají se z CPU (centrální modul) s pamětí, modulů vstupů/výstupů a interního sběrnicevého systému. Periferie a programovací jazyk jsou podřízeny potřebám řízení.
Parametr	<ol style="list-style-type: none"> S7 –300: Rozlišujeme dva druhy parametrů: <ul style="list-style-type: none"> Parametr příkazu STEP 7 Parametr příkazu STEP 7 je adresa operandu nebo konstanty, které je zapotřebí zpracovat. Parametr -> programového bloku Parametr programového bloku určuje chování modulu. 840D: <ul style="list-style-type: none"> Systémová oblast řídicího systému Počtení parametr, může mu být programátorem výrobního programu dosazena libovolná hodnota pro libovolné účely nebo tato hodnota může být použita.
Pevný bod stroje	Obráběcím strojem jednoznačně definovaný bod, např. referenční bod.
PG	Programovací přístroj
PLC	Programmable Logic Control: -> Paměťový programovatelný řídicí systém. Součást -> řídicího systému NC: Přizpůsobení řídicího systému pro řídicí logiku obráběcího stroje.
Počátek souřadné soustavy obrobku	Počátek souřadné soustavy obrobku tvoří výchozí bod této soustavy. Je definován vzdáleností od počátku souřadné soustavy stroje.
Počátek souřadné soustavy stroje	Pevný bod obráběcího stroje, ke kterému jsou vztaženy všechny odvozené měřicí systémy.
Podpora cyklů	V systémové oblasti „Program“, v menu „Cycle support“ se nachází seznam cyklů, které jsou Vám k dispozici. Po aktivování požadovaného obráběcího cyklu se srozumitelným textem vypíší potřebné parametry, jimž je potřeba přiřadit odpovídající hodnoty.

Podprogram	Posloupnost pokynů -> výrobního programu, která může být opakovaně vyvolávána s různými vstupními parametry. Volání podprogramu se uskutečňuje z hlavního programu. Každý podprogram může být zablokovan proti neoprávněnému čtení a vypisování. Jednou z forem podprogramu jsou -> cykly.
Polární souřadnice	Souřadný systém, ve kterém je poloha bodu v rovině dána vzdáleností od počátku a úhlem, který svírá vektor rádiusu s definovanou osou.
Polohovací osa	Osa, která zabezpečuje pomocné pohyby obráběcího stroje (např. zásobník nástrojů, doprava palety). Polohovací osy jsou osy, které nejsou interpolovány jako osy dráhové.
Polynomická interpolace	Pomocí polynomické interpolace mohou být konstruovány křivky rozmanitých průběhů, jako jsou přímka, parabola, mocninná funkce atd. (SINUMETIK 840D).
Pomocné bloky	Pracovní posuvy s aktivovanou korekcí nástroje (G41/G42) smí být přerušeny omezeným počtem pomocných bloků (bloků bez pohybu os v rovině korekce), přičemž korekce nástroje se ještě dá správně vypočítat. Přípustný počet pomocných bloků, které je řídicí systém schopen dopředu načíst, je nastavitelný pomocí systémového parametru.
Pomocné funkce	Prostřednictvím pomocných funkcí mohou být ve -> výrobních programech předávány -> parametry do -> PLC, které tam potom spouští výrobcem stroje definovanou reakci.
Posunutí počátku	Udání nového vztažného bodu pro souřadný systém, které je vztaženo na již existující počátek a -> frame. <ol style="list-style-type: none">1. Nastavitelné SINUMERIK FM-NC: Pro každou CNC osu mohou být zvolena čtyři nezávislá posunutí počátku. SINUMERIK 840D: K dispozici je určitý předem daný počet nastavitelných posunutí počátku pro každou CNC osu. Alternativně lze používat posunutí aktivovaná pomocí G-funkcí.2. Externí Kromě všech posunutí, jež určují polohu počátku souřadné soustavy obrobku, mohou být superponována ještě posunutí počátku pocházející:<ul style="list-style-type: none">- od ručního kolečka (posunutí DRF)- z PLC3. Programovatelná Pomocí příkazu TRANS lze naprogramovat posunutí pro všechny dráhové a polohovací osy.
Power On	Vypnutí a opětovné zapnutí řídicího systému.

Preset	Pomocí funkce Preset může být nově definován počátek soustavy řídicího systému v souřadném systému stroje. Při funkci Preset se neprovádí žádný pohyb os, momentálním polohám os se pouze přiřadí nová hodnota.
Profilová kolejnice	Profilová kolejnice slouží pro upevnění modulů S7-300.
Program	<ol style="list-style-type: none"> 1. Systémová oblast řídicího systému 2. Posloupnost pokynů pro řídicí systém.
Program PCIN pro přenos dat	PCIN je pomocný program pro odesílání a příjem CNC uživatelských dat prostřednictvím sériového rozhraní, jako jsou např. výrobní programy, korekce nástroje atd. Program PCIN se může spouštět na standardních průmyslových PC pod MS-DOSem.
Programová paměť PLC	<ul style="list-style-type: none"> • SINUMERIK FM-NC: V uživatelské paměti PLC jednotky CPU 314 jsou uloženy uživatelský program PLC a uživatelská data společně se základním programem PLC. U jednotky S7-CPU314 je k dispozici pro uživatelskou paměť 24 kBytů. • SINUMERIK 840D: V uživatelské paměti PLC jsou společně uloženy uživatelský program PLC a uživatelská data a základní program PLC. Uživatelská paměť PLC může být rozšířena až na 96 kBytů.
Programovací jazyk CNC	Programovací jazyk CNC nabízí: -> uživatelské proměnné, -> předem definované uživatelské proměnné, -> systémové proměnné, -> nepřímé programování, -> matematické a úhlové funkce, -> logické operátory a logická spojení, -> programové skoky a větvení, -> koordinaci programů (SINUMERIK 840D), -> makra.
Programovací jazyk CNC	Základem programovacího jazyka CNC je DIN 66025 s rozšířením. Programovací jazyk CNC a programování umožňují mimo jiné definici maker (shrnutí jednotlivých příkazů).
Programování PLC	PLC se programuje pomocí softwaru STEP 7 . Programovací software STEP 7 je založen na standardním operačním systému Windows a obsahuje funkce systému STEP 5 s nově vyvinutými rutinami.
Programovatelné framy	Pomocí programovatelných -> framů je možné dynamicky v průběhu zpracovávání výrobního programu definovat nové počátky souřadného systému. Je třeba rozlišovat mezi absolutní definicí na základě nového framu a aditivní definicí vycházející z již existujícího počátečního bodu.
Programovatelné ohraničení pracovního prostoru	Ohraničení prostoru pro pohyby nástroje na prostor vymezený programovými mezemi.
Programové tlačítko	Tlačítko, jehož popis je reprezentován políčkem na obrazovce. Toto tlačítko se dynamicky přizpůsobuje aktuální situaci obsluhy systému. Volně obsaditelným funkčním tlačítkům jsou programovým vybavením přiřazovány definované funkce.

Programový modul	Programové moduly obsahují hlavní programy a podprogramy -> výrobního programu.
Předvídání narušení kontury	Řídící systém rozpoznává a hlásí následující kolizní případy: 1. Úsek dráhy je kratší než radius nástroje. 2. Šířka vnitřního rohu je menší než průměr nástroje.
Přepínač na klíč	1. S7-300 : Přepínač na klíč zabezpečuje volbu provozního režimu -> CPU. Tento přepínač je ovládán vyjímatelným klíčem. 2. 840D/FM-NC : Přepínač na klíč na -> ovládacím panelu stroje má 4 polohy, které jsou obsazeny funkcemi operačního systému řídicího systému. K přepínači na klíč dále patří tři barevně odlišené klíče, které je možné vytáhnout v příslušných polohách.
Přesné najetí	Při programovatelném příkazu přesného najetí se na pozici uvedenou v bloku najíždí přesně a v případě potřeby velmi pomalu. Pro zkrácení doby přiblížování jsou pro rychlý a pracovní posuv definovány -> meze přesného najetí.
Přímková interpolace	Nástroj se pohybuje po přímce do cílového bodu a přitom opracovává obrobek.
Přístupová práva	Programové moduly CNC a data jsou chráněny sedmistupňovým systémem přístupových práv: <ul style="list-style-type: none">• Tři úrovně hesla pro výrobce systému, výrobce stroje a uživatele• Čtyři polohy přepínače na klíč, které jsou vyhodnocovány PLC
R	
Referenční bod	Bod obráběcího stroje, na který je vztážen měřicí systém -> os stroje.
Remanence	Remanentní jsou datové oblasti v datových modulech, jako jsou časy, číslice a ukazatele, pokud se jejich obsah neztrácí při vypnutí a opětovném zapnutí systému.
REPOS	1. Opětovné najíždění na konturu obsluhou Pomocí funkce REPOS můžete pomocí směrových tlačítek najet zpět na místo na kontuře, kde došlo k přerušení. 2. Opětovné najíždění na konturu programem Pomocí programových příkazů si můžete vybrat z několika strategií najíždění: Najíždění na místo, kde došlo k přerušení, najíždění na počáteční bod bloku, najíždění na koncový bod bloku, najíždění na bod na dráze mezi počátkem bloku a místem přerušení.
Rotace	Součást -> framu, která definuje otočení souřadného systému o určitý úhel.
Rozsah pohybu	Maximální přípustný rozsah pohybu u lineárních os je ± 9 dekád. Absolutní hodnota závisí na zvolené jemnosti zadávané hodnoty a polohové regulace a na systému jednotek (palce nebo metrický systém).

R-parametr	Početní parametr, který může být programátorem -> výrobního programu v programu použit pro různé účely a s nímž lze pracovat.
Rutina přerušení	Rutiny přerušení jsou speciální -. podprogramy, které se mohou spouštět v důsledku určité události (externí signál) z technologického procesu. Právě zpracováváný výrobní program se přeruší a pozice os, na které k přerušení došlo, se automaticky uloží.
Rychlé digitální vstupy/výstupy	Pomocí digitálních vstupů se mohou spouštět např. rychlé programové CNC rutiny (rutiny přerušení). Pomocí digitálních CNC výstupů se mohou spouštět rychlé programem řízené spínací funkce (SINUMERIK 840D).
Rychlé pozvednutí od kontury	Vyskytne-li se přerušení, může být pomocí programu CNC spouštěn pohyb, který umožňuje rychlé pozvednutí nástroje od právě obráběné kontury obrobku. Kromě toho lze v parametrech nastavit úhel zpětného pohybu a délku této dráhy. Po rychlém pozvednutí se může spouštět navíc i rutina přerušení (SINUMERIK FM-NC, 840D).
Rychlý posuv	Nejvyšší rychlost posuvu osy. Používá se např. tehdy, jestliže nástroj najíždí z klidové polohy na -> konturu obrobku nebo je stahován zpět od kontury obrobku.
Ř	
Řetězové kótování	Také inkrementální rozměr: Stanovení cíle pohybu osy udané dráhou a směrem, které je potřeba urazit, vztažené na již dosažený bod. Viz také -> absolutní rozměr.
Řídicí panel stroje	Řídicí panel obráběcího stroje s ovládacími prvky, jako jsou tlačítka, otočné přepínače atd. a signalizačními prvky, jako jsou světelné diody. Slouží k bezprostřednímu ovlivňování obráběcího stroje pomocí PLC.
Řízení rychlosti	Aby při pracovních posuvech o velmi krátké vzdálenosti na blok bylo možné dosáhnout přijatelné rychlosti pohybu, je možné aktivovat vyhodnocování průběhu rychlosti na několik bloků dopředu (-> Look Ahead).
S	
Sběrnice S7-300	Sběrnice S7-300 je sériovou datovou sběrnicí, pomocí které spolu komunikují jednotlivé moduly a přes kterou jsou napájeny potřebným napětím. Spojení mezi moduly je zabezpečováno -> sběrnicovou spojkou.
Sériové rozhraní V.24	Je k dispozici pro vstup a výstup dat na: <ul style="list-style-type: none"> • MMC modul MMC 100 je k dispozici jedno rozhraní V.24 (RS-232) • MMC modul MMC 101 a MMC 102 jsou k dispozici dvě tato rozhraní. <p>Pomocí těchto rozhraní je možné načítat a ukládat výrobní programy, jakož i data výrobce a uživatele.</p>

Services	Systemová oblast řídicího systému
Síť	Síť je spojení několika systémů S7 – 300 a dalších koncových zařízení, např. PG pomocí - . spojovacího kabelu. Prostřednictvím sítě se uskutečňuje výměna dat mezi připojenými zařízeními.
Softwarový koncový spínač	Softwarový koncový spínač omezuje rozsah pohybu osy a zabraňuje najíždění saní na hardwarový koncový spínač. Pro každou osu je možné zadat 2 páry hodnot, které pak mohou být odděleně aktivovány pomocí PLC.
Souřadný systém	Viz -> souřadný systém stroje, -> souřadný systém obrobku.
Souřadný systém obrobku	Souřadný systém obrobku je svým počátkem vztažen na obrobek. Při programování v souřadném systému obrobku jsou rozměry a směry vztaženy na tento systém.
Souřadný systém stroje	Souřadný systém stroje (MCS) je ten, který se vztahuje na osy obráběcího stroje.
Spirální interpolace	Spirální interpolace se hodí obzvláště pro jednoduchou výrobu vnějších a vnitřních závitů s tvarovými frézami a pro frézování mazacích drážek. Spirála se přitom skládá ze dvou pohybů: 1. Kruhový pohyb v rovině 2. Lineární pohyb kolmo na tuto rovinu
Spojovací kabel	Spojovací kabely jsou dodávány nebo uživatelem vyrobená dvoudrátová spojení s konektory na obou koncích. Tyto spojovací kabely propojují -> CPU pomocí -> vícebodového rozhraní (MPI) s -> PG nebo s jinou CPU.
Správa výrobních programů	Správa výrobních programů může být organizována podle -> obrobků. Počet programů a dat, která lze spravovat, je dán velikostí uživatelské paměti. Každý soubor (program a data) může být opatřen názvem skládajícím se z maximálně 24 znaků.
SPS	→ Paměťové programovatelné řízení.
Standardní cykly	Pro často se opakující obráběcí operace jsou k dispozici standardní cykly: <ul style="list-style-type: none">• pro technologie vrtání/frézování• pro technologie soustružení (SINUMERIK FM-NC) V systémové oblasti „Program“ pod menu „Cycle support“ se nachází seznam cyklů, které jsou Vám k dispozici. Po aktivování požadovaného obráběcího cyklu se srozumitelným textem vypíše potřebné parametry, jimž je potřeba přiřadit odpovídající hodnoty.
Surový obrobek	Díl, kterým se opracovávání obrobku začíná.
Synchronizace	Příkazy na určitých místech ve -> výrobním programu pro koordinaci operací v různých -> kanálech.

Synchronní akce	<ol style="list-style-type: none"> 1. Výstup pomocných funkcí Při opracovávání obrobku se mohou předávat z CNC programu do PLC technologické funkce (-> pomocné funkce). Pomocí těchto pomocných funkcí jsou např. řízeny pomocná zařízení obráběcího stroje, jako jsou pinola, podavač, upínací sklíčidlo atd. 2. Výstup rychlých pomocných funkcí Pro časově kritické spínací funkce mohou být minimalizovány potvrzovací časy (-> pomocné funkce). Zbytečné body pozastavení jsou z obráběcího procesu odstraněny.
Synchronní osy	Synchronní osy potřebují pro provedení svého pohybu stejný čas, jaký potřebuje geometrická osa pro svůj pohyb po dráze.
Systémová paměť	<p>Systémová paměť je paměť v NCU, do které se ukládají následující data:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Data, která potřebuje řídicí systém • Operandy času, počítadel a ukazatelů
Systémová proměnná	Proměnná, která existuje bez přičinění programátora -> výrobního programu. Je definována svým datovým typem a názvem, který začíná znakem \$. Viz také -> Uživatelská proměnná.
T	
Teach In	Pomocí funkce Teach In je možné sestavovat a opravovat výrobní programy. Jednotlivé programové bloky jsou zadávány pomocí klávesnice a ihned prováděny. Mohou se ukládat také směrová tlačítka nebo ruční kolečka pro najíždění na pozice. Doplňkové údaje, jako jsou G-funkce, posuvy nebo M-funkce, se mohou zadávat do stejného bloku.
Textový editor	-> Editor
Tool	<p>Tool je softwarový nástroj pro zadávání a úpravy -> parametrů v bloku parametrů. Nástroje jsou mimo jiné:</p> <ul style="list-style-type: none"> • -> Konfigurace S7 • S7-TOP • S7-Info
Transformace	Programování v kartézském souřadném systému, zpracování v nekartézském souřadném systému (např. s osami stroje, jež jsou kruhovými osami).
U	
Uživatелеm definované proměnné	Uživatel může definovat uživatelské proměnné pro libovolné použití ve -> výrobním programu nebo datovém modulu (globální uživatelská data). Definice obsahuje údaj datového typu a název proměnné. Viz také -> Systémová proměnná.

V

Vedlejší blok	Blok začínající „N“ a obsahující informace pro krok pracovního postupu, např. udání polohy.
Vícebodové rozhraní	<p>Vícebodové rozhraní (MPI) je 9-pólové D-Sub-rozhraní. Na toto rozhraní je možné připojit v parametrech definovaný počet přístrojů, které pak vzájemně komunikují:</p> <ul style="list-style-type: none">• PG• Ovládací a monitorovací systémy• Další automatizační systémy <p>Blok parametrů „Multipoint Interface MPI“ CPU obsahuje -> parametry, které definují vlastnosti tohoto rozhraní.</p>
Vrtání závitu bez vyrovnávací hlavičky	<p>Pomocí této funkce je možné vrtat závity bez vyrovnávací hlavičky. Díky interpolačnímu chování vřetena, které je řízeno jako kruhová osa a osa vrtání, jsou závity odříznuty přesně na koncové vrtané hloubce, např. závity ve slepých dírách (předpoklad: osový režim vřetena) -> CYCLE84.</p>
Vřetena	<p>Funkce vřetena jsou na dvou úrovních:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Vřetena: Pohony vřetena s digitální regulací otáček a polohy (SINUMERIK 840D)2. Pomocná vřetena: Pohony vřeten s regulací otáček, soubor funkcí „Pomocné vřeteno“, např. pro poháněné nástroje.
Vyhledávání bloku	Při testování výrobního programu nebo po přerušení jeho zpracování je možné pomocí této funkce vyhledat libovolné místo ve výrobním programu, od kterého se má zpracování znovu spustit nebo odkud má pokračovat.
Výrobní program	Posloupnost příkazů pro řídicí systém, který zabezpečí opracování určitého -> obrobku. Také uskutečnění určitého opracování na zadaném -> surovém obrobku.
Vyrovnání driftu	V průběhu konstantního posuvu os CNC se provádí automatické vyrovnání driftu analogové regulace otáček. (SINUMERIK FM-NC)
Z	
Záložní baterie	Záložní baterie zaručuje, že -> uživatelský program v -> CPU je chráněn proti výpadku napájení a že definované datové oblasti a ukazatele, časy a čísla zůstanou nezměněny.
Změna měřítka	Komponent -> framu, který způsobuje změnu měřítka pro určitou osu.
Zrcadlové převrácení	Při zrcadlovém převrácení jsou znaménka hodnot souřadnic osy vztahující se k dané kontuře vyměněny. Současně je možné zrcadlově převrátit i několik os.

C Identifikátory

Seznam vstupních a výstupních proměnných měřicích cyklů

<i>Název</i>	<i>Anglické znění</i>	<i>Český ekvivalent</i>
AD	Allowance depth	Surový rozměr hloubky dutiny od referenční vzdálenosti
AFSL	Angle for slot length	Úhlová délka drážky
ANG1, ANG2	Flank angle	Úhel stěny
ANGB	Liftoff angle for roughing	Úhel pozvedávání nástroje při hrubování
AP1	Unfinished dimension in plane	Surový rozměr délky dutiny/rádusu dutiny
AP2	Unfinished dimension in plane	Surový rozměr šířky dutiny
APP	Approach path	Najížděcí dráha
APX	Axial value for defining blank for facing axis	Hodnota pro definici surového obrobku pro podélnou osu
APXA	Absolute or incremental evaluation of parameter APX	Vyhodnocování parametru _APX absolutně nebo inkrementálně
APZ	Axial value for defining blank for longitudinal axis	Hodnota pro definici surového obrobku pro příčnou osu
APZA	Absolute or incremental evaluation of parameter APZ	Vyhodnocování parametru _APZ absolutně nebo inkrementálně
AS1, AS2	Direction of approach/approach travel	Specifikace směru / dráhy pro najíždění
AXN	Tool axis	Osa nástroje
BNAME	Name for program of drill positions	Název programu pro pozice pro vrtání
CDIR	Circle direction	Směr soustružení, směr frézování
CPA	Center point, abscissa	Střed kruhového oblouku děr, abscisa (absolutně)
CPO	Center point,ordinate	Střed kruhového oblouku děr, ordináta (absolutně)
CRAD	Corner radius	Rádus v rohu
DAM	Degression value, Path for roughing interrupt	Degresní faktor / délka dráhy
DBH	Distance between holes	Vzdálenost mezi děrami
DIAG	Groove depth	Hloubka zápichu
DIATH	Diameter of thread	Jmenovitý průměr, vnější průměr závitů
DIS1	Distance	Programovatelná vzdálenost pozastavení
DIS1	Distance between columns	Vzdálenost mezi sloupci
DIS2	Number of lines, Distance between rows	Vzdálenost mezi řadami
DM1 ... DM4	Diameter	Průměr závitů v počátečním bodě
DP	Depth	Hloubka (absolutně)
DP1	First depth	Hloubka při zajíždění nástroje
DPR	Depth, relative	Hloubka vzhledem k referenční rovině

DT	Dwell time	Doba prodlevy pro ulomení třísky při obrábění nahrubo
DTB	Dwell time at bottom	Doba prodlevy na konečné vrtané hloubce / na dně zápichu
DTD	Dwell time at depth	Doba prodlevy na konečné vrtané hloubce
DTS	Dwell time at starting point	Doba prodlevy v počátečním bodě
ENC	Tapping with/without encoder	Vrtání závitu se snímačem/bez snímače
FAL	Finish allowance	Přídavek rozměru pro opracování načisto na okraji drážky/dutiny
FAL1	Finish allowance on groove base	Přídavek rozměru pro opracování načisto na dně zápichu
FAL2	Finish allowance on flanks	Přídavek rozměru pro opracování načisto na stěnách
FALD	Finish allowance depth	Přídavek rozměru pro opracování načisto na dně
FALZ	Finish allowance, z axis	Přídavek rozměru pro opracování načisto v podélné ose
FALX	Finish allowance, x axis	Přídavek rozměru pro opracování načisto v příčné ose
FDEP	First depth	První vrtaná hloubka (absolutně)
FDIS	First distance	Vzdálenost první vrtané díry od vztažného bodu
FDP1	Overrun path in direction to plane	Dráha přeběhu ve směru přísluvu v rovině
FDPR	First depth, relative	První vrtaná hloubka, relativně
FF1	Feedrate for roughing	Posuv pro obrábění nahrubo
FF2	Feedrate for insertion	Posuv pro zajíždění nástroje
FF3	Feedrate for finishing	Posuv pro obrábění načisto
FF4	Feedrate for contour transition elements	Posuv pro obrábění konturových přechodových prvků
FFCP	Feedrate for circular positioning	Posuv pro najíždění mezi jednotlivými polohami po kruhové dráze (od SW 6.3)
FFD	Feedrate for depth	Posuv pro přísluv do hloubky
FFP1	Feedrate surface	posuv při obrábění plochy
FFP2	Feedrate for finishing	Posuv při obrábění načisto
FFR	Feedrate	Posuv
FORM	Definition of form	Definice tvaru
FPL	Final point along longitudinal axis	Koncový bod v podélné ose
FRF	Feedrate factor	Faktor posuvu
IANG	Infeed angle	Úhel přísluvu
INDA	Incremental angle	Úhlový krok
IDEP	Infeed depth	Přísluv do hloubky
KNAME	Name of the contour subroutine	Název podprogramu kontury
LSANF	Block number/label identifying start of contour definition	Číslo bloku / návěští začátku popisu kontury
LSEND	Block number/label identifying end of contour definition	Číslo bloku / návěští konce popisu kontury
LP1	Length of approach travel, radius	Délka najížděcí dráhy, rádius
LP2	Length of return travel, radius	Délka odjížděcí dráhy, rádius

KDIAM	Internal diameter of thread	Průměr jádra, vnitřní průměr závitu
LENG	Elongated hole length, pocket length	Délka podlouhlé díry, délka dutiny
MDEP	Minimum depth	Minimální vrtaná hloubka
MID	Maximum infeed depth	Maximální hloubka na jeden přísuv
MIDA	Maximum infeed width	Maximální přísuv do šířky
MIDF	Maximum infeed depth for finishing	Maximální přísuv do hloubky pro obrábění načisto
MPIT	Thread lead as thread size	Stoupání závitu jako velikost závitu
NID	Number of noncuts	Počet průchodů nástroje naprázdno
NP1 ... NP8	Name/Label ...	Název podprogramu kontury hotové součásti / návěští
NPP	Name of part program	Název podprogramu kontury
NRC	Number of roughing cuts	Počet průchodů nástroje při obrábění nahrubo
NSP	Start point offset first thread	Úhlové posunutí počátečního bodu prvního závitu
NUM	Number of holes	Počet děr
NUM1	Number of columns	Počet sloupců
NUM2	Number of lines	Počet řádků
NUMT	Number of threads	Počet chodů závitu
PA	Reference point, abscissa	Vztažný bod dutiny, abscisa
PO	Reference point, ordinate	Vztažný bod dutiny, ordináta
PO1 ... PO4	Point in longitudinal axis	Počáteční/vnitřní/koncový bod závitu v podélné ose
PIT	Thread lead	Stoupání závitu jako hodnota
PNAME	Name for pocket milling machining program	Název programu pro opracování dutiny frézováním
POSS	Position for oriented spindle stop	Polohy pro orientované zastavení vřetena
PP1 ... PP3	Thread pitch 1...3 as value	Stoupání závitu 1 ... 3 jako hodnota
PRAD	Pocket radius	Rádus dutiny
RAD	Radius	Rádus
RAD1	Radius	Rádus
RCO1, RCO2	Radius/chamfer outside	Rádus/faseta, vnější
RCI1, RCI2	Radius/chamfer inside	Rádus/faseta, vnitřní
RFF	Retract feed	Posuv při zpětném pohybu
RFP	Reference plane	Referenční rovina (absolutně)
ROP	Run out path	Dráha pro vyjíždění
RPA	Retract path, abscissa	Dráha zpětného pohybu v abscise
RPAP	Retract path, applicate	Dráha zpětného pohybu v aplikátě
RPO	Retract path, ordinate	Dráha zpětného pohybu v ordinátě
RL	Bypass contour	Objíždění kontury středem nástroje
RTP	Retract plane	Návratová rovina
SDAC	Spindle direction after cyle	Směr otáčení vřetena po skončení cyklu
SDIR	Spindle direction	Směr otáčení vřetena
SDIS	Safety distance	Bezpečnostní vzdálenost
SDR	Spindle direction for retraction	Směr otáčení vřetena pro zpětný pohyb

SPCA	Reference point, abscissa	Abscisa vztažného bodu, na přímkách (absolutně)
SPCO	Reference point, ordinate	Ordináta téhož vztažného bodu (absolutně)
SPD	Starting point in the facing axis	Počáteční bod v příčné ose
SPL	Starting point along longitudinal axis	Počáteční bod v podélné ose
SSF	Speed for finishing	Otáčky při obrábění načisto
SST	Speed for tapping	Otáčky pro vrtání závitu
SST1	Speed for retraction	Otáčky pro zpětný pohyb
STA, STA1	Angle	Úhel
STA2	Insertion angle	Maximální úhel pro zajíždění při kyvném pohybu
TDEP	Thread depth	Hloubka závitu
TN	Name of stock removal tool	Název nástroje pro obrábění nahrubo
TOL1	Blank tolerance	Tolerance surového obrobku
TYPTH	Typ of thread	Typ závitu
VARI	Working	Druh obrábění
VRT	Variable return path	Proměnná velikost zpětného pohybu / Dráha zpětného pohybu
WID	(Pocket) width	Šířka dutiny
WIDG	Groove width	Šířka zápichu

D Rejstřík**A**

Absolutní vrтанá hloubka 2-52, 2-118, 3-123,
3-137, 3-159, 3-197
Aktualizace surového obrobku 4-331
Alarmy cyklů 5-343

B

Bezpečnostní vzdálenost 2-52, 3-197

C

CONTRPON 4-295
CYCLE60 (od SW 6.4) 3-259
CYCLE71 3-157
CYCLE72 3-163
CYCLE73 3-182, 3-188
CYCLE74 3-182, 3-183
CYCLE75 3-182, 3-185
CYCLE76 3-173
CYCLE77 3-178
CYCLE800 3-210
CYCLE801 2-102
CYCLE81 2-51
CYCLE82 2-54
CYCLE83 2-56
CYCLE832 (od SW 6.3) 3-246
CYCLE84 2-63
CYCLE840 2-70
CYCLE85 2-78
CYCLE86 2-81
CYCLE87 2-85
CYCLE88 2-87
CYCLE89 2-89
CYCLE90 3-109
CYCLE93 4-274
CYCLE94 4-283
CYCLE95 4-287
CYCLE950 4-319
CYCLE96 4-300
CYCLE97 4-304
CYCLE98 4-311
Cyklus oddělování třísky – CYCLE95 4-287

Cyklus pro gravírování – CYCLE60
(od SW 6.4) 3-259
Cyklus pro vrtání 2-49
Cyklus pro výrobu odlehčovacího zápichu -
CYCLE94 4-283
Cyklus pro výrobu zápichu - CYCLE93 4-274
Cykly pro frézování 1-19
Cykly pro soustružení 1-20
Cykly pro vrtací vzory 1-19, 2-94
Cykly pro vrtací vzory bez volání vrtacího
cyklu 2-94
Cykly pro vrtání 1-19, 2-48

D

Definice kontur 4-329
Definice rovin 1-21
Definiční soubory pro cykly 1-41
Díry na kruhovém oblouku 2-99
Dodatečné řezání závitu 4-317
Dodávka cyklů u HMI Advanced 1-43
Drážky na kruhovém oblouku - SLOT1 3-121

F

FGROUP 3-109
Frézování dutiny s ostrůvky 3-182
Frézování dutiny s ostrůvky - CYCLE73 3-188
Frézování kruhové dutiny - POCKET2 3-139
Frézování kruhové dutiny - POCKET4 3-152
Frézování kruhového čepu - CYCLE77 3-178
Frézování po dráze 3-163
Frézování pravoúhlé dutiny - POCKET1 3-135
Frézování pravoúhlé dutiny - POCKET3 3-143
Frézování pravoúhlého čepu -
CYCLE76 3-173
Frézování závitů 3-109

G

Geometrické parametry 2-49

H

Hlášení 1-22, 5-349
HOLES1 2-95
HOLES2 2-99

CH

Chování v případě nulového parametru
počtu 2-94

K

Kontrola smysluplnosti 2-94
Kontura 1-přímka 1-30
Kontura 2-přímky 1-30
Kontura 3-přímky 1-30
Kontura: definice 4-294
Kruhová drážka - SLOT2 3-129

L

LONGHOLE 3-116

M

MCALL 2-91
Modální volání 2-91
Monitorování kontury 4-272, 4-297
Mřížka bodů 2-102

N

Nastavované parametry pro cykly,
frézování 3-108
Nastavované parametry pro cykly,
soustružení 4-272
Návratová rovina 2-52, 3-197
Navrtávání středících důlků 2-51
Nezávislost na jazyku 1-37

O

Oddělování třísky rovnoběžně
s konturou 4-321
Otáčení – CYCLE800 3-210

P

Parametry obrábění 2-49
Parametry pro vysokorychlostní obrábění –
CYCLE832 (od SW 6.3) 3-246
POCKET1 3-135
POCKET2 3-139
POCKET3 3-143
POCKET4 3-152
Počáteční bod 4-297
Podélný závit 4-309
Podlouhlé díry na kruhovém oblouku –
LONGHOLE 3-116
Podmínky pro návrat 1-21
Podmínky volání 1-21
Podpora cyklů v programovém editoru 1-27
Podpora pro uživatelské cykly 1-35
Pomocné podprogramy pro cykly 1-20
Programování kontur 4-324
Programování průběhu kontury 1-30
Předávání kontury okraje dutiny -
CYCLE74 3-183
Předávání kontury ostrůvku - CYCLE75 3-185
Přehled alarmů cyklů 5-343
Přehled cyklů 1-18
Přehled souborů cyklů 1-28
Příčný závit 4-309

R

Referenční rovina 2-52, 3-197
Relativní vrtaná hloubka 2-52, 3-118, 3-123,
3-137, 3-159, 3-197
Rovina obrábění 1-21
Rovinné frézování 3-157
Rozšířený cyklus pro oddělování třísky -
CYCLE950 4-319

Ř

Řada děr 2-95
Řetězec závitů - CYCLE98 4-311
Řezání závitů - CYCLE97 4-304

S

SETMS 3-108
Seznam parametrů 1-23
Simulace bez nástroje 1-26
Simulace cyklu 1-26
SLOT1 3-121
SLOT2 3-129
SPOS 2-65, 2-66
Strojní parametry 1-40, 1-44
Surový obrobek 4-322

U

Úhel volného řezání 4-272
Upgrade cyklů v HMI Advanced 1-43
Uspořádání os 1-21

V

Vnější závit 3-110
Vnitřní závity 3-111
Volání 1-21, 2-50
Volání cyklu 1-23
Volné programování kontur 1-30
Vrtání 2-51
Vrtání hlubokých děr 2-56
Vrtání hlubokých děr s odstraňováním
třísky 2-57
Vrtání hlubokých děr s ulamováním třísky 2-58
Vrtání závitů bez vyrovnávací hlavičky 2-63
Vrtání závitů s vyrovnávací hlavičkou 2-70
Vrtání závitů s vyrovnávací hlavičkou bez
snímače 2-71
Vrtání závitů s vyrovnávací hlavičkou se
snímačem 2-72
Vrtání, čelní zahlubování 2-54
Vyvrtávání 2-49
Vyvrtávání 1 2-78
Vyvrtávání 2 2-81
Vyvrtávání 3 2-85
Vyvrtávání 4 2-87
Vyvrtávání 5 2-89

Z

Zacházení se vřeteny 4-271
Závitový zápich - CYCLE96 4-300
Zbytkový materiál 4-322

E **Identifikátory, příkazy**

C

CYCLE60 (od SW 6.4) 3-259
CYCLE71 3-157
CYCLE72 3-163
CYCLE73 3-188
CYCLE74 3-183
CYCLE75 3-185
CYCLE76 3-173
CYCLE77 3-178
CYCLE800 3-210
CYCLE801 2-102
CYCLE81 2-51
CYCLE82 2-54
CYCLE83 2-56
CYCLE832 (od SW 6.3) 3-246
CYCLE84 2-63
CYCLE840 2-70
CYCLE85 2-78
CYCLE86 2-81
CYCLE87 2-85
CYCLE88 2-87
CYCLE89 2-89
CYCLE90 3-109
CYCLE93 4-274
CYCLE94 4-283
CYCLE95 4-287
CYCLE950 4-319
CYCLE96 4-300
CYCLE97 4-304
CYCLE98 4-311

H

HOLES1 2-95
HOLES2 2-99

L

LONGHOLE 3-116

P

POCKET1 3-135
POCKET2 3-139
POCKET3 3-143
POCKET4 3-152

S

SLOT1 3-121
SLOT2 3-129



Pro poznámky