FAGOR CNC 8055 T

Programovací manuál

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

ÚVOD

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

BEZPEČNOSTNÍ SMĚRNICE

Aby se předešlo škodám na osobách i věcech a dalším škodám, je třeba respektovat následující bezpečnostní opatření.

Do řízení smějí zasahovat jen osoby s licencí firmy Fagor Automation.

Fagor Automation nemůže ručit za škody vzniklé nerespektováním níže uvedených bezpečnostních opatření.

Bepečnostní opatření k předcházení poškození osob

Před zapnutím zařízení je třeba se ujistit, že je uzemněné.
Aby se předešlo poranění elektrickým proudem, musí být uzemnění bezvadné.

Zařízení se nesmí používat ve vlhkém prostředí.
Aby se předešlo poranění elektrický proudem, musí být vlhkost vzduchu nižší než 90% (bez kondenzace) a teplota okolí vždy nižší než 45 ° C .

Zařízení se nesmí používat v prostředí ohroženém explozí
Aby se předešlo rizikům a škodám, nemusí se zařízení provozovat v prostředí ohroženém explozí.

Bezpečnostní opatření k předcházení poškození věcí

Pracovní prostředí
Zařízení je dimenzováno pro provoz v průmyslovém prostředí v souladu s předpisy a směrnicemi Evropského společenství.

Fagor Automation nemůže zodpovídat za škody vzniklé provozováním zařízení v jiném prostředí.

Instalace zařízení na správném místě
Doporučuje se, aby CNC nebyl co možná ve styku s chladicími prostředky, chemickými výrobky, stlačeným vzduchem atd. - tak lze předejít škodám.

Zařízení odpovídá evropským směrnicím v elektromagnetické odolnosti. Přesto se doporučuje, aby zařízení nebylo v dosahu zdrojů elektromagnetického záření.
- Nepřipojujte zařízení s vysokou spotřebou proudu k stejnému napájení.
- V blízkosti zařízení nepoužívejte přenosné vysílače (telefon, jiné vysílače).
- Neprovozujte v blízkosti zařízení nemobilní vysílače.
- V okolí se nemusí vyskytovat vedení vysokého napětí.
- atd.

Podmínky okolí
Provozní teplota se musí nacházet mezi +5 ° C a +45 ° C.
Skladovací teplota se musí nacházet mezi -25 ° C a 70 ° C .

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Ochrana zařízení

Síťový díl

Síťový díl obsahuje dvě síťové pojistky 3,15 A/250 V (rychlé) pro ochranu napájení.

Osové moduly

Veškeré digitální vstupy a výstupy jsou galvanicky izolovány pomocí optronu mezi CNC a vnějším zařízením.
Na straně sítě jsou chráněny rychlou vnější pojistkou (F(3,15A/250 V proti chybnému připojení síťového dílu.

Modul vstupu/výstupu

Veškeré digitální vstupy a výstupy jsou galvanicky izolovány pomocí optronu mezi CNC a vnějším zařízením.
Na straně sítě jsou chráněny rychlou vnější pojistkou (F(3,15A/250 V) proti přepětí (více než 33 VDC) a chybnému připojení síťového dílu.

Vstup/výstup modulu čidla

Veškeré digitální vstupy a výstupy jsou galvanicky izolovány pomocí optronu mezi CNC a vnějším zařízením.
Na straně sítě jsou chráněny rychlou vnější pojistkou (F(3,15A/250 V) proti přepětí (více než 33 VDC) a chybnému připojení síťového dílu.

Modul ventilátoru

Modul ventilátoru je podle provedení vybaven jednou nebo dvěma vnějšími pojistkami.
Jde o rychlé pojistky (F(0,4 A/250 V k ochraně motoru ventilátoru.

Monitor

Typ pojistky je vždy určen typem monitoru. Údaje jsou patrné na typovém štítku.

Bezpečnostní opatření při opravách

Nezasahujte do zařízení

Zasahovat do zařízení smějí jen osoby zplnomocněné firmou Fagor Automation

Neprovádějte žádné práce na konektorech, pokud je zařízení připojeno k síti

Před prací na konektorech (vstupy/výstupy, signály zpětné vazby atd.) musí být zařízení odpojeno od sítě.

Bezpečnostní symboly

Symboly v příručce

Symbol VÝSTRAHY
V označeném textu jsou uvedeny procesy, které mohou vést k poškození osob nebo věcí. V překladu uvádíme jen vykřičník.

Symboly na přístrojích

Symbol VÝSTRAHY
V označeném textu jsou uvedeny procesy, které mohou vést k poškození osob nebo věcí.

Symbol pro ÚRAZ ELEKTRICKÝM PROUDEM.
Tento symbol označuje místo, které je pod napětím.

Symbol ZEMNĚNÍ Tento symbol označuje místo, které musí být pro ochranu osob a přístrojů spojeno s hlavním zemnicím bodem.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

SMĚRNICE PRO ZASÍLÁNÍ

Při zasílání monitoru zpět nebo centrální jednotky používejte originální materiál pro zabalení do původního obalu. Jestliže není originální materiál k dispozici, postupujte takto.

1. Opatřte si karton, jehož vnitřní rozměry ve všech třech dimenzích jsou minimálně o 15 cm větší než vnější rozměry přístroje. Materiál kartonu musí mít pevnost 170 kp.

2. K zasílání do Fagor Automation za účelem údržby použijte nálepku s uvedením majitele, kontaktní osoby, typu přístroje, čísla série a projevy závady včetně krátkého popisu.

3. Přístroj chraňte polyethylenovou fólií nebo podobným materiálem. Při zasílání monitoru zajistěte ochranu obrazovky.

4. Přístroj v kartonu na všech stranách opatřte výstelkou z polyurethanové pěny.

5. Kartón uzavřete lepicí páskou nebo sešívacími svorkami.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

PODKLADY PRO CNC SÉRIE FAGOR 8050

Příručka OEM CNC 8050 Pro výrobce strojů nebo jejich dodavatele pro instalaci a spuštění CNC. Platí pro modely CNC 8050-M a 8050-T a obsahuje příručku pro instalaci.

Příručka uživatele CNC 8050-M Pro finálního uživatele nebo obsluhu CNC

Obsahuje dvě příručky:
Příručka s návodem pro obsluhu s údaji k obsluze CNC
Příručka pro programování s údaji k programování CNC

Příručka uživatele CNC 8050-T Pro finálního uživatele nebo obsluhu CNC

Obsahuje dvě příručky:
Příručka s návodem pro obsluhu s údaji k obsluze CNC
Příručka pro programování s údaji k programování CNC

Příručka softwaru 8050 DNC Pro použití volitelného softwaru komunikace 8050 DNC.

Příručka protokolu 8050 DNC Pro vyvinutí vlastního softwaru komunikace DNC pro 8050.

Příručka AUTOCAD 8050 Pro vyvinutí vlastních potřebám odpovídajících obrazů CNC a symbolů pomocí AUTOCAD. Příručka obsahuje údaje k sestavení programu Autocad. Příručka obsahuje údaje k vytvoření programu Autocad ke konkrétnímu využití vlastních obrazů a symbolů.

Příručka FLOPPY DISK Pro použití disketové jednotky Fagor.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

OBSAH PŘÍRUČKY

Programovací příručka pro CNC pro frézky má tyto kapitoly:

Obsah

Nové funkce a modifikace řízení frézek

Úvod
Bezpečnostní směrnice
Směrnice pro zasílání
Podklady pro CNC série FAGOR 8050

Kapitola 1 Přehled
Údaje k zápisu dílčího programu pomocí manuální zápisu klávesnicí nebo DNC
Údaje přes protokol používaný při výměně dat DNC

Kapitola 2 Vytvoření programu
Údaje pro vytvoření dílčího programu a jednotlivých vět
Údaje o jazyku použitém při programování: kódování ISO nebo kultivovaná řeč

Kapitola 3
Údaje o označování os a jeho stanovení
Údaje o stanovení pracovních rovin, jednotek měření a systému programování (absolutně/ kroková míra)
Popis systémů souřadnic použitých při programování: kartézské, polární, válcové a úhlové míry kombinované s kartézskými souřadnicemi
Údaje o použití osy zaoblení a definování používání pracovních zón

Kapitola 4 Referenční systémy
Údaje o vytvoření referenčních bodů stroje a nulových bodech v CNC
Údaje o programování referenčního pojezdu a referenčního bodu vyrovnaných souřadnic a o standardním nastavení souřadnic, posunutí nulového bodu a polárních výchozích bodů

Kapitola 5 Programování v kódování ISO
Údaje o programování přípravných funkcí pro rychlost posuvu a konstantní rychlost včetně pomocných funkcí D.S.T.D a M.

Kapitola 6 Řízení dráhy
Údaje o programování rychloposuvu a lineární, cirkulární a helixové interpolaci
Údaje o programování tangenciálního při postavení a pohybu zpět včetně zakulacení rohů a zkosení
Údaje o programování elektronického řezání závitů a pojezdu z dorazem

Kapitola 7 Přídavné pomocné funkce
Údaje o přerušení přípravy věty a programování procesu zpoždění
Údaje o programování obrobků s pravoúhlými rohy, zakulacenými rohy nebo automatickým přechodem poloměru
Údaje o programování dopředné věty, zrcadlení os, změny měřítka, otáčení vzorku a zapnutí a vypnutí elektronického vedení vedlejší osy

Kapitola 8 Kompenzace nástroje
Údaje o programování kompenzace poloměru řezu a délky nástroje

Kapitola 9 Pevné cykly
Údaje o programování jednotlivých pevných cyklů obrábění

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Kapitola 10 Zacházení se sondami
Údaje o realizaci pohybů snímání sondou a programování pevných cyklů snímání sondou

Kapitola 11 Programování v kultivované řeči
Údaje o veškerých proměnných, symbolech, operátorech atd. používaných při programování v kultivované řeči.

Kapitola 12 Pokyny pro programování
Údaje o sekvencích řízení používaných v kultivované řeči. Jsou dostupné instrukce tohoto druhu: pro přiřazování, indikaci zapnutí/vypnutí, řízení průběhu, podprogramů včetně vytvoření programů a obrazů.

Dodatky

A Programování v kódování ISO
B Interní proměnné CNC
C Programování kultivované řeči
D Kódy čidla
E Stránky k systému - pomoc pro programování

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

1. PŘEHLED

CNC FAGOR 8050 může být programován jak přímo na stroji (přes panel obsluhy) a přes vnější přístroje (Čítač děrné pásky/pásková jednotka, počítač atd.). Kapacita paměti, kterou má uživatel k dispozici je 128 K lze ji rozšířit na 512 K.

Zápis programu obrobku a hodnot do interních tabulek CNC se provádí takto:
:

*** Zápis přes panel obsluhy** . Po přepnutí do režimu editace nebo do požadované tabulky lze data zapisovat na klávesnici.

*** Zápis pomocí počítače (DNC) nebo externí přístroj** DNC dovoluje výměnu dat s počítačem nebo externím přístrojem, použijí-li se kabely RS232C a RS422.

Při řízení pomocí CNC je nezbytné pro dialog zadat příslušnou tabulku nebo adresář programu obrobku (pomocné programu).

Podle druhu dialogu je třeba nastavit parametr stroje sériové rozhraní "PROTOCOL".

"PROTOCOL" = 0 k dialogu s periferním přístroje,
"PROTOCOL" = 1 k dialogu přes DNC.

1.1 Připojení k rozhraní DNC

CNC nabízí jako volbu možnost k připojení DNC (Distributed Numerical Control - decentrální numerické řízení), takže je možný dialog mezi CNC a počítačem, a to pro tyto funkce:

* příkazy adresáře a mazání,

* přenos programů a tabulek mezi CNC a počítačem

* dálkové řízení stroje,

* kontrola stavu na moderních systémech DNC.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

1.2 PROTOKOL PRO PŘENOS DAT PŘES DNC NEBO PŘES PERIFERNÍ ZAŘÍZENÍ

Tento druh přenosu dat umožňuje provádění programových a tabulkových příkazů pro přenos , organizování adresářů CNC včetně adresářů počítače, kopírování/mazání programů atd., a to přímo z CNC nebo z počítače.

Při přenosu dat je třeba dodržovat tento protokol:

* Znak "%" umístěte na začátek souboru. Za ním následuje **komentář** až 20 znaků.

Pak následuje, oddělen čárkou "," atribut (ochranný znak) pro soubor: čtení, modifikaci atd. Ochranný znak lze vložit dle volby a nemusí být programován.

Jako ukončení hlavičky souboru se uvede znak **RETURN (RT)** nebo **LINE FEED (LF)**, oddělený znak čárky ",".

Příklad:

```
%Fagor Automation, MX, RT
```

* Za hlavičkou se programují datové věty. Programování se provádí dle pravidel uvedených v příručce. Za každou větou se přiřadí k oddělení RETURN znak (RT) nebo znak LINE FEED (LF).

Příklad:

```
N20 G90 G01 X100 Y200 F2000 LF
(RPT N10, N20) N3 LF
```

Při výměně dat s periferním přístrojem musí být přenesen příkaz "konec souboru". Tento příkaz se stanoví pomocí parametrů stroje EOFCHR pro sériový přípoj. Může obsahovat jeden z těchto znaků:

ESC ESCAPE
EOT END OF TRANSMISSION (Konec přenosu)
SUB SUBSTITUTE (Náhrada)
EXT END OF TRANSMISSION. (Konec přenosu)

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

2. *VYTVOŘENÍ PROGRAMU*

Programy CNC (Programy k numerickému řízení) sestávají z řady vět a příkazů.

Tyto věty nebo příkazy se opět skládají ze slov psaných velkými písmeny a číslic.

Pro CNC lez použít tato číselná označení:

- symboly .+-
- číslice **0 1 2 3 4 5 6 7 8 9**

Mezi písmeny, číslici a symboly jsou přípustné mezery; kromě toho mohou číslice, jestliže reprezentují hodnotu nulu, a symboly, jestliže jsou pozitivní, odpadnout.

Číselná hodnota slov a může být v programování nahrazena aritmetickým parametrem. Později a při zpracování CNC zamění příslušné aritmetické parametry za jeho jejich hodnoty.

Programování např. CP3 zamění CNC při zpracování programu výraz P3 za jeho numerickou hodnotu, takže pak vyjde X20, X20.567, X-0.003 atd.

2.1 VYTVOŘENÍ PROGRAMU NA CNC

Věty, ze kterých se skládá program, mají tuto strukturu:

Příkaz záhlaví + věta programu + konec záznamu

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

2.1.1 PŘÍKAZ ZÁHLAVÍ

Příkaz záhlaví lze vypustit, ale eventuelně se může skládat z jednoho nebo více zabezpečovacích znaků věty a z čísla věty, a to v tomto pořadí.

ZNAK POTLAČENÍ, /, /1, /2, /3.

Tyto tři znaky potlačení, přičemž / a /1 mají stejný význam, jsou účinné na základě označení BLKSKIP1, BLKSKIP2 a BLKSKIP3.

Jestliže je aktivní jeden z těchto znaků, nejsou věty se znakem potlačení realizovány. Řízení přechází na příslušnou navazující větu.

Věta může obsahovat až 3 znaky potlačení. Ty jsou vyhodnocovány v naprogramovaném pořadí.

Řízení čte 20 vět dopředu - vztaženy jsou k větě, která se realizuje - a vypočte z nich dráhu nástroje.

Podmínky pro potlačení věty jsou vyhodnocovány při čtení příslušné věty, tj. 20 vět před realizací věty.

Jestliže má být znak potlačení analyzován teprve před začátkem provádění, musí být naprogramována vždy v předcházející větě G4.

IDENTIFIKACE VĚTY NEBO IDENTIFIKAČNÍ ČÍSLO N(0-9999)

Identifikace věty slouží k označení příslušné věty; použije se jen k vyhledávání věty nebo ke skokům.

Identifikace věty se skládá z písmene N, následují až 4 číslice (0-9999). Přitom nemusí být zachováno žádné pořadí; čísla lze seřadit libovolně.

Jestliže program obsahuje více vět s týž číslem, CNC dívá přednost vždy větě nejprve označené tímto číslem.

Číslo věty se nemusí programovat. V SOFTKEY je možné automatické číslování pomocí CNC. Programátor potřebuje v tomto případě stanovit pouze první číslo věty a vzdálenosti čísel.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

2.1.2 VĚTY PROGRAMU

Věty se skládají z příkazů v kódování ISO nebo v kultivované řeči.

Programy mohou obsahovat věty napsané v obou jazycích , i když jednotlivá věta má být psána jen v jedné řeči.

2.1.2.1 JAZYK ISO

Tento jazyk je vhodný zvláště pro řízení pohybu os, protože v něm kromě dat rychlosti posuvu lze vyjádřit i informace k podmínkám pojezdu. K informacím a podmínkám patří:

* funkce přípravy pro pohyby pojezdu k stanovení geometrických podmínek a podmínek obrábění, jako jsou lineární a kruhová interpolace, řezání závitu atd.

* funkce řízení pro rychlosti posuvu os a počet otáček vřetene,

* funkce řízení nástroje,

* pomocná funkce s technickými pokyny.

2.1.2.2 KULTIVOVANÝ JAZYK

Kultivovaný jazyk umožňuje přístup k proměnným pro všeobecný účel a k tabulkám systému a k proměnným systému.

Poskytuje uživateli řadu sekvencí řízení, podobně jako v terminologii jiných řečí, kupř. IF, GOTO, CALL atd.

Kromě toho umožňuje užívání výrazů libovolného druhu (aritmetické, referenční a logické výrazy).

Dále obsahuje pokyny pro vytvoření smyček podprogramů s lokálními proměnnými. Výraz "lokální proměnná" označuje proměnnou, která se identifikuje podprogramem pouze tehdy, pokud je definována.

Navíc vytvářet knihovny podprogramů s užitečnými a vyzkoušenými funkcemi k přístupu z jiných programů.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

2.1.3 KONEC ZÁZNAMU

Ukončení záznamu lze libovolně formovat; může se skládat z údajů o **četnosti realizace a z vět komentáře .**

ČETNOST PROVÁDĚNÍ, N(0-9999)

Zde uvedené číslo označuje četnost, se kterou se má realizovat příslušná věta.

Věty pojezdu mohou být opakovány jen tehdy, když jsou v okamžiku realizace v režimu modálního podprogramu.

CNC pak provede naprogramovaný pohyb a aktivní operace obrábění (pevný cyklus nebo modální podprogram) s přikázanou četností.

Počet realizací je určen čtyřmístným číslem (0-999) s adresou N.

Jestliže je naprogramováno N0, není aktivní operace obrábění provedena. Realizují se pouze pojezdové pohyby naprogramované ve větě.

VĚTY KOMENTÁŘE

CNC dovoluje vložení libovolných informací do vět ve formě komentářů.

Komentáře jsou vždy umístěny na konec věty; měly by začínat znakem ";".

Jestliže věta začíná znakem ";", platí celý obsah jako komentář a není realizován.

Mezery nejsou přípustné. Věta by měla obsahovat minimálně jeden komentář.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

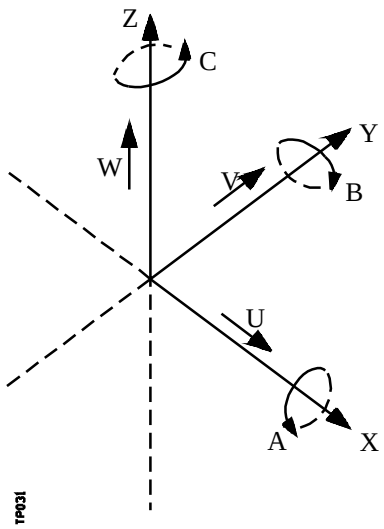
3. *SYSTÉMY SOUŘADNIC OS*

Úkolem CNC je řízení pohybu a polohování os. K tomu musí být vždy souřadnicemi určena poloha bodu , které se má dosáhnout.

CNC 8050 dovoluje aplikaci souřadnic absolutních, relativních a souřadnic krokové míry v jednom a témže programu.

3.1 OZNAČENÍ OS

Osy jsou označovány podle DIN 66217.



Jednotlivé osy systému os:

*** X a Y** Tyto osy tvoří hlavní pracovní rovinu stroje, ve které se odehrává hlavních pohybů.

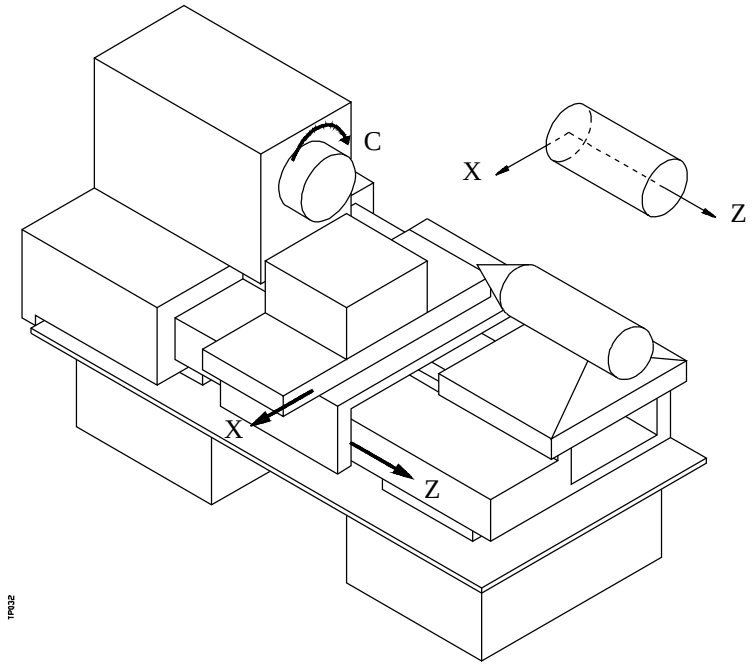
*** Z** Osa Z probíhá paralelně k ose hlavního stroje; stojí kolmo k hlavní rovině X/Y.

*** U, V, W** Tyto osy jsou osy pomocné, vždy paralelní s osami X? Y a Z.

***A, B, C** Tyto osy jsou osami zaoblení pro osy X, Y a Z.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Následující obrázek ukazuje označení os na příkladu paralelního soustruhu.



3.1.1 VÝBĚR OSY

Výrobce stroje může v CNC FAGOR 8050 zvolit 6 os z 9.

Z 6 os musí být minimálně jedna osa PORTAL nebo jednou osou řízenou z PLC.

Kromě by měly všechny osy být správně definovány pomocí parametrů os stroje jako lineární osa a osa zaoblení, které jsou uvedeny v příručce pro spuštění.

V programování os neexistují žádná omezení; interpolace je možná současně až s 6 osami.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

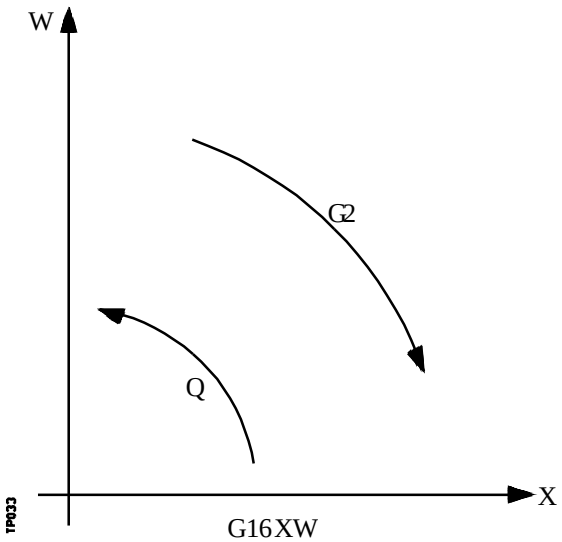
3.2 VOLBA ROVINY (G16, G17, G18, G19)

Volba roviny je nezbytná pro tyto procesy:

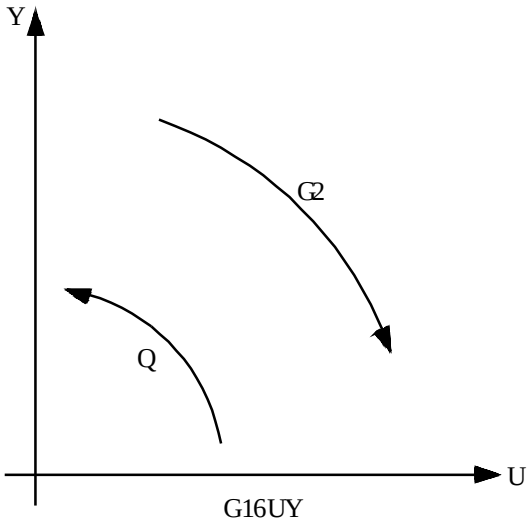
- Kruhová interpolace
- Řízené zaoblení rohu
- Tangenciální přistavení a pohyb zpět
- Programování polohy v polárních souřadnicích
- Kompenzace poloměru nástroje
- Korektura délky nástroje

K volbě pracovní roviny jsou dostupné tyto kódy G:

* **G16 osa1 osa 2 -** Volba pracovní roviny plus směru G02/G03 (interpolace kruhu); přitom **osa1** označuje první osu a **osa2** druhou osu.



G16XW

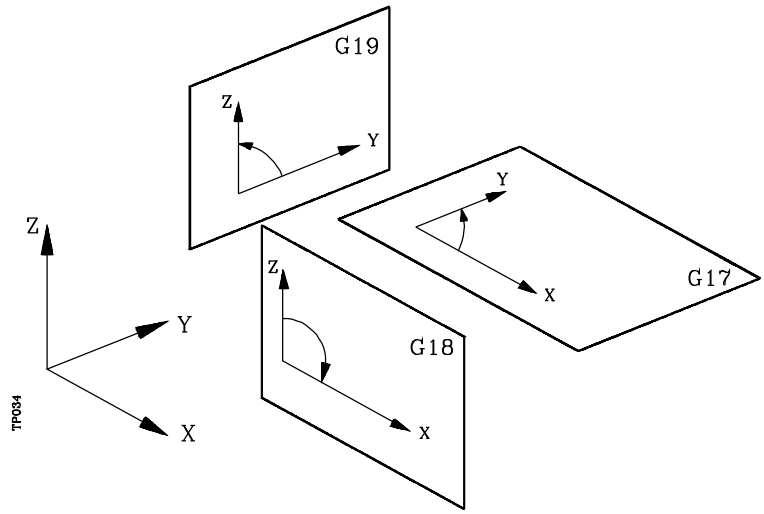


G16UY

* **G17**. volba roviny XY
* **G18**. volba roviny ZX
* **G19**. volba roviny YZ

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Funkce G16, G17, G18 a G19 jsou modální a navzájem se vylučují. Funkce G16 by měla programována v jedné větě programované pro sebe.



Při zapojení provozního napětí a po provedení M02, M30 a po NOUZOVÉM ZASTAVENÍ nebo po procesu RESETOVÁNÍ CNC přejde do všeobecných parametrů stroje definovaných jako pracovní rovina IPLANE.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

3.3 ROZMĚRY DÍLU V MM (G71) NEBO PALCÍCH (G70)

Míry mohou být zadávány v programování v mm nebo v palcích.

K definování jednotky míry pro CNC je k dispozici všeobecný parametr stroje INCHES.

Jednotka měření může být kdykoliv změněna během procesu. K tomu účelu jsou k dispozici dvě funkce:

* G70 - programování v palcích
* G71 - programování v mm

Podle programování G70 nebo G71 pracuje CNC od příslušného okamžiku průběžně s příslušnou jednotkou měření.

CNC FAGOR 8050 umožňuje zápis číselných hodnot v rozsahu 0,0001 až 9999,999 mm (se znaménkem nebo bez) u metrického programování (mm) (G71), což se označuje jako formát +5,4 a od 0,00001 do 3937,00787 palců (se znaménkem nebo bez) u programování v palcích (G70); což se označuje jako formát +4,5.

Po nastartování a spuštění M02, M30 nebo po NOUZOVÉM ZASTAVENÍ nebo RESETOVÁNÍ, CNC přiřadí jako hlavní základní jednotky palce.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

3.4 ABSOLUTNÍ NEBO KROKOVÉ PROGRAMOVÁNÍ (G90, G91)

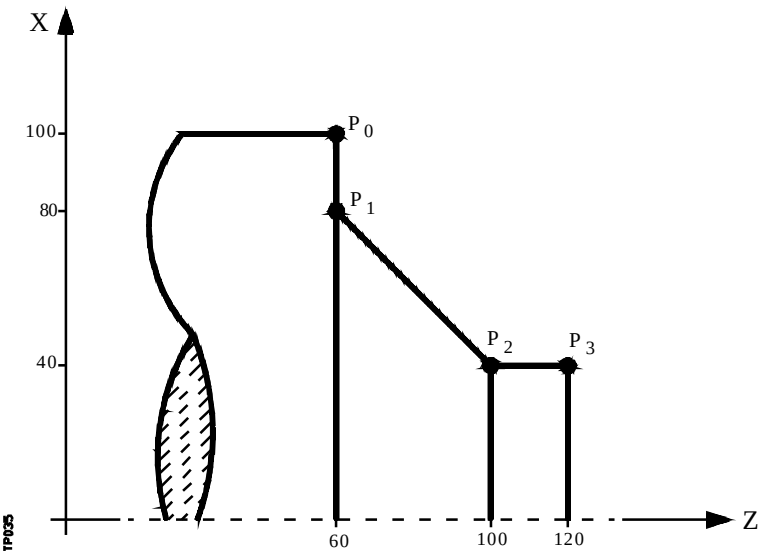
CNC umožňuje programování souřadnic příslušného bodu v absolutních (G90) nebo krokových mírách (G91).

Při práce s absolutními souřadnicemi (G90) se souřadnice bodu vztahují k výchozímu bodu příslušného stanoveného systému souřadnic, často bod obrobku (referenční bod).

Při práci se souřadnicemi krokové míry (relativní souřadnice) (G91) odpovídá příslušná naprogramovaná číselná hodnota pohybu pojezdu po absolvované dráze vztažené k bodu, na kterém se nachází nástroj v daném okamžiku. Znaménko uvádí směr pojezdu.

Funkce G90/G91 jsou modální a vzájemně se vylučují.

Příklad pro programování průměru osy X:



Absolutní souřadnice:

```
G90  X200  Z 60  ; Bod P0
     X160  Z 60  ; Bod P1
     X 80  Z100  ; Bod P2
     X 80  Z120  ; Bod P3
```

Souřadnice krokové míry:

```
G90  X200  Z 60  ; Bod P0
G91  X-40        ; Bod P1
     X-80  Z 40  ; Bod P2
           Z 20  ; Bod P3
```

Při zapnutí provozního napětí pro provedení M02/M03 a také po NOUZOVÉM ZASTAVENÍ nebo po procesu RESETOVÁNÍ řízené přejde do systému G090 nebo G91 definovaného ve všeobecném parametru ISYSTEM.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

3.5 PROGRAMOVÁNÍ SOUŘADNIC

CNC FAGOR umožňuje zvolit 6 z 9 možných os X, Y, Z , V, W,A, B, C.

Osy mohou být definovány v parametrech stroje AXISTYPE jako lineární osa, osa lineárního polohování, normální osa zaoblení nebo osa zaoblení ozubení Hirth (polohování v celých stupních).

Aby se programování provedlo vždy nejlepším způsobem, nabízí CNC tyto systémy souřadnic:

* systém kartézských souřadnic
* systém polárních souřadnic
* systém úhlových a kartézských souřadnic

3.5.1 KARTÉZSKÉ SOUŘADNICE

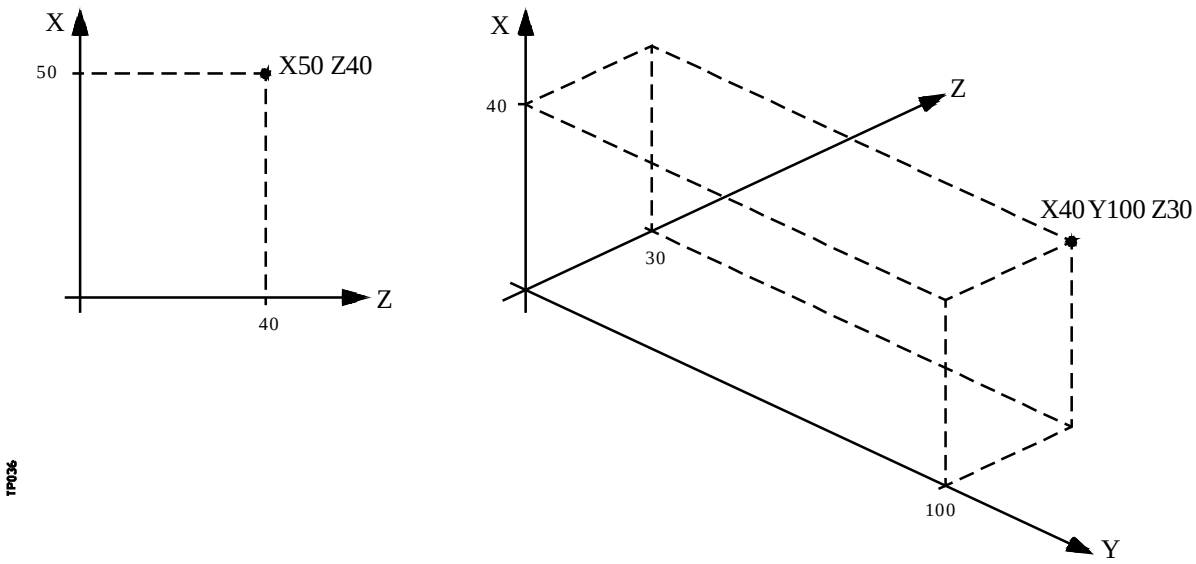
Kartézské souřadnice jsou definovány pomocí dvou os v rovině třemi, čtyřmi nebo pěti osami v prostoru.

Výchozí bod souřadnic, v tomto případě průsečík osa X, Y a Z se nazývá nulový bod.

Poloha jednotlivých bodů stroje se udává ve formě hodnot souřadnic dvou, tří, čtyř nebo pěti osa.

Souřadnice osy se vždy programují s písmeny souřadnic jako adresa (X, Y, Z , U, V, W, A, B, C - vždy v tomto pořadí).

Hodnoty souřadnic jsou uváděny jako absolutní hodnoty nebo hodnoty krokové míry, podle režimu (G90 nebo G91); formát programování zní +5,5.



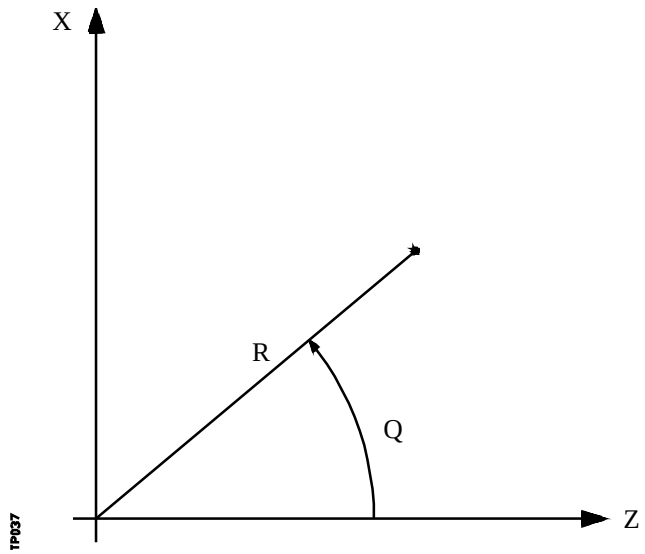
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

3.5.2 POLÁRNÍ SOUŘADNICE

V případech, kdy je třeba vytvořit oblouky nebo dodržet úhel, může být jednodušší souřadnice jednotlivých bod uvést v rovině (pro 2 osy současně) jako polární souřadnice.

Referenční bod se zde nazývává **polární výchozí bod**; je to výchozí **bod systému polárních souřadnic.**

Body v tomto systému se definují pomocí.



- **POLOMĚRU (R)**, vzdálenost mezi výchozím bodem a příslušným bodem.

- **ÚHLEM (Q)**, který tvoří první osa a přímka mezi výchozím a příslušným bodem.

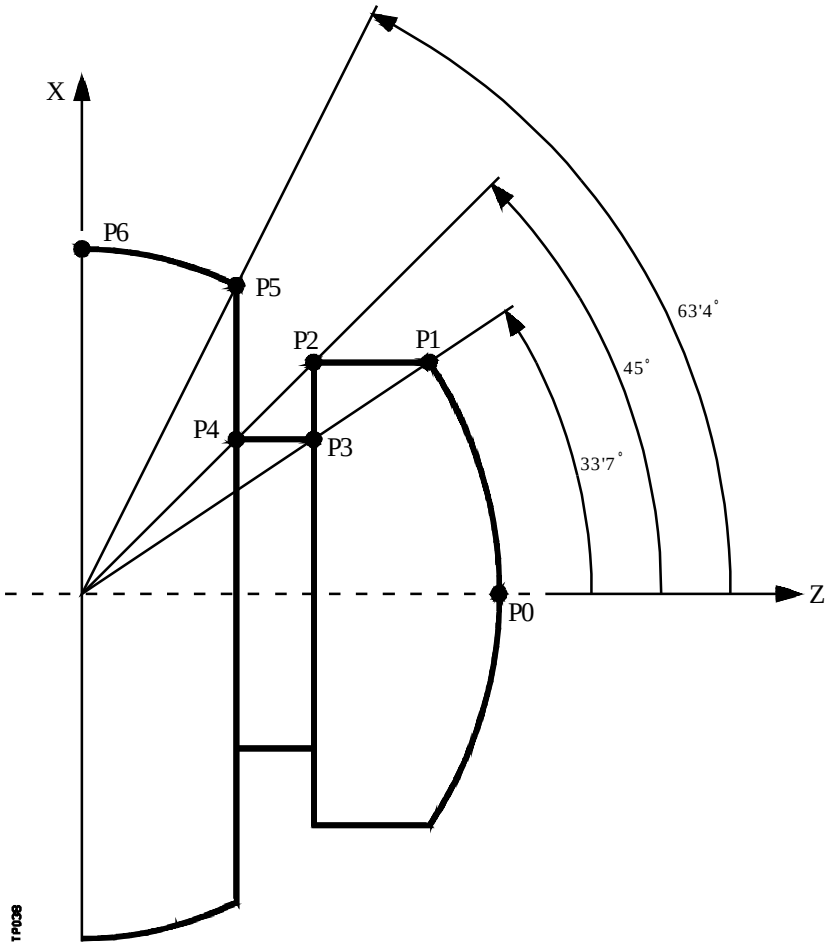
Hodnoty **R** a **Q** jsou absolutní anebo inkrementální, podle režimu (G90/G91); formát programování zní R+5,5Q+5,5. Poloměr nesmí obsahovat negativní hodnotu musí být vždy pozitivní.

Hodnoty **R** a **Q** jsou absolutní anebo inkrementální, podle programování G90 nebo G91. Formát programování zní R+5,5Q+5,5.. **Pro poloměr nemusí být uvedeny negativní hodnoty, nýbrž jen hodnoty pozitivní.**

Při programování hodnoty Q nad 360 se tato dělí 3600 a pracuje se zbytkem, tj. Q240 odpovídá Q60 a Q240 odpovídá Q60.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Příklad programování pomocí polárního výchozího bodu na výchozím bodu souřadnic.



Absolutní souřadnice

```
G90        R430   Q0      ; bod P0
     G03          Q33.7   ; bod P1, na oblouku  (G03)
     G01   R340   Q45     ; bod P2, na přímce (G01)
     G01   R290   Q33.7   ; bod P3, na přímce (G01)
     G01   R230   Q45     ; bod P4, na přímce (G01)
     G01   R360   Q63.4   ; bod P5, na přímce (G01)
     G03          Q90     ; bod P6, in an arc (G03)
```

Souřadnice krokové míry

```
G90        R430   Q0      ; bod P0
G91  G03          Q33.7   ; bod P1, na oblouku (G03)
     G01   R-90   Q11.3   ; bod P2, na přímce (G01)
     G01   R-50   Q-11.3  ; bod P3, na přímce (G01)
     G01   R-60   Q11.3   ; bod P4, na přímce (G01)
     G01   R130   Q18.4   ; bod P5, na přímce (G01)
     G03          Q26.6   ; bod P6, na oblouku (G03)
```


PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Polární výchozí bod může být posunut pomocí funkce G93 (popis následuje); kromě toho se posouvá takto:

* Při zapojení provozního napětí a po provedení M02, M30 a po NOUZOVÉM ZASTAVENÍ nebo po procesu RESETOVÁNÍ CNC přejde do systému souřadnic výchozí bodu definovaného ve všeobecném parametrů stroje IPLANE pracovní roviny jako výchozího bodu.

* Při změně pracovní roviny /G16, G17, G18 nebo G19) přejde CNC 8050 do výchozího bodu souřadnic nové pracovní roviny jako do polárního výchozího bodu.

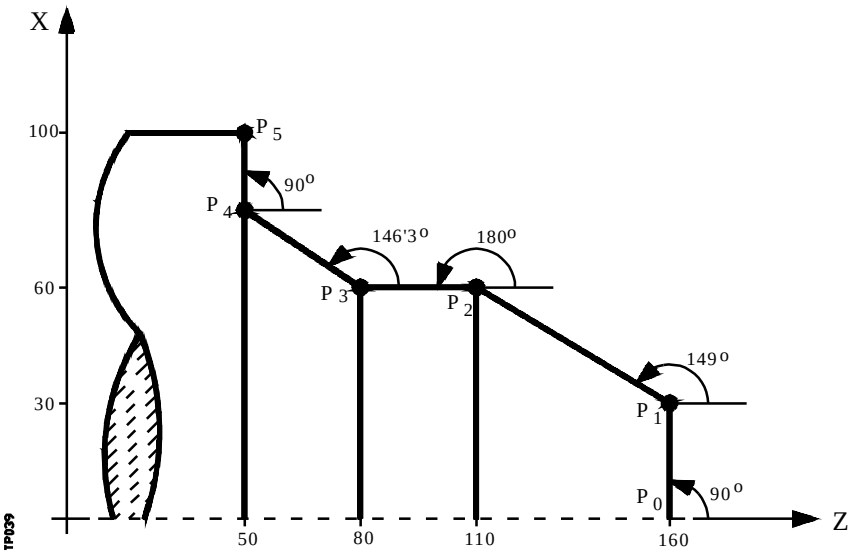
* U kruhové interpolace (G02, G03), jestliže všeobecná parametr stroje PROGRAMOVE je nastaven na 1, stane střed oblouku novým polárním výchozím bodem.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

3.5.3 KOMBINOVANÝ SYSTÉM ÚHLU A KARTÉZSKÝCH SOUŘADNIC

Body hlavní roviny lze definovat také pomocí jedné kartézské souřadnice a koncového úhlu předchozí dráhy.

Příklad programování poloměru osy X




```
X0      Z160  ; Bod P0
Q90     X30   ; Bod P1
Q149    Z110  ; Bod P2
Q180    X80   ; Bod P3
Q146.3  Z50   ; Bod P4
Q90     X100  ; Bod P5
```

K definování prostorových bodů se použijí zbývající souřadnice jako souřadnice kartézské.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

3.6 SOUŘADNICE ZAOBLENÍ

Druh souřadnic zaoblení je definován pomocí os parametrů stroje AXISTYPE. jsou možné tyto druhy os:

normální osy zaoblení
polohovaná osa zaoblení
osa zaoblení Hirth

Souřadnice jsou indikovány v rozsahu od 0 do 359,9999 stupně. Počet desetinných míst v indikaci pro příslušnou osu jsou definovány v parametru os stroje DFORMAT.

Normální osa zaoblení

Při programování v absolutních hodnotách souřadnic (G90) se určuje smysl otáčení a koncová souřadnice hodnotami 359,999.

Jestliže se provádí programování v souřadnicích krokové hodnoty (G91), provádí se podobně jakou lineárních os s libovolnými hodnotami (se znaménkem nebo bez). U příkazů pro pohyb otáčení, který překračuje 360 °, osa provede více pohybů, než je umístěna do přikázaného bodu.

Polohovaná osa zabolení

Osa je polohovány v režimu G90. Není možná kompenzace poloměru (G41, G42).

V programování v hodnotách absolutních souřadnic (G90) jsou povoleny hodnoty od 0 do 359,9999 stupňů (bez znaménka); pohyb nájezdu se provádí nejkratší drahou.

Jestliže se programování provádí v souřadnicích krokové míry (G91), znaménko udává smysl otáčení; koncová souřadnice může obsahovat libovolnou hodnotu. U příkazů pro smysl otáčení, které překračuje 360 °, osa provede více pohybů otočení, než je umístěna na přikázaný bod.

Osa zaoblení Hirth

Způsobem práce a programováním se osa Hirth blíží práci s polohovanou osou; avšak nepřipouští žádnou desetinnou čárku. Proto lez uvést jen hodnoty polohy v celých číslech.

CNC dovoluje vytvoření více os Hirth, avšak není možné současný pohyb pojezdu více os Hirt.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

3.7 PRACOVNÍ OBLAST

CNC FAGOR 8050 umožňuje stanovení tří pracovní zón nebo oblastí a omezení pohybu pojezdu nástroje v těchto oblastech.

3.7.1 DEFINOVÁNÍ PRACOVNÍCH OBLASTÍ

V rámci pracovní oblasti lze omezit pohyby nástroje ve všech 6 osách, přičemž lze stanovit horní a dolní mezní hodnoty v osách.

G20: Definování dolní meze požadovaného rozsahu
G21: Definování horní meze požadovaného rozsahu

Formát programování je:

G20 K X...C +/- 5.5
G20 K X...C +/- 5.5

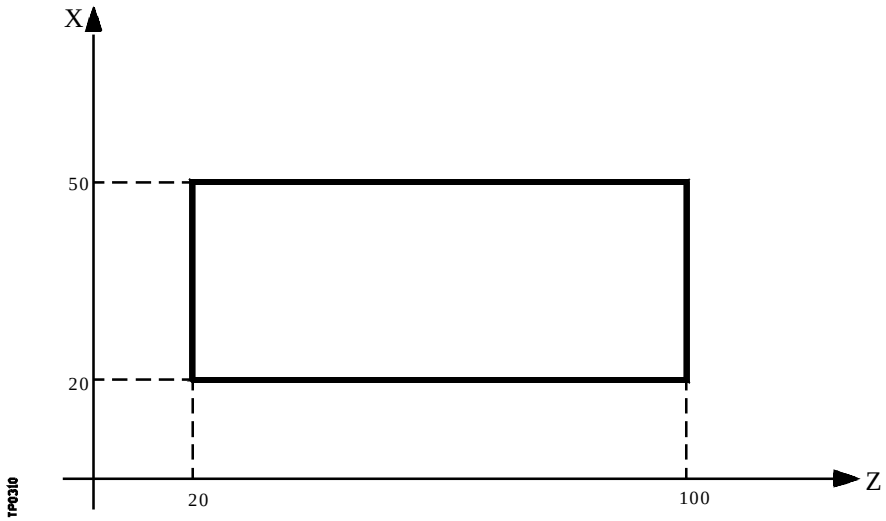
Přičemž:

*** K** Označuje druh zóny obrábění (1,2 nebo 3)

*** X...C** Souřadnice (horní nebo dolní) pro omezení os. Lze je programovat s ohledem na nulový bod stroje.

Není třeba programovat všechny osy; omezení se týká jen definovaných os.

Příklad:

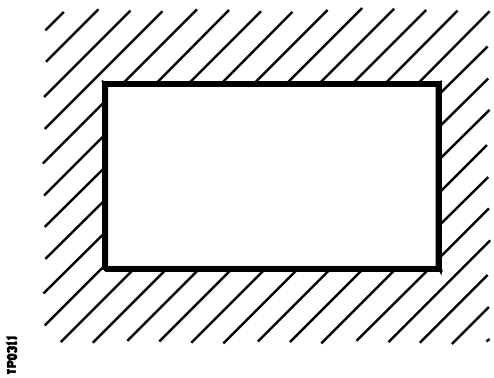


G20 K1 X20 Z20
G21 K1 X50 Z100

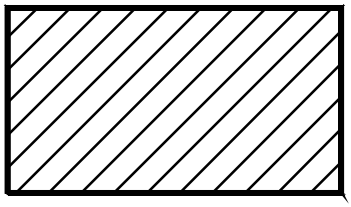
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

3.7.2 DRUH PRACOVNÍCH OBLASTÍ

Pohyby nástroje mohou být omezovány různým způsobem, totiž tím, že opuštění (vně ležící zóny) nebo vniknutí (uvnitř ležící zóny) se v programované zóně potlačí.



S = 1 Uvnitř se nacházející zóna



S = 2 Vně se nacházející zóna

CNC přitom zohlední rozměry nástroje (tabulka korektury nástroje), aby se nepřekročila naprogramovaná mezní hodnota.

Vytvoření zakázaných zón se provádí pomocí funkcí **G22**; formát programování zní:

G22 K S

Přičemž

***K** Označuje druh zóny obrábění (1, 2 nebo 3

***S** Pracovní oblast aktivováno/dezaktivováno

- S = 0 dezaktivováno
- S = 1 uvnitř ležící zóna aktivována
- S = 2 vně ležící zón aktivována

Při zapnutí provozního napětí se veškeré pracovní oblasti dezaktivují. Horní a dolní mezní hodnoty zůstávají nezměněny, takže je lze aktivovat pomocí G22.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

4. REFERENČNÍ SYSTÉMY

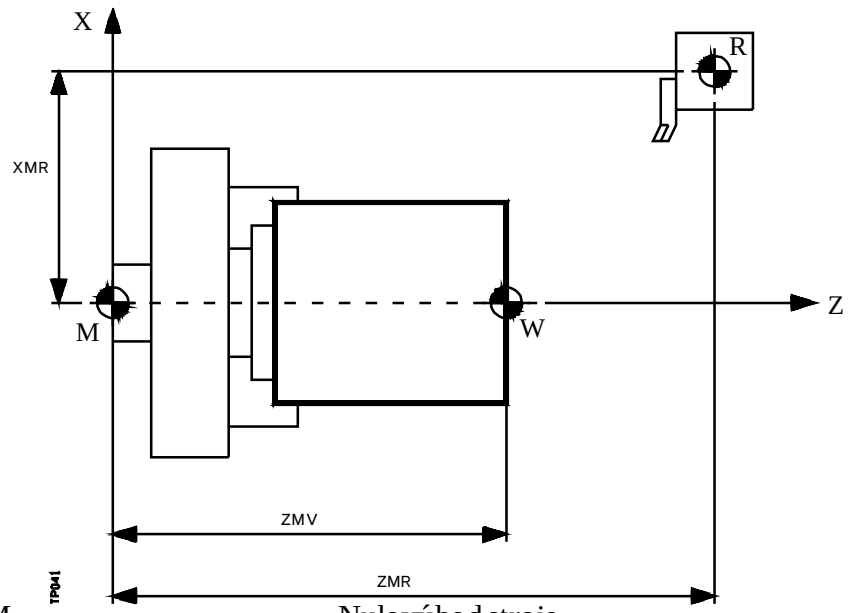
4.1 REFERENČNÍ BODY

Na stroji CNC musí být definovány tyto výchozí a referenční body:

* **Nulový bod stroje** - Je stanoven výrobcem stroje a je výchozím bodem systému souřadnic stroje

* **Nulový bod obrobku** - Je referenčním bodem pro programování rozměrů obrobku. Může být programátorem stanoven libovolně; vzdálenost vůči nulovému bodu stroje odpovídá posuvu nulového bodu.

* **Referenční bod stroje** - Je stanoven výrobcem stroje a slouží jako bod synchronizace pro systém. Řízení polohuje osy do tohoto bodu, místo nájezdu do nulového bodu stroje, a synchronizuje je s referenčními souřadnicemi definovanými v parametru os stroje REFVALUE.



M	Nulový bod stroje
W	Nulový bod obrobku
R	Referenční bod stroje
XMW, YMW, ZMW, etc.	Souřadnice nulového bodu obrobku
ZMR, YMR, ZMR, etc.	Souřadnice referenčního bodu stroje (“REFVALUE”)

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

4.2 REFERENČNÍ NAJETÍ (G74)

U CNC FAGOR 8050 lze referenční pojezd stroje programovat dvojím způsobem:

*** REFERENČNÍ POJEZD POMOCÍ JEDNÉ OSY NEBO S VÍCE OSAMI V URČITÉM POŘADÍ**

K tomu se programují G74 a poté osy v referenčním pojezdu . Příklad: G74 X Z C Y .

CNC vyvolá pojezd všech zvolených os jedním spínačem referenčního bodu (parametr os stroje DECINPU) ve směru stanoveném v parametrech os stroje REFDIREC.

Nejprve se provede pojezd os s rychlostí stanovenou v příslušném parametru osy stroje REFEED1 až ke spínači referenčního bodu.

Pak jsou osy referenčně najety dle naprogramovaného pořadí (až po značkový impuls).

Druhý pojezdový pohyb se provede v ose rychlostí pojezdu stanovenou v příslušném parametru osy stroje "REFEED2" až po dosažení referenčního bodu (tj. až do příchodu impulsu značky).

*** REFERENČNÍ POJEZD POMOCÍ PODPROGRAMU**

Funkce G74 se programuje v samostatné větě . CNC provede automaticky podprogram s číslem uvedeným ve všeobecném parametru stroje REFPSUB. Tento podprogram obdrží v požadovaném pořadí příkazy k referenčnímu pojezdu.

Ve větách G74 nesmí být žádné další jiné přípravné funkce.

Jestliže se referenční pojezd provádí v JOG módu, nulový bod obrobku se ztratí. V indikaci se objeví souřadnice referenčního bodu stanovené v parametru os stroje REFVALUE. Ve všech ostatních případech zůstává příslušný nulový bod obrobku zachován, takže jsou jeho souřadnice indikovány.

Při provázení příkazu G74 v manuálním zápisu (MDI) závisí indikace souřadnic na režimu: JOG, obrábění nebo simulace (zkušební provoz).

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

4.3 PROGRAMOVÁNÍ S NULOVÝMI SOUŘADNICEMI STROJE (G53)

Příkaz G53 může být vložen do každé věty s funkcemi řízení dráhy.

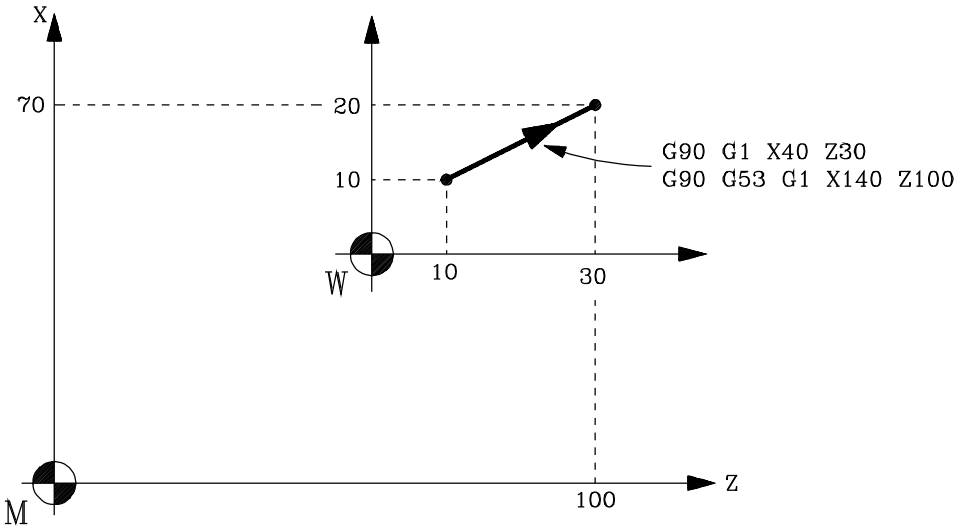
Používá se jen tehdy, když programování souřadnic příslušné věty je nezbytné ve zřeteli k nulovému bodu stroje. Hodnoty souřadnic jsou uvedeny v mm nebo v palcích, podle hodnoty nastavené v obecném parametru stroje INCHES.

Programováním pouze G53 (bez příkazu pojezdu) se vypne momentálně účinné posunutí nulového programu, nezávisle na tom, byly zapsány pomocí G54-G59 nebo pomocí G92. Stanvoení nulového bodu pomocí G92 se popíše následně.

Příkaz G53 není modální; se musí vždy, když jsou hodnoty souřadnic vztaženy k nulovému bodu stroje, nově naprogramovány.

Tento příkaz přechodně vyřazuje kompenzaci poloměru a korekturu nástroje.

Příklad programování hodnoty poloměru pro osu X



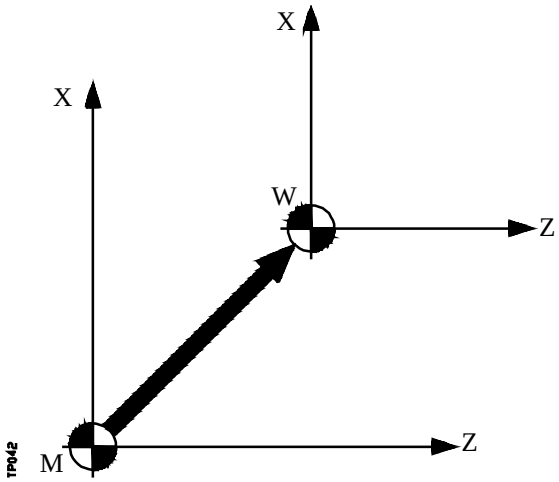
M nulový bod stroje (referenční bod)
W nulový bod obrobku

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

4.4 STANDARDNÍ NASTAVENÍ SOUŘADNIC A POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU

CNC umožňuje provádění posunutí nulového bodu, aby bylo možno použít souřadnice vztažené k rovině obrobku, aniž by se musely modifikovat kvůli programování souřadnice jednotlivých bodů.

Posunutí nulového bodu je definováno jako vzdálenost mezi bodem obrobku (výchozí bod obrobku) a nulovým bodem stroje (výchozí bod stroje).



M Nulový bod stroje
W Nulový bod obrobku.

Posunutí nulového bodu lze provést dvojím způsobem:

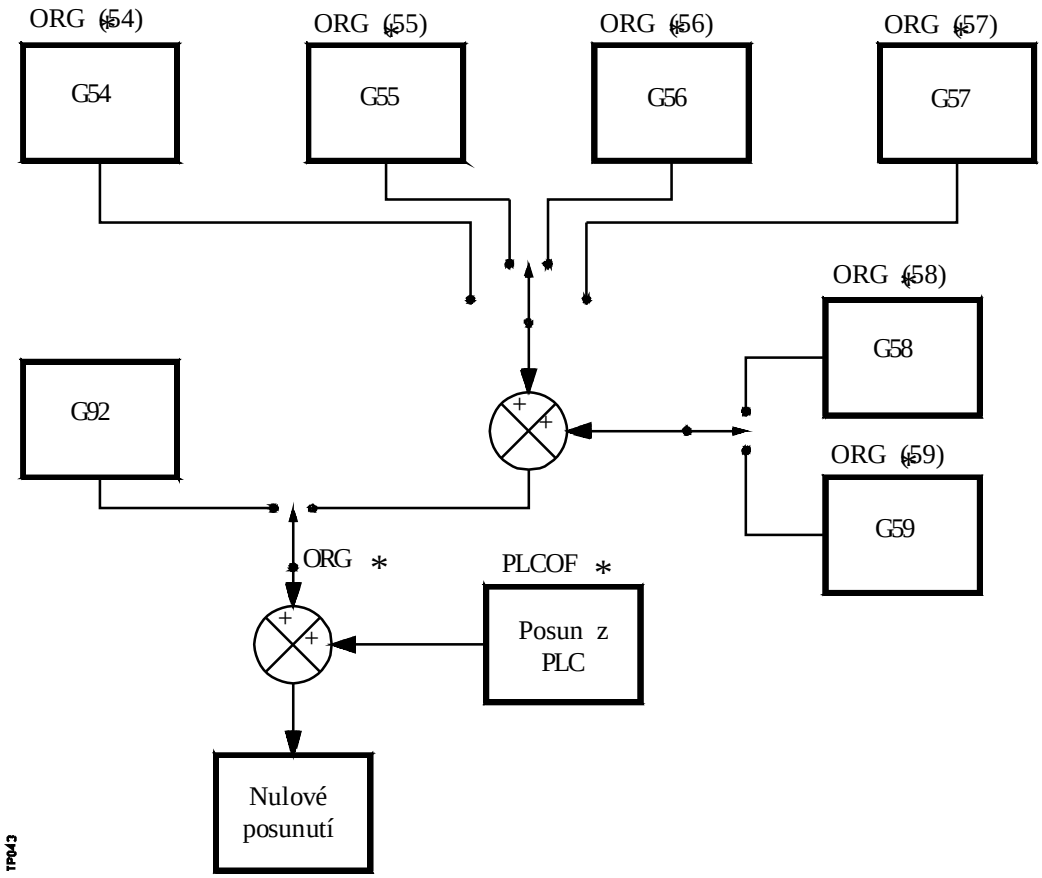
* Pomocí příkazu G92 (standardní nastavení souřadnic) - CNC považuje souřadnice os naprogramovaných dle G92 za nové hodnoty os.

* Pomocí příkazů pro posunutí nulového bodu (G54, G55, G56, G57, G58, G59) - CNC považuje bod relativně posunutý vůči nulovému bodu stroje dle zvolených tabulek za nový bod obrobku.

Obě funkce jsou modální a vzájemně se vylučují; jestliže se přikáže jedna funcke , druhá se dezaktivuje.

Kromě toho existuje ještě možnost posunutí nulového bodu pomocí PLC: Jeho hodnoty jsou vždy přičítány k příslušnému aktivnímu posuvu nulového bodu; tento druh posunutí slouží mj. ke korektuře chyb způsobených tepelnou dilatací atd.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

4.4.1 STANDARDNÍ NASTAVENÍ SOUŘADNIC A OMEZENÍ HODNOTY S (G92)

Pomocí G92 lze omezit libovolné hodnoty stanovené pro osy CNC a pro otáčky vřetene.

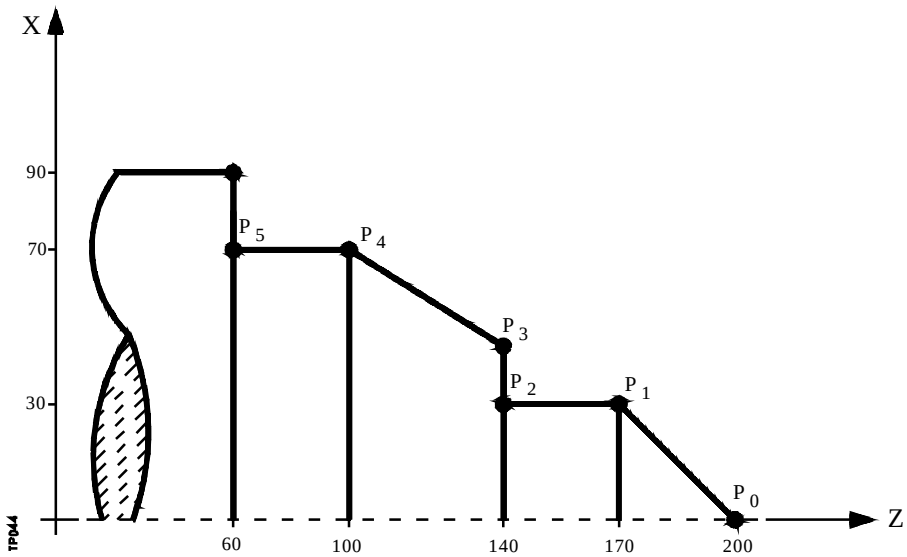
*** STANDARDNÍ NASTAVENÍ SOUŘADNIC**

U posunutí nulového bodu pomocí G92 považuje CNC souřadnice dle naprogramovaných os v G92 za nové hodnoty osy.

Formát programování je:
G92X...C + 5.5

Hodnoty umístění (souřadnice) se programují jako hodnoty poloměru nebo průměru v souladu s hodnotami nastavenými v parametru os stroje DFORMAT.

Příklad:




```
G90   X50   Z200  ;  Polohovaná do P0
G92   X0    Z0    ;  standardní nastavení P0 jako nulový bod obrobku
G91   X30   Z-30  ;  P1
            Z-30  ;  P2
      X20         ;  P3
      X20   Z-40  ;  P4
            Z-30  ;  P5
```

*** OMEZENÍ OTÁČEK VŘETENE**

Otáčky vřetene se omezují programováním G92S54 na hodnotu udanou S5.4.
To znamená, že CNC nepřipustí žádné vyšší S hodnoty než je naprogramovaná maximální hodnota.
Tato maximální hodnota může být překročena jen zápisem přes klávesnici.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

4.4.2 POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU (G54..G59)

CNC FAGOR 8050 má tabulku posunutí nulového bodu; z této tabulky lze zvolit různé hodnoty posunutí, aby bylo možno posunutí nulového bodu nezávisle na příslušném aktivním posunutí nulového bodu.

Přístup k tabulce se provede přes panel obsluhy CNC (jak je vysvětleno v příručce pro návod k obsluze) nebo programem pomocí příkazů kultivované řeči.

Hodnoty jsou hodnotami poloměru.

Jsou možné dva druhy posunutí nulového bodu:

Absolutní posunutí nulového bodu (G54, G55, G56, G57) - je nezbytné vztažení k nulovému bodu stroje

Aditivní posunutí nulového bodu (G58 G59)

Příkazy G54, G55, G56, G57, G58 a G59 musí být programovaný v samostatné větě; jejich účinek je tento:

Při provádění příkazů G54, G55, G56 a G57 aktivuje CNC naprogramované posunutí nulového bodu, které se vztahuje k nulovému bodu stroje, přičemž aktivní posunutí nulového bodu se dezaktivuje.

Provedení příkazů G58 a G59k aditivnímu posunutí nulového bodu jsou hodnoty vždy přičítány k aktivnímu absolutnímu posunutí nulového bodu, přičemž jiné aktivní aditivní posunutí nulového bodu jsou dezaktivovány.

Způsob účinku aktivovaných posuvů nulového bodu při zpracování programu jsou patrny z následujících příkladů:

G54 Aktivuje posunutí nulového bodu G54 ———-------—>G54
G58 Přičítá posunutí nulového bodu G58 ————-—------> G54+G58
G54 Zruší G58 a přičte G59 ——-------> G54+G59
G55 Zruší cokoli a přičte G55 ->G55

Posunutí nulového bodu zůstává aktivní až do dalšího posunutí nebo do referenčního nájezdu (G74). Není dezaktivováno ani vypnutím provozního napětí.

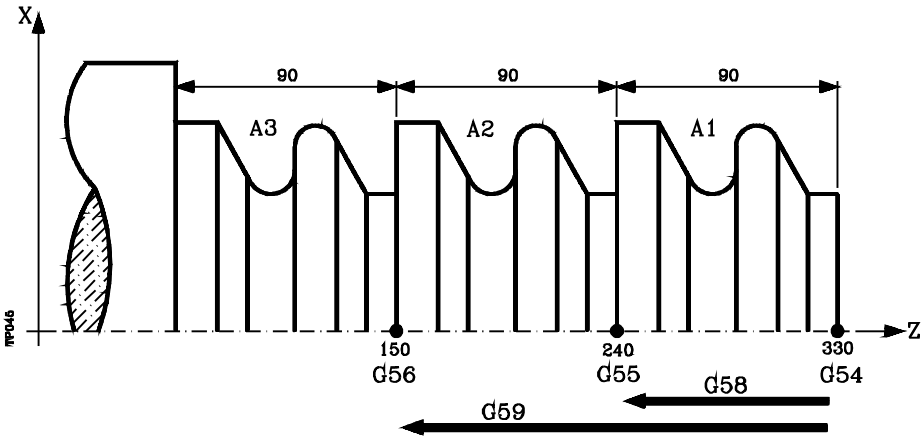
Tato posunutí nulového bodu aktivovatelná pomocí programu jsou velmi užitečná, jestliže se má jedna obráběcí operace opakovat na více místech.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Příklad:

Tabulka posunutí může být inicializována následujícími hodnotami:

G54: X0 Z330
G55: X0 Z240 G58: Z-90
G56: X0 Z150 G59: Z-180



Using absolute coordinates.

```
G54                  ; Applies offset G54
Execution of profile ; Executes profile A1
G55                  ; Applies offset G55
Execution of profile ; Executes profile A2
G56                  ; Applies  G56
Execution of profile ; Executes profile A3
```

Using incremental coordinates.

```
G54                  ; Applies offset G54
Execution of profile ; Executes profile A1
G58                  ; Applies offset G54 + G58
Execution of profile ; Executes profile A2
G59                  ; Applies  G54 + G59
Execution of profile ; Executes profile A3
```


PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

4.5 STANDARDNÍ NASTAVENÍ POLÁRNÍCH SOUŘADNIC - UR (G93)

Funkce G93 umožňuje volbu libovolného bodu jako nového výchozího bodu polárních souřadnic.

Musí být formátována v samostatné větě s formátem

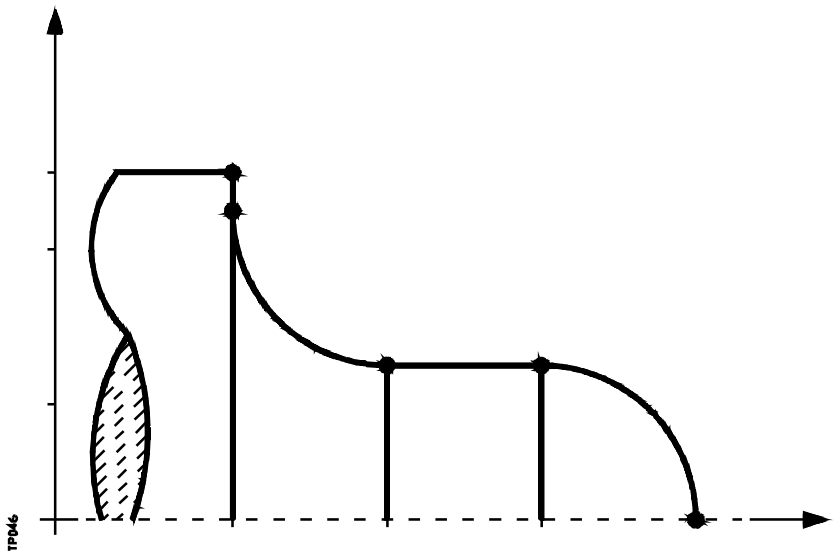
G93 1+5.5 J+5.5

Parametry I a J definují hodnotu první a druhé osy pro nový výchozí bod polárních souřadnic.

Hodnoty se uvádějí jako hodnoty poloměru nebo průměru, a to podle nastavených hodnot v parametrech os stroje DFORMAT.

Příklad pro programování průměru v ose X

Nástroj má být X0 Y0




```
G90  X180  Z50    ;  Bod P0
G01  X160          ;  Bod P1, na přímce  (G01)
G93  I90   J160    ;  nastavení P5 jako polární souřadnice výchozího bodu
G03        Q270    ;  Bod P2 na oblouku (G03)
G01        Z130    ;  Bod P3 na přímce (G01)
G93  I130  J0      ;  bod P6 jako nový výchozí bod polárních souřadnic
G02        Q0      ;  Bod P4 na oblouku (G02)
```

Jestliže v příslušné větě je naprogramováno jen G93, bod aktuální polohy stroje sestává výchozím bodem polárních souřadnic.

POZOR!

Jestliže se definuje nový bod obrobku, CNC nemodifikuje výchozí bod polárních souřadnic; modifikujte hodnoty proměnných "PRGF" a "PORFS".

Jestliže při volbě všeobecného parametru stroje PRGMOVE je naprogramována kruhová interpolace (G02/G03), nastaví CNC střed oblouku jako nový výchozí bod polárních souřadnic.

Při zapojení, po realizaci M02 nebo M30, po nouzovém zastavení a po resetování CNC použije momentální platný nulový bod obrobku.

Při volbě jiné roviny obrábění (G16, G17, G18, G19) použije CNC nulový bod obrobku příslušné roviny jako výchozí bod polárních souřadnic.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

5. *KÓDY PROGRAMOVÁNÍ ISO*

Věty naprogramované v kódu ISO mohou obsahovat příkazy pro:

Přípravné funkce **(G)**
Souřadnice os **(X ... C)**
Rychlost posuvu **(F)**
Otáčky vřetene **(S)**
Číslo nástroje **(T)**
Číslo kompenzace nástroje **(D)**
Pomocné funkce **(M)**

Výše uvedené pořadí by mělo být dodrženo ve všech větách; ovšem nemusí každá věta obsahovat příkazy všech druhů.

CNC FAGOR 8050 dovoluje programování číselných hodnot v rozsahu od 0,00001 do 99999,999 se znaménkem nebo bez v metrickém sytému (mm) (G71) s formátem 5.4 nebo v rozsahu od 0,00001 do 3937,00787 v systému palce (G70) se znaménkem nebo bez s formátem 4.5.

Ve větách mohou být také naprogramovány funkce s parametry bez ohledu na čísla etiket a vět. CNC pak nahrazuje při zpracování aritmetický parametr svou hodnotou.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

5.1 PŘÍPRAVNÉ FUNKCE

Přípravné funkce jsou programovány pomocí písmene adresy G a následujícím dvojmístným číslem.
Uvádějí se vždy na začátku věty a pomáhají při ustanovení geometrie a podmínek zpracování pro CNC.

Tabulka funkcí G v CNC:

Funkce	M	D	V	Význam	Oddíl
G00	*	?	*	Rychloposuv (rychlé polohování)	6.1
G01	*	?	*	Lineární interpolace	6.2
G02	*		*	Kruhová (Helix) interpolace ve směru hod. ručiček	6.3
G03	*		*	Kruhová (Helix) interpolace proti směru hod. ručiček	6.3
G04				Prodleva/přerušení při přípravě věty	7.1, 7.2
G05	*	?	*	Zaoblení rohu	7.3.1
G06			*	Střed oblouku v absolutních souřadnicích	6.4
G07	*	?		Pravoúhlý roh	7.3.2
G08			*	Oblouk definovaný k předchozí dráze	6.5
G09			*	Oblouk definovaný třemi body	6.6
G10	*	*		Zrcadlení os vypnuto	7.5
G11	*		*	Zrcadlení osy X	7.5
G12	*		*	Zrcadlení osy X	7.5
G13	*		*	Zrcadlení osy Z	7.5
G14	*		*	Zrcadlení os v naprogramovaném směru	7.5
G15	*		*	Osa C	6.12
G16	*		*	Volba hlavní roviny ve dvou směrech	3.2
G17	*	?	*	Hlavní rovina X-Y	3.2
G18	*	?	*	Hlavní rovina Z-X	3.2
G19	*		*	Hlavní rovina Y-Z	3.2
G20				Definice dolní mezní hodnoty pro pracovní oblast	3.7.1
G21				Definice horní mezní hodnoty pro pracovní oblast	3.7.1
G22			*	Pracovní oblast aktivována/dezaktivována	3.7.2
G28	*		*	Volba druhého vřetene	5.3
G29	*	*		Volba hlavního vřetene	5.3
G32	*		*	Otáčky "F" jako inverzní funkce času	6.14
G33	*		*	Elektronické řezání závitu	6.11
G36			*	Automatický přechod poloměru	6.9
G37			*	Tangenciální přistavení	6.7
G38			*	Tangenciální pohyb zpět	6.8
G39			*	Kosení	6.10
G40	*	*		Kompenzace poloměru nástroje vypnuta	8.1
G41	*		*	Kompenzace poloměru nástroje vpravo	8.1
G42	*		*	Kompenzace poloměru nástroje vlevo	8.1
G50	*		*	Řízené zaoblení rohů	7.3.3
G51	*		*	Přehled	7.4
G52			*	Najetí až na doraz	6.13
G53			*	Programování vztažené k nulovému bodu stroje	4.3

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Funkce	M	D	V	Význam	Oddíl
G54	*		*	Posunutí absolutního nulového bodu 1	4.4.2
G55	*		*	Posunutí absolutního nulového bodu 2	4.4.2
G56	*		*	Posunutí absolutního nulového bodu 3	4.4.2
G57	*		*	Posunutí absolutního nulového bodu 4	4.4.2
G58	*		*	Aditivní posunutí nulového bodu 1	4.4.2
G59	*		*	Aditivní posunutí nulového bodu 2	4.4.2
G60			*	Pevný cyklus vrtání/Řezání závitu axiálně	9.13
G61			*	Pevný cyklus vrtání/Řezání závitu radiálně	9.14
G62			*	Pevný cyklus frézování drážky radiálně	9.15
G63			*	Pevný cyklus frézování drážky axiálně	9.16
G66			*	Pevný cyklus pro nepravidelné výřezy	9.1
G68			*	Zarovnávání nepravidelných výřezů	9.2
G69			*	Komplexní vrtání hlubokých děr	9.3
G70	*	?	*	Programování v palcích	3.3
G71	*	?		Programování v mm	3.3
G72	*		*	Všeobecné a speciální faktory změny měřítka	7.6
G74			*	Referenční pojezd	4.2
G75			*	Přistavení čidla až po dotyk	10.1
G76			*	Přistavení čidla při dotyku	10.1
G77	*		*	Vedlejší osa zap.	7.7.1
G78	*	*		Vedlejší osa vyp.	7.7.2
G81			*	Pevný cyklus vrtání	9.4
G82			*	Pevný cyklus vrtání s prodlevou	9.5
G83			*	Jednoduché hloubkové vrtání	9.6
G84			*	Pevný cyklus řezání závitů	9.7
G85			*	Pevný cyklus protahovací cyklus	9.8
G86			*	Pevný cyklus vyvrtání s odstavením do G09	9.9
G87			*	Pevný cyklus pravoúhlých výřezů	9.10
G88			*	Pevný cyklus okrouhlých výřezů	9.11
G89			*	Pevný cyklus vyvrtání s odstavením do G01	9.12
G90	*	?		Programování absolutní míry	3.4
G91	*	?	*	Programování krokové míry	3.4
G92				Standardní nastavení souřadnic/Omezení otáček vřetene	4.4.1
G93				Standardní nastavení počátku polárních souřadnic	4.5
G94	*	?		Rychlost posuvu v mm (palcích) za minutu	5.2.1
G95	*	?	*	Rychlost posuvu v mm (palcích) na otáčku	5.2.2
G96	*		*	Konstantní rychlost řezání	5.3.1
G97	*	*		Konstantní rychlost středového bodu nástroje	5.3.2

M znamená "modální", tj. funkce G zůstává po aktivaci aktivní, nekompatibilní funkce se dezaktivují.

D znamená "standardní", tj. funkce G se stává aktivní při zapojení provozního napětí a po M02/ M30 a po NOUZOVÉM ZASTAVENÍ nebo po RESETOVÁNÍ.

? znamená, že standardní nastavení pro funkci G závisí na hodnotách všeobecného CNC parametru stroje.

V znamená, že kód G je indikován v režimu zpracování a simulace dle podmínek zpracování

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

5.2 FUNKCE RYCHLOSTI POSUVU (G94, G95)

CNC FAGOR 8050 umožňuje programování rychlosti posuvu os v mm/min a v mm/ot. (posuv za minutu a za otáčku) v metrickém systému a v palcích/min. a v palcích/ot. v palcovém systému.

5.2.1 FUNKCE RYCHLOSTI POSUVU V mm/min. NEBO ot./min. (G94)

Od kódu G94 řídí CNC rychlosti posuvu programované pomocí **F5.5** v mm/min. nebo v palec/min.

Jestliže pohyb pojezdu se programuje pro osu zaoblení, CCNC interpretuje příkaz jako zadaný v °/min.

Při interpolaci mezi osou zaoblení a osou lineární platí rychlost posuvu jako naprogramovaná v mm/min. a pohyb osy zaoblení (naprogramované ve stupních) jako naprogramovaný v mm nebo palcích.

Vztah mezi rychlostí posuvu komponenty osy a naprogramované rychlosti posuvu F je stejný jako stejný jako vztah mezi pohybem pojezdu osy a výsledného naprogramovaného pohybu pojezdu.

$$\mathbf{Kf = F \times Da / Dres}$$

Přičemž platí: **Kf**: komponenta rychlosti posuvu, **F**: Rychlost posuvu, **Da**: Pohyb pojezdu osy
Dres: Výsledný naprogramovaný pohyb pojezdu

Příklad:

Pro stroj s lineárními osami X a Z a osou zaoblení C, všechny stojí v bodě X0;Z0;C0, je naprogramován tento pohyb pojezdu:

G1 G90 X100 Z20 C270 F10000

Vyplývá:

$$Fx = \frac{F\ \triangle x}{\sqrt{(\triangle x)^2+(\triangle y)^2+(\triangle c)^2}} \qquad \frac{10000 \times 100}{\sqrt{100^2+20^2+270^2}}$$

$$Fz = \frac{F\ \triangle y}{\sqrt{(\triangle x)^2+(\triangle y)^2+(\triangle c)^2}} \qquad \frac{10000 \times 20}{\sqrt{100^2+20^2+270^2}}$$

$$Fc = \frac{F\ \triangle c}{\sqrt{(\triangle x)^2+(\triangle y)^2+(\triangle c)^2}} \qquad \frac{10000 \times 270}{\sqrt{100^2+20^2+270^2}}$$

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Funkce G94 je modální, tj. zůstává aktivní, dokud se nevyskytne G95.

Při zapnutí provozního napětí nebo po provedení M02, M30 po NOUZOVÉM ZASTAVENÍ nebo po RESETOVÁVNÍ přejde CNC v souladu s hodnotu všeobecného parametru stroje IFEED na G94 nebo na G95.

5.2.2 FUNKCE RYCHLOSTI POSUVU V mm/ot. NEBO palec/ot. (G95)

Od kódu G95 CNC řídí rychlosti posuvu naprogramované pomocí **F5.5** v mm/ot. nebo v palec/ot.

Tato funkce nemá žádný vliv na rychlost posuvu (G00) v mm/min. nebo palec/min. To platí také pro pohyby pojezdu v JOG módu, při kontrole nástroje atd.

Příkaz G95 je modální, tj. zůstává aktivní, dokud se nevyskytne G94.

Při zapnutí provozního napětí nebo po provedení M02, M30 po NOUZOVÉM ZASTAVENÍ nebo po RESETOVÁVNÍ přejde CNC v souladu s hodnotu všeobecného parametru stroje IFEED na G94 nebo na G95.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

5.3 VOLBA VŘETENE (G28, G29)

Řízení soustruhu může řídit dvě osy: hlavní vřeteno a druhé vřeteno.
Obě vřetena mohou běžet současně; CNC však řídí vždy jen jedno vřeteno.

Volba se provádí funkcemi G28 a G29.

G28: Volba druhého vřetene
G29: Volba hlavního vřetene

Po zvolení příslušného vřetene může být toto řízeno klávesnicí CNC nebo pomocí následujících funkcí:

M3, M4, M5, M19
S****
G33, G94, G95, G96, G97

Obě vřetena mohou běžet jak v otevřené tak v uzavřené regulační smyčce. Jako osu C lze však provozovat jen hlavní vřeteno.

Funkce G28 a G29 jsou modální a nelze je používat současně.

G28 a G29 musí být programovány jednotlivě. Věta může obsahovat pouze jednu z funkcí.

Po zapnutí provozního napětí nebo po provedení M02, M30 po nouzovém zastavení nebo po resetování přejde CNC do funkce G29 (volba hlavního vřetene).

Příklad pro provoz vřeten

Při zapnutí zvolí CNC vždy hlavní vřeteno.
Veškerá manipulace s čidlem a funkce vztažené k vřetenu působí na hlavní vřeteno.
Příklad: S 1000 M3 Hlavní vřeteno běží ve smyslu otáčení hodinových ručiček s rychlostí 1000/min.

K volbě druhého vřetene je třeba provést funkci G28.
Od teď veškeré manipulace s čidlem a funkce vztažené k vřetenu působí na druhé vřeteno. Hlavní vřeteno si podrží předchozí stav.
Příklad: S 1500 M4 Druhé vřeteno běží proti smyslu otáčení hodinových ručiček s rychlostí 15000/min. Hlavní vřeteno dále běží rychlostí 1000/min.

K volbě hlavního vřetene se provede funkce G29,
Od teď veškeré manipulace s čidlem a funkce vztažené k vřetenu působí na hlavní vřeteno. Druhé vřeteno si podrží předchozí stav.
Příklad: S 2000 M4 Hlavní vřeteno běží dále ve smyslu otáčení hodinových ručiček avšak s rychlostí 2000/min.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

5.4 FUNKCE KONSTANTNÍ ŘEZNÉ RYCHLOSTI (G96, G97)

CNC FAGOR 8050 umožňuje pomocí funkcí G96 a G97 programovat rychlost vřetene v mm/min. nebo v min -1 v metrickém anebo v palcovém systému "/min. nebo min-1.

5.4.1 KONSTANTNÍ ŘEZNÁ RYCHLOST (G96)

Jestliže je naprogramovaná funkce G96, platí otáčky vřetene (naprogramované prostřednictvím **S5.4**) pro CNC jako přikázané v m/min. nebo ft/min. a soustruh pracuje v režimu konstantní řazené rychlosti (CSS).

Doporučuje se otáčky vřetene S5.4 přiřadit ve stejné větě jako G96 a rozsah otáček vřetene (M41, M43, M44) buďto rovněž v téže nebo v předchozí větě.

Jestliže věta naprogramovaná v G96 neobdrží otáčky vřeten S5.4, převezme CNC posledně zvolenou konstantní řeznou rychlost .Jestliže nejsou naprogramovány žádné otáčky vřetene, ani dříve, nebo nebyl přikázán příslušný rozsah otáček vřetene (stupeň převodu), CNC vydá chybové hlášení.

Funkce G96 je modální, zůstává tedy aktivní, dokud se nevyskytne G97.

Při zapnutí provozního napětí nebo po provedení M02, M30 po NOUZOVÉM ZASTAVENÍ nebo po RESETOVÁVNÍ přejde CNC v souladu s hodnotu všeobecného parametru stroje IFEED na G94 nebo na G95.

5.4.2 OTÁČKY VŘETENE V MIN-1 (G97)

Jestliže je naprogramována funkce G97, platí otáčky vřetene (naprogramované pomocí S5.4) pro CNC tak, jak bylo přikázáno v otáčkách za minutu.

Jestliže věta naprogramovaná v G96 nemá otáčky vřetene S5.4, převezme CNC aktuální otáčky jako přikázané.

Funkce G97 je modální, zůstává tedy aktivní, dokud se nevyskytne G97.

Při zapnutí provozního napětí nebo po provedení M02, M30 po NOUZOVÉM ZASTAVENÍ nebo po RESETOVÁVNÍ přejde na G97.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

5.5 DOPLŇKOVÉ FUNKCE

CNC FAGOR 8050 je vybaven těmito doplňkovými funkcemi:

Rychlost posuvu **F**
Otáčky vřetene **S**
Číslo nástroje **T**
Číslo kompenzace nástroje **D**
Pomocné funkce **M**

Ve větách by mělo být dodrženo výše uvedené pořadí, i když věta nemusí obsahovat všechny funkce.

5.5.1 RYCHLOST POSUVU F

Lze naprogramovat rychlost posuvu. Příslušná rychlost je zachována až do naprogramování nové rychlosti.

Je stanovena pomocí adresy F. Podle aktivního režimu G94 nebo G95 se provádí posuv m mm/min. ("/min) nebo v mm/ot. ("/ot.).

Formát programování je 5.5 v metrickém a 4.5 v palcovém systému.

Maximální rychlosti posuvu stroje jsou stanoveny dle os v parametru os stroje MAXFEED. Může být vyvolána pomocí F0 nebo programování F s příslušnou hodnotou.

Naprogramovaná rychlost posuvu F působí v lineární interpolaci (G01) a u kruhové interpolace (G02, G03). Jestliže není k dispozici žádný příkaz F, pracuje CNC s rychlostí posuvu F0. U rychlost posuvu (G00) stroj postupuje rychlostí rychloposuvu stanovenou v parametru osy stroje G00FEED, a to nezávisle na hodnotě naprogramované pomocí F.

Naprogramovaná rychlost posuvu pomocí PLC a DNC může variovat v rozsahu od 0% do 255% a naprogramovaná obsluhou v rozsahu od 0% do 120%.

CNC ovšem indikuje všeobecný parametr stroje MAXFOVR, aby bylo možné omezovat rozsah variace rychlosti posuvu.

V rychloposuvu (G00) je rychlost rychloposuvu fixována na 100%. Lze ji však modifikovat v hodnotě stanovené v parametru stroje RAPIDOVR , a to v rozsahu od 0% do 100%.

Jestliže je aktivní jedna z funkcí G33 (elektronické řezání závitů), G86 (paralelní řezání závitů) a G87 (čelní řezání závitů), nemůže být rychlost posuvu modifikována. Zůstává fixována na 100% naprogramované hodnoty F.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

5.5.2 POČET VŘETEN A ORIENTACE VŘETENE (S)

Kód S má dva významy:

a) OTÁČKY VŘETENE

Otáčky vřetene se programují pomocí kódu S5.4 v min-1, jestliže se CNC nachází v režimu G97, nebo v m/min. (stopa/min v palcovém systému), jestliže se CNC nachází v režimu G96.

Maximální otáčky se omezují pomocí parametru vřetene stroje MAXGEAR1, MAXGEAR2, MAXGEAR3 a MAXGEAR4 podle daného stupně převodu.

Je také možné maximální otáčky stanovit pomocí programování za použití funkce G92 S5.4.

Naprogramované otáčky S lze variovat pomocí PLC, DNC nebo tlačítkem SPINDLE "+" a "-" na panelu obsluhy CNC.

Modifikace otáček je možná jen v rozsahu mezi maximální a minimální hodnotou stanovenou parametrem vřetene stroje MINSOVR a MAXSOVR.

Stupeň otáček, okolo něhož lez naprogramovanou hodnotu S pomocí tlačítka SPINDLE "+" a !-! na panelu obsluhy CNC, je stanoven pomocí parametru vřetene stroje SOVRSTEP.

Jestliže je aktivní jedna z funkcí G33 (elektronické řezání závitů), G86 (paralelní řezání závitů) a G87 (čelní řezání závitů), nemůže být rychlost posuvu modifikována. Zůstává fixována na 100% naprogramované hodnoty F.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

b) ORIENTACE VŘETENE

Jestliže je naprogramováno M19 a pak S+5.5, znamená to, že kód S+5.5 určuje polohu orientace vřetene ve stupních a že vychází referenčního signálu vřetene vycházejícího z kodéru.

Aby bylo možné použít tuto funkci, je nezbytný rotační kodér na vřetenu stroje.

Jestliže není k dispozici žádný referenční spínač, otáčí se vřeteno otáčkami stanovenými v parametru vřetene stroje REFEED k místu uvedenému pomocí S+5.5.

Jestliže je k dispozici referenční spínač, otáčí se vřeteno otáčkami stanovenými v parametru vřetene stroje REFEED1, dokud nespustí spínač a dokud otáčkami zapsanými v parametru vřetene stroje REFEED2 k místu uvedenému pomocí S+5.5.

Pohyb pojezdu dle REFEED1 až k referenčnímu spínači se provede vždy tehdy, když je naprogramováno M19, jakmile bylo vřeteno řízeno otevřenou regulační smyčkou (M3, M4, M5). U po sobě jdoucích příkazech M19 nedochází k žádnému pohybu.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

5.5.3 ČÍSLO NÁSTROJE (T)

CNC FAGOR 8050 umožňuje pomocí funkce **T4** volbu nezbytných nástrojů pro jednotlivé obráběcí procesy.

Tato funkce obsahuje tabulku repertoáru nástrojů. Počet uvedených položek je stanoven všeobecným parametrem stroje NPOCEKT. Tabulka obsahuje pro jednotlivé položky:

* číslo nástroje -obsahu kapsy nebo údaj, zda kapsa je prázdná nebo anulována.
* rozměry nástroje N u normálního a S u speciálního nástroje.
* Stav nástroje. A zda=li je dostupný, E zda je opotřebován (překročena životnost) a R pokud byl odmínut.

  Kromě toho je k dispozici tabulka nástrojů. Počet položek v této tabulce je stanoven pomocí všeobecného parametru stroje NTOOL. Obsahuje následující údaje pro jednotlivé nástroje:

* Kompenzace přiřazená danému nástroji:

  kód skupiny 0 < n < 200 —> normální nástroj
  kód skupiny 200 < n < 255 —> speciální nástroj

* Pro daný nástroj vypočtená životnost v minutách aplikace nebo jako četnost aplikace. Zápis se provádí pomocí obecného parametru stroje TOOLMONI.
* Skutečná životnost příslušného nástroje v minutách aplikace nebo jako četnost aplikace. Zápis se provádí pomocí obecného parametru stroje TOOLMONI.
* Rozměry nástroje: N u normálních nástrojů a S u speciálních.
* Stav nástroje. A zda=li je dostupný, E zda je opotřebován (překročena životnost) a R pokud byl odmínut PLC.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

5.5.4 ČÍSLO KOMPENZACE NÁSTROJE (D)

Pomocí funkce **D4** lze přiřadit nástrojům požadovanou kompenzaci. Pro volbu nástroje a příslušné kompenzace je třeba naprogramovat T4 D4. Jestliže je naprogramována jen funkce T4, CNC převezme kompenzaci nástroje z tabulky nástroje.

CNC indikuje tabulku kompenzací nástroje s položkami stanovenými v obecném parametru stroje NTOSFFSET. Obsahuje pro kompenzaci nástroje toto:

* Jmenovitou délku nástroje v ose X naprogramovanou jako hodnota poloměru a to v jednotce měření stanovené v obecném parametru stroje INCHES ve formátu X+5.5

* Jmenovitou délku nástroje v ose Z naprogramovanou jako hodnota poloměru a to v jednotce měření stanovené v obecném parametru stroje INCHES ve formátu Z+5.5

* Kód místa nástroje (formát F0 až F9), naprogramovaný dle následujícího znázornění.

* Jmenovitý poloměr nástroje, naprogramovaný v jednotce stanovené v obecném parametru stroje INCHES, a t ve formátu R+5.5.

* Jmenovitá délka nástroje, naprogramovaná v jednotce stanovené v obecném parametru stroje INCHES, a t ve formátu L+5.5.

* Opotřebení délky nástroje v ose X, naprogramovaný v jednotce stanovené v obecném parametru stroje INCHES, a t ve formátu I+5.5. CNC připočte hodnotu k jmenovité délce (X) pro výpočet skutečné délky (X+I).

* Opotřebení délky nástroje v ose Z, naprogramovaný v jednotce stanovené v obecném parametru stroje INCHES, a to ve formátu K+5.5. CNC připočte hodnotu k jmenovité délce (Z) pro výpočet skutečné délky (Z+K).

Jestliže je třeba kompenzace poloměru nástroje (G41, G42), použije CNC pomocí kódu místa nástroje hodnotu R jako hodnotu kompenzace příslušného nástroje.

Jestliže nejsou definovány žádné kompenzace nástroje, pracuje CNC s kompenzací nástroje D0, s X = 0, Z = 0, R = 0, I = 0 a K = 0.

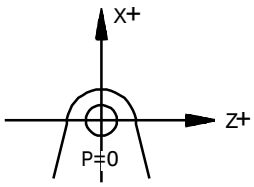
Při zvolení nástroje (aktivní nástroj) provede CNC automaticky kompenzaci délky dle příslušné kompenzace nástroje, aniž by se muselo programovat; provede součet X + I pro osu X a součet Z + I pro osu Z.

Jestliže není aktivní žádný nástroj, ne provede CNC žádnou kompenzaci nástroje.

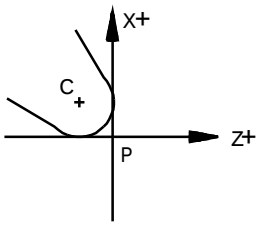
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

KÓDY UMÍSTĚNÍ

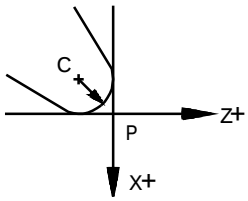
Kód 0 a 9



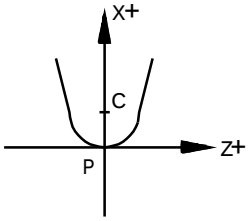
Kód 1



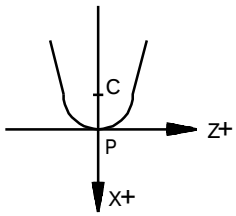
Kód 7



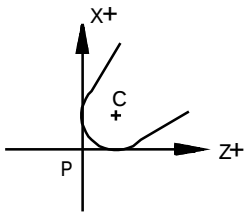
Kód 2



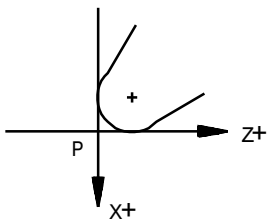
Kód 6



Kód 3



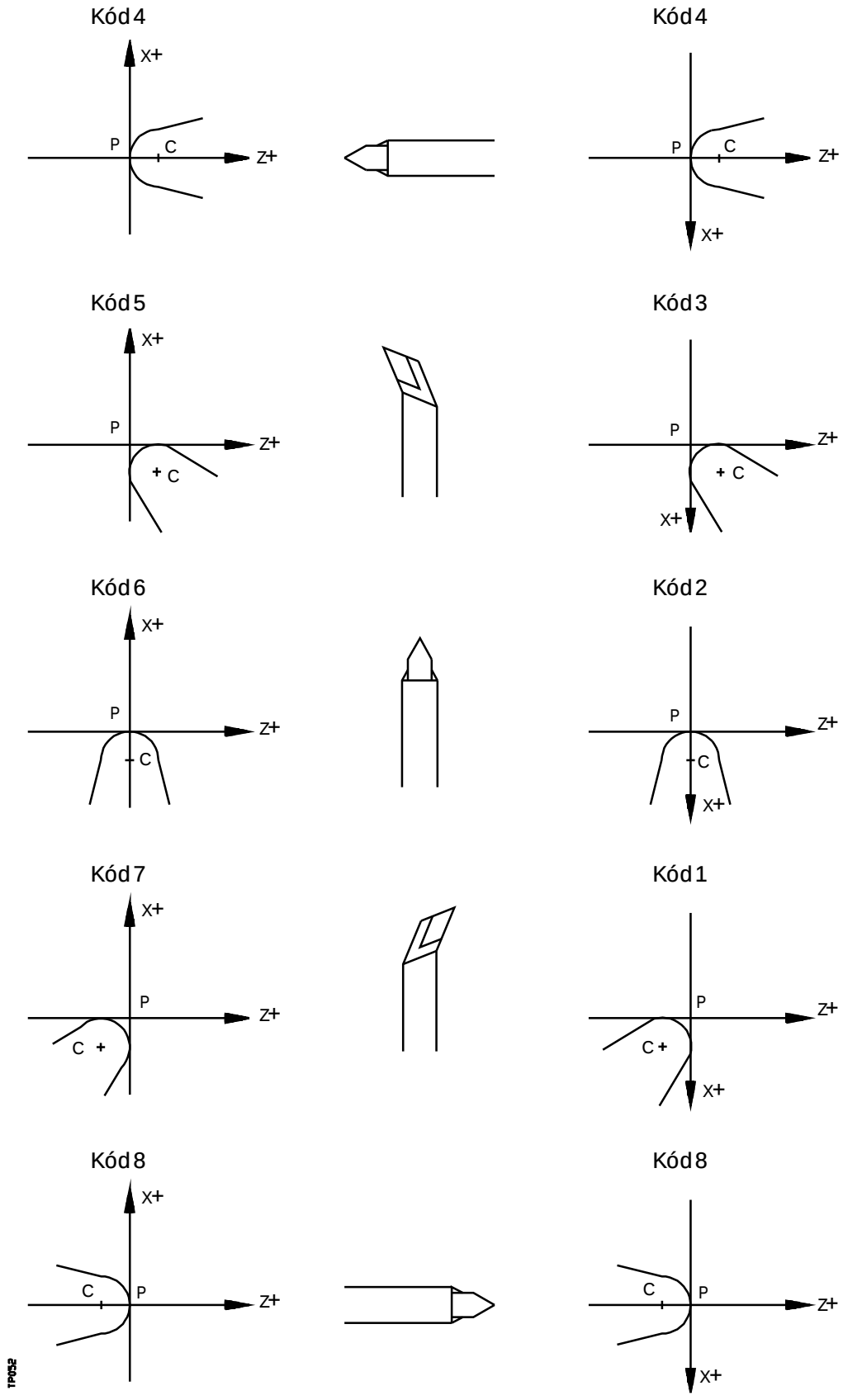
Kód 5



TP051

P: hrot nástroje
C: střed nástroje

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

5.5.5 POMOCNÉ FUNKCE (M)

Pomocné funkce se programují pomocí kódu **M4**. Věta může obsahovat až 7 pomocných funkcí.
Jestliže v jedné větě je více funkcí, provede je CNC podle naprogramovaného pořadí.

CNC indikuje tabulku funkcí M s položkami stanovenými v obecném parametru stroje NMICCFUN. Obsahuje pro každý prvek toto:

* Číslo (0 -9999) definované pomocné funkce.
* Číslo příslušného podprogramu přiřazeného pomocné funkci.
* Indikátor, který určuje, zda se funkce M provede před nebo po větě pojezdu, ve které je naprogramována.
* Indikátor, který určuje, zda provádění funkce M přeruší přípravu věty.
* Indikátor, který určuje, zda se funkce M provede také po zpracování příslušného podprogramu.
* Indikátor, který určuje, zda CNC musí čekat na signál AUX END (signál M je proveden, z PLC), aby se pokračovalo ve zpracování programu.

Jestliže se má provést pomocná funkce M a v tabulce funkcí M není nic jiného definováno, provede se na začátku věty a CNC čeká na signál AUX END, aby se pokračovalo ve zpracování programu.

Některým pomocným funkcím je přiřazen interní význam CNC.

POZOR

Všechny pomocné funkce M s příslušnými Podprogramy musí vždy stát v samostatné větě.

Jestliže se během zpracování podprogramu přiřazeného pomocné funkci M vynoří s týmž kódem M, provede se sice kód M, nikoliv však již přiřazený podprogram.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

5.5.5.1 M00. ZASTAVENÍ PROGRAMU

Jestliže CNC narazí v některé větě na kód M00, přeruší program. K opětovnému rozběhu je třeba potvrdit tlačítko CYCLE START.

Doporučuje se tuto funkci zařadit do tabulky funkcí M a definovat tak, že působí po větě, ve které je naprogramována.

5.5.5.2 M01. PODMÍNĚNÉ ZASTAVENÍ PROGRAMU

Tato funkce je identická s funkcí M00, ale působí jen tehdy, když je aktivní signál M01 STOP přicházející z PLC.

5.5.5.3 M02. KONEC PROGRAMU

Tento kód označuje konec příslušného programu. Způsobuje všeobecné resetování CNC (návrat do stavu při zapnutí). Kromě toho spustí funkci M05.

Doporučuje se tuto funkci zařadit do tabulky funkcí M a definovat tak, že působí po větě, ve které je naprogramována.

5.5.5.4 M30. KONEC PROGRAMU A NÁVRAT K ZAČÁTKU PROGRAMU

Tato funkce je identická s funkcí M02, až na to, že se vrátí k první větě programu.

5.5.5.5 M03. OTÁČENÍ VŘETENE VE SMĚRU HODINOVÝCH RUČIČEK

Tento kód způsobí, že se vřeteno otáčí ve smyslu otáčení hodinových ručiček.

Doporučuje se tuto funkci zařadit do tabulky funkcí M a definovat tak, že působí na začátku věty, ve které je naprogramována.

5.5.5.6 M04. OTÁČENÍ VŘETENE PROTI SMĚRU HOD. RUČIČEK

Tento kód způsobí, že se vřeteno otáčí proti smyslu otáčení hodinových ručiček.
Doporučuje se tuto funkci zařadit do tabulky funkcí M a definovat tak, že působí na začátku věty, ve které je naprogramována.

5.5.5.7 M05. ZASTAVENÍ VŘETENE

Doporučuje se tuto funkci zařadit do tabulky funkcí M a definovat tak, že působí po větě, ve které je naprogramována.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

5.5.5.8 M06. VÝMĚNA NÁSTROJE

Tato funkce způsobí, že CNC při aktivním všeobecném parametru stroje TOFFM06 (znamená středisko zpracovávání) vysílá příkazy k měniči nástrojů a aktualizuje tabulku repertoáru nástrojů.

Doporučuje se tuto funkci zařadit do tabulky funkcí M a definovat tak, aby se prováděl podprogram pro výměnu nástroje stroje.

5.5.5.9 M19. ORIENTACE VŘETENE

CNC umožňuje řízení vřetene s otevřenou regulační smyčkou (M3, M4) a s uzavřenou smyčkou (M19).

Aby bylo možné řízení s uzavřenou regulační smyčkou, musí kodér rotace být instalován na vřetenu stroje.

K přepnutí z otevřené regulační smyčky do uzavřené je nezbytný příkaz M19 nebo příkaz M15+5.5.

* Jestliže vřeteno nemá referenční spínač, mění CNC počet otáček na otáčky stanovené parametrem vřetene stroje REFEED2, vyčká na impuls značky (nulový bod) a uvede pak vřeteno do polohy definované pomocí S+5.5.

* Jestliže je vřeteno vybaveno referenčním spínačem, modifikuje CNC otáčky vřetene stanovené parametrem vřetene stroje REFEED1 a hledá referenční spínač. Pak se mění otáčky na otáčky stanovené parametrem vřetene stroje REFEED2, vyčká na impuls značky (nulový bod). Nakonec uvede vřeteno do polohy definované pomocí S+5.5.

Jestliže se má provést jen M19, je vřeteno po stisknutí referenčního spínače uvedeno do polohy S0.

Aby se pak vřeteno zorientovalo na jinou polohu naprogramovanou pomocí M19S+5.5, CNC již neprovede vyhledávání nulového bodu, protože regulační smyčka je již uzavřena.

Kód S+5.5 označuje polohu orientace vřetene. Hodnota 5.5 se stále chápe jako hodnota absolutních souřadnic nezávisle na aktuálním aktivním režimu..

Příklad:

S1000 M3	Vřeteno s otevřenou regulační smyčkou
M19 S100	Uzavření regulační smyčky; hledání nulového bodu a umístění (orientace) na 100 °C
M19 S-30	Orientace na -30 °; průběh skrze 0°.
M19 S400	Úplné otočení a umístění na 40 °

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

5.5.5.10 M41, M42, M43, M44. ZMĚNA ROZSAHU OTÁČEK VŘETENE

CNC FAGOR 8050 nabízí 4 rozsahy otáček (stupně převodu) M41, M42, M43, M44; maximální otáčky jsou stanoveny v parametru vřetene stroje MAXGEAR.1, MAXGEAR2, MAXGEAR3 A MAXGEAR4.
Jestliže je parametr stroje AUTOGEAR stanoven tak, že CNC automaticky mění stupně převodu, CNC automaticky vydává kódy M41 až M44, aniž se to musí naprogramovat.

Jestliže je parametr stroje nastaven na neautomatické přepínání převodu, musí být M41 až M44 naprogramovat při každé příležitosti. Přitom je třeba dbát na to, aby hodnota stanovená v parametru stroje MAXVOLT pro maximální napětí maximálních otáček odpovídala jednotlivým rozsahům otáček (MAXGEAR1 Až MAXGEAR4)

5.5.5.11 M45 VEDLEJŠÍ VŘETENO AKTIVNÍHO NÁSTROJE

Aby bylo možné využít tuto pomocnou funkci, je jedna z os stanovena jako vedlejší vřeteno anebo jako aktivní nástroj (všeobecné parametry stroje P0 až P7).

K aktivaci vedlejšího vřetene nebo aktivního nástroje slouží příkaz **M45S+5.5**.Přitom S označuje otáčky v min-1 a znaménko smysl otáčení.

Analogové napětí vydávané z CNC pro příslušné otáčky je ve vztahu k hodnotě stanovené v parametru stroje **MAXSPEED** pro vedlejší vřeteno.

K zastavení vedlejšího vřetena je třeba naprogramovat **M45** nebo **M45S0.**

Jestliže vedlejší vřeteno nebo aktivní nástroj je zapnut, aktivuje CNC všeobecný logický výstup **DM45** (M5548) k **PLC**.

Kromě toho je možné natavit parametr stroje **SPDLOVR** pro vedlejší vřeteno, aby pomocí interakčního tlačítka na panelu obsluhy bylo možné modifikovat aktuální otáčky vedlejšího vřetene.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

6. *ŘÍZENÍ DRÁHY*

Na CNC FAGOR 8050 lze pohyby pojezdu programovat jen pro jednu osu nebo pro více os současně.

Programují se jen ty osy, které jsou nutné pro pohyb pojezdu. Je přitom potřeba zachovat toto pořadí:

X, Y, Z, U, V, W, A, B, C

Hodnoty souřadnic se uvádějí jako hodnoty poloměru nebo průměru podle hodnoty nastavené v příslušném parametru osy stroje DFORMAT.

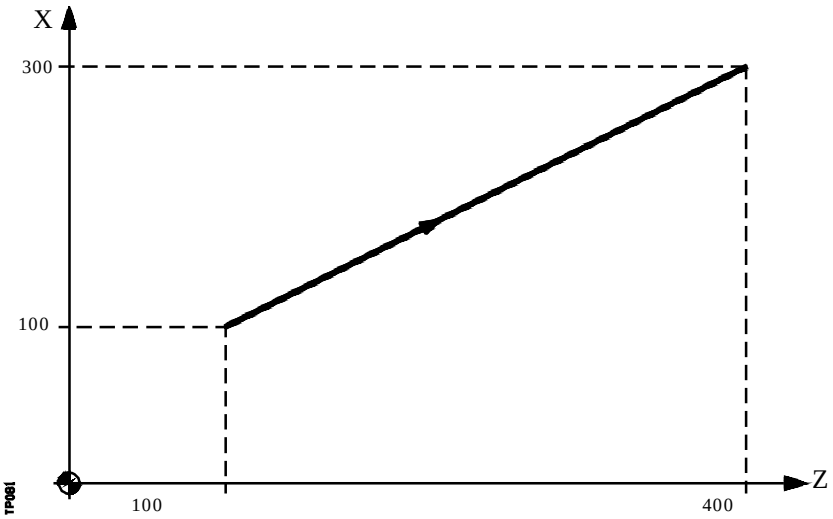
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

6.1 POSTUP SE ZRYCHLENÝM POHYBEM (G00)

Pohyby pojezdu, které jsou programována za G00, se provádějí rychlostí pro rychlý pohyb stanovenou parametrem osy stroje G00FEED.

Nezávisle na počtu os pojezdu tvoří výsledná dráha vždy přímku mezi bodem spuštění a cílem.

Příklad pro osu X v PROGRAMOVÁNÍ poloměru




```
                X100  Z100  ;  Bod spuštění
G00  G90  X300  Z400  ;  Naprogramovaná dráha
```

Pomocí všeobecného parametru stroje RAPIDVR lez stanovit, zda je účinné interakční tlačítko pro posuv (při pojezdu pod G00) (0-100%) anebo zda je rychlost zachována na 100 %.

Jestliže je naprogramováno G00, podrží si platnost poslední příkaz F, tj. jakmile se vyskytne G01, G02 nebo G03, nabude tento příkaz opět účinnosti.

G00 je modální příkaz a je nekompatibilní s G01, G02, G03, G33 a G75. Místo G00 lze naprogramovat také G nebo G0.

Při zapojení provozního napětí a po provedení M02, M30 a po NOUZOVÉM ZASTAVENÍ nebo po procesu RESETOVÁNÍ CNC přejde řízení do G00 nebo G01, podle hodnoty všeobecného parametru stroje IMOVE.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

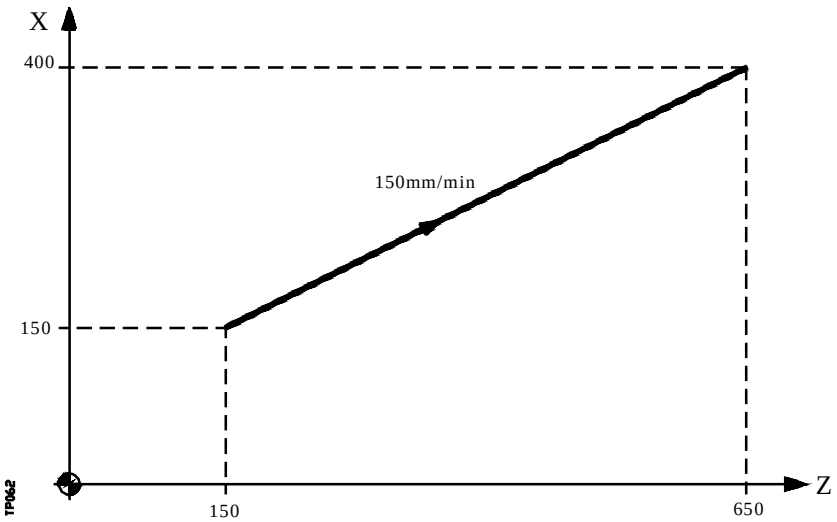
6.2 LINEÁRNÍ INTERPOLACE (G01)

Pohyby pojezdu, které jsou naprogramovány za G01, vytvoří přímku s rychlostí posuvu naprogramovanou pod F.

Jestliže dochází k pojezdu více os současně, vytvoří zadaná dráha přímku mezi bodem spuštěním a cílem.

Stroj provede pojezd po této dráze s naprogramovanou rychlostí posuvu. CNC vypočte rychlosti pojezdu jednotlivých os tak, aby výsledná rychlost odpovídala této naprogramované hodnotě.

Příklad pro osu X v PROGRAMOVÁNÍ průměru:



G01 G90 X800 Z650 F150

Naprogramovaná rychlost posuvu se může pomocí spínače na panelu obsluhy CNC měnit v rozsahu 0% až 120% a z PLC, z DNC nebo programem v rozsahu od 0% do 255%.

Maximální hodnota modifikace pro rychlost posuvu je stanovena v obecném parametru stroje MAXFOVR.

U verzí softwaru 6.06 a vyšších lze programovat v lineárních interpolovaných větách také osy polohy. CNC vypočte rychlost pojezdu pro osu polohy tak, aby cílové souřadnice byly dosaženy ve stejném okamžiku jako osy interpolace.

G01 je modální příkaz a je nekompatibilní s G01, G02, G03, G33 a G75. Místo G00 lze naprogramovat také G nebo G0.

Při zapojení provozního napětí a po provedení M02, M30 a po NOUZOVÉM ZASTAVENÍ nebo po procesu RESETOVÁNÍ CNC přejde řízení do G00 nebo G01, podle hodnoty všeobecného parametru stroje IMOVE.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

6.3 KRUHOVÁ INTERPOLACE (G02, G03)

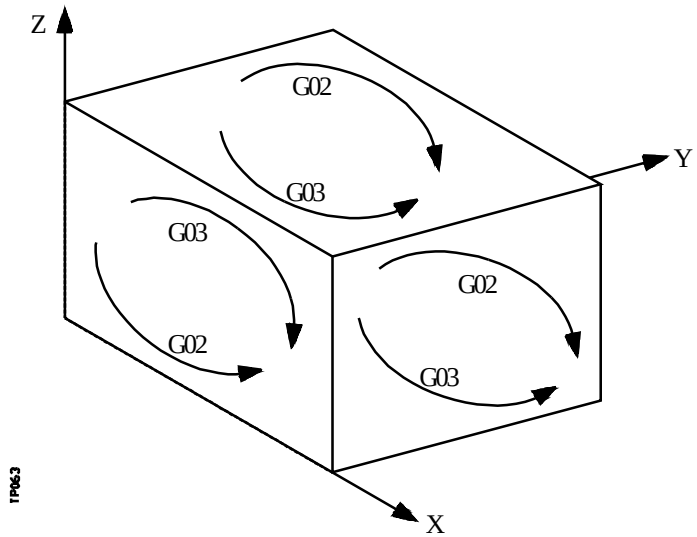
Pro kruhovou interpolaci existují dvě možnosti:

G02: Kruhová interpolace ve směru otáčení hodinových ručiček

G03: Kruhová interpolace proti směru otáčení hodinových ručiček

Pohyby pojezdu naprogramované za G02 nebo G03 se provádějí ve formě kruhové dráhy a s naprogramovanou rychlostí posuvu F.

Směry "ve směru otáčení hodinových ručiček" (G02) a "proti směru otáčení hodinových ručiček" (G03) jsou stanoveny v systému souřadnic podle následujícího obrázku.



Systém souřadnic se vztahuje k pohybům nástroje na obrobku.

Kruhová interpolace se může provádět jen v jedné rovině.

interpolation is as follows :

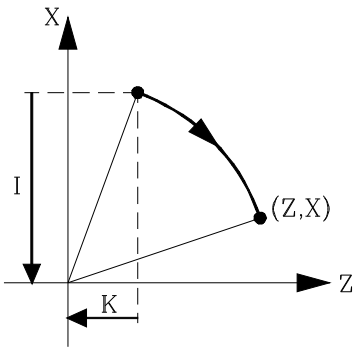
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

a) KARTÉZSKÉ SOUŘADNICE

Souřadnice cílového bodu oblouku a poloha středu vůči výchozímu bodu jsou definovány s ohledem na osy pracovní roviny.

Souřadnice středu (ty je třeba programovat i s hodnotu 0) jsou stanoveny adresami I, J a K. Tyto adresy jsou přiřazeny osám takto:

Osy X,U,A —> I
Osy Y,V,B —> J
Osy Z,W,C —> K



Formát programování je:

Rovina XY: G02(G03) X±5.5 Y±5.5 I±5.5 J±5.5
Rovina ZX: G02(G03) X±5.5 Z±5.5 I±5.5 K±5.5
Rovina YZ: G02(G03) Y±5.5 Z±5.5 J±5.5 K±5.5

Pořadí os je třeba vždy dodržet bez ohledu na to, zda příslušnou rovinu a na souřadnice středu.

Rovina AY:	G02(G03)	Y±5.5	A±5.5	J±5.5	I±5.5
Rovina XU:	G02(G03)	X±5.5	U±5.5	I±5.5	I±5.5

b) POLÁRNÍ SOUŘADNICE

Zde musí být naprogramovány úhel dráhy **Q** a vzdálenost mezi výchozím bodem a cílovým bodem (volitelné) pro osy pracovní rovin.

Souřadnice středu s adresou I, J nebo K se uvedou jako hodnota poloměru, přiřazení os je toto:

Osy X,U,A —> I
Osy Y,V,B —> J
Osy Z,W,C —> K

Jestliže střed oblouku není definován, CNC ho umístí na aktuální výchozí bod polárních souřadnic.

Formát programování je tento:

Rovina XY:	G02(G03)	Q±5.5	I±5.5	J±5.5
Rovina ZX:	G02(G03)	Q±5.5	I±5.5	K±5.5
Rovina YZ:	G02(G03)	Q±5.5	J±5.5	K±5.5

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

c) KARTÉZSKÉ SOUŘADNICE S PROGRAMOVÁNÍM POLOMĚRU

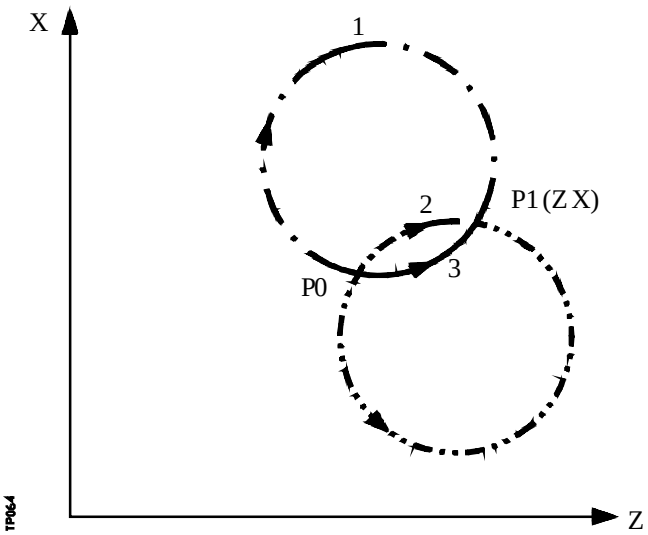
Definují se souřadnice středu oblouku a poloměr **R**.

Formát programování je tento:

Rovina XY:	G02(G03)	X±5.5	Y±5.5	R±5.5
Rovina ZX:	G02(G03)	X±5.5	Z±5.5	R±5.5
Rovina YZ:	G02(G03)	Y±5.5	Y±5.5	R±5.5

Při programování plných kruhů ukazuje CNC chybové hlášení, protože je možný nekonečný počet řešení.

Jestliže je oblouk menší než 180°, je poloměr uveden se znaménkem plus, při více než 180° se znaménkem minus.



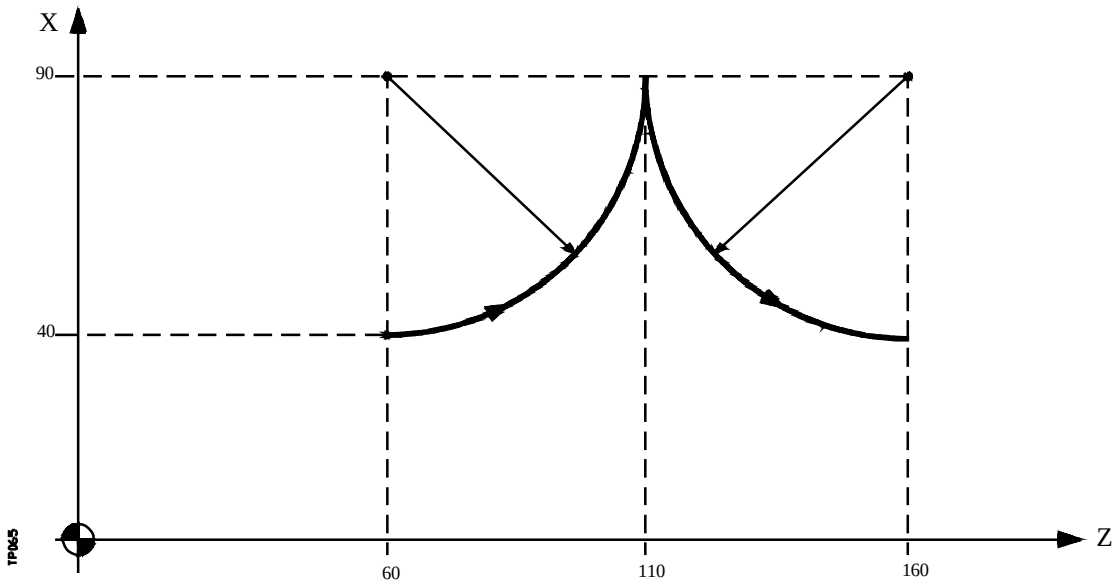
Jestliže P0 je výchozím bodem a P1 cílovým,, lze oběma body vést 4 oblouky s týmiž hodnotami.

Příslušný vytvářený oblouk je definován pomocí režimu kruhové interpolace (G02 anebo G03) a znaménkem pro poloměr. Formát programování pro oblouky dle příkladu je.

Oblouk 1	G02	X..	Z..	R	-..
Oblouk 2	G02	X..	Z..	R	+..
Oblouk 3	G03	X..	Z..	R	+..
Oblouk 4	G03	X..	Z..	R	-..

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Příklad oblouku s programování poloměru v ose X:



Poté se analyzují jednotlivé druhy programování; zde bod X40 Z60 tvoří výchozí bod.

Kartézské souřadnice:

```
G90  G03  X90  Z110  I50  K0
          X40  Z160  I0   K50
```

Polární souřadnice:

```
G90  G03  Q0     I50  K0
          Q-90   I0   K50
```

Nebo:

```
G93  I90  J60   ;  Definování výchozího bodu polárními souřadnicemi
G03  Q0
G93  I90  J160  ;  Nové definování výchozího bodu polárními souřadnicemi
Q-90
```

Kartézské souřadnice s programováním poloměru

```
G90  G03  X90  Z110  R50
          X40  Z160  R50
```


PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

CNC vypočte pomocí naprogramovaného oblouku poloměry výchozího a cílového bodu. Teoreticky by se oba body měly krýt, avšak v CNC je pro praxi stanovena v o becném parametru stroje CIRINERR maximální přípustná vzdálenost mezi oběma . Při překročení hodnoty CNC vykazuje chybové hlášení.

Naprogramované rychlost posuvu může pomocí spínače na panelu obsluhy CNC měněna v rozsahu od 0% do 120%a z PLC, DNC a z programu v rozsahu od 0% do 225%.

Maximální hodnota modifikace pro rychlost posuvu se stanoví obecném parametru stroje MAXVOFR.

U příslušné hodnoty v obecném parametru stroje PORGMOVE a při příslušném programování kruhové interpolace (G02 nebo G03) CNC zřídí střed oblouku jako nový výchozí bod polárních souřadnic.

Funkce G02 a G03 jsou modální a nejsou navzájem kompatibilní, a to ani s G00, G01 a G33. Mohou být programovány také jako G2 nebo G3.

Při zapojení provozního napětí a po provedení M02, M30 a po NOUZOVÉM ZASTAVENÍ nebo po procesu RESETOVÁNÍ CNC přejde řízení do G00 nebo G01, podle hodnoty všeobecného parametru stroje IMOVE.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

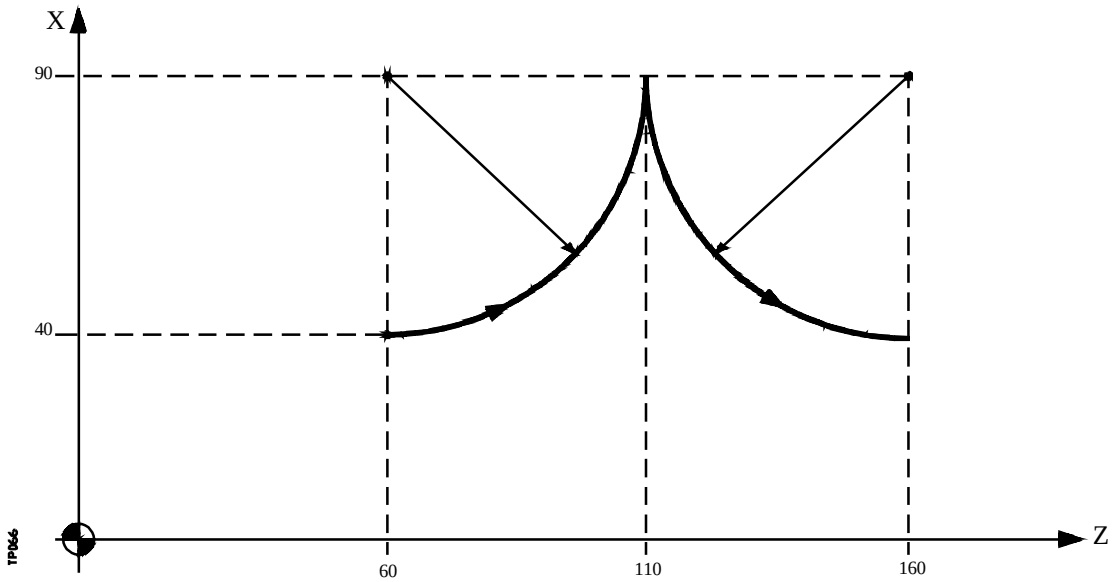
6.4 KRUHOVÁ INTERPOLACE PŘI PROGRAMOVÁNÍ STŘEDU V HODNOTÁCH ABSOLUTNÍCH SOUŘADNIC (G06)

Při připojení funkce **G06** do příslušné věty pro kruhovou interpolaci mohou být souřadnice středu oblouku (I, J, K) naprogramovány v absolutních hodnotách, tj. s ohledem na výchozí bod a nikoliv k výchozímu bodu oblouku.

Souřadnice středu se pak uvedou jako hodnoty poloměru a průměru podle hodnoty stanovené v příslušném parametru stroje DFORAMAT.

Funkce G06 není modální; musí být proto vždy znovu naprogramována, jestliže je třeba uvést souřadnice středu příslušného oblouku v absolutních hodnotách. Místo G06 lze také naprogramovat G6.

Příklad programování hodnoty poloměru v ose X:



Poté jsou analyzovány jednotlivé druhy parametru; zde tvoří bod X40 Z60 výchozí bod oblouku.

Kartézské souřadnice:

```
G90  G06  G03  X90  Z110  I90  K60
     G06       X40  Z160  I90  K160
```

Polární souřadnice:

```
G90  G06  G03  Q0    I90  KG0
     G06       Q-90  I90  K160
```

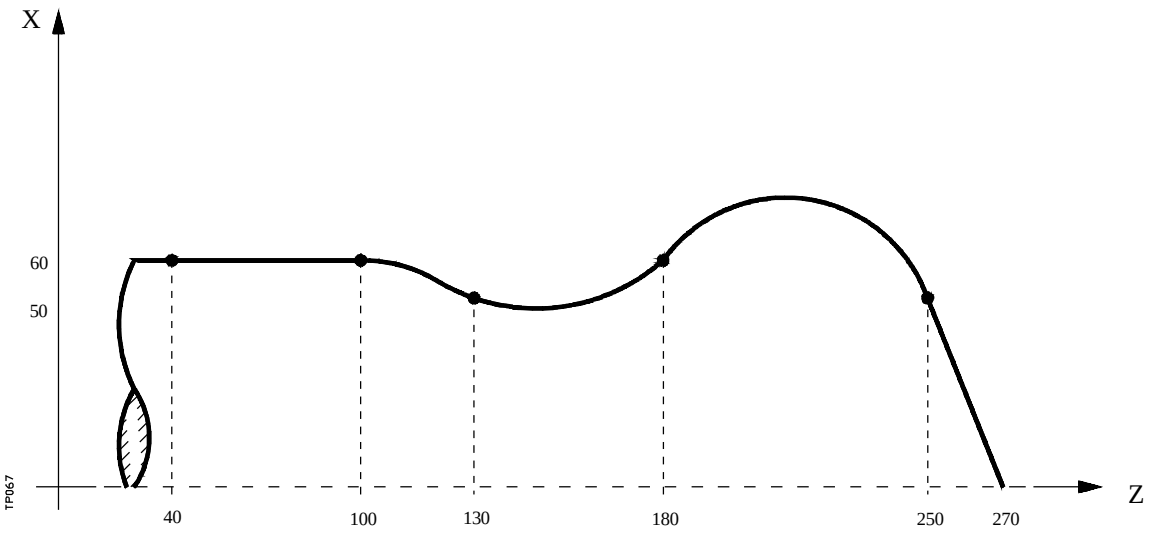

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

6.5 TANGENCIÁLNÍ PŘIPOJENÍ KRUHOVÉHO OBLOUKU K PŘEDCHOZÍ DRÁZE (G08)

Pomocí funkce **G08** mohou být oblouky s tangenciálním připojením k předchozí dráze programovány bez zadání souřadnic středu oblouku (I, J, K).

Přitom se definují jen body oblouku, buďto v polárních nebo kartézských souřadnicích s osami pracovní roviny.

Příklad programování hodnoty poloměru v rovině X.




```
G90  G01  X0    Z270
          X50   Z250
          G08   X60   Z180  ;  Oblouk Tangenciální k předchozí dráze
          G08   X50   Z130  ;  Oblouk Tangenciální k předchozí dráze
          G08   X60   Z100  ;  Oblouk Tangenciální k předchozí dráze
          G01   X60   Z40
```

Funkce G08 není modální; musí být proto vždy programována znovu, jestliže se má vytvořit oblouk tangenciální k předchozí dráze. Místo G08 lze také programovat G8.

U funkce G08 může být předchozí dráha přímka nebo oblouk; není modifikována. Funkce G01, G02 nebo G03 se opět aktivizuje, jakmile se věta proved.

POZOR

Při použití funkce G08 se nesmí vytvořit úplná kružnice, protože je nekonečné množství řešení. CNC podá chybové hlášení.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

6.6 KRUHOVÉ OBLOUKY DEFINOVANÉ TŘEMI BODY (G09)

Funkcí **G09** lze definovat oblouky programováním cílového bodu a jednoho pomocného bodu.; (výchozí bod oblouku je výchozím bodem pohybu pojezdu); tj. místo souřadnic středu se programuje libovolný pomocný bod.

Cílový bod oblouku je definován v kartézských nebo polárních souřadnicích; pomocný bod je vždy definován v kartézských souřadnicích pomocí adres I, j nebo K. ty jsou přiřazeny osám takto:

Osy X,U,A —> I
Osy Y,V,B —> J
Osy Z,W,C —> K

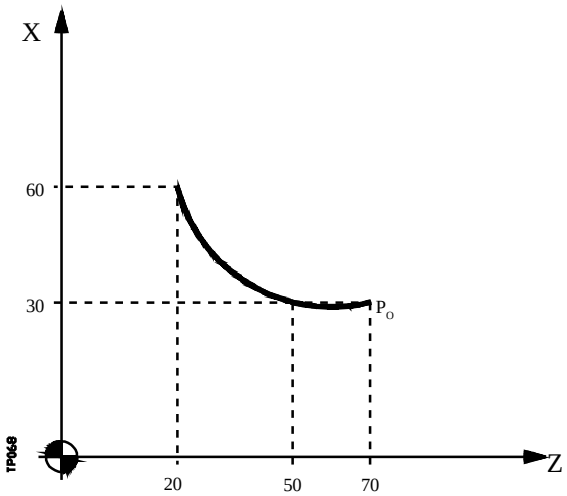
Kartézské souřadnice: G18 **G09 X±5.5 Z±5.5 I±5.5 K±5.5**

Polární souřadnice: G18 **G09 R±5.5 Q±5.5 I±5.5 K±5.5**

Příklad s P0 jako výchozím bodem oblouku:

Programování poloměru pro souřadnici X: **G09 X60 Z20 I30 K50**

Programování průměru pro osu X **G09 X120 Z20 I60 K50**



Funkce G08 není modální; musí být proto vždy programována znovu, jestliže se má vytvořit oblouk definovaný třemi body. Místo G09 lze také programovat G9.

Směr pojezdu (G02 nebo G03) nemusí být u G09 uváděn.

Funkce nevede k žádné dodatečné změně programu. Funkce G01, G02 nebo G03 se opět aktivuje, jakmile se věta provede.

POZOR

Při použití funkce G09 se nesmí vytvořit úplná kružnice, protože je nekonečné množství řešení. CNC podá chybové hlášení.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

6.7 HELIKÁLNÍ INTERPOLACE

Helikální interpolace se skládá z kruhové interpolace na pracovní ploše a pohybu ostatních naprogramovaných os.

Běžně se používá na speciálních strojích, které mají auxiliary osy.

Helikální interpolace je programována větou.

Kruhová interpolace je myšlena funkcemi: G02, G03, G08 or G09.
Posun ostatních os nebo os určujících cíl pohybu.

Příklad kruhové interpolace v rovině YZ a pohyb osy X :

G02 Y Z J K X

Helikální interpolace může být provedena vícekrát, kruhová interpolace a posun může být naprogramován POUZE pro jednu osu.

Helikální stoupání závitu musí být také definován (5.5 formát) použitím písmen I, J, K. Tato písmena jsou přiřazena jednotlivým osám takto:

(I) pro osy X, U, A (J) pro osy Y, V, B (K) pro osy Z, W, C

Příklad kruhové interpolace v rovině YZ a pohyb osy X s helikálním stoupáním závitu 5 mm.

G02 Y Z J K X I5

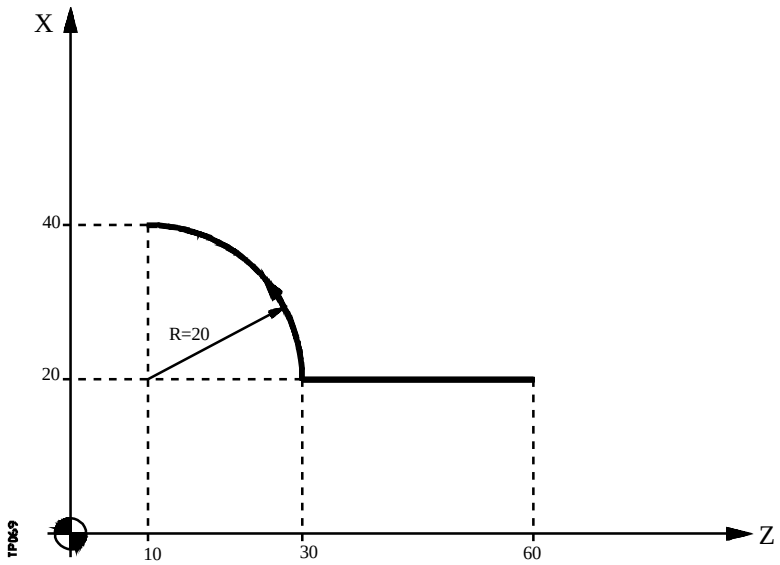
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

6.8 TANGENCIÁLNÍ PŘISTAVENÍ NA ZAČÁTKU OPERACE (G37)

Funkcí G37 lze spojit dráhy tangenciálně, aniž by se musely uvádět průsečíky.

Funkce G37 není modální; je proto třeba ji znovu naprogramovat, jestliže má být provedena obráběcí operace s tangenciálním přistavením.

Příklad programování poloměru osy X:



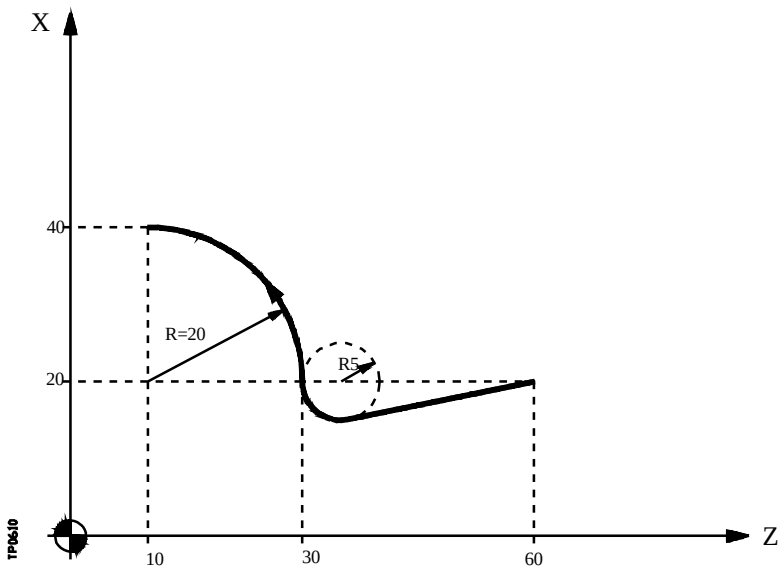
Výchozí bod je X20 Z60 a má se vytvořit oblouk (dráha přistavení je přímka); je třeba naprogramovat:

```
G90  G01   X20   Z30
G03  X40   Z10   R20
```


PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Jestliže však v tomto příkladě se má provést přistavení nástroje k obrobku tangenciálně k dráze a nástroj má opsat poloměr 5 mm, je třeba naprogramovat.

```
G90  G01  G37  R5   X20  Z30
     G03  X40  Z10  R20
```



Jak je patrné z obrázku, CNC mění dráhu tak, aby nástroj začal obrábění v tangenciálním přistavení k obrobku.

G37 a hodnota **R** musí být naprogramovány ve větě pro dráhu, která se má modifikovat.

Při všech příležitostech po G37 je třeba přiřadit **R5.5**, aby se označil poloměr oblouku pro tangenciální přistavení k obrobku. Hodnota musí být vždy pozitivní.

Funkce G37 by měla být programována jen ve větách pro přímé pohyby pojezdu (G20 anebo G01). Jestliže se vyskytuje ve větách pohybů pro oblouk (G02 nebo G03), podá CNC chybové hlášení.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

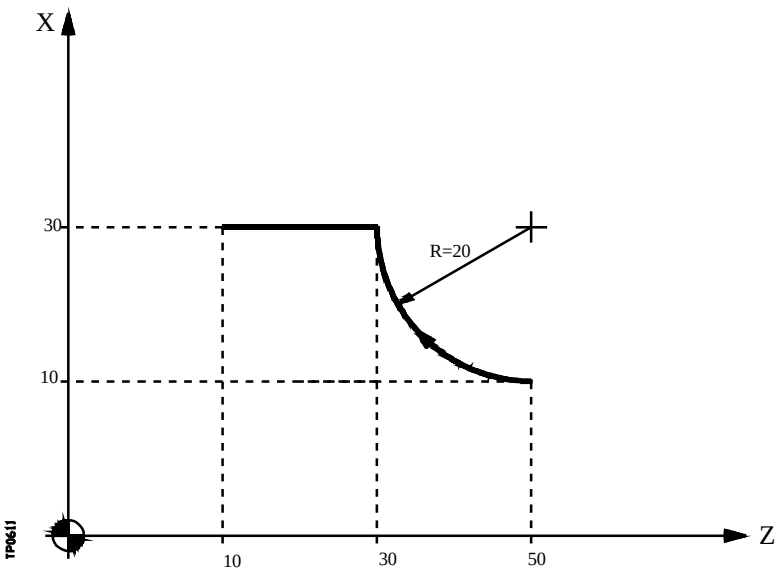
6.9 TANGENCIÁLNÍ ZPĚTNÝ POHYB (ODSTAVENÍ) PO UKONČENÍ PRÁCE (G38)

Funkce **G38** umožňuje ukončení operace obrábění s tangenciálním odstavením nástroje. Dráha by měla být přímka (G00 nebo G01); jinak NC podá chybové hlášení.

Funkce G38 není modální; je třeba ji znovu naprogramovat, jestliže se má provést tangenciální odstavení operace obrábění.

Za G38 vždy stojí hodnota **R5.5.** Ta udává poloměr oblouku, který musí nástroj absolvovat při tangenciálním odstavení od obrobku. Musí být vždy pozitivní.

Příklad programování poloměru pro osu X:



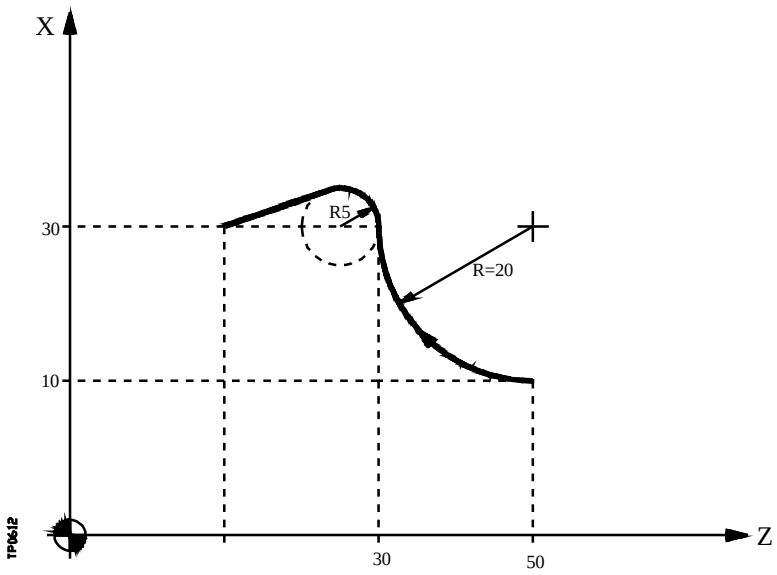
Výchozí bod je X10 Z150 a stroj má absolvovat oblouk (dráha přistavení a odstavení jsou přímky)+ pak je třeba naprogramovat:

```
G90  G02  X30  Z30  R20
     G01  X30  Z10
```


PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Jestliže však v tomto příkladě se má odstavení nástroje od obrobku provést tangenciálně a nástroj má opsat poloměr 5 m, je třeba naprogramovat:

```
G90   G02   G38  R5    X30  Z30  R20
      G01   X30  Z10
```



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

6.10 AUTOMATICKÉ ZAOBLENÍ ROHŮ (G36)

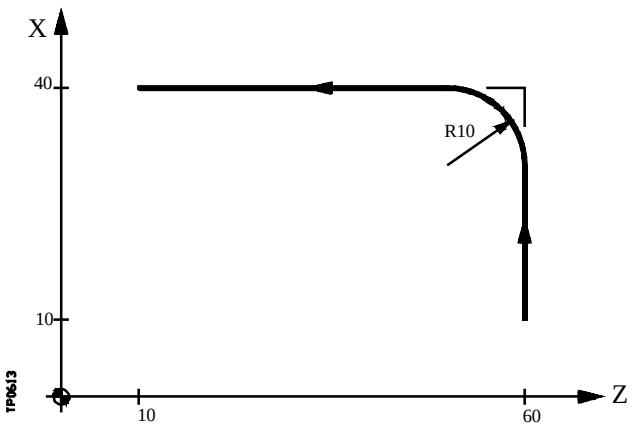
Funkcí G36 lze rohy zaoblovat stanoveným poloměrem, aniž by bylo nutné k tomu vypočítávat středový, výchozí a cílový bod.

Funkce G36 není modální; je proto nutné ji vždy znovu naprogramovat, jestliže se má provést zaoblení rohu.

Funkce se přiřadí větě, ve které končí pohyb pojezdu pro roh, který má být zaoblen.

Za funkcí G36 je vždy uvedeno R5.5. Tato hodnota udává poloměr oblouku pro zaoblení rohu. Musí být vždy pozitivní.

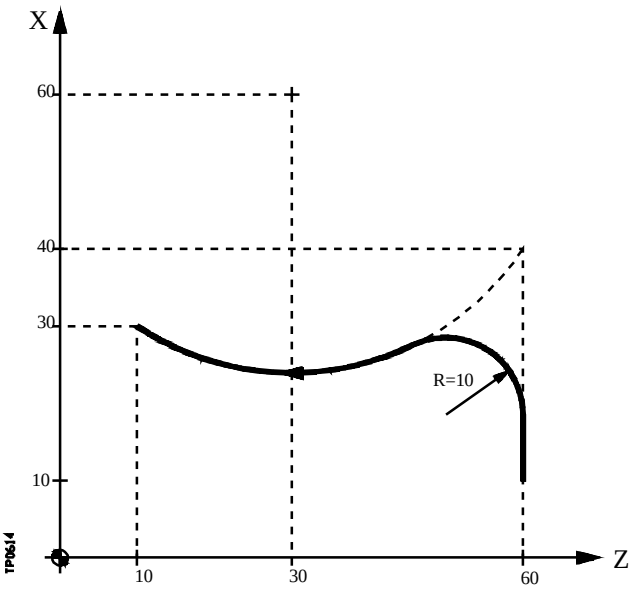
Příklad programování průměru osy X:



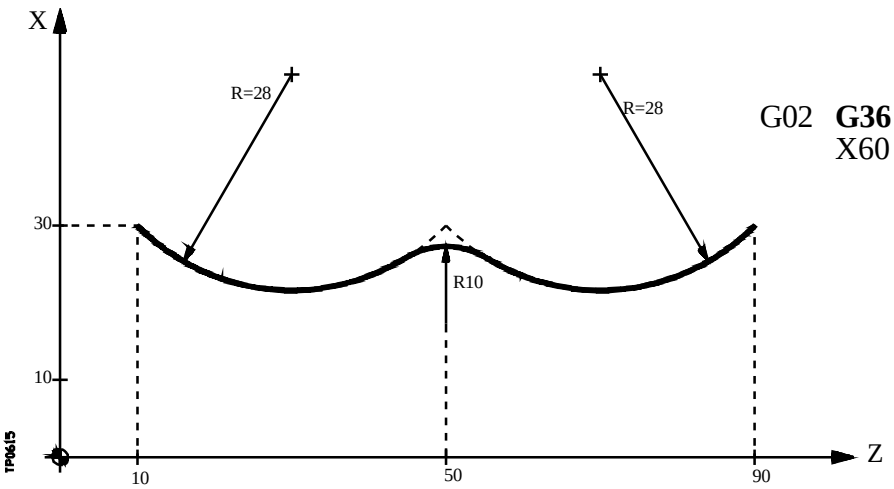
G01 **G36 R10** X80
Z10

G90 X60 Z90

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com




```
G90  X20  Z60
G01  G36  R10  X80
G02  X60  Z10  I20     K-30
```




```
G02  G36  R10  X60 Z50 R28
     X60 Z10 R28
```


PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

6.11 AUTOMATICKÉ ZKOSENÍ HRAN (G39)

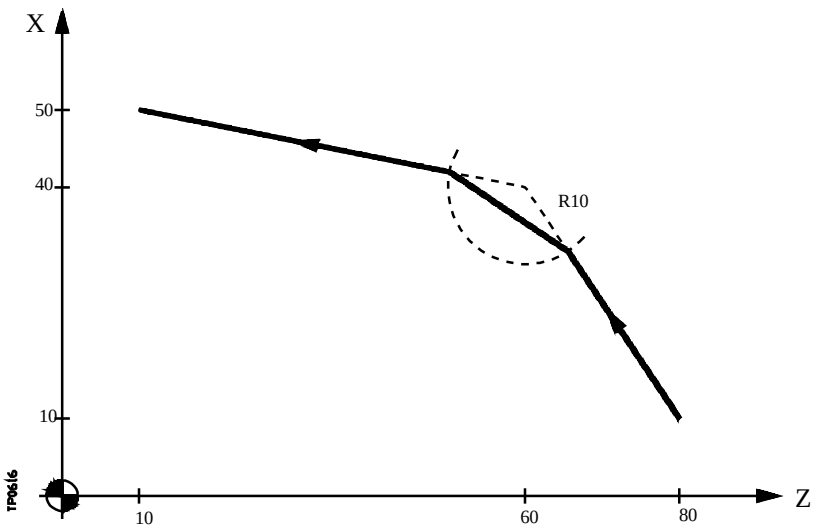
Při obrábění lze funkcí G39 zkosit rohy mezi přímkami, aniž by bylo nutné vypočítávat průsečík.

Funkce G39 není modální; musí se proto vždy znovu naprogramovat, kdykoliv se má provést zkosení.

Funkce se musí přiřadit ve větě, ve které končí pohyb pojezdu pro rod, který má být zkosen. Za funkcí G39 je vždy uvedeno R5.5. Tato hodnota udává poloměr oblouku pro zaoblení rohu.

Musí být vždy pozitivní.

Příklad programování průměru osy X:




```
G90  X20   Z80
G01  G39   R10  X80  Z60
     X100  Z10
```


PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

6.12 ELECTRONICKÉ ŘEZÁNÍ ZÁVITŮ (G33)

Jestliže je vřeteno stroje vybaveno rotačním kodérem, lze řezat závity pomocí vpichovacího nástroje pomocí funkce G33.

I když se řezání závitů většinou provádí paralelně s jednou osou, CNC FAGOR 8050 umožňuje interpolaci více os (až 6).

Programovací formát:

G33 X.....C L Q

X...C ±5.5 Koncový bod závitu

L5.5 Stoupání závitu

Q ±3.5 Volitelné. Indikuje úhlovou pozici vřetene (±359.9999) odpovídající počátečnímu bodu závitu. Tato funkce umožňuje vícenásobné zadání závitu.

Jestliže není naprogramována, je jí přiřazena hodnota "0" .

Upozornění:

Při spouštění funkce G33 a před vlastním elektronickým řezáním závitů, CNC provede vyhledání počátečního bodu a nastaví vřeteno do úhlové pozice nastavené hodnotou parametru Q.

Parametr "Q" je možno použít, pokud parametr pro vřeteno je "M19TYPE=1".

Pokud používáme zaoblení rohu (G05), některé závity mohou být joined seamless on the same part.

When joining several threads, only the first one can have an entry angle (Q).

Stejně tak naprogramovaná rychlost otáček "F" anebo rychlost vřetene nemůže být měněna, pokud je funkce G33 aktivní. Obě hodnoty jsou nastaveny na 100%.

Funkce G33 je modální a nekompatibilní s G00, G01, G02, G03 a G75.

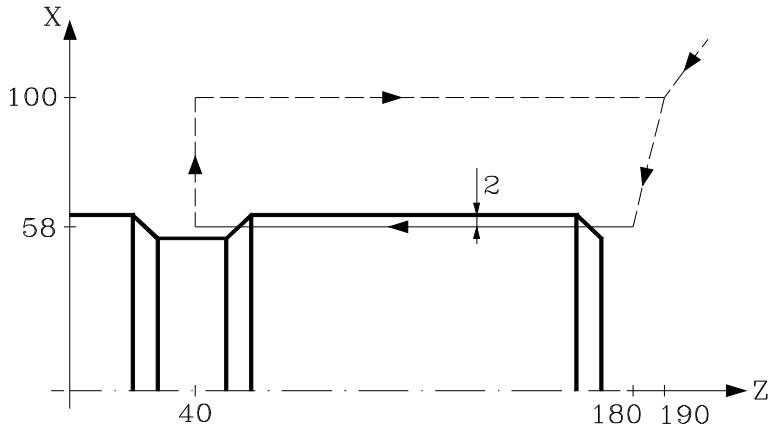
Při zapnutí a po spuštění M02, M30 nebo po NOUZOVÉM ZASTAVENÍ nebo RESETOVÁNÍ, CNC přiřadí pro G00 nebo G01 hodnotu, nastavenou v hlavním parametru "IMOVE".

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Příklad programování průměru osy X:

a.- Paralelní závit

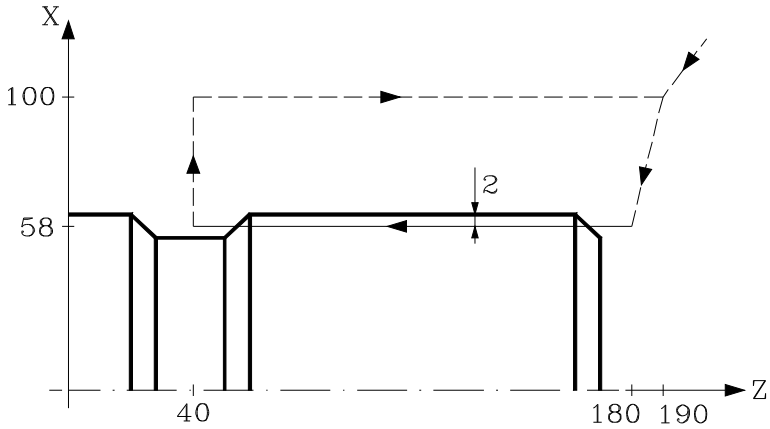
Má být vyříznut závit se stoupáním 5 mm a s hloubkou závitu 2 mm v jednom průchodu.




```
G90  G00  X200   Z190
          X116   Z180
          G33    Z40     L5      ; Řezání závitu
          G00    X200
                 Z190
```

b.- Vícenásobný paralelní závit

Mají být vyříznuty dva závity . Závity mají úhel 180° a každý má 2 mm hloubku a 5 mm stoupání.

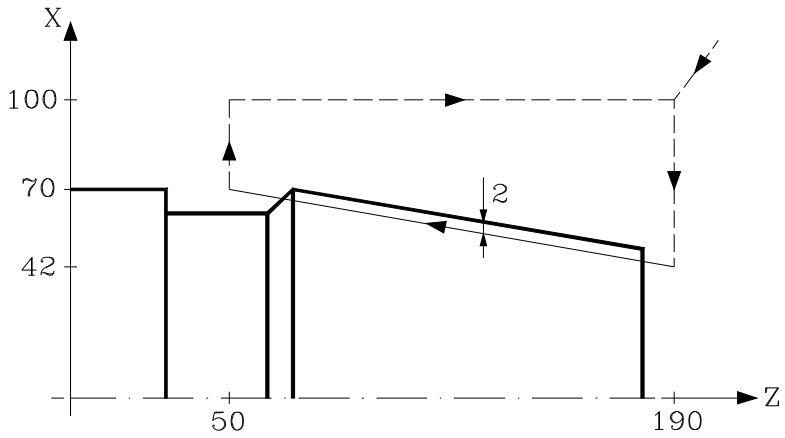



```
G90  G00  X200   Z190
          X116   Z180
          G33    Z40     L5      Q0      ; První závit
          G00    X200
                 Z190
                 X116    Z180
          G33    Z40     L5      Q180 ; Druhý závit
          G00    X200
                 Z190
```


PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

c.- Kuželový závit

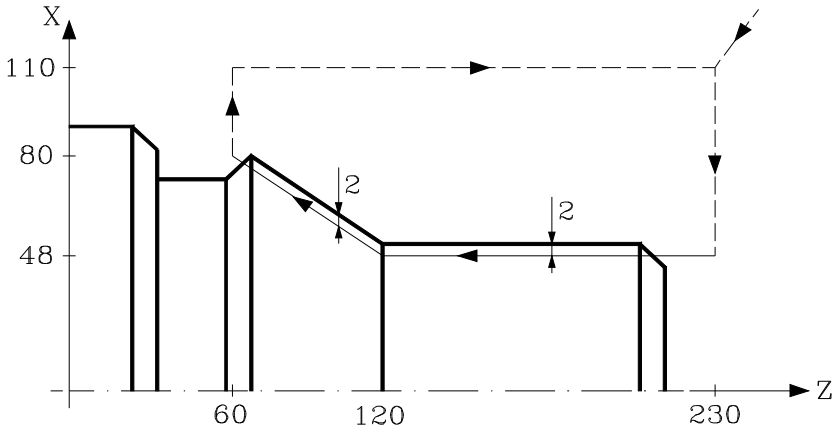
Má se řezat kuželový závit se stoupáním 5 mm s hloubkou závitu 2 mm v jednom průchodu.




```
G90  G00  X200   Z190
          X84
     G33  X140   Z50    L5     ; Řezání závitu
     G00  X200
          Z190
```

d.- Kombinovaný závit

Kombinace paralelního závitu s kuželovým závitem; stoupání 5mm; hloubka závitu 2mm.




```
G90  G05  G00  X220   Z230
               X96
          G33  Z120   L5          ; Thread
               X160   Z60    L5    ; Thread
          G00  X220
               Z230
```


PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

6.13 AKTIVACE OSY C (G 15)

Přípravná funkce G15 aktivuje osu C, takže obrobky mohou být zpracovány na obvodu a na čelní straně.

Tato funkce potřebuje softwarovou volbu pro 4 nebo 6 os.

Aby bylo možno ji použít, musí jedna z os stroje být zavedena jako osa C (obecný parametr stroj P0 až P7) a definována jako normální osa pro zaoblení (parametr stroje AXISTYPE pro osu C).

Při aktivaci osy C pomocí G15 provede CNC referenční najetí, jestliže bylo vřeteno dříve řízeno otevřenou regulační smyčkou.

Funkce G15 je modální; při aktivaci osy C je také aktivní logický výstup CAXIS (m5955).

Ve větách s G15 nesmí být naprogramovány žádné další funkce.

Po provedení M03, M04, M05 atd. se osa dezaktivuje a je převedena do normálního režimu vřetene (otevřená smyčka).

Jestliže je parametr stroje "PERCAX=NO", CNC vypne funkci C při zapnutí a rovněž po provedení M02 a M30 jakož i při nouzovém zastavení a při resetování.

6.13.1 OBRÁBĚNÍ VÁLCOVÝCH PLOCH

K obrábění válcových ploch je nejprve třeba definovat pomocí funkce **G15R** poloměr obrobku a pak pomocí **G16ZC** určit hlavní rovinu.

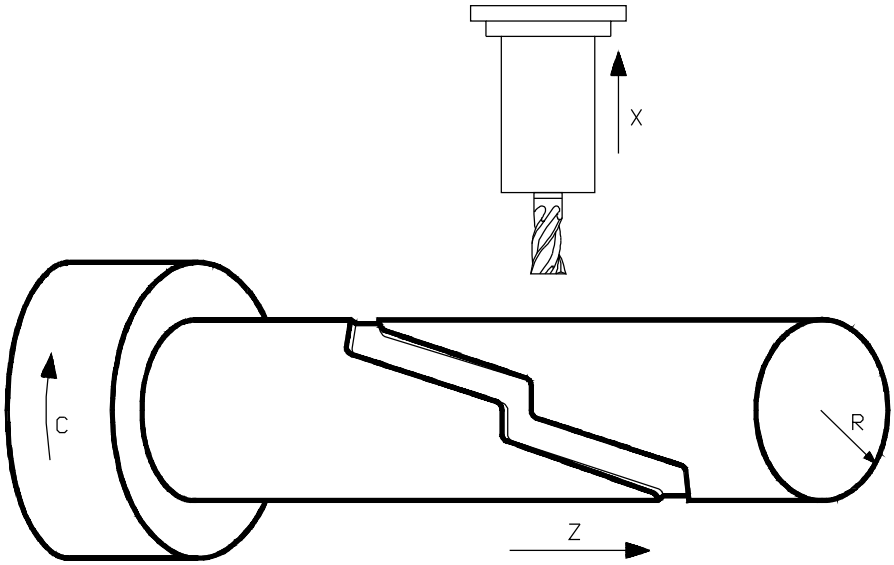
Pak se pomocí lineární a kruhové interpolace a eventuelně pomocí kompenzace poloměru nástroje naprogramuje konečnou konturu.

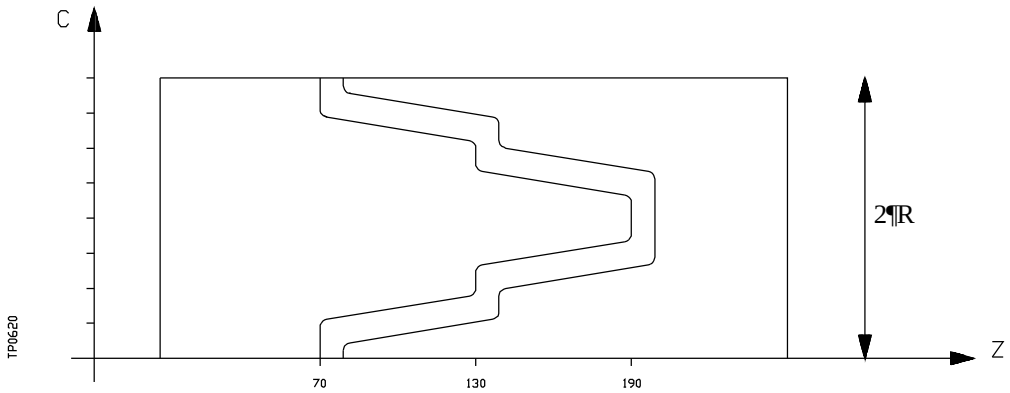
Osa C se musí naprogramovat jako normální lineární osa, protože CNC vypočte požadované úhlové pohyby pomocí **G15R** na základě zadané hodnoty poloměru.

Ke změně poloměru na libovolném místě programu je třeba opět zapsat **G15R.**

Příklad s programováním průměru; poloměr zpracovávané plochy =R20.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com






```
G15 R20                 ; Obrábění válcové plochy
G16 ZC
G90 G42 G01 Z70 C0      ; Umístění do výchozího bodu
G91 X-4                 ; Vpichování
G90 G36 R3 C15.708
G36 R3 Z130 C31.416
G36 R3 C39.270
G36 R3 Z190 C54.978
G36 R3 C70.686
G36 R3 Z130 C86.394
G36 R3 C94.248
G36 R3 Z70 C109.956
G36 R3 C125.664
G91 X4                  ; Odstavení
M30
```

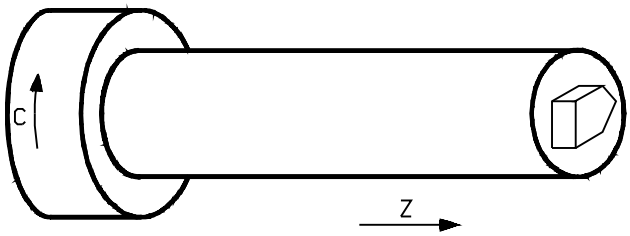

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

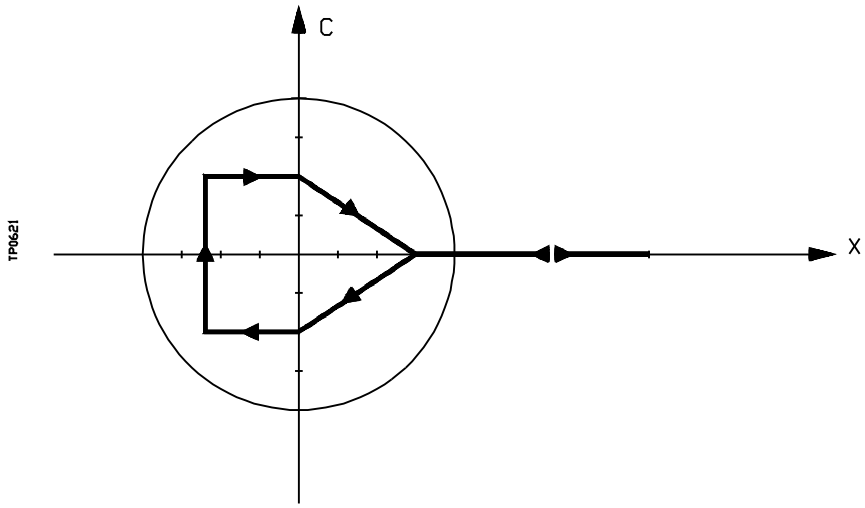
6.13.2 OBRÁBĚNÍ ČELNÍCH PLOCH

K obrábění válcových ploch je nejprve třeba uvést funkci **G15** a pak pomocí **G16XC** určit hlavní rovinu.

Pak se pomocí lineární a kruhové extrapolace a eventuelně v případě potřeby i kompenzací poloměru nástroje naprogramuje konečná kontura.

Osa C se naprogramuje jako normální lineární osa; hodnoty přiřazené ose X se pojímají jako hodnoty poloměru, a to bez ohledu na hodnotou nastavenou v parametru stroje **DFORMAT** pro osu X.






```
G15                     ; Čelní obrábění
G16 XC
G0 X30                  ; Umístění do výchozího bodu
G0 Z-2                  ; Vpichování
G1 G90 X15 F1000
X0 C-10
X-12
C10
X0
X15 C0
X30
G0 Z20
M30                     ; Odstavení
```


PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

6.14 POSTUP AŽ PO DOTYK (G52)

Funkcí **G52** lze jednu osu programovat tak, že provede pojezd až k dotyku s objektem. Tato možnost může být zajímavá pro tvarovací stroje, pohyblivé koníky, zařízení pro přivádění tyčí atd.

Formát programování zní **G52 X...C+5.5**

Za **G52** se naprogramuje příslušná osa a cílové souřadnice pro pohyb pojezdu.

Osa provede pojezd ve směru naprogramované cílové souřadnice, dokud nenarazí. Jestliže před dosažením cílové souřadnice nedojde k nárazu, zastaví se u ní.

Funkce **G52** není modální; musí proto být naprogramovány vždy znovu, když je to nutné.

Kromě toho způsobuje, že funkce G01 a G40 program dodatečně modifikují. Není kompatibilní s funkcemi G00, G02, G03, G42, G75 a G76.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

7. PŘÍDAVNÉ POMOCNÉ FUNKCE

7.1 PŘERUŠENÍ PŘÍPRAVY VĚTY (G04)

CNC FAGOR 8050 načte předem až 20 vět, počítáno od prováděné věty, aby vypočetl dráhu.

Věty jsou v okamžiku načtení analyzovány. Jestliže však mají být analyzovány bezprostředně při provádění, je třeba použít funkci **G04**.

Tato funkce zpozdí přípravu věty; CNC čeká se zpracováním příslušné věty, aby začal s přípravou věty ještě jednou.

Týká se mj. analýzy stavu potlačení uvedeného na začátku věty.

Příklad:

```
      .
      .
      .
      G04              ;  Přerušení přípravy věty
/1    G01   X10  Z20   ;  Podmínka potlačení věty "/1"
      .
      .
```

Funkce G04 není modální; musí být vždy naprogramována znovu, jestliže se má přerušit příprava věty.

Musí stát v samostatné větě před větou, která se má analyzovat. Místo G04 lze programovat také G4.

Kdykoliv se vyskytne G04, stávají se aktivní kompenzace délky a poloměru neúčinnými.

Z tohoto důvodu je třeba s touto funkcí zacházet pečlivě, protože mohou vzniknout chybné kontury, jestliže se nacházejí mezi dvěma větami zpracování.

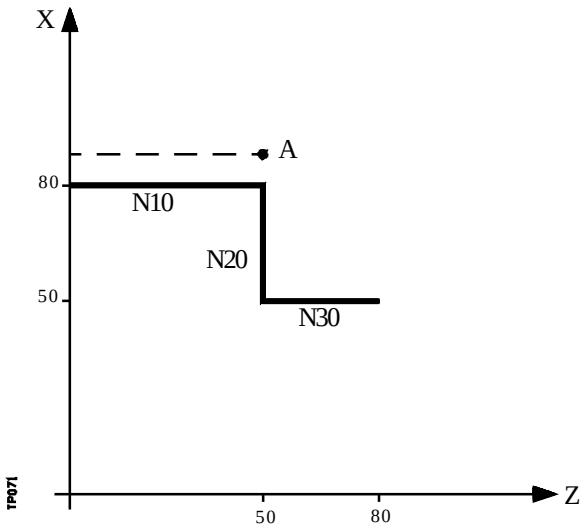
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Příklad:

V jednom odstavci s kompenzací G41 jsou tyto příkazy:

```
     .....
     .....
     N10  X80   Z50
     N15  G04
/1   N17  M10
     N20  X50   Z50
     N30  X50   Z80
     .....
     .....
```

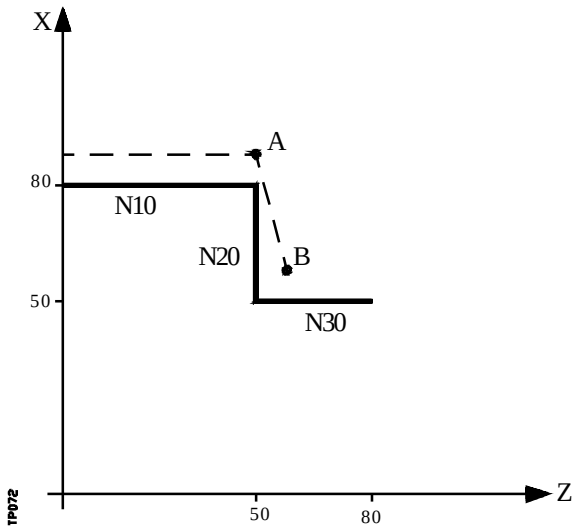
Věta N15 zpozdí přípravu věty, takže zpracování věty N10 končí v bodě A:



Jakmile je zpracována věta N15, začne CNC s další přípravou věty od věty N17.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Jestliže další bod kompenzované dráhy je bod B, provede CNC pojezd nástroje k němu; vytvoří dráhu A-B.



Jak je patrné, výsledná dráha neodpovídá potřebné dráze. Proto by neměla být funkce G04 obsažena v odstavcích programu, ve kterých působí kompenzace.

7.2 PRODLEVA (G04 K)

Pomocí funkce G04K lze naprogramovat proces prodlevy.

Trvání prodlevy se uvádí v setinách vteřiny; formát zní K5(0...99999).

Příklad

G04 K50;	Prodleva po dobu 50/100 s (0,5 s)
G04 K200;	Prodleva po dobu 200/100 s (2 s)

Funkce G04 není modální; musí být vždy znovu naprogramována, jestliže je třeba proces prodlevy. Místo G04 lze také naprogramovat G4K.

Proces prodlevy začíná na začátku věty, ve které je tato funkce naprogramována.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

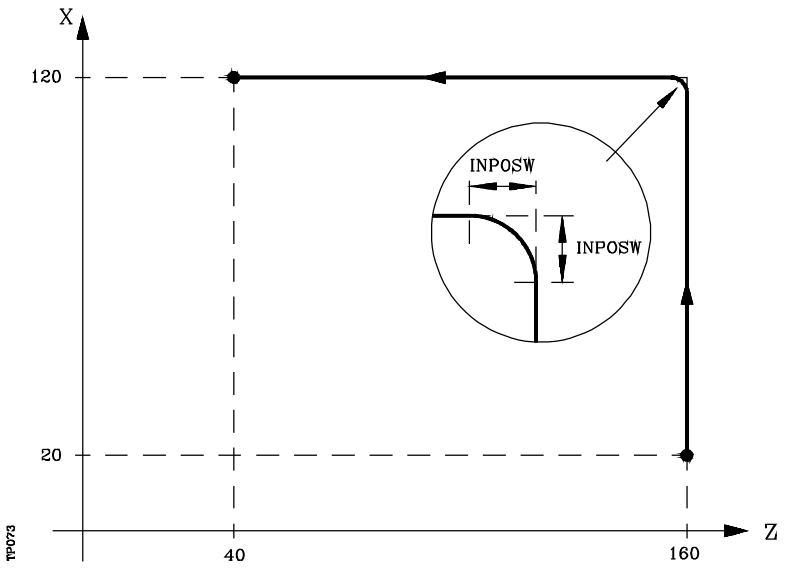
7.3 ROHOVÉ ZPOŽDĚNÍ A ZAOBLENÍ ROHU (G05,G07,G50)

7.3.1 ROHOVÉ ZPOŽDĚNÍ (G07)

Jestliže funkce **G07** (rohové zpoždění) je aktivní, začne CNC se zpracováním následující věty teprve tehdy, když se dosáhne polohy naprogramované v aktuální větě.

Naprogramovaná poloha platí pak jako dosažená, jestliže se příslušná osa nachází v zóně polohy INPOSW pro naprogramovanou polohu.

Příklad:



G91 G01 **G07** X100 F100
Z-120

Teoretická a praktická kontura souhlasí, takže vzniká ostrý roh, jak je to znázorněno.

Funkce G07 je modální a neslučitelná s G05, G50 a G51. Může být také naprogramována ve formě G7.

Při zapojení provozního napětí a po provedení M02, M30 a po NOUZOVÉM ZASTAVENÍ nebo po procesu RESETOVÁNÍ přejde řízení na G05 nebo G07, podle hodnoty nastavené ve všeobecném parametru stroje ICORNER.

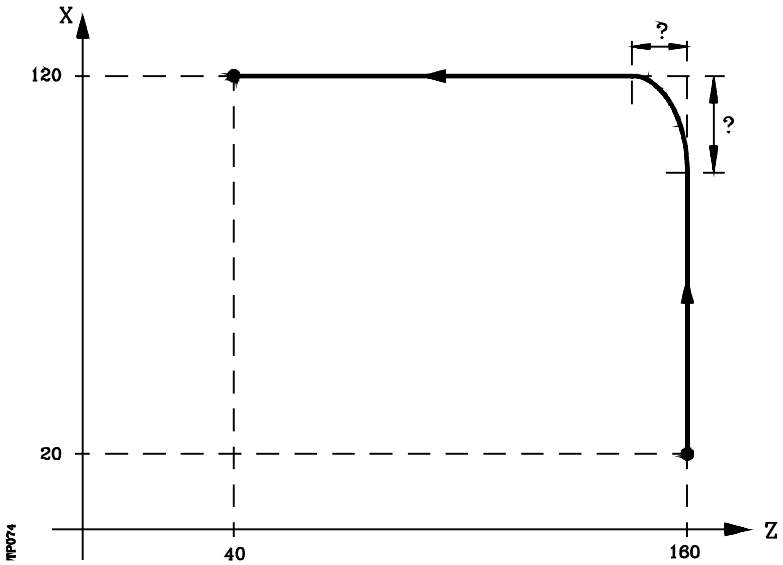
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

7.3.2 ZAOBLENÍ ROHU (G05)

Jestliže je aktivní funkce G05 (zaoblení rohu), začne CNC se zpracování následující věty, jakmile se ukončí teoretická interpolace pro aktuální větu.

Vzdálenost k naprogramované poloze na začátku zpracování následujíc věty závisí na aktuální rychlosti posuvu.

Příklad:



G91 G01 **G05** X100 F100
Z-120

Pomocí této funkce lze zaoblovat rohy, jak je to zobrazeno.

Rozdíl mezi teoretickou a praktickou konturou závisí na naprogramované rychlosti posuvu.

Čím vyšší je rychlost posuvu, o to větší je rozdíl mezi oběma konturami.

Funkce G05 je modální a neslučitelná s G07, G50 a G51. Může být naprogramována také ve formě G5.

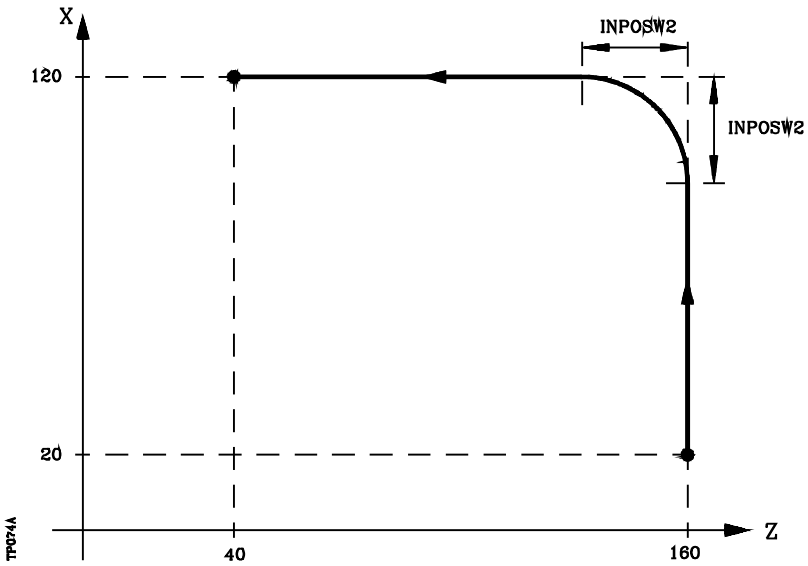
Při zapojení provozního napětí a po provedení M02, M30 a po NOUZOVÉM ZASTAVENÍ nebo po procesu RESETOVÁNÍ přejde řízení na G05 nebo G07, podle hodnoty nastavené ve všeobecném parametru stroje ICORNER.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

7.3.3 ŘÍZENÉ ZAOBLOVÁNÍ ROHU (G50)

Jestliže je aktivní funkce **G50** (řízené zaoblovaní rohu), CNC po teoretické interpolaci vyčká , dokud osa nedosáhne zóny definované v parametru stroje INPOSW2 a poté začne se zpracováním následující věty.

Příklad:



G91 G01 **G50** X100 F100
Z-120

Funkce G50 zajišťuje, že rozdíl mezi teoretickou a praktickou drahou je menší, že je stanoveno v parametru stroje IMPOSW2.

Rozdíl mezi teoretickou a praktickou konturou ovšem závisí pod funkcí G05 na naprogramované rychlosti posuvu F. Čím vyšší je rychlost posuvu, o to větší je rozdíl mezi oběma konturami.

Funkce G50 je modální a neslučitelná s G05, G07 a G51.

Při zapojení provozního napětí a po provedení M02, M30 a po NOUZOVÉM ZASTAVENÍ nebo po procesu RESETOVÁNÍ přejde řízení na G05 nebo G07, podle hodnoty nastavené ve všeobecném parametru stroje ICORNER.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

7.4 PŘEDJÍMAJÍCÍ PŘEHLED (G51)

Obvykle se program skládá z velmi malých příkazů pro pojez (CAM, digitalizace atd.), které se zpracovávají velmi pomalu.

U programů takového druhu lez provádět zpracování pomocí této funkce programování maximální rychlostí.

Doporučuje se při práci s přehledem použít volbu CPU-TURBO, protože CNC musí analyzovat dráhu obrábění předem (až 50 vět), aby vypočetl pro jednotlivé úseky dráhy maximální rychlost posuvu.

Formát programování zní: G51 [A] E

A (0-255) Použije se volitelně, aby stanovila procenta prováděného zrychlení. jestliže tento příkaz chybí nebo vykazuje hodnotu 0, převezme CNC hodnotou zrychlení stanovenou pro příslušnou osu v parametru stroje.
E (5.5) Maximální přípustná chyba kontury

Parametr "A" umožňuje použít standardní hodnoty pro zrychlení zpracování jiné hodnoty v provozu s přehledem.

Čím menší je hodnota parametru "E", o to nižší je rychlost posuvu.

V provozu s přehledem se doporučuje osy justovat tak, aby byla chyba vlečení byla co nejnižší, protože minimální hodnota chyby kontury odpovídá minimální chybě vlečení.

Při výpočtu rychlosti posuvu os se v CNC použijí tyto hodnoty:

* naprogramovaná rychlost posuvu
* oblouky a rohy
* maximální rychlost posuvu os
* maximální hodnoty zrychlení

Jestliže během provozu v přehledu nastane některá z následujících podmínek, CN zbrzdí rychlost v předchozí větě na 0 a vytvoří podmínky zpracování pro přehled opět v další větě pojezdu.

* věta bez příkazu pojezdu
* provedení pomocných funkcí (M, S, T)
* režim jednotlivé věty
* režim manuálního zápisu (MDI)
* režim inspekce nástroje

Při spuštění zastavení cyklu, zastavení posuvu atd. v režimu přehledu nezůstává stroj stát bezpodmínečně v momentální větě. Možná je třeba několika dalších vět, aby se stroj zastavil přípustným brzděním.

Funkce G51 je modální a neslučitelná s G05, G07 a G50. Jestliže jsou tyto funkce obsaženy v programu, je funkce G51 odpojena stává se účinnou druhá z funkcí.

Jestliže G51 je aktivní v programu se vyskytne některá z následujících funkcí, CNC vydá chybové hlášení 7 (nepřípustná funkce G).

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

* G23, G26, G27 sledování
* G33 Elektronické řezání závitů
* Pojezd až na doraz
* G74 Referenční pojez
* G75, G76 Snímání
* G95 Posuv na otáčku

Funkce G51 musí stát v samostatné větě bez dalších naprogramovaných dat.

Při zapojení provozního napětí a po provedení M02, M30 a po NOUZOVÉM ZASTAVENÍ nebo po procesu RESETOVÁNÍ přejde řízení na G05 nebo G07, podle hodnoty nastavené ve všeobecném parametru stroje ICORNER.

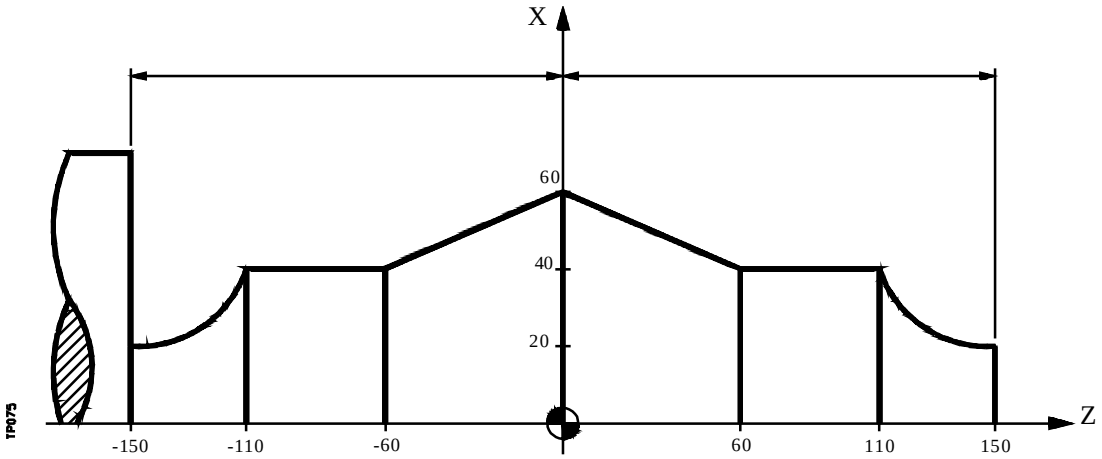
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

7.5 ZRCADLENÍ OS (G10, G11. G12, G13, G14)

G10: Zrcadlení os vypnuto
G11: Zrcadlení na ose X
G12: Zrcadlení na ose Y
G13: Zrcadlení na ose Z
G14: Zrcadlení na libovolné ose (X...C) nebo až na 5 osách současně. Příklady:
G14 W G14 X Z A

Při zrcadlení os se provádějí s opačným znaménkem pojezdy těch os, pro které jsou vydány příkazy.

Příklad:



Následující podprogram definuje obrábění obrobku A.

```
G90  G00  X40   Z150
     G02  X80   Z110  R60
     G01        Z60
          X120  Z0
```

Programování pro všechny obrobky by znělo:

```
zpracování podprogramu    ;    Zpracování A
          G13             ;    Zrcadlení na ose Z
          M30             ;    Ukončení programu
```

Funkce G11, G12 a G13 jsou modální a neslučitelné s G10.

G11, G12 a G13 mohou být obsaženy v téže větě, protože se vzájemně nevylučují. Funkce G14 musí stát v samostatné větě.

Jestliže je aktivní zrcadlení osy (G11, G12, G13, G14) a pomocí G92 je stanoven nový výchozí bod souřadnic (nulový bod obrobku), nemá zrcadlení os žádný účinek na nový výchozí bod.

Při zapnutí provozního napětí, po provedení M02, M03 a po NOUZOVÉM ZASTAVENÍ nebo po RESETOVÁNÍ přejde řízení do G10.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

7.6 ZMĚNA MĚŘÍTKA (G72)

Funkcí G72 lze naprogramované obrobky zvětšovat nebo zmenšovat.

Tímto způsobem lze pomocí jen jednoho programu vytvářet skupiny obrobků, přičemž jsou si tvary podobné, rozměry se liší.

Funkce G72 by měla stát v samostatné větě. Nabízí dvě možnosti.

Změna měřítka ve všech osách
Změna měřítka v určité ose

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

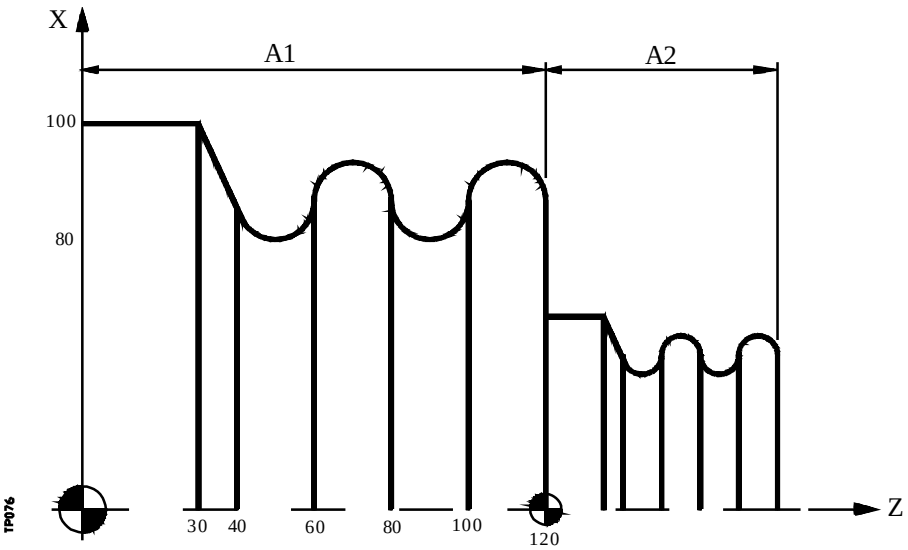
7.6.1 ZMĚNA MĚŘÍTKA VE VŠECH OSÁCH

Formát programu zní:

G72 S5.5

Po G72 se všechny naprogramované hodnoty souřadnic násobí stanoveným faktorem S, dokud není zadán nový faktor měřítka G72 nebo není faktor stanoven 1.

Příklad programování průměru osy X.



Následující podprogram definuje základní provedení obrobku.

```
G90   X200  Z0
G01   X200  Z30
G01   X160  Z40
G03   X160  Z60    I0  K10
G02   X160  Z80    I0  K10
G03   X160  Z100   I0  K10
G02   X160  Z120   I0  K10
```

Programování obrobku by znělo:

```
Vypracování podprogramu   ;  Obrábění A1
      G92 Z0              ;  Standardní nastavení souřadnic
                             (posunutí nulového bodu)
      G72 S0.5            ;  Zavedení faktoru měřítka 0,5
Execution of subroutine   ;  Obrábění A2
      G72 S1              ;  Faktor měřítka vypnut
      M30                 ;  Ukončení programu
```


PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

7.6.2 ZMĚNA MĚŘÍTKA URČENÝCH OS

Formát programování zní:

G72 X...C 5.5

Po G72 se osy programují s faktorem měřítka.

Věty následující po G72 se zpracovávají takto:

CNC vypočte pohyby pojezdu všech os vztažené k naprogramované dráze a naprogramované kompenzaci.

Pak aplikuje naprogramovaný faktor měřítka na vypočtené hodnoty pro pohyby pojezdu příslušných os.

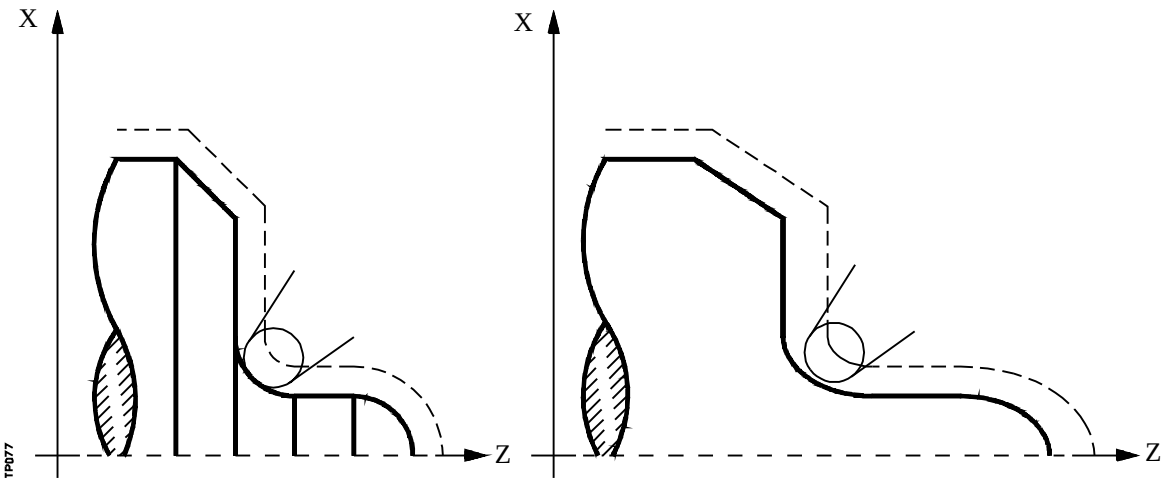
Jestliže změna měřítka platí pro jednu nebo více os, aplikuje CNC příslušný faktor měřítka jak na dráhu pojezdu t tak na jeho rychlost.

Jestliže se v jednom programu vyskytují faktory měřítka obou druhů, totiž faktor pro změnu měřítka pro všechny osy a jiný pro jednu nebo více os, CNC vytvoří u os, které jsou dotřeny oběma faktory, jeden faktor měřítka jako výsledek obou faktorů.

Funkce G72 je modální a ztrácí svou působnost při zapnutí CNC, po provedení M02 nebo M30 a po nouzovém zastavení nebo po resetování.

Příklad:

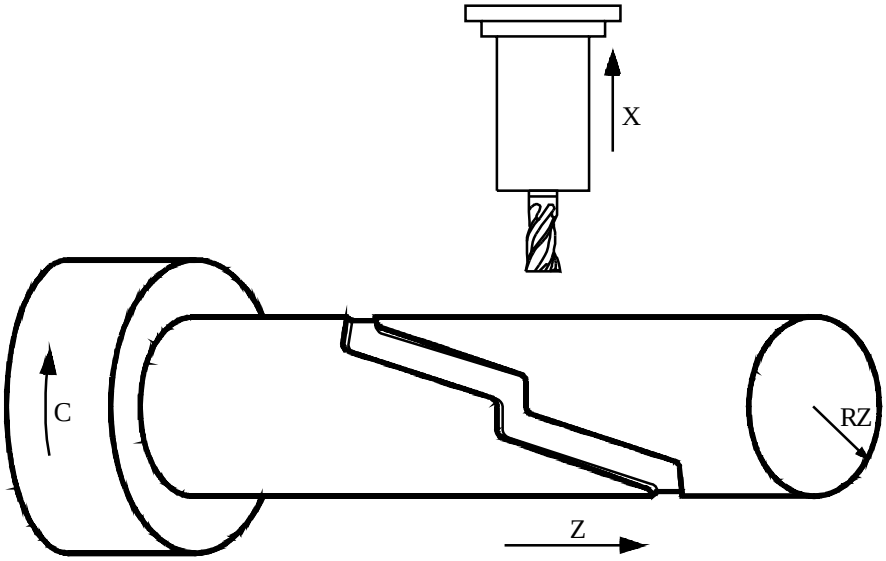
Změna měřítka osy Z a kompenzace poloměru nástroje

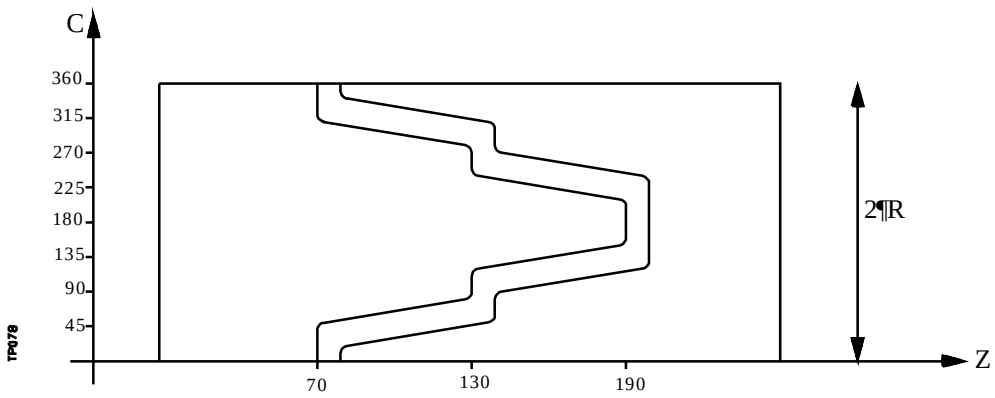


Jak je patrné, dráha nástroje se neshoduje s požadovanou drahou, protože vypočtený pohyb pojezdu má měřítko.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Jestliže však u osy zaoblení faktor měřítka odpovídá 360/(2R), přičemž R je poloměr obráběného válcového obrobku, může osa být zpracovávána jako lineární a na válcovém obvodě lze naprogramovat libovolné kontury s kompenzací poloměru nástroje.





PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Příklad programování průměru osy X a poloměru válce R20

Faktor měřítka = 360/2R=2,86

```
G16  ZC
G90  G42  G01   Z70   C0    ;  Umístění výchozí bodu
G91  X-4                    ;  Vpichování
G72  C2.86                  ;  Faktor měřítka
G90  G36  R5    C45
G36  R5   Z130  C90
G36  R5   C112.5
G36  R5   Z190  C157.5
G36  R5   C202.5
G36  R5   Z130  C247.5
G36  R5   C270
G36  R5   Z70   C315
G36  R5   C360
G91  X4                     ;  Odstavení
G72  C1                     ;  Faktor měřítka vypnut
M30
```


PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

7.7 VEDLEJŠÍ OSY / VYPNUTÍ VEDLEJŠÍCH OS

V CNC FAGOR 8050 může být spolu propojeno více os. Pohyby pojezdu všech os závisí na pohybech pojezdu těch os, se kterými jsou tyto spojeny.

Pro propojení os existují tři možnosti:

Mechanické spojení. Předpokládá ho výrobce stroje a stanoví ho parametrem osy stroje GANTRY.

Pomocí PLC: Způsobuje propojení a rozpojení jednotlivých os pomocí logických vstupních signálů SYNCHRO1, SYNCHRO2, SYNCHRO3, SYNCHRO4 a SYNCHRO5 pro CNC. Příslušné osy jsou propojeny s osou stanovenou v parametru stroje SYNCHRO.

Programem. Tímto způsobem lze funkcí G77 a G78 elektronicky propojit nebo rozpojit více os.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

7.7.1 SPOJENÍ OS (G77)

Funkce G77 dovoluje přiřazení vedlejších os k hlavní ose. Formát programování zní:

G77 < osa 1> < osa 2>< osa 3>< osa 4>< osa 5>

Zde jsou < osa 1> < osa 2>< osa 3>< osa 4>< osa 5> ty osy, které jsou propojeny s < osa 1> jako vedlejší osy. Nejprve musí být definovaný < osa 1> a < osa 2>; programování ostatních os lze provést dodatečně.

Příklad

```
G77 X Y U     ; Osy Y a U se stávají vedlejšími osami osy X.
```

U elektronického propojení os je třeba se řídit následujícími pravidly.

Lze provádět propojování až po dvou osách:

```
G77 X Y U     ;  Osy Y a U se stávají vedlejšími osami osy X.
G77 V Z       ;  Osa Z se stává vedlejší osou osy X
```

Jedná a táž osa nemůže současně být propojována s dvěma jinými osami:

```
G77 V Y       ;  Osa Y se stává vedlejší osovou osy V
G77 X Y       ;  Chybný signál, protože osa Y je již propojena s osou V
```

Lze propojovat více os v po sobě jdoucích krocích:

```
G77 X Z       ;  Osa Z se propojí s osou X
G77 X U       ;  Osa U  se propojí s osou X —> Osy Z U se propojí s X
G77 X Y       ;  Osa  Y se propojí s osou X —> Osy Y Z U se propojí s X
```

Spolu propojené páry os nemohou být propojovány s jinými osami:

```
G77 Y U       ;  Osa U je propojena s osou Y
G77 X Y       ;  Chybný signál, protože osa Y je již propojena s osou U
```


PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

7.7.2 ROZPOJENÍ OS (G78)

Funkce G78 umožňuje odpojení buď všech nebo jen určitých os.

G78	Odpojení všech os
G78 < osa 1> < osa 2>< osa 3>< osa 4>	Jen uvedené os se odpojí

Příklad :

```
G77 X Y U   ; Osy Y  a Z jsou spojeny s osou X
G77 V Z     ; Osa  Z se propojí s osou V
G78 Y       ; Osa Y je odpojena, však zůstává  spojena osa U s
              osou X a osa Z s osou V.
G78         ; Všechny osy jsou odpojeny
```


PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

8. *KOMPENZACE NÁSTROJE*

CNC indikuje tabulku kompenzací nástrojů s položkami stanovenými obecným parametrem stroje NTOFFSET. Obsahuje pro kompenzace nástroje vždy :

* Jmenovitou délku nástroje v ose X naprogramovanou jako hodnota poloměru a to v jednotce měření stanovené v obecném parametru stroje INCHES ve formátu X+5.5

* Jmenovitou délku nástroje v ose Z naprogramovanou jako hodnota poloměru a to v jednotce měření stanovené v obecném parametru stroje INCHES ve formátu Z+5.5

* Kód místa nástroje (formát F0 až F9), naprogramovaný dle následujícího znázornění.

* Druh nástroje udává formu nástroje a jeho kalibrování. Je definován dle kódu místa F0 až F10. Kódy místa F0 až F9 se smí použít je u kalibrování hrotu nástroje, nikoliv u kalibrování ostří frézy. Pro určení frézy a vrtáku musí být zapsáno F10. Přiřazení kódu místa (F0 až F10) je patrné v následujících vyobrazeních.

* Jmenovitý poloměr nástroje, naprogramovaný v jednotce stanovené v obecném parametru stroje INCHES, a to ve formátu R+5.5.

* Opotřebení délky nástroje v ose X, naprogramovaný v jednotce stanovené v obecném parametru stroje INCHES, a t ve formátu I+5.5. CNC připočte hodnotu k jmenovité délce (X) pro výpočet skutečné délky (X+I).

* Opotřebení délky nástroje v ose Z, naprogramovaný v jednotce stanovené v obecném parametru stroje INCHES, a to ve formátu K+5.5. CNC připočte hodnotu k jmenovité délce (Z) pro výpočet skutečné délky (Z+K).

Jestliže je třeba kompenzace poloměru nástroje (G41, G42), použije CNC pomocí kódu místa nástroje hodnotu R jako hodnotu kompenzace příslušného nástroje.

Jestliže nejsou definovány žádné kompenzace nástroje, pracuje CNC s kompenzací nástroje D0, s X = 0, Z = 0, R = 0, I = 0 a K = 0.

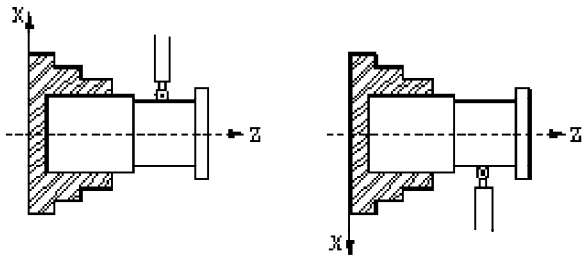
Při zvolení nástroje (aktivní nástroj) provede CNC automaticky kompenzaci délky dle příslušné kompenzace nástroje, aniž by se muselo programovat; provede součet X + I pro osu X a součet Z + I pro osu Z.

Jestliže není aktivní žádný nástroj, ne provede CNC žádnou kompenzaci nástroje.

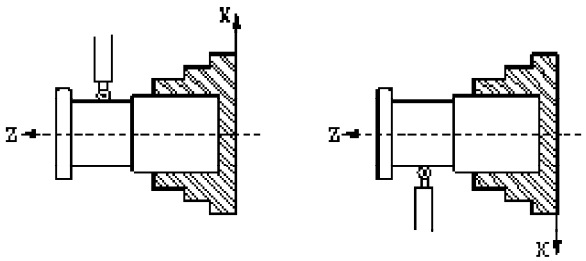
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

CODIGOS DE FORMA LOCATION CODES

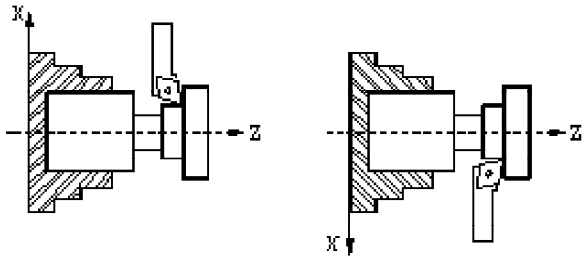
CODIGOS F0 y F9



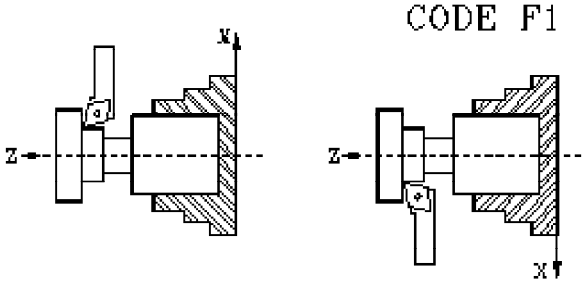
CODES F0 and F9



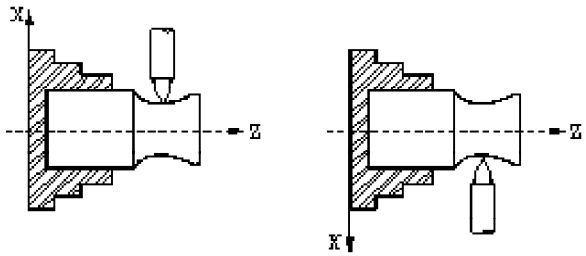
CODIGO F1



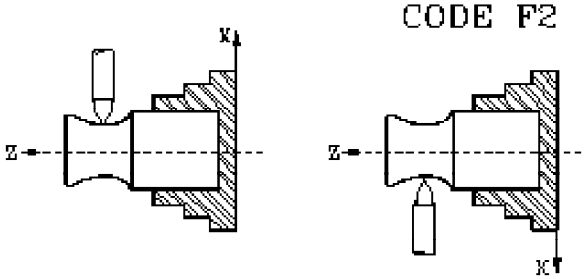
CODE F1



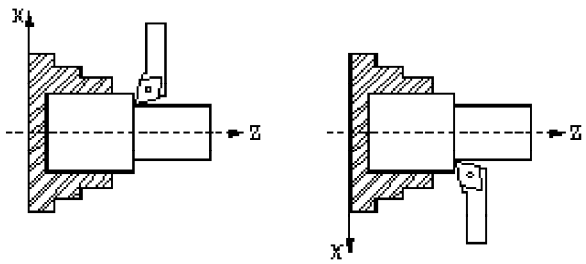
CODIGO F2



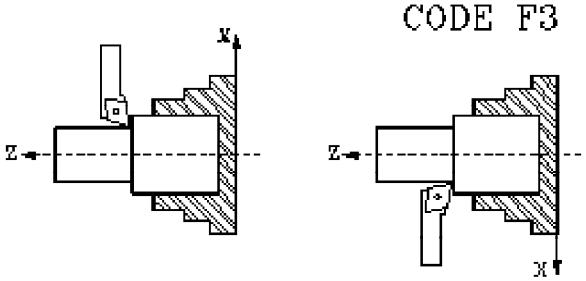
CODE F2



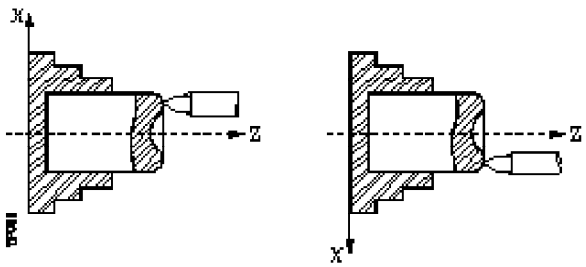
CODIGO F3



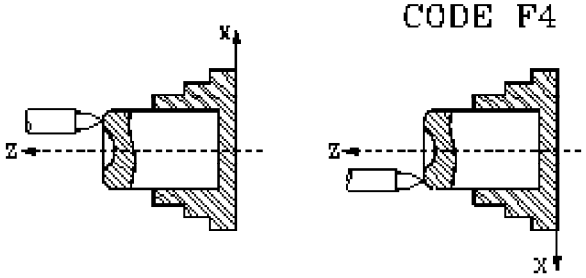
CODE F3



CODIGO F4

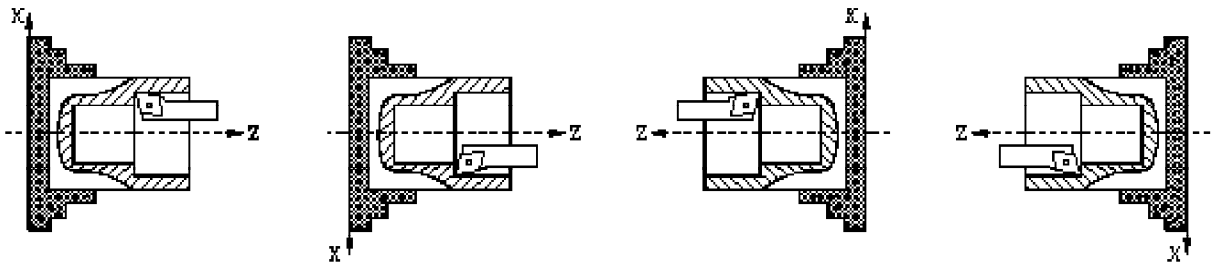


CODE F4



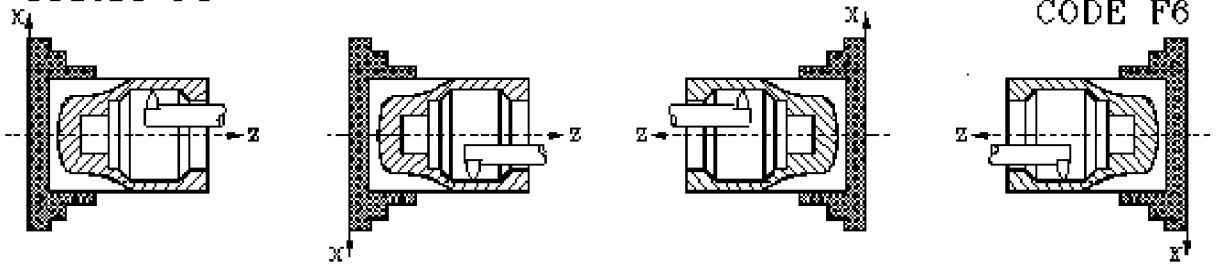
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

CODIGO F5



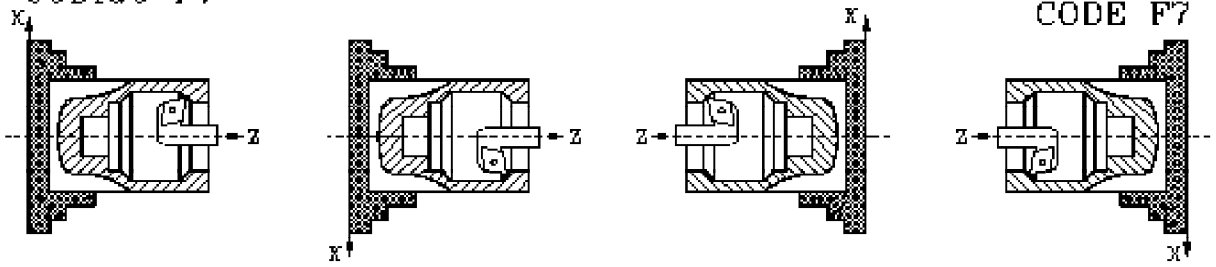
CODE F5

CODIGO F6



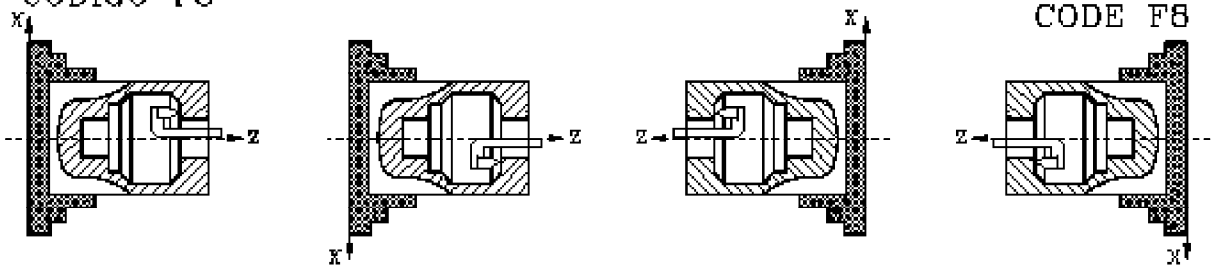
CODE F6

CODIGO F7



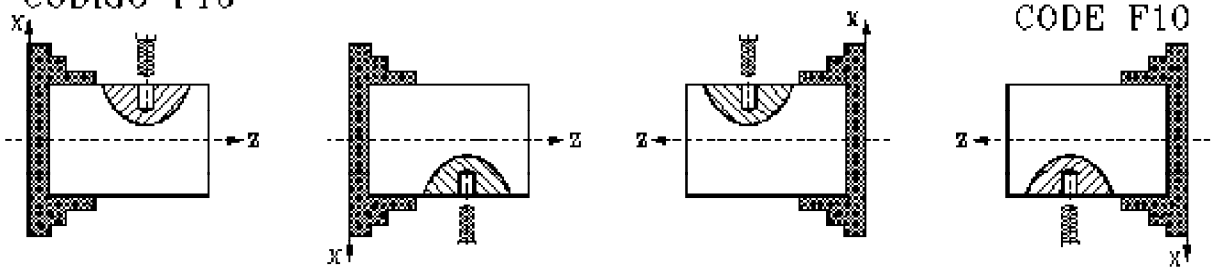
CODE F7

CODIGO F8



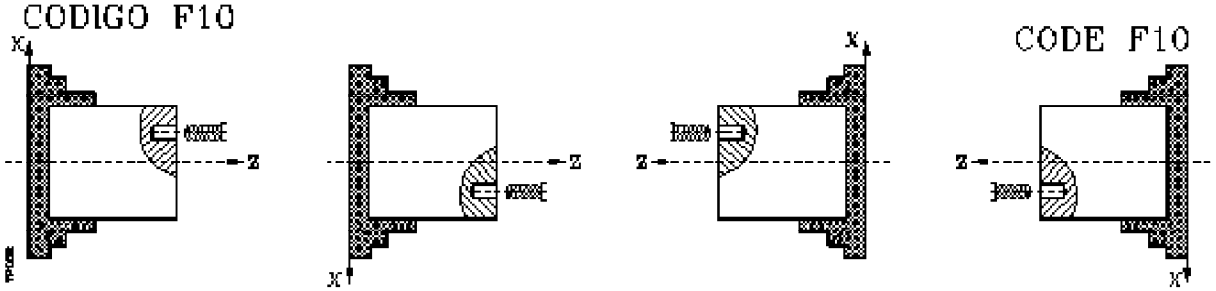
CODE F8

CODIGO F10



CODE F10

CODIGO F10



CODE F10

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

8.1 KOMPENZACE POLOMĚRU NÁSTROJE (G40, G41, G42)

U normálních operací obrábění musí být dráha nástroje vypočtena a definována za použití příslušného kódu místa (F) a poloměru (R), aby obrobek získal naprogramované rozměry.

Kompenzace poloměru nástroje dovoluje přímé programování kontury obrobku a poloměru nástroje, aniž by přitom bylo třeba zvažovat rozměry nástroje.

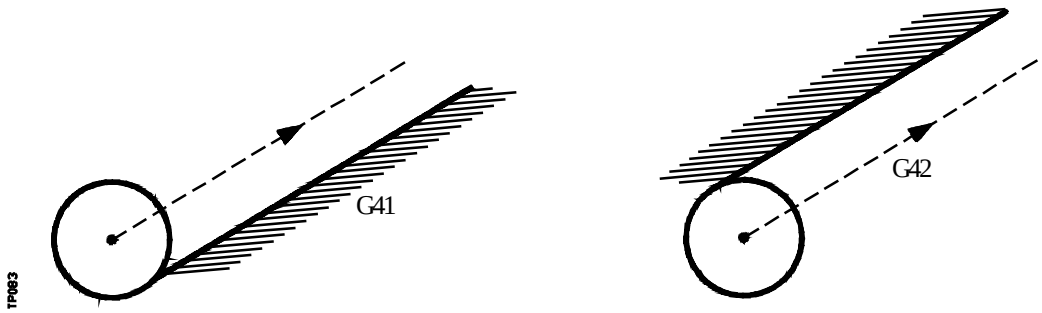
CNC vypočte dráhu, kterou se musí sledovat nástroj, automaticky pomocí kontury obrobku a tabulky hodnot korektury nástroje uložené v paměti pro příslušný nástroj pro daný kód místa a daný průměr.

Pro kompenzaci poloměru nástroje jsou k dispozici tři pomocné funkce:

G40 Kompenzace poloměru nástroje vypnuta

G41 Kompenzace poloměru nástroje vlevo od obrobku

G42 Kompenzace poloměru nástroje vpravo od obrobku



G41: Nástroj stojí vlevo od obrobku vzhledem k směru obrábění.

G42: Nástroj stojí vpravo od obrobku vzhledem k směru obrábění.

Hodnoty nástroje **X, Z, R, L, K** je třeba před započetím obrábění uložit do tabulky nástroje nebo uložit na začátku programu pomocí přiřazení k proměnným T**OX, TOZ, TOF, TOR, TOI, TOK.**

Po zvolení roviny kompenzace pomocí **G6, G17, G18** nebo **G19** funkce začne působit pomocí **G41** nebo **G42**, přičemž hodnota korektury nástroje je definována pomocí D nebo pokud není k dispozici, korekturou nástroje zanesenou v tabulce nástrojů pro příslušný nástroj **(T)-**

Funkce **G41** a **G42** jsou modální a vylučujíc se navzájem. Jsou vypnuty **G40, G04** (přerušení přípravy věty), **G53** (programování nulového bodu stroje),G74 (referenční pojezd), pevné cykly obrábění **(G66, G68. G69, G841, G82, G83, G84, G85, G86, G87, G88, G89**), při zapnutí provozního napětí, po provedení **M012/M30** a po nouzovém zastavení a po resetování.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

8.2 AKTIVACE KOMPENZACE POLOMĚRU NÁSTROJE

Funkce kompenzace poloměru nástroje musí být po stanovení roviny kompenzace (G16, G17, G18, G19) aktivována pomocí G41 nebo G42.

G41 : Kompenzace poloměru nástroje vlevo od obrobku
G42 : Kompenzace poloměru nástroje vpravo od obrobku

Ve větě s G41 nebo G42 (nebo v předchozí větě) musí být naprogramovány funkce T a D, ale minimálně funkce T pro volbu příslušné hodnoty korektury nástroje z tabulky korektur nástrojů. Jestliže není definována žádná korektura nástroje, pracuje CNC s D0, tedy X0 Z0 F0 R0 I0 K0.

Jestliže je nov zvolenému nástroji přiřazen příkaz 06 a jemu opět přiřazen podprogram, aktivuje CNC kompenzaci poloměru nástroje dle tohoto podprogramu.

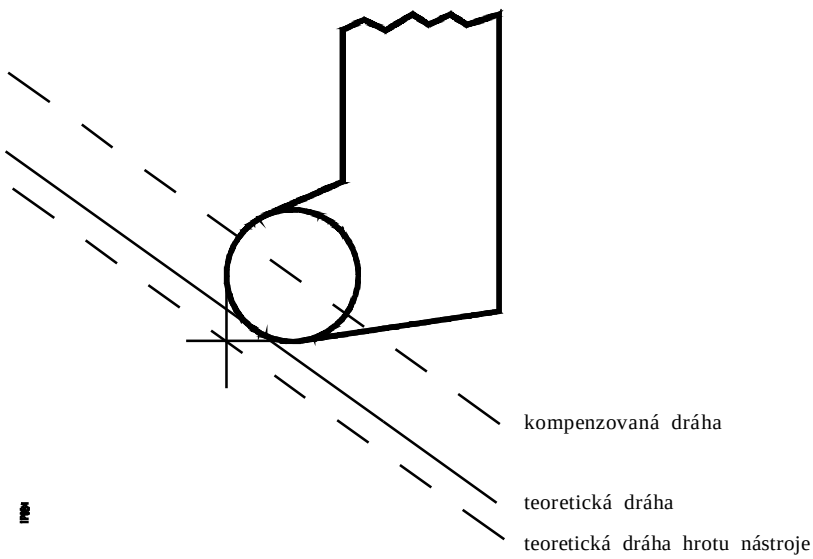
Pokud tento podprogram obsahuje v některé větě příkaz G53 (hodnota polohy vztažena k nulovému bodu stroje), CNC nejprve vyřadí z účinnosti naprogramovanou kompenzaci poloměru nástroje (G41, G42).

Jestliže je při aktivaci kompenzace poloměru nástroje je aktivní G02 nebo G03, vydá CNC chybové hlášení.

Kompenzace poloměru nástroje (G41, G42) může být aktivována jen tehdy, když je aktivní G00 nebo G01 (přímočarý pohyb pojezdu).
Jestliže je při aktivaci kompenzace poloměru nástroje je aktivní G02 nebo G03, vydá CNC

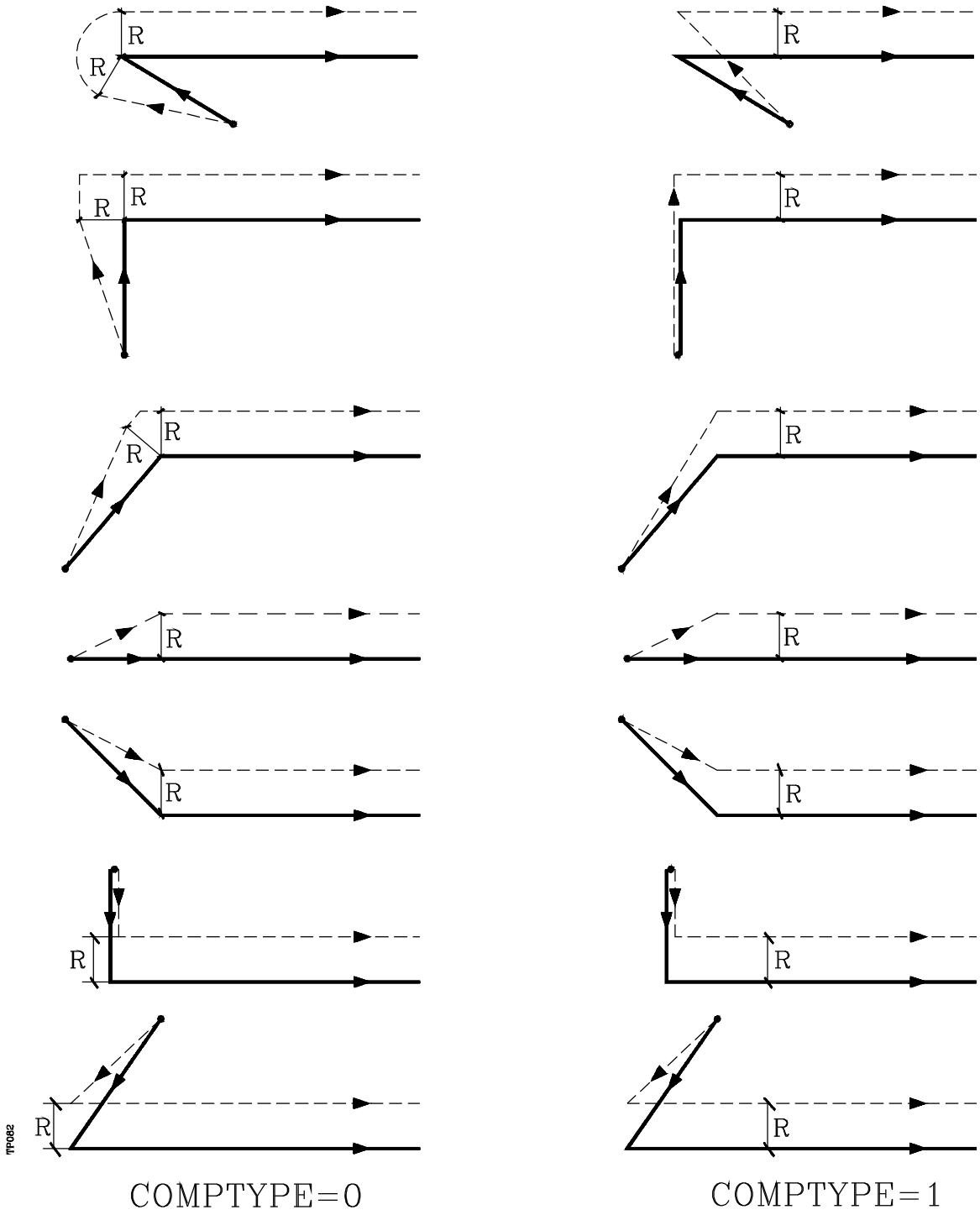
Na následujících stranách jsou znázorněny různé případy spuštění kompenzace poloměru nástroje. Naprogramovaná dráha odpovídá protažené a kompenzované dráze čárkované linky.

Přitom je třeba zvážit, že kompenzovaná dráha odpovídá dráze středního bodu hrotu nástroje a že obrázek ukazuje teoretickou dráhu.



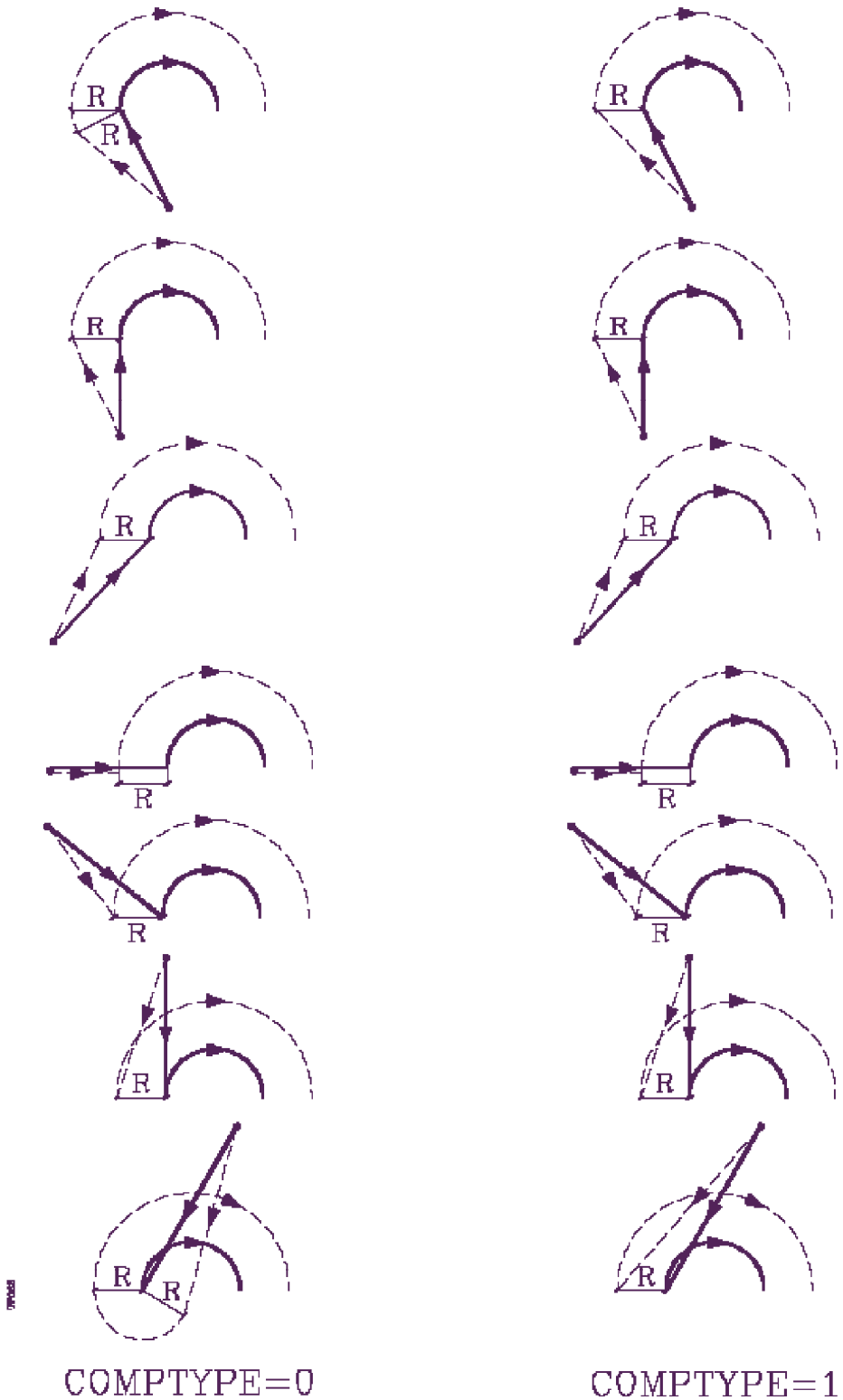
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

DRÁHA PŘÍMKA/PŘÍMKA



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

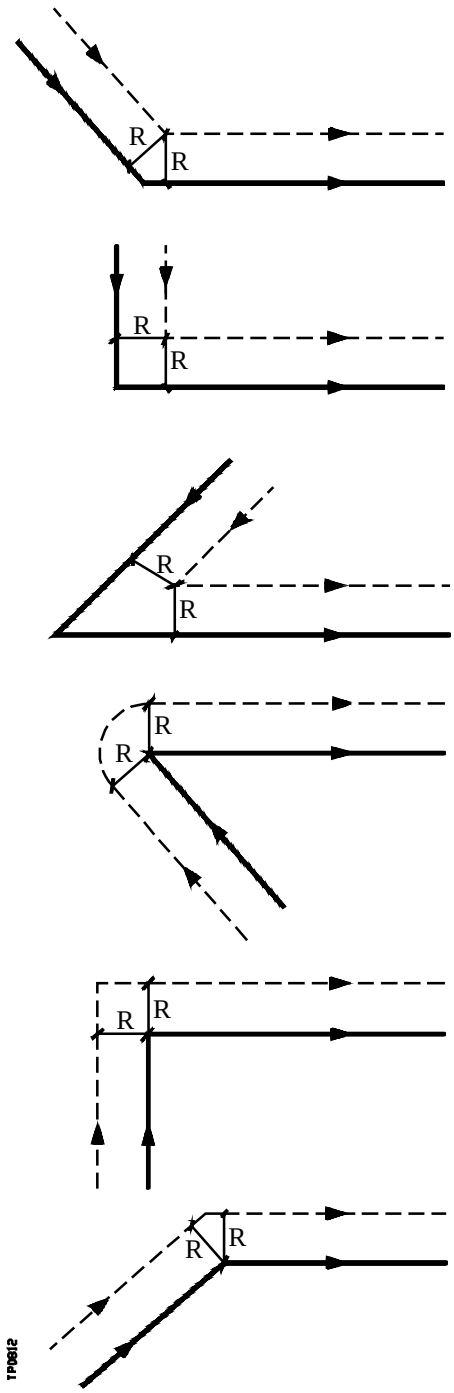
Dráha PŘÍMKA/OBLOUK



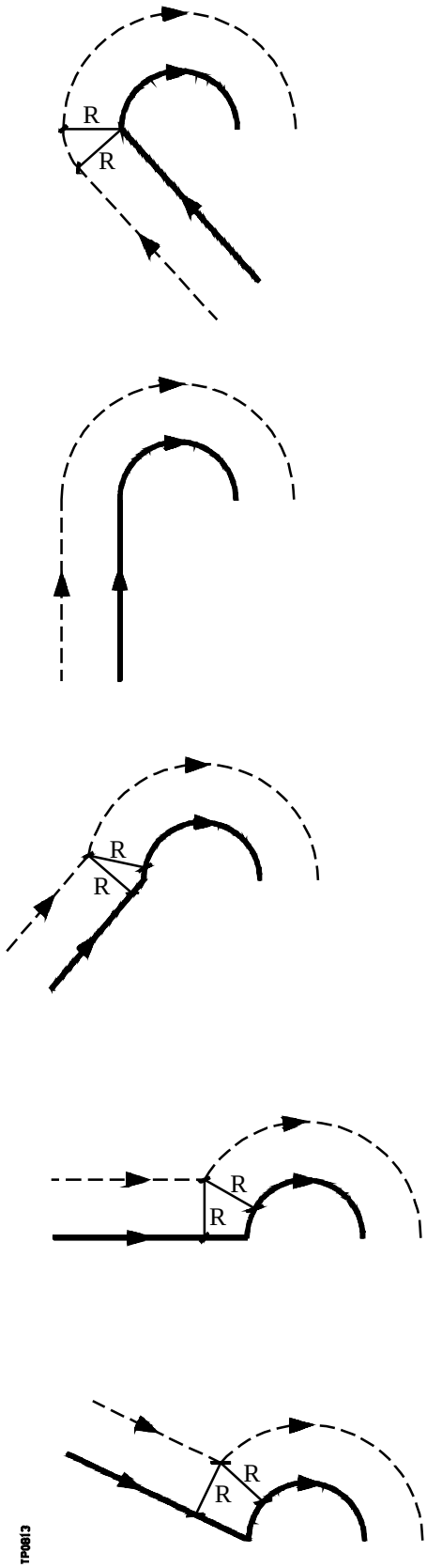
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

8.3 ROZSAH KOMPENZACE POLOMĚRU NÁSTROJE

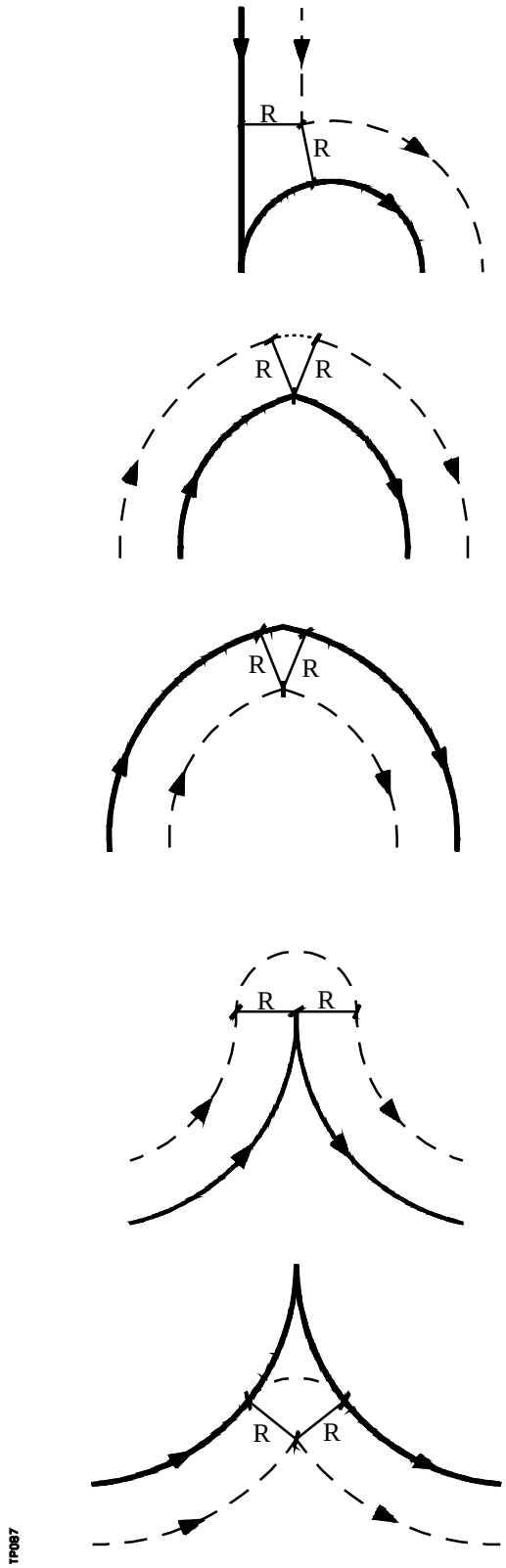
Následující obrázky ukazují různé dráhy nástroje při řízení pomocí CNC a při kompenzaci poloměru nástroje.



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

CNC FAGOR 8050 načte až 20 vět vzhledem k větě ve zpracování, aby vypočetl dráhu.

Jestliže CNC pracuje s kompenzací, musí znát následující naprogramovaný pohyb pojezdu, aby mohl vypočíst dráhu. Z tohoto důvodu nelze naprogramovat více než 17 po sobě následujících vět bez příkazu k pojezdu.

8.4 VYPNUTÍ KOMPENZACE POLOMĚRU NÁSTROJE

Kompenzace poloměru nástroje se vypíná pomocí funkce **G40.**

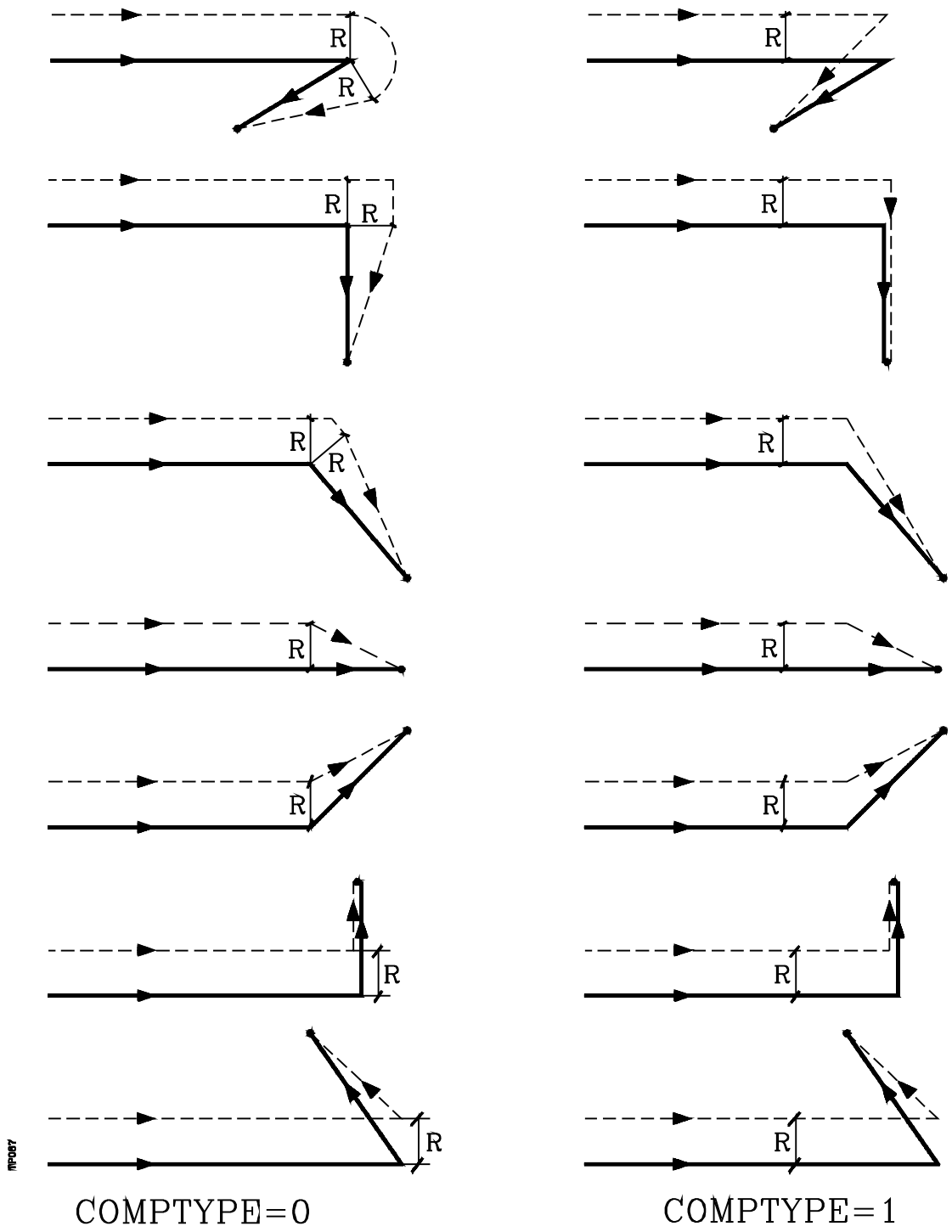
To se může stát jen ve větě pro přímočarý pohyb pojezdu (G00 nebo G01).

Jestliže je aktivní G02 nebo G03 a je naprogramováno G40, CNC spustí chybové hlášení.

Na následujících stranách jsou znázorněny různé případy pro odpojení kompenzace poloměru. Naprogramovaná dráha je znázorněna protaženou a kompenzovanou dráhou čárkované linky.

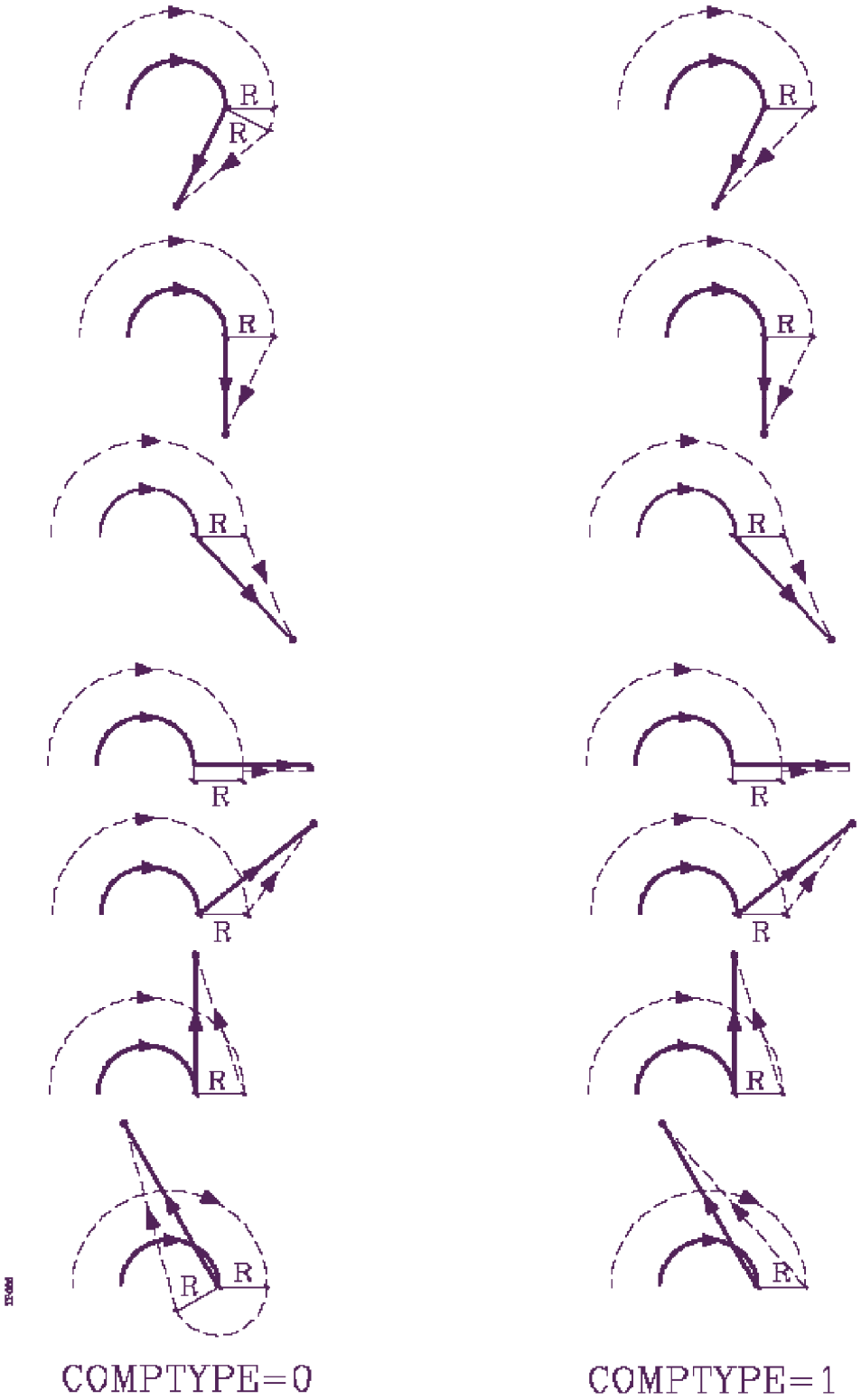
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Dráha PŘÍMKA/PŘÍMKA



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

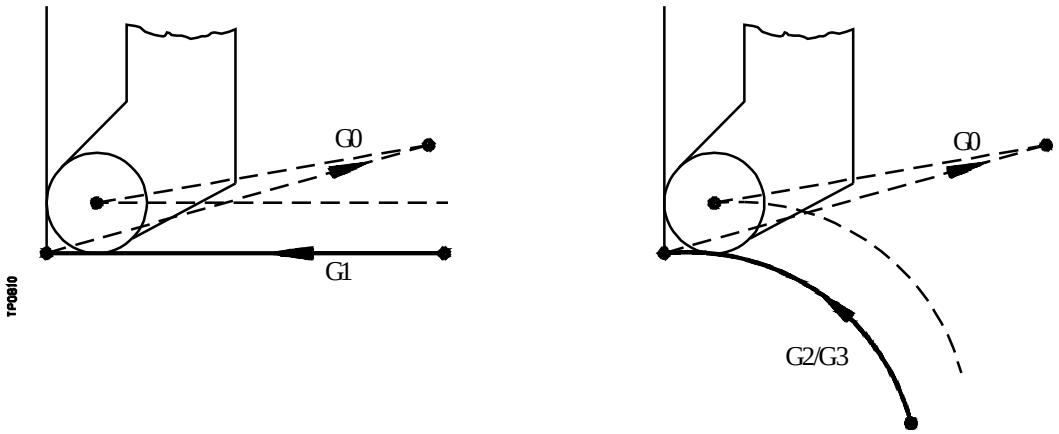
Dráha OBLOUK/PŘÍMKA



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

8.5 DOČASNÉ VYPNUTÍ KOMPENZACE POLOMĚRU NÁSTROJE POMOCÍ G00

Jestliže CNC přejde z G01, G02, G03 nebo G33 na G00, je kompenzace poloměru nástroje přechodně neúčinná, a sice tak, že nástroj nemůže překročit linii kolmo stojící k dráze dle G01, G02, G03 nebo G33.

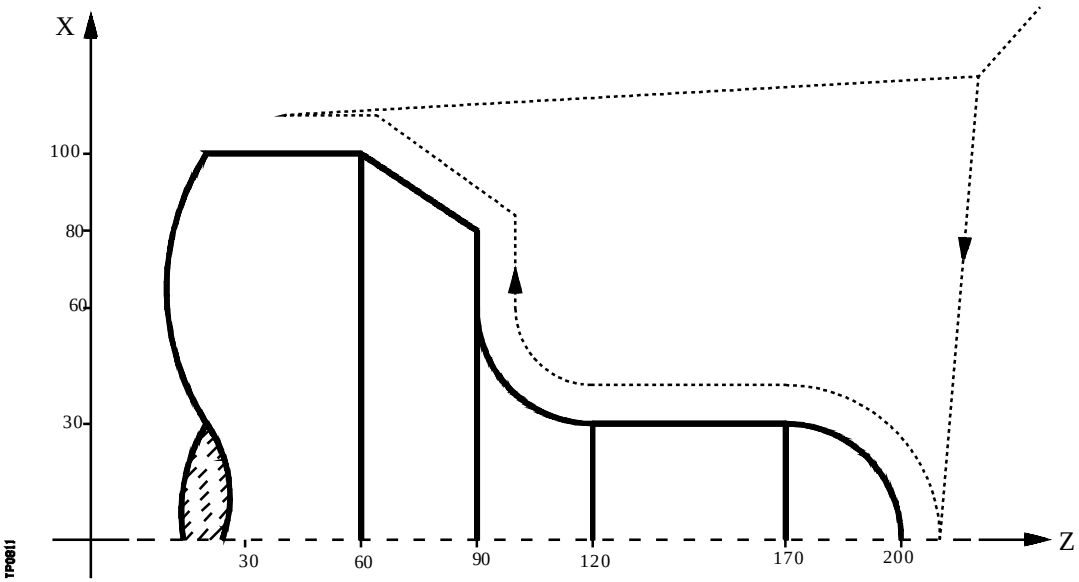


Jakmile CNC přejde z G00 opět na G01, G02, G03 nebo G33, je nová věta zpracována dle prvního kompenzovaného bodu, a kompenzace poloměru nástroje pokračuje.

Speciální případ: Jestliže v CNC při přechodu na G00 nejsou k dispozici dostatečná data kompenzace, následuje pohyb pojezdu bez kompenzace poloměru nástroje.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Příklad programování průměru a kompenzace poloměru nástroje.



Naprogramovaná dráha je znázorněna protaženou a kompenzovanou dráhou čárkované linie.

Číslo nástroje : T1
Číslo korektury nástroje : D1

```
G90  G00  X240  Z220  T1   D1     ;  Nástroje, korektura
G42  G01  X0    Z200                ;  Kompenzace aktivována
     G03  X60   Z170  I0   K-30
     G01        Z120
     G02  X120  Z90   I30  K0
     G01  X160
          X200  Z30
G40  G00  X240  Z220                ;  Kompenzace vypnuta
M30
```


PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

8.6 KOMPENZACE NÁSTROJE V LIBOVOLNÉ ROVINĚ

Podle všeobecného parametru stroje "PLACOM" je kompenzace nástroje možná ve všech rovinách anebo jen v rovině Z/X (viz kapitola "Parametry stroje" v příručce pro instalaci).

Je-li "PLACOM=1", kompenzace nástroje ve všech rovinách, pracuje CNC s hodnotami tabulky nástroje takto:

	ZX Rovina	WX Rovina	AB Rovina
Parametr Z a K, osa X	Z Osa	W Osa	A Osa
Parametr X a I, osa Y	X Osa	X Osa	B Osa

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

9. *PEVNÉ CYKLY*

CNC umožňuje tyto pevné cykly:

- **G66** Opakování dle vzoru
- **G68** Předhrubování v ose X
- **G69** Předhrubování v ose Z
- **G81** Podélné soustružení s přímými úseky
- **G82** Čelní soustružení s přímými úseky
- **G83** Cyklus vrtání
- **G84** Podélné soustružení s obloukovými úseky
- **G85** Čelní soustružení s obloukovými úseky
- **G86** Paralelní řezání závitů
- **G87** Čelní řezání závitů
- **G88** Vpichování v ose X
- **G89** Vpichování v ose Y

Pevné cykly obrábění pro nástroje s vlastním pohonem

- **G60** Pevný cyklus axiální vrtání/řezání závitu
- **G61** Pevný cyklus radiální vrtání/řezání závitu
- **G62** Pevný cyklus radiálního frézování
- **G63** Pevný cyklus podélného frézování

Příslušný pevný cyklus se definuje funkcí G k určení druhu a příslušným parametrem.

Pevný cyklus může být definován na kterémkoliv místě programu, tj. jak v hlavním programu, tak i v podprogramu.

Jestliže pevný cyklus je přikázán pro jinou rovinu než Z/X, např. G16WX, interpretuje CNC parametr pevného cyklu takto:

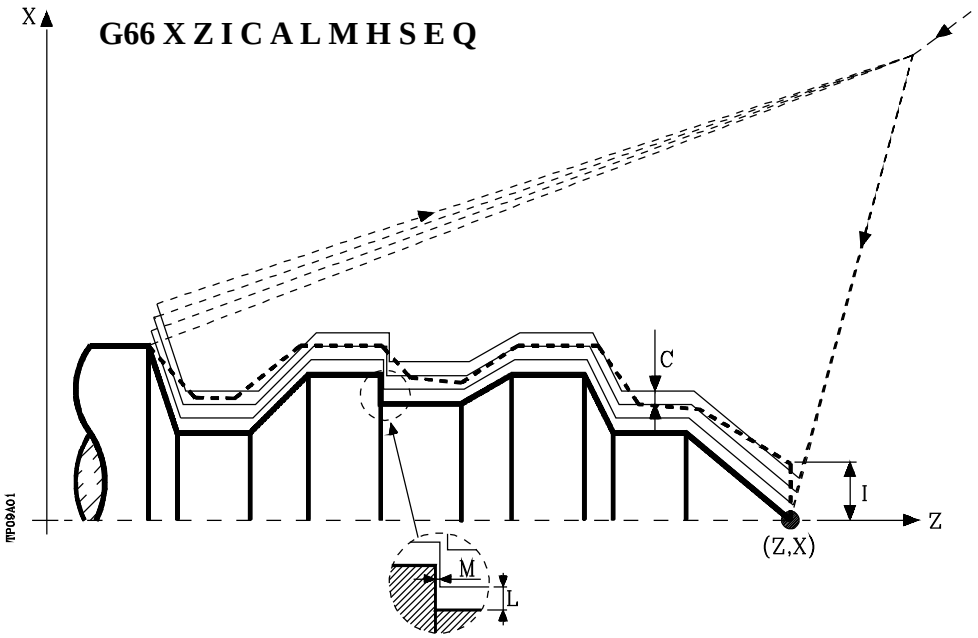
	Rovina ZX	Rovina WX	Rovina AB
Parametr Z a příslušné parametry, osa	X	Osa Z	Osa W	Osa A
Parametr X a příslušné parametry, osa	Y	Osa X	Osa X	Osa B

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

9.1 G66. OPAKOVÁNÍ DLE VZORKU

U tohoto cyklu se naprogramovaná kontura vytváří ve více průchodech stejného druhu.

Formát programování zní:



X±5.5 Definice souřadnice X výchozího bodu kontury. Programování musí být provedeno v absolutních hodnotách a v aktivním režimu (programování poloměru nebo průměru).

Z±5.5 Definice souřadnice Z výchozího bodu kontury. Programování musí být provedeno v absolutních hodnotách.

I5.5 Definice přídavku dohotovení, tj. přesah, který je třeba ještě odstranit. Přídavek se uvádí jako hodnota poloměru a je přídavkem X nebo Z, dle hodnoty v parametru "A".

Jestliže "H" má jinou hodnotu než "0" a "T" není větší než hodnota přídavku na dokončení (L nebo M), provádí se jen průchod načisto.

C5.5 Definice přistavení. Hodnota se programuje jako hodnota poloměru, pro přistavení v X nebo Z dle hodnoty parametru "A".

U programování s hodnotou 0 spustí CNC chybové hlášení.

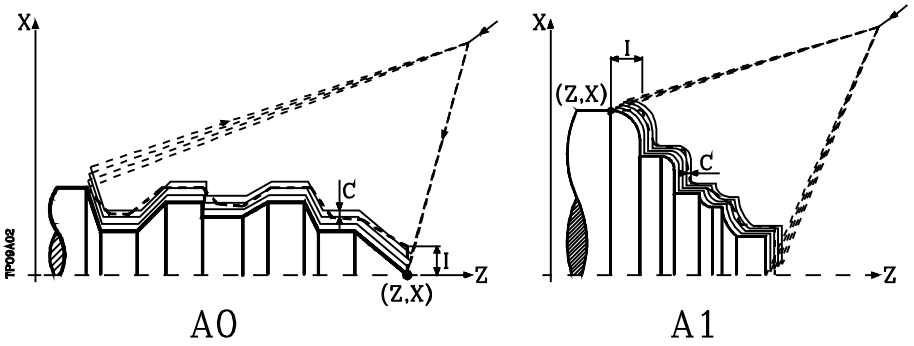
U programování od hodnoty 0 spustí CNC chybové hlášení.

A1 Definice osy stroje

U programování z "A0" je osa Z hlavní osou. "I" označuje přídavek na dokončení v "X" a "C" přistavení v X.

U programování z "A1" je osa X hlavní osou. "1" označuje přídavek pro dokončení v Z a "C" přistavení v Z.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com



Jestliže parametr A není naprogramován, závisí hodnoty "I" a "C" na rozměrech nástroje.

Jestliže je délka nástroje delší než v Z, platí hodnota "I" jako přídavek v X a hodnota "C" jako přistavení v X.

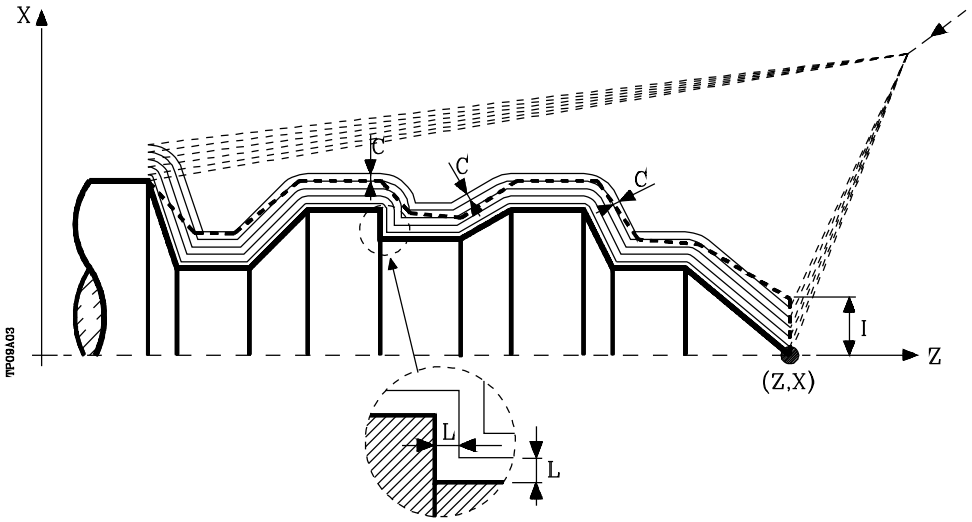
Jestliže je délka nástroje v Z větší než v X, platí hodnota "I" jako přídavek v Z a hodnota "C" jako přistavení v Z.

L5.5 Definice přídavku na dokončení v X: Je udán jako hodnota poloměru; jestliže není naprogramován, platí hodnota 0.

M±5.5 Definice přídavku na dokončení v Z.

Jestliže "L" nebo "M" je negativní, provede se průchod načisto se zakulacením rohu /G05). Jestliže jsou obě hodnoty pozitivní, provede průchod načisto se rohovým zpožděním (G07).

Jestliže "M" není naprogramováno, odpovídají přídavky v X a Z hodnotě uvedené v parametru "L". Tato hodnota platí i pro průchody předhrubování, přičemž u průchodů je dodržena míra "C".



H5.5 Definice rychlosti posuvu pro průchod načisto.

Jestliže hodnota není naprogramována nebo vykazuje velikost 0, neprovede se žádný průchod načisto.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

S4 Definice čísla etikety pro první větu k popisu geometrie kontury.

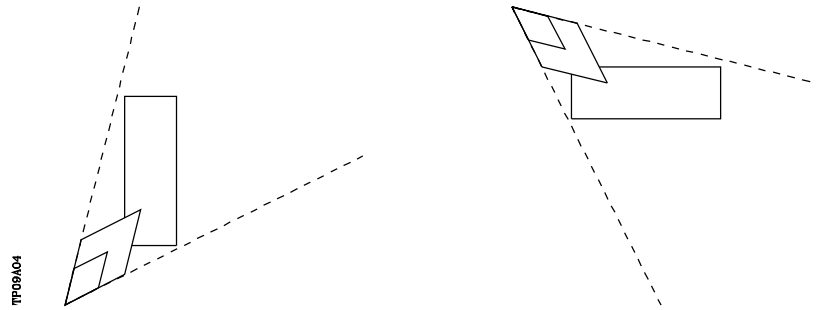
E4 Definice čísla etikety pro poslední větu k popisu geometrie kontury.

Q6 Definování čísla programu s geometrickým popisem profilu. Parametr je volitelný; jestliže není zvolen, v CNC se předpokládá, e profil je již definován v programu, který cyklus obsahuje.

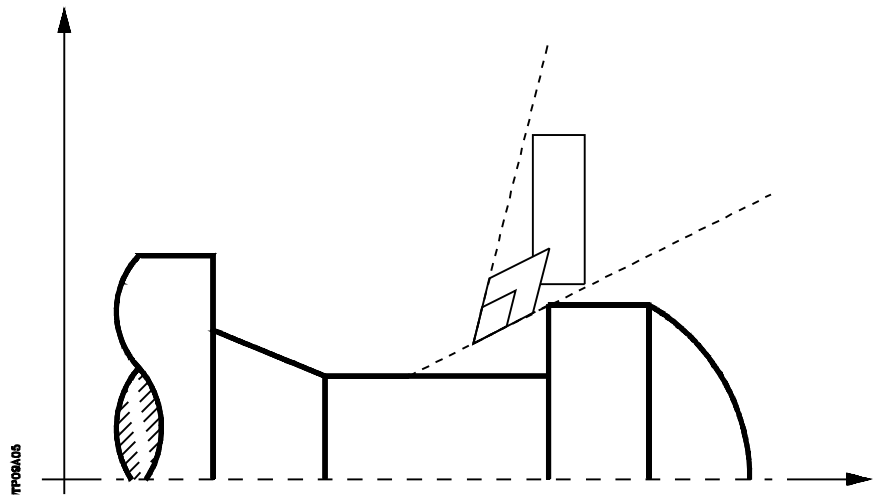
Základní způsob funkce:

* Kontura se vytvoří po analýze naprogramované kontury a v závislosti na nástroji. Jestliže to není možné, vytvoří se kontura, která je naprogramované nejblíže.

K tomu musí nástroj provést pojezd v úhlu odpovídajícímu úhlu řezání, aniž by kolidoval s obrobkem.



CNC analyzuje naprogramovanou konturu a vypočte novou konturu pro oblasti, které nejsou pro daný nástroj přístupné.

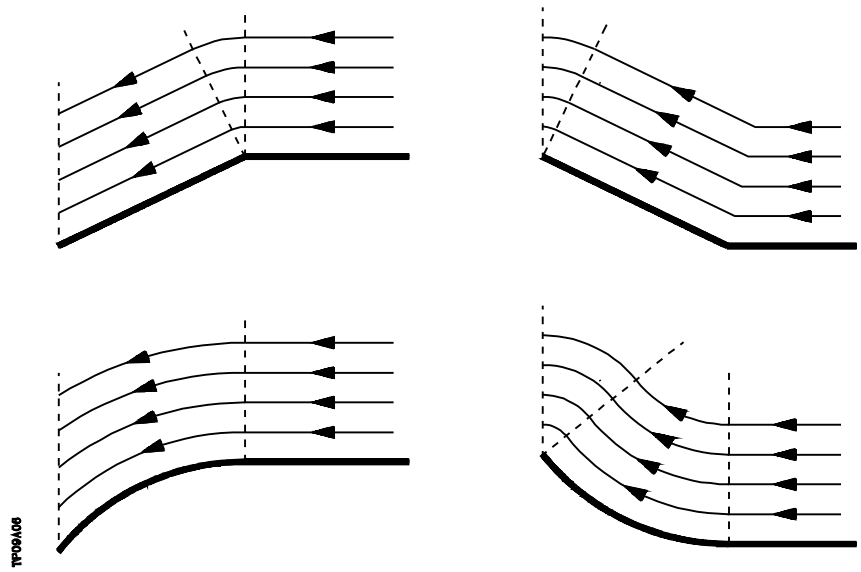


* Po výpočtu vytvářené kontury CNC vypočte průchody, aby odstranil naprogramovaný přesah (I).

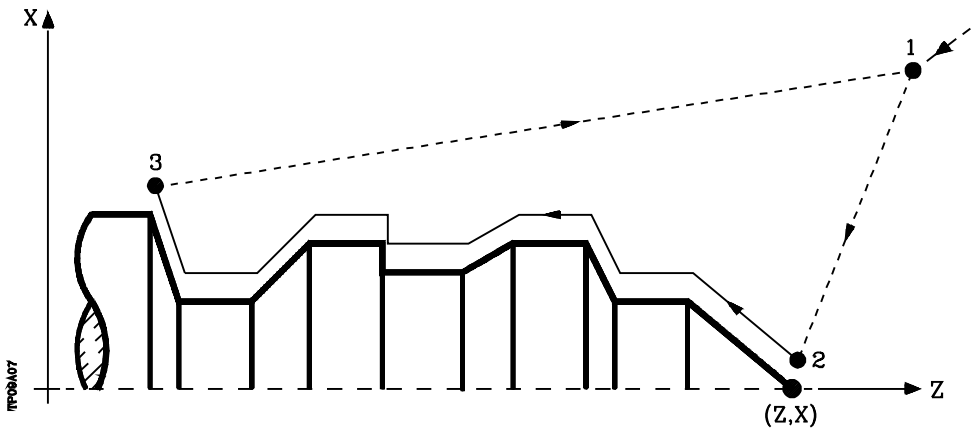
Celé obrábění se provede v režimu G05 nebo G07, který je aktivní při vyvolání cyklu a se stejným přistavením.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Jestliže Parametr "M" není naprogramován, provedou se přistavení vždy se stejným přistavením "C". Jestliže poslední oddíl kontury je oblouk nebo šikmice, vypočte CNC kromě toho jednotlivé průchody tak, aby naprogramované maximální polohy nebyly překročeny.



* Průchody se provedou takto:



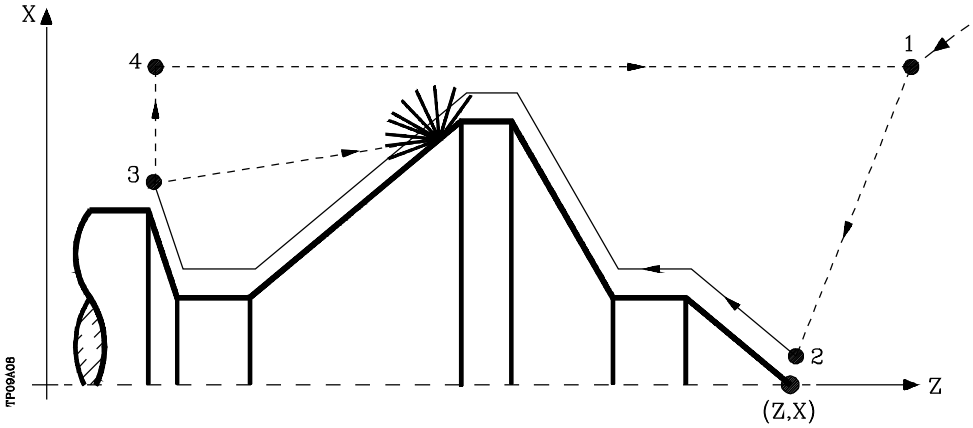
- Pohyb přistavení 1 - 2 se provede rychloposuvem (G00).

- Pohyb přistavení 2 - 3 se provede naprogramovanou rychlostí posuvu (F).

- Odstavení 3 - 1 se provede rychloposuvem (G00)

Jestliže je možná kolize, provede se tento pohyb pojezdu ve dvou krocích a v G000:3 - 4 a 4 - 1, jak je patrno v následujícím obrázku.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com



* Pevné cykly končí v bodě, kde byly vyvolány.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Syntax pro programování kontury

Při definování profilu výchozí bod nemusí být stanoven, protože je určen již cyklem, pro který jsou definovány parametry X a Z.

První a poslední věta definice kontury musí být vždy opatřeny číslem etikety. Tato čísla etiket označují začátek a konec definice geometrie pro pevný cyklus.

Syntaxe pro programování kontury musí odpovídat následujícím pravidlům:

1.- Kontura může být naprogramována v hodnotách míry absolutní nebo krokové a z jednoduchých geometrických prvků, jako jsou přímky a křivky, zaoblení a zkosení. Ty jsou naprogramovány dle svých pravidel syntaxe.

2.- Popis kontury nesmí obsahovat: zrcadlení os, modifikaci faktoru měřítka, soustružení dle vzorku a posunutí nulového bodu.

3.- Syntaxe nesmí obsahovat žádné věty kultivovaného jazyka a příkazy skoku., vyvolávání podprogramu, parametrické programování a pod.

4.- Cyklus nesmí vyvolávat žádné jiné pevné cykly.

V definicích kontury smí být obsaženy jen tyto funkce F:

G00 Polohování rychloposuvem
G01 Lineární polohování
G02 Kruhová interpolace ve směru otáčení hodinových ručiček
G03 Kruhová interpolace proti směru otáčení hodinových ručiček
G06 Programování středu oblouku v absolutních souřadnicích
G08 Oblouk tangenciální vůči předchozí dráze
G09 Oblouk definovaný třemi body
G36 Řízené zaoblování rohu (přechod poloměru)
G39 Kosení
G53 Programování vzhledem k nulovému bodu stroje
G70 Programování v palcích
G71 Metrické programování
G90 Programování v absolutní míře
G91 Programování v krokové míře
G93 Standardní nastavení výchozího bodu polárních souřadnic

Následující funkce mohou sice být programovány, ale v pevném cyklu jsou ignorovány.

G05 Zaoblení rohu
G07 Rohové zpoždění
G50 Řízené zaoblování rohu

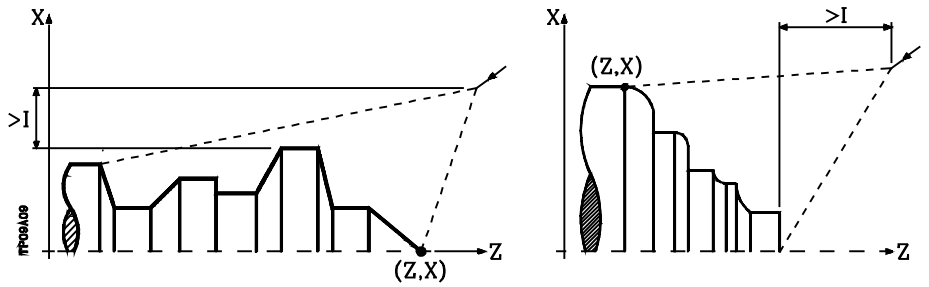
Naprogramované funkce F, S, T, D a M budou ignorovány při pevných cyklech.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Upozornění

Podmínky obrábění (rychlost posuvu, otáčky vřetene atd.) musí být naprogramovány před vyvoláním pevného cyklu.

Poloha, ve které je pevný cyklus vyvolán, se musí nacházet ve větší vzdálenosti od obrobku, než je přesah (I).



Jestliže nástroj nestojí v jedné z poloh požadovaných pro cyklus, vydá CNC chybové hlášení.

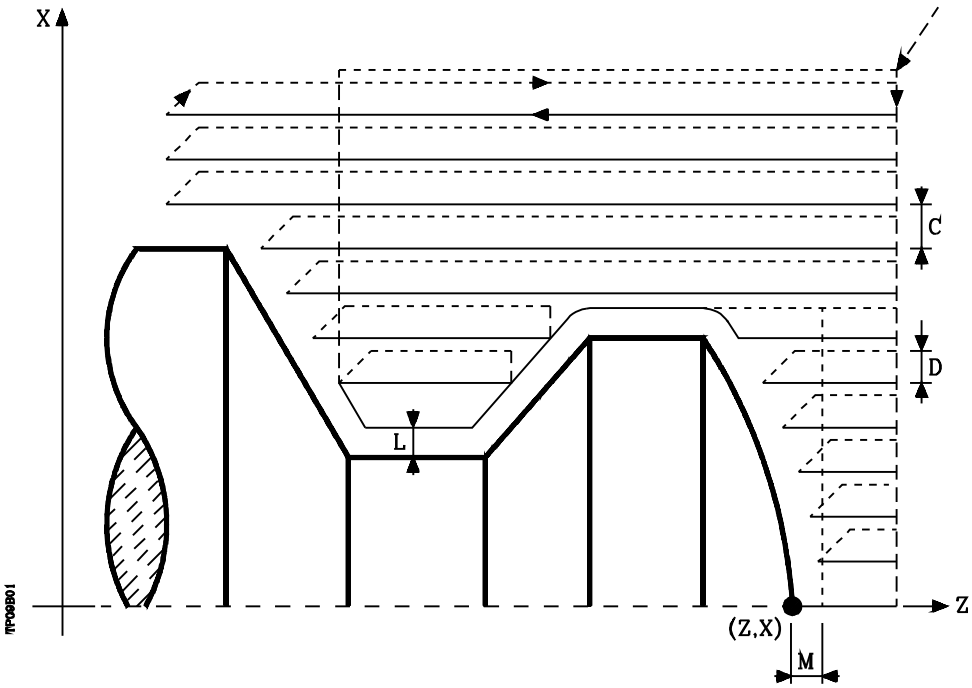
V návaznosti na pevný cyklus je aktivní naposledy naprogramovaná rychlost posuvu, tj. ta, která byla použita pro hrubování (F) nebo k hlazení (H). CNC přejde do funkcí G00, G40 a G90.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

9.2 G68. PŘEDHRUBOVÁNÍ V OSE X

U tohoto cyklu se naprogramovaná kontura vytváří ve více průchodech stejného druhu.

Základní struktura věty zní: **G68 X Z C D L M K F H S E Q**

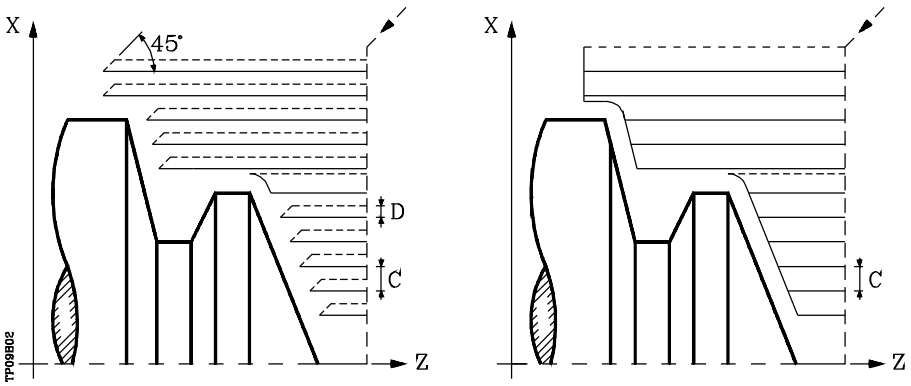


X±5.5 Definice souřadnice X výchozího bodu kontury. Programování se musí provést v absolutních hodnotách a v aktivním režimu (programování poloměru nebo průměru).

Z±5.5 Definice souřadnice Z výchozího bodu kontury. Programování se musí provést v absolutních hodnotách.

C5.5 Definice přistavení. Hodnota se musí naprogramovat jako pozitivní. Při programování s hodnotou 0 CNC spustí chybové hlášení. Veškeré průchody obrábění se provedou s touto hodnotou vyjma posledního průchodu. V něm se odstraní zbytek materiálu.

D 5.5 Definice bezpečnostní vzdálenosti pro Odstavení nástroje po průchodu.



Při programování "D" s jinou hodnotou než 0 se nástroj odstaví pod úhlem 45° až do bezpečnostní vzdálenosti (levý obrázek).

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Při programování "D" s hodnotou 0 je dráha Odstavení stejná jako dráha přistavení. To může být užitečné u vybrusovačky válců při vpichování se složitými konturami

Jestliže "D" není naprogramováno, provede se Odstavení nástroje dle kontury vytvořené až po poslední průchod.

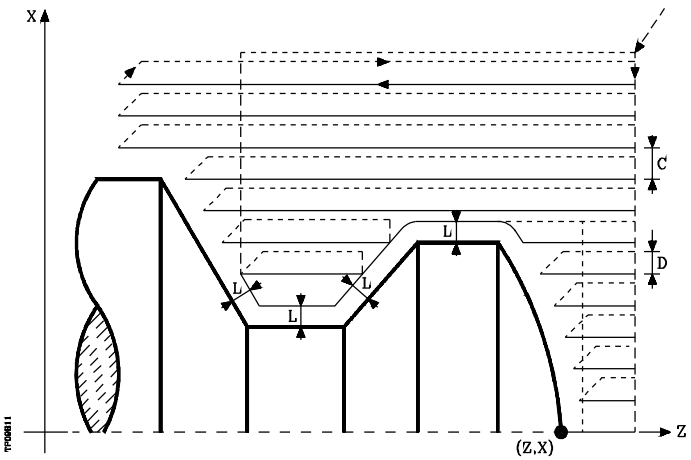
Důležité je, aby při nenaprogramování "D" se délka cyklu zvýšila, odstraňování materiálu při průchodu přídavkem je však nižší.

L±5.5 Definice přistavení načisto v X. Hodnota se programuje jako hodnota poloměru. Jestliže chybí, přijme se hodnota 0.

M±5.5 Definování přídavku v Z.

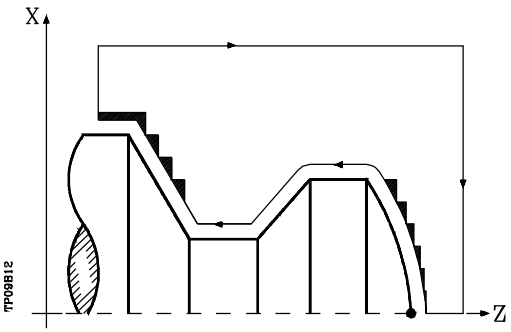
Jestliže "L" nebo "M" jsou negativní, provede se průchod načisto se zaoblením rohů (G05). Jestliže jsou oběh hodnoty pozitivní, provede se průchod načisto s rohovým zpožděním (G07).

Jestliže "M" není naprogramováno, odpovídají přídavky X a Z hodnotě uvedené v parametru "L". Tato hodnota platí také pro průchody hrubování. platí také pro proces hrubování, přičemž se v průchodech dodrží míra "C".



K5.5 Definuje rychlost vpichování pro "valleys". Jestliže není naprogramována nebo je nastavena hodnota "0", pak rychlost obrábění byla naprogramována před vyvoláním cyklu.

F5.5 Definování rychlosti posuvu pro proces před dokončením. Jestliže příkaz není naprogramován nebo vykazuje hodnotu 0, znamená to, že se nekoná žádný průchod před dokončením.



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

H5.5 Definice rychlosti posuvu pro závěrečný průchod na čisto. Jestliže hodnota není naprogramována nebo vykazuje velikost 0, nedojde k žádnému průchodu načisto.

S4 Definice čísla etikety pro první větu popisu geometrie kontury

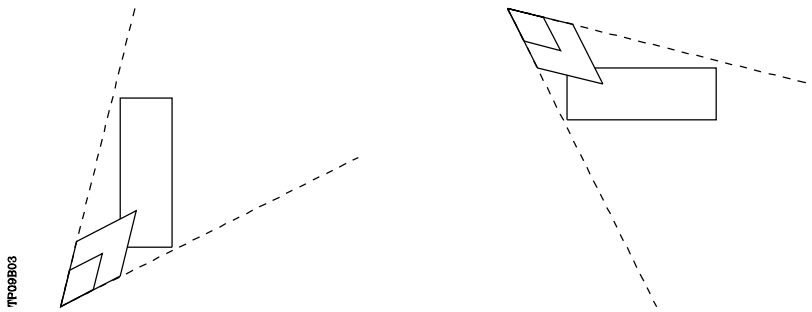
E4 Definice čísla kontury pro poslední větu popisu geometrie kontury.

Q6 Definování čísla programu s geometrickým popisem profilu. Parametr je volba; jestliže není zvolen, v CNC se předpokládá, že profil již byl definován v programu, ve kterém je cyklus obsažen.

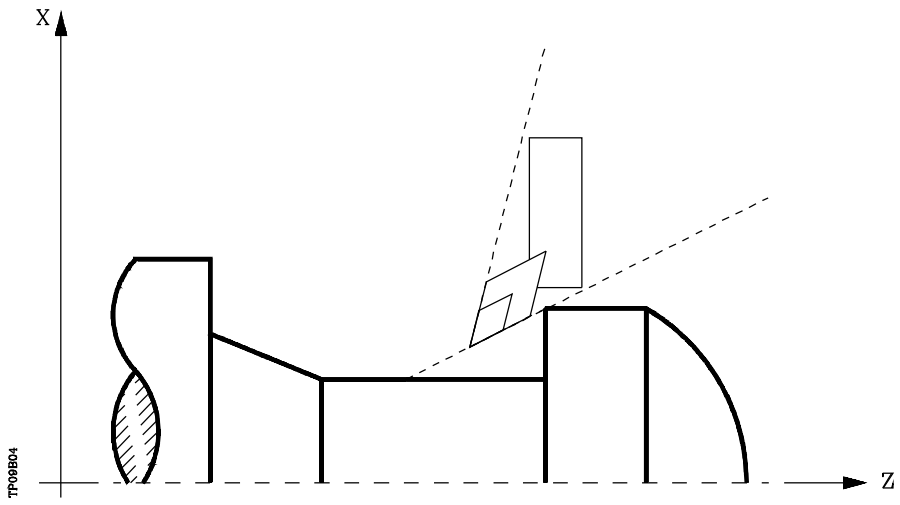
Základní způsob funkce:

* Kontura se vytvoří po analýze naprogramované kontury a v závislosti na nástroji. Jestliže to není možné, vytvoří se kontura, která je naprogramované nejblíže.

K tomu musí nástroj provést pojezd v úhlu odpovídajícímu úhlu řezání, aniž by kolidoval s obrobkem.



CNC analyzuje naprogramovanou konturu a vypočte novou konturu pro oblasti, které nejsou pro daný nástroj přístupné.

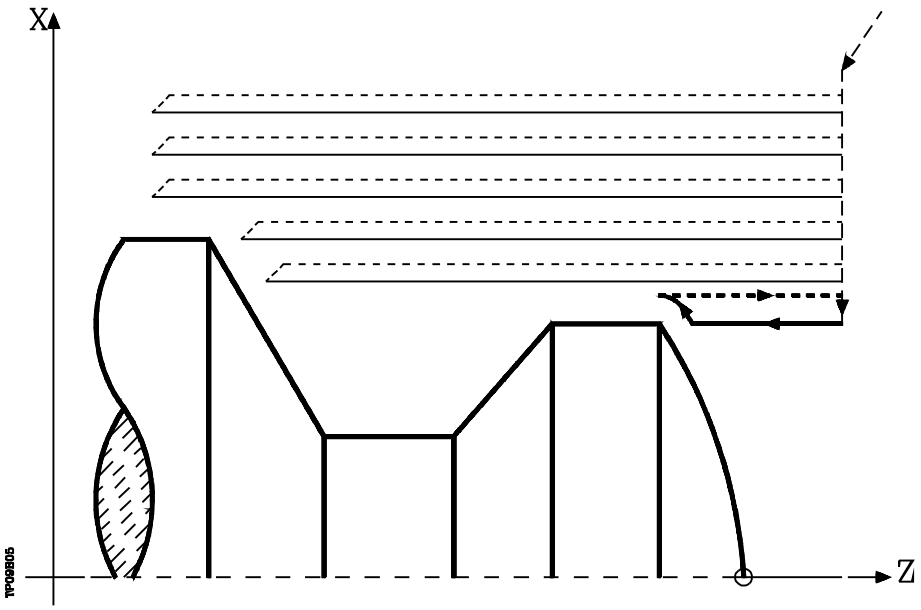


* Po výpočtu požadovaných průchodů hrubování CNC vytvoří výslednou kontru.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

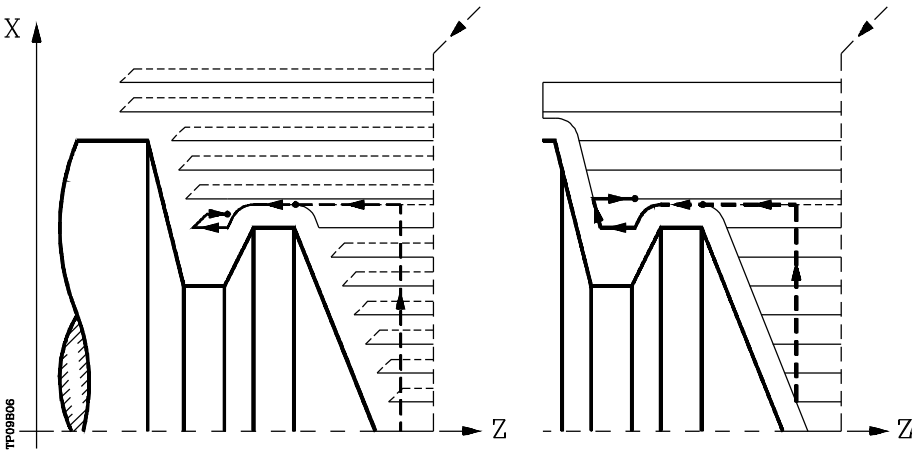
Veškeré obrábění se provádí v režimu G05 nebo G07, který je aktivní při vyvolání a s stejným přistavením.

* Jestliže při hrubování se má vytvořit vyhloubení, CNC pokračuje s operací pod přechodem vyhloubení.



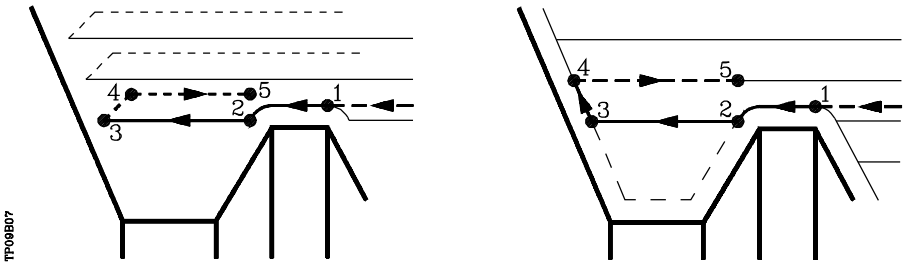
* Kontura může vykazovat libovolný počet vyhloubení.

* Jakmile se obrobí zbývající kontura, jsou obrobeny vyhloubení.



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

K tomu se stroj vrátí v G00 do bodu, ve kterém bylo obrábění kontury přerušeno (1).



Z tohoto bodu stroj sleduje naprogramovanou konturu při zachování přídavku na dokončení, dokud není dosaženo přistavení "C" (úsek 1 - 2).

Nový průchod vrubování se provede takto:

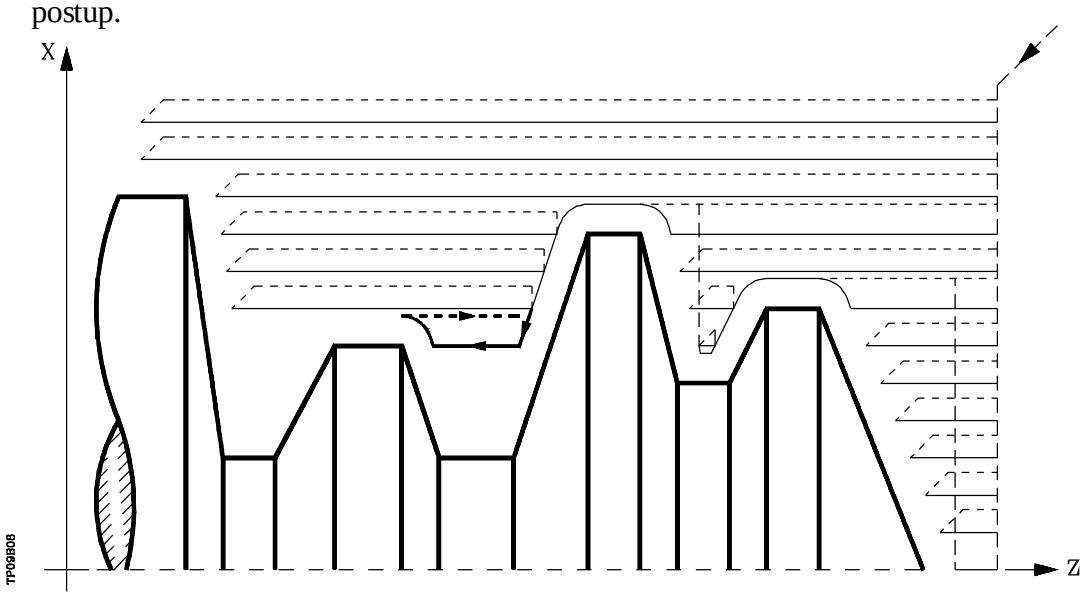
- Pojezd 2 - 3 v G01 s naprogramovanou rychlostí posuvu (F).¨

- Jestliže je naprogramováno "D", provede se pohyb pojezdu 3 - 4 v rychloposuvu (G00).

Jestliže "D" není naprogramováno, provede se pohyb pojezdu 3 - 4 v G01 podél kontury s naprogramovanou rychlostí posuvu (F).

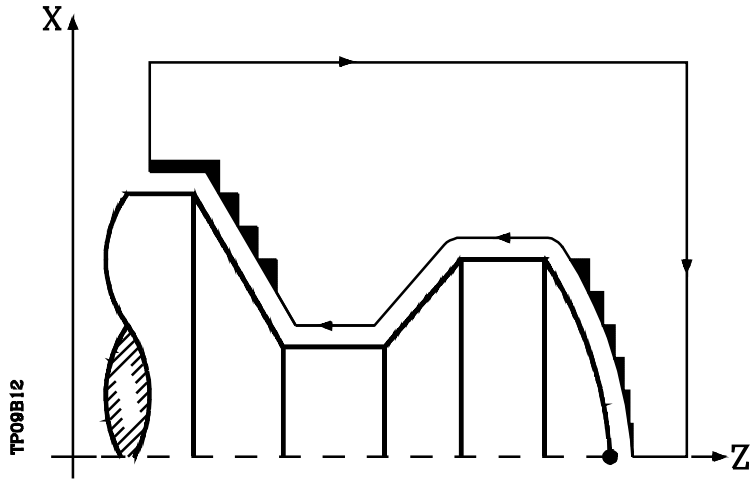
- Odstavení 4 - 5 v rychloposuvu (G00).

* Jestliže se při obrábění vyhloubení v těchto vyskytují další, aplikuje se výše popsaný postup.



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

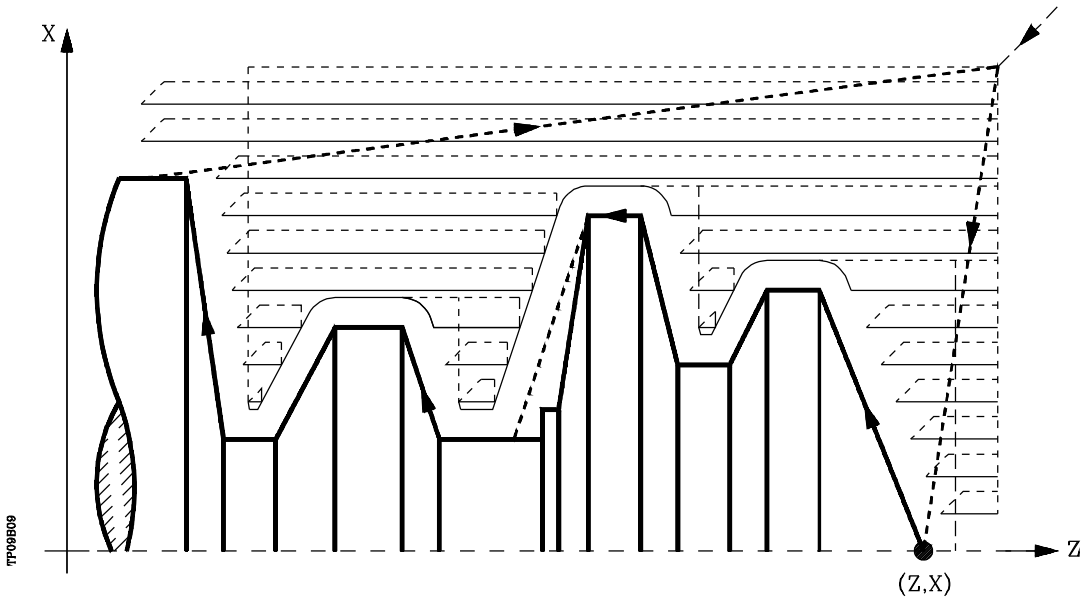
* Jestliže je naprogramován průchod před dokončením, CNC provede průchod paralelně k profilu s přídavkem nástroje "L" při zadané rychlosti posuvu "F".



* Po ukončení operace hrubování se nástroj vrátí do bodu, ve kterém byl cyklus vyvolán.

* Jestliže byl definován průchod hrubování, je proveden s kompenzací poloměru nástroje a s naprogramovanou rychlostí posuvu "H".

  Kontura přitom není nutně totožná s naprogramovanou, jestliže příslušný nástroje nemá k dispozici přístupné oblasti.



Po ukončení dokončovací operace se nástroj vrátí do bodu, ve kterém byl cyklus vyvolán.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Syntax pro programování kontury

Při definování profilu výchozí bod nemusí být stanoven, protože je určen již cyklem, pro který jsou definovány parametry X a Z.

První a poslední věta definice kontury musí být vždy opatřeny číslem etikety. Tato čísla etiket označují začátek a konec definice geometrie pro pevný cyklus.

Syntaxe pro programování kontury musí odpovídat následujícím pravidlům:

1.- Kontura může být naprogramována v hodnotách míry absolutní nebo krokové a z jednoduchých geometrických prvků, jako jsou přímky a křivky, zaoblení a zkosení. Ty jsou naprogramovány podle svých pravidel syntaxe.

2.- Popis kontury nesmí obsahovat: zrcadlení os, modifikaci faktoru měřítka, soustružení dle vzorku a posunutí nulového bodu.

3.- Syntaxe nesmí obsahovat žádné věty kultivovaného jazyka a příkazy skoku., vyvolávání podprogramu, parametrické programování a pod.

4.- Cyklus nesmí vyvolávat žádné jiné pevné cykly.

V definicích kontury smí být obsaženy jen tyto funkce F:

G00 Polohování rychloposuvem
G01 Lineární polohování
G02 Kruhová interpolace ve směru otáčení hodinových ručiček
G03 Kruhová interpolace proti směru otáčení hodinových ručiček
G06 Programování středu oblouku v absolutních souřadnicích
G08 Oblouk tangenciální vůči předchozí dráze
G09 Oblouk definovaný třemi body
G36 Řízené zaoblování rohu (přechod poloměru)
G39 Kosení
G53 Programování vzhledem k nulovému bodu stroje
G70 Programování v palcích
G71 Metrické programování
G90 Programování v absolutní míře
G91 Programování v krokové míře
G93 Standardní nastavení výchozího bodu polárních souřadnic

Následující funkce mohou sice být programovány, ale v pevném cyklu jsou ignorovány.

G05 Zaoblení rohu
G07 Rohové zpoždění
G50 Řízené zaoblování rohu

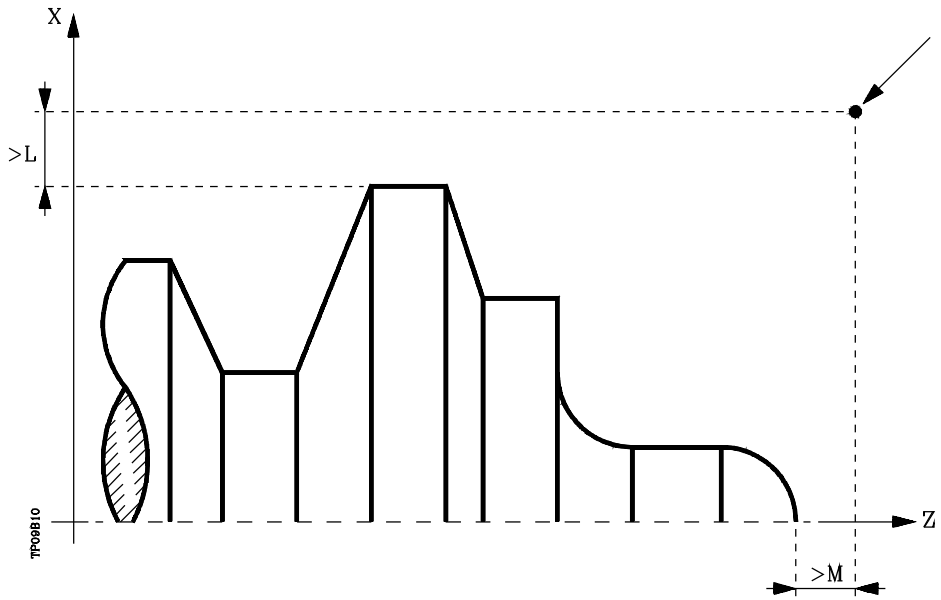
Naprogramované funkce F, S, T, D a M budou ignorovány při pevných cyklech.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Upozornění

Podmínky obrábění (rychlost posuvu, otáčky vřetene atd.) musí být naprogramovány před vyvoláním pevného cyklu.

Poloha, ve které je pevný cyklus vyvolán, se musí nacházet ve větší vzdálenosti od obrobku, než odpovídá přídavku na dokončení (L, M) v osách X a Z.



Jestliže nástroj nestojí v jedné z poloh požadovaných pro cyklus, vydá CNC chybové hlášení.

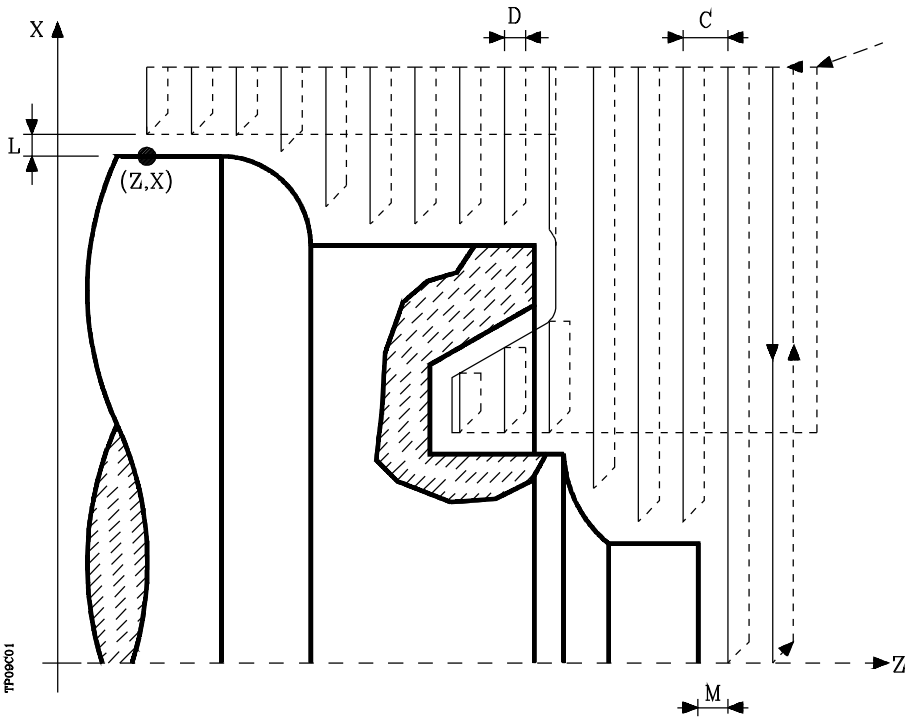
V návaznosti na pevný cyklus je aktivní naposledy naprogramovaná rychlost posuvu, tj. ta, která byla použita pro hrubování (F) nebo k hlazení (H). CNC přejde do funkcí G00, G40 a G90

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

9.3 G69. PŘEDHRUBOVÁNÍ V OSE Y

U tohoto cyklu se naprogramovaná kontura vytváří ve více průchodech stejného druhu.

Základní struktura věty zní: **G68 X Z C D L M K F H S E Q**



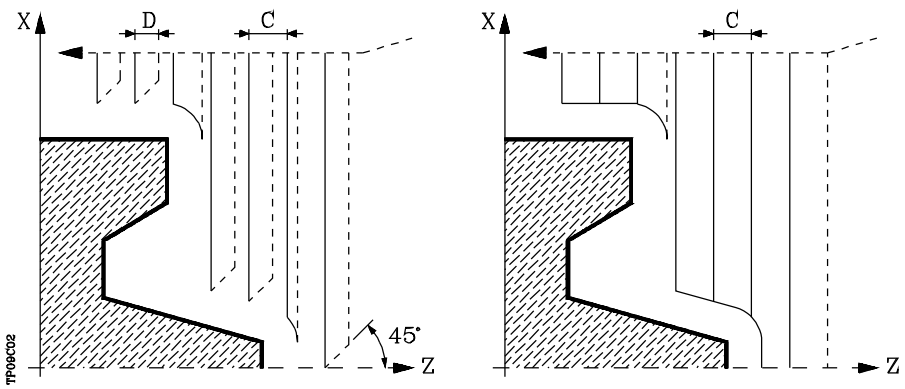
X±5.5 Definice souřadnice X výchozího bodu kontury. Programování se musí provést v absolutních hodnotách a v aktivním režimu (programování poloměru nebo průměru).

Z±5.5 Definice souřadnice Z výchozího bodu kontury. Programování se musí provést v absolutních hodnotách.

C5.5 Definice přistavení. Hodnota se musí naprogramovat jako pozitivní. Při programování s hodnotou 0 CNC spustí chybové hlášení.

Veškeré průchody obrábění se provedou s touto hodnotou vyjma posledního průchodu. V něm se odstraní zbytek materiálu.

D 5.5 Definice bezpečnostní vzdálenosti pro Odstavení nástroje po průchodu.



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Při programování "D" s jinou hodnotou než 0 se nástroj odstaví pod úhlem 45° až do bezpečnostní vzdálenosti (levý obrázek).
Při programování "D" s hodnotou "0" , jsou shodné cesty vstupu a výstupu. To může být zajímavé pro řezání závitů kompleních profilů, při použití tohoto cyklu cylindrical grinders, atd.

Jestliže "D" není naprogramováno, provede se Odstavení nástroje dle kontury vytvořené až po poslední průchod.

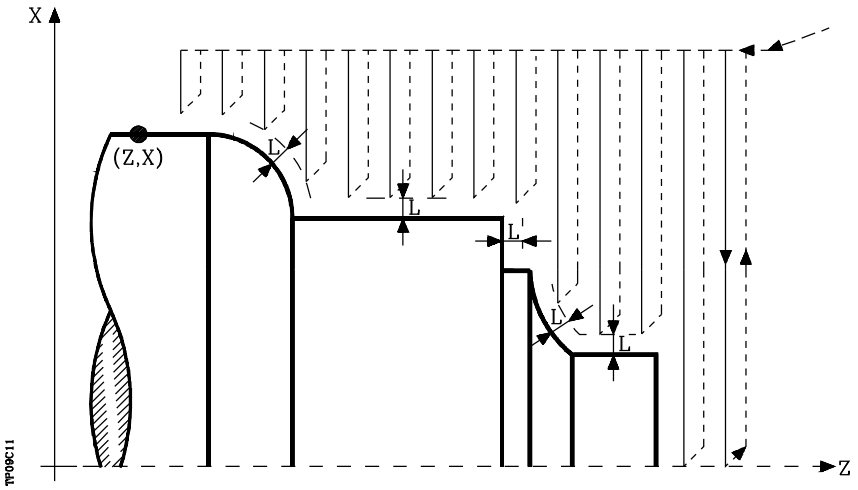
Důležité je, aby při nenaprogramování "D" se délka cyklu zvýšila, odstraňování materiálu při průchodu přídavkem je však nižší.

L±5.5 Definice přistavení načisto v X. Hodnota se programuje jako hodnota poloměru. Jestliže chybí, přijme se hodnota 0.

M±5.5 Definování přídavku v Z.

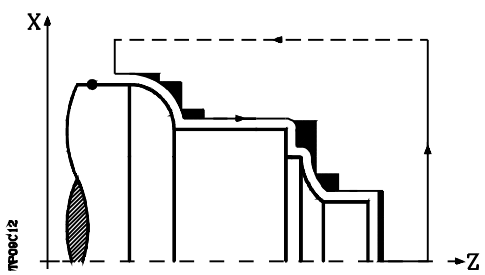
Jestliže "L" nebo "M" jsou negativní, provede se průchod načisto se zaoblením rohů (G05). Jestliže jsou obě hodnoty pozitivní, provede se průchod načisto s rohovým zpožděním (G07).

Jestliže "M" není naprogramováno, odpovídají přídavky X a Z hodnotě uvedené v parametru "L". Tato hodnota platí také pro průchody hrubování. platí také pro proces hrubování, přičemž se v průchodech dodrží míra "C".



K5.5 Definuje rychlost vpichování pro "valleys". Jestliže není naprogramována nebo je nastavena hodnota "0", pak rychlost obrábění byla naprogramována před vyvoláním cyklu.

F5.5 Definování rychlosti posuvu pro proces před dokončením. Jestliže příkaz není naprogramován nebo vykazuje hodnotu 0, znamená to, že se nekoná žádný průchod před dokončením.



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

H5.5 Definice rychlosti posuvu pro závěrečný průchod na čisto. Jestliže hodnota není naprogramována nebo vykazuje velikost 0, nedojde k žádnému průchodu načisto.

S4 Definice čísla etikety pro první větu popisu geometrie kontury.

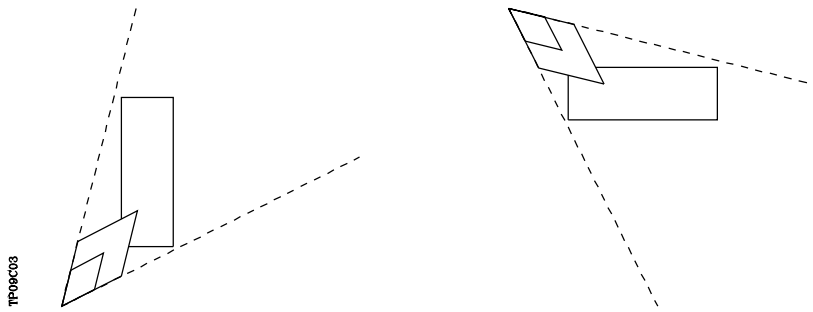
E4 Definice čísla kontury pro poslední větu popisu geometrie kontury.

Q6 Definování čísla programu s geometrickým popisem profilu. Parametr je volba; jestliže není zvolen, v CNC se předpokládá, že profil již byl definován v programu, ve kterém je cyklus obsažen.

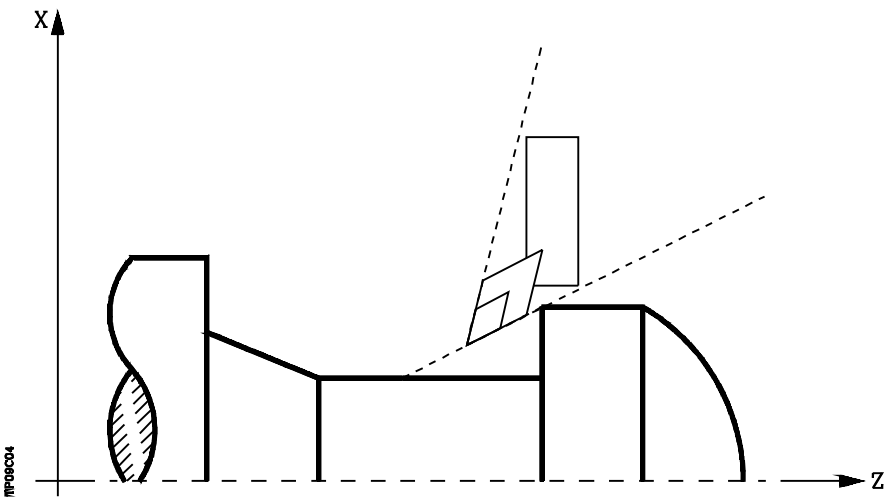
Základní způsob funkce:

* Kontura se vytvoří po analýze naprogramované kontury a v závislosti na nástroji. Jestliže to není možné, vytvoří se kontura, která je naprogramované nejblíže.

K tomu musí nástroj provést pojezd v úhlu odpovídajícímu úhlu řezání, aniž by kolidoval s obrobkem.



CNC analyzuje naprogramovanou konturu a vypočte novou konturu pro oblasti, které nejsou pro daný nástroj přístupné.

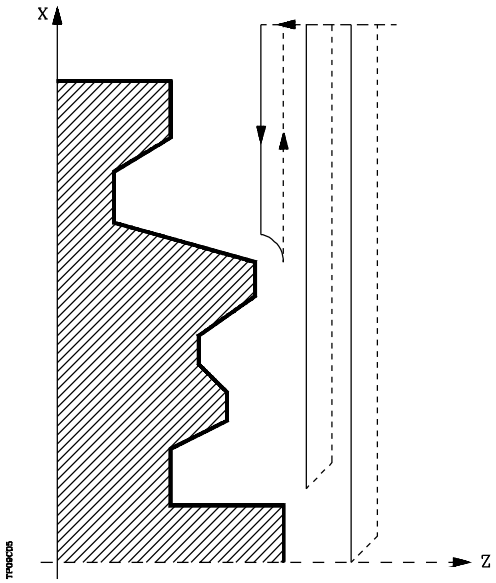


PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

* Po výpočtu požadovaných průchodů hrubování CNC vytvoří výslednou konturu.

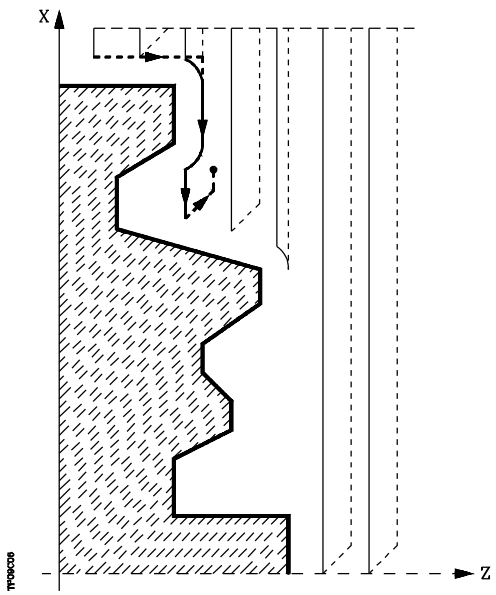
  Veškeré obrábění se provádí v režimu G05 nebo G07, který je aktivní při vyvolání a se stejným přistavením.

* Jestliže při hrubování se má vytvořit vyhloubení, CNC pokračuje s operací pod přechodem vybrání.



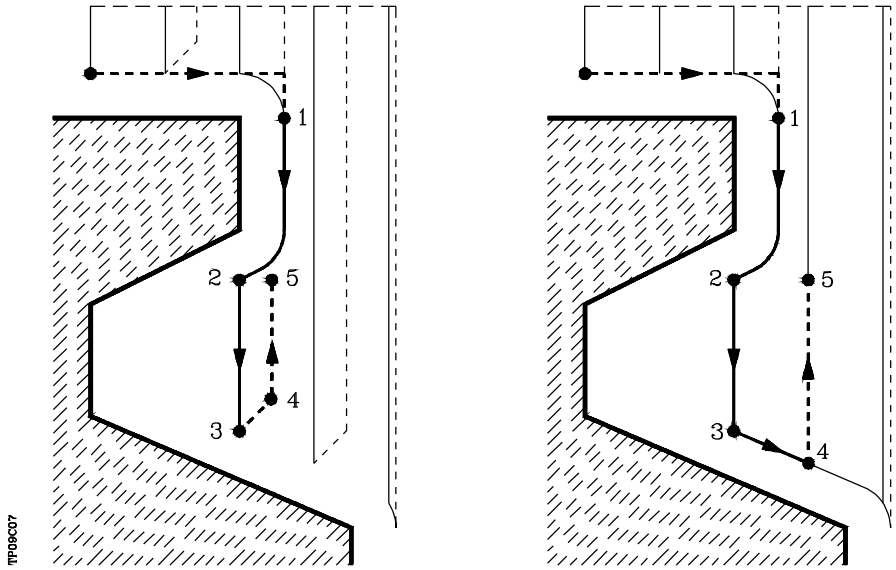
* Kontura může vykazovat libovolný počet vyhloubení.

* Jakmile se obrobí zbývající kontura, jsou obrobeny vyhloubení.



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

K tomu se stroj vrátí v G00 do bodu, ve kterém bylo obrábění kontury přerušeno (1).



Z tohoto bodu stroj sleduje naprogramovanou konturu při zachování přídavku na dokončení, dokud není dosaženo přistavení "C" (úsek 1 - 2).

Nový průchod vrubování se provede takto:

-Pojezd 2 - 3 v G01 s naprogramovanou rychlostí posuvu (F).¨

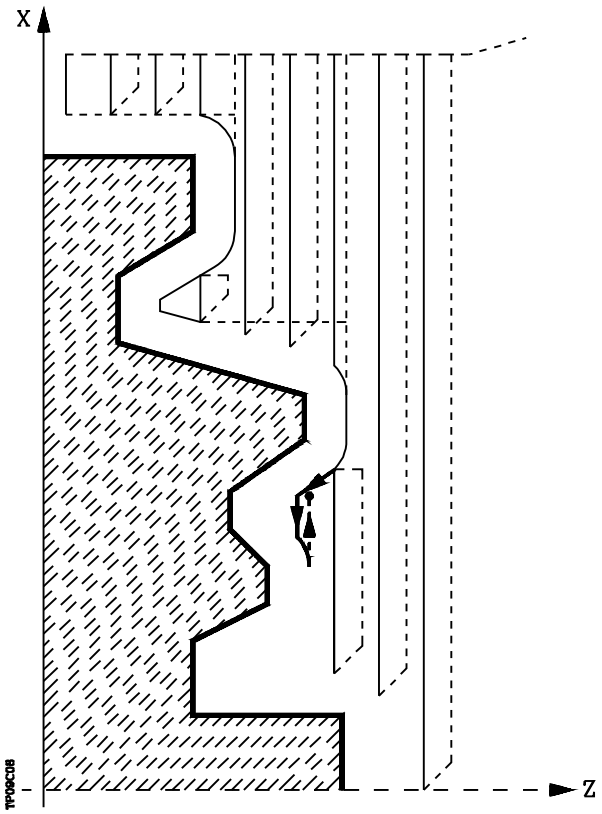
- Jestliže je naprogramováno "D", provede se pohyb pojezdu 3 - 4 v rychloposuvu (G00).

Jestliže "D" není naprogramováno, provede se pohyb pojezdu 3 - 4 v G01 podél kontury s naprogramovanou rychlostí posuvu (F).

-Odstavení 4 - 5 v rychloposuvu (G00).

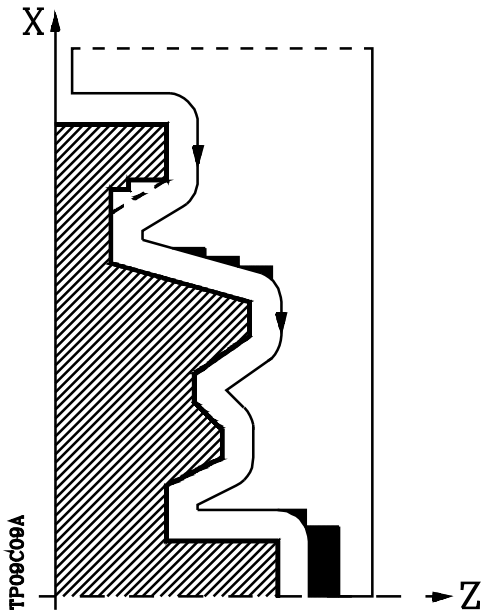
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

* Jestliže se při obrábění vyhloubení v těchto vyskytují další, aplikuje se výše popsaný postup.



* Jestliže je naprogramován průchod před dokončením, CNC provede průchod paralelně k profilu s přídavkem nástroje "L" při zadané rychlosti posuvu "F".

U tohoto průchodu před dokončením jsou při hrubování odstraněny přebytečné rýhy.

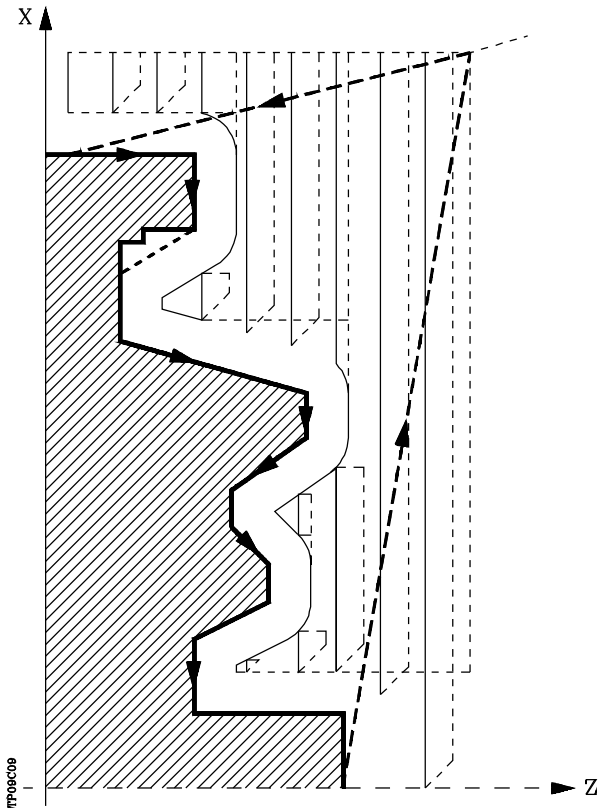


* Po hrubování profilu se nástroje vrátí do bodu, ve kterém byl cyklus vyvolán.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

* Jestliže byl definován průchod hrubování, je proveden s kompenzací poloměru nástroje a s naprogramovanou rychlostí posuvu "H".

Kontura přitom není nutně totožná s naprogramovanou, jestliže příslušný nástroje nemá k dispozici přístupné oblasti.



Po ukončení dokončovací operace se nástroj vrátí do bodu, ve kterém byl cyklus vyvolán.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Syntax pro programování kontury

Při definování profilu výchozí bod nemusí být stanoven, protože je určen již cyklem, pro který jsou definovány parametry X a Z.

První a poslední věta definice kontury musí být vždy opatřeny číslem etikety. Tato čísla etiket označují začátek a konec definice geometrie pro pevný cyklus.

Syntaxe pro programování kontury musí odpovídat následujícím pravidlům:

1.- Kontura může být naprogramována v hodnotách míry absolutní nebo krokové a z jednoduchých geometrických prvků, jako jsou přímky a křivky, zaoblení a zkosení. Ty jsou naprogramovány podle svých pravidel syntaxe.

2.- Popis kontury nesmí obsahovat: zrcadlení os, modifikaci faktoru měřítka, soustružení dle vzorku a posunutí nulového bodu.

3.- Syntaxe nesmí obsahovat žádné věty kultivovaného jazyka a příkazy skoku., vyvolávání podprogramu, parametrické programování a pod.

4.- Cyklus nesmí vyvolávat žádné jiné pevné cykly.

V definicích kontury smí být obsaženy jen tyto funkce F:

G00 Polohování rychloposuvem
G01 Lineární polohování
G02 Kruhová interpolace ve směru otáčení hodinových ručiček
G03 Kruhová interpolace proti směru otáčení hodinových ručiček
G06 Programování středu oblouku v absolutních souřadnicích
G08 Oblouk tangenciální vůči předchozí dráze
G09 Oblouk definovaný třemi body
G36 Řízené zaoblování rohu (přechod poloměru)
G39 Kosení
G53 Programování vzhledem k nulovému bodu stroje
G70 Programování v palcích
G71 Metrické programování
G90 Programování v absolutní míře
G91 Programování v krokové míře
G93 Standardní nastavení výchozího bodu polárních souřadnic

Následující funkce mohou sice být programovány, ale v pevném cyklu jsou ignorovány.

G05 Zaoblení rohu
G07 Rohové zpoždění
G50 Řízené zaoblování rohu

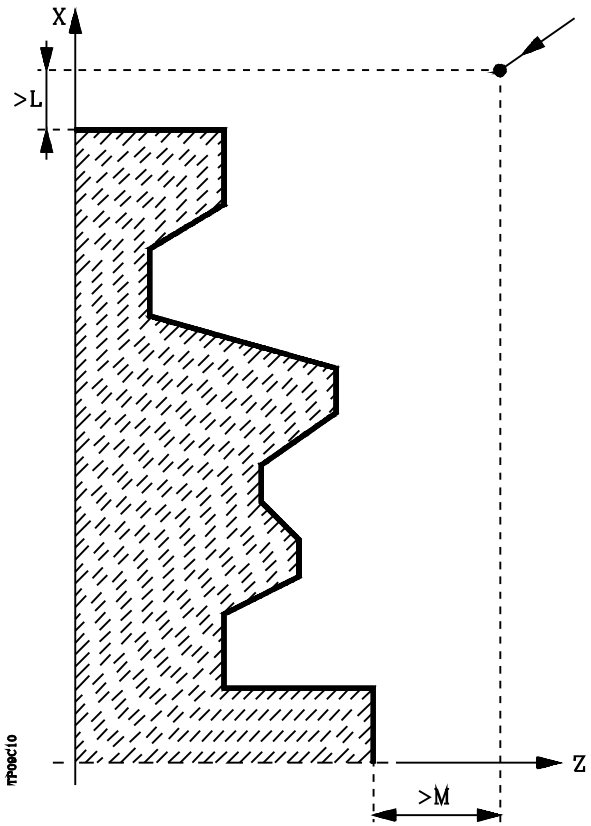
Naprogramované funkce F, S, T, D a M budou ignorovány při pevných cyklech.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Upozornění

Podmínky obrábění (rychlost posuvu, otáčky vřetene atd.) musí být naprogramovány před vyvoláním pevného cyklu.

Poloha, ve které je pevný cyklus vyvolán, se musí nacházet ve větší vzdálenosti od obrobku, než odpovídá přídavku na dokončení (L, M) v osách X a Z.



Jestliže nástroj nestojí v jedné z poloh požadovaných pro cyklus, vydá CNC chybové hlášení.

V návaznosti na pevný cyklus je aktivní naposledy naprogramovaná rychlost posuvu, tj. ta, která byla použita pro hrubování (F) nebo k hlazení (H). CNC přejde do funkcí G00, G40 a G90

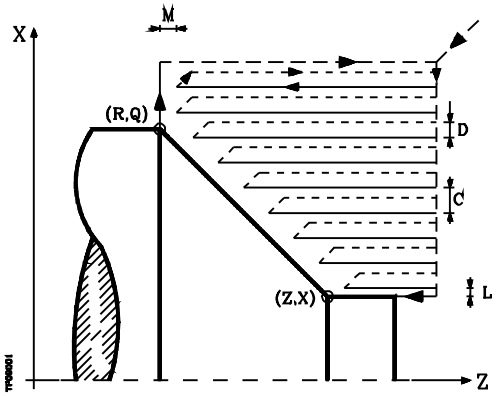
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

9.4 G81. PODÉLNÉ SOUSTRUŽENÍ S ROVNÝMI ÚSEKY

U tohoto cyklu se naprogramovaná kontura vytváří podélným soustružením ve více průchodech stejného druhu.

K ukončení naprogramované operace soustružení lze provést průchod dohotovení načisto.

Základní struktura věty zní: **G81 X Z Q R C D L M F H**



X±5.5 Definice souřadnice X výchozího bodu kontury. Programování se musí provést v absolutních hodnotách a v aktivním režimu (programování poloměru nebo průměru).

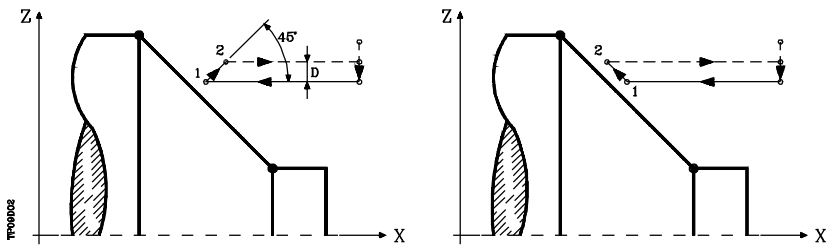
Z±5.5 Definice souřadnice Z výchozího bodu kontury. Programování se musí provést v absolutních hodnotách.

Q±5.5 Definice souřadnice X koncového bodu kontury. Programování se musí provést v absolutních hodnotách a v aktivním režimu (programování poloměru nebo průměru).

R±5.5 Definice souřadnice Z koncového bodu. Programování se musí provést v absolutních hodnotách.

C5.5 Definice přistavení. Hodnota se musí naprogramovat jako pozitivní. Při programování s hodnotou 0 CNC spustí chybové hlášení. Veškeré průchody obrábění se provedou s touto hodnotou vyjma posledního průchodu. V něm se odstraní zbytek materiálu.

D 5.5 Definice bezpečnostní vzdálenosti pro Odstavení nástroje po průchodu.



Při programování "D" s jinou hodnotou než 0 se nástroj odstaví pod úhlem 45° až do bezpečnostní vzdálenosti (levý obrázek).

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Při programování "D" s hodnotou 0 je dráha Odstavení stejná jako dráha přistavení. To může být užitečné u vybrusovačky válců při vpichování se složitými konturami.

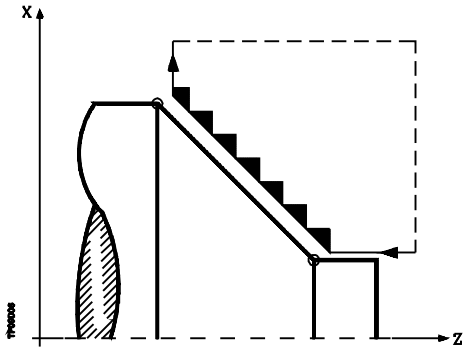
Jestliže parametr "D" není naprogramován, provede nástroj Odstavení podle kontury provedené až k poslednímu průchodu (pravý obrázek)

Důležité je, že se při nenaprogramování "D" se zvýšilo trvání cyklu, odstraňování materiálu při ukončovacím průchodu se však zmenší.

L5.5 Definice přídavku na dokončení v X. Je udána jako hodnota poloměru; jestliže není naprogramován, platí hodnota 0.

M5.5 Definice přídavku na dokončení v Z. Je udána jako hodnota poloměru; jestliže není naprogramován, platí hodnota 0.

F5.5 Definování rychlosti posuvu pro předdokončovací průchod. Jestliže není příkaz naprogramován nebo vykazuje hodnotu 0, znamená to, že se nekoná žádný předdokončovací průchod



H5.5 Definice rychlosti posuvu pro průchod načisto.

Jestliže hodnota není naprogramována nebo vykazuje velikost 0, neprovede se žádný průchod načisto

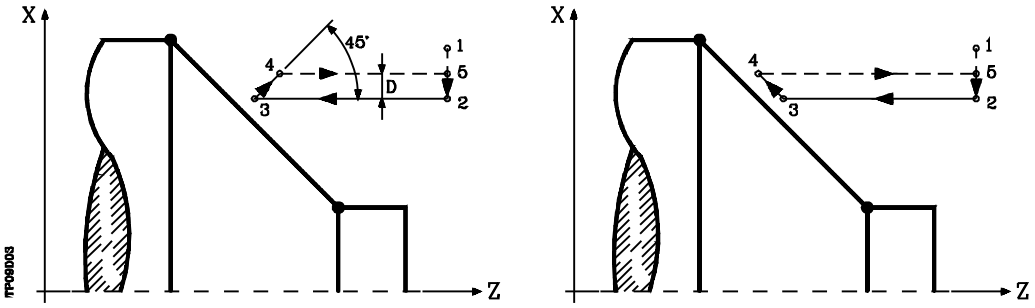
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Základní způsob funkce:

Kontura se vytvoří po analýze naprogramované kontury a v závislosti na nástroji. Přitom je v případě potřeby provede podélná operace soustružení, aby se vytvořila naprogramovaná kontura.

Veškeré obrábění se provádí se stejným přistavením. To může být menší než naprogramované (C).

Průchody soustružení se provádějí dle obrázku:



- Pojezd 1 - 2 v rychloposuvu (G00).

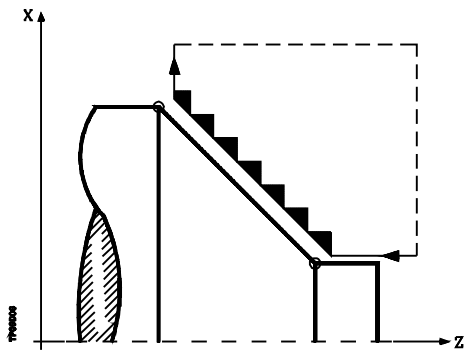
- Pojezd 2 - 3 v G01 s naprogramovanou rychlostí posuvu (F).¨

- Jestliže je naprogramováno "D", provede se pohyb pojezdu 3 - 4 v rychloposuvu (G00).

Jestliže "D" není naprogramováno, provede se pohyb pojezdu 3 - 4 v G01 podél kontury s naprogramovanou rychlostí posuvu (F).

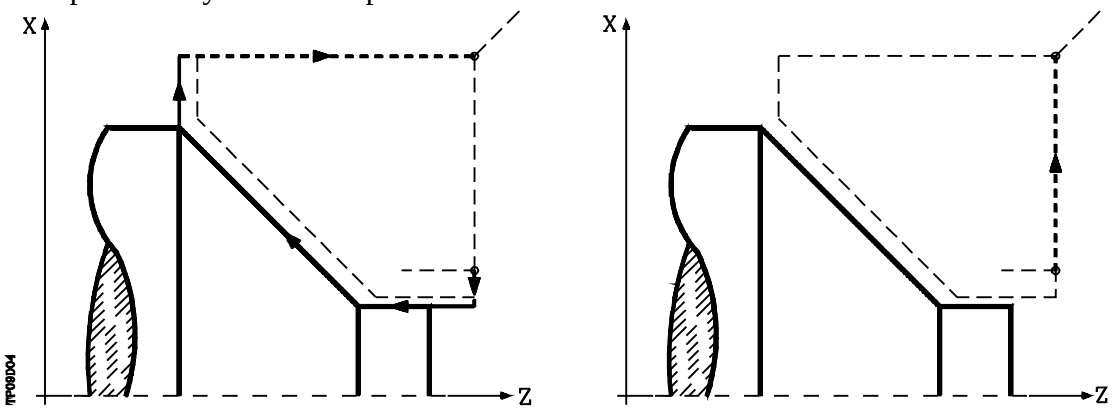
- Odstavení 4 - 5 v rychloposuvu (G00).

Jestliže je naprogramován předdokončovací průchod, CNC provede průchod paralelně k profilu naprogramovanou rychlostí posuvu paralelně k profilu s ponecháním přídavku "L" a "M":



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Po dokončení obrábění (s anebo bez konečného průchodu) při pevných cyklech, je operace vždy ukončena v počátečním bodě.



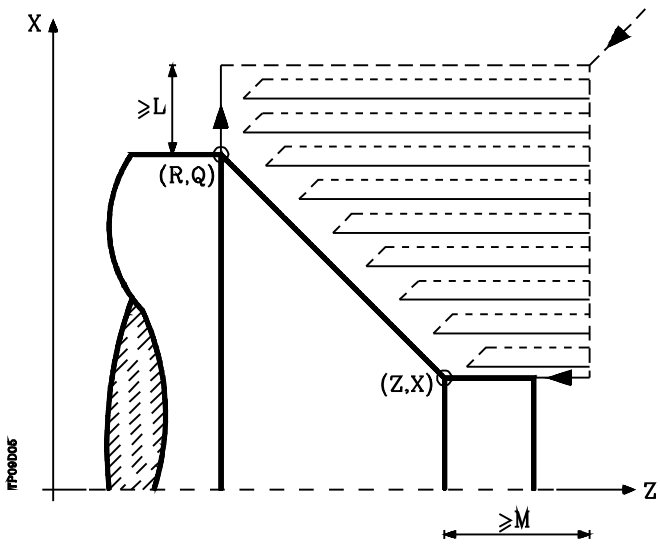
Upozornění

Podmínky obrábění (rychlost posuvu, otáčky vřetene atd.), včetně kompenzace poloměru nástroje (G41, G42) musí být naprogramovány před vyvoláním pevného cyklu.

V návaznosti na pevný cyklus je aktivní naposledy naprogramovaná rychlost posuvu F nebo G. Kompenzace poloměru nástroje je však dezaktivována (G40), a to i tehdy, pokud byla předtím aktivní.

Vzdálenost mezi výchozím a cílovým bodem (R, Q) v ose X musí být minimálně tak veliká jako L.

Vzdálenost mezi výchozím a cílovým bodem (Z, X) v ose Z musí být minimálně tak veliká jako M.



Jestliže poloha nástroj je k provedení cyklu chybná, spustí CNC chybové hlášení.

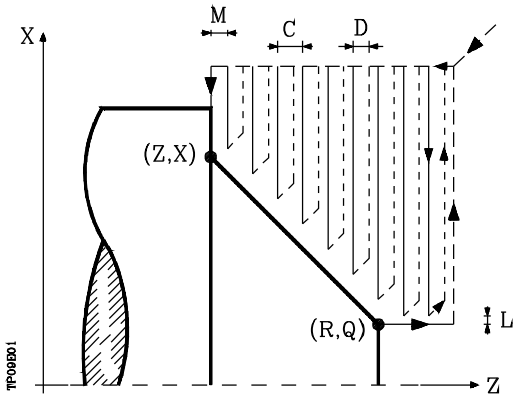
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

9.5 G82. ČELNÉ SOUSTRUŽENÍ S ROVNÝMI ÚSEKY

U tohoto cyklu se naprogramovaná kontura vytváří podélným soustružením ve více průchodech stejného druhu.

K ukončení naprogramované operace soustružení lze provést průchod dohotovení načisto.

Základní struktura věty zní: **G82 X Z Q R C D L M F H**



X±5.5 Definice souřadnice X výchozího bodu kontury. Programování se musí provést v absolutních hodnotách a v aktivním režimu (programování poloměru nebo průměru).

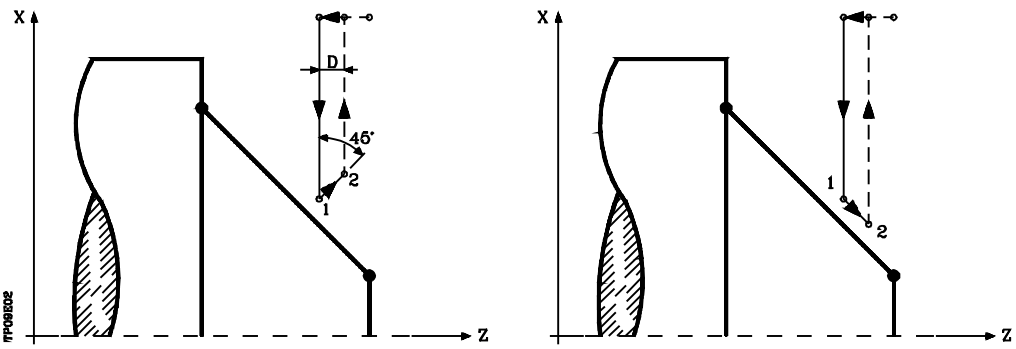
Z±5.5 Definice souřadnice Z výchozího bodu kontury. Programování se musí provést v absolutních hodnotách.

Q±5.5 Definice souřadnice X koncového bodu kontury. Programování se musí provést v absolutních hodnotách a v aktivním režimu (programování poloměru nebo průměru).

R±5.5 Definice souřadnice Z koncového bodu. Programování se musí provést v absolutních hodnotách.

C5.5 Definice přistavení.
Veškerý průchod soustružení se provádí ve stejném přistavení. to se rovná "c" nebo je menší.
Při programování s hodnotou 0 CNC spustí chybové hlášení.

D 5.5 Definice bezpečnostní vzdálenosti pro Odstavení nástroje po průchodu.



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Při programování "D" s jinou hodnotou než 0 se nástroj odstaví pod úhlem 45° až do bezpečnostní vzdálenosti (levý obrázek).

U programování z "D" s hodnotou 0 je dráha Odstavení stejná jako dráha přistavení. To může při vpichování s komplikovanými konturami, pro vybrušovačku válků apod.

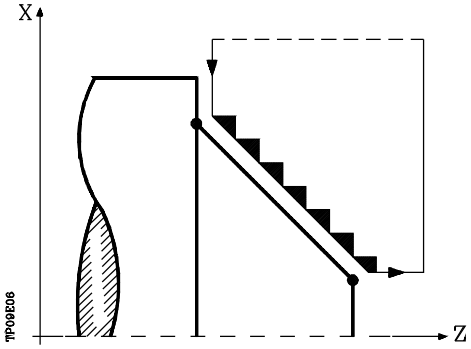
Jestliže parametr "D" není naprogramován, provede nástroj Odstavení podle kontury provedené až k poslednímu průchodu (pravý obrázek)

Důležité je, že se při nenaprogramování "D" se zvýšilo trvání cyklu, odstraňování materiálu při ukončovacím průchodu se však zmenší.

L5.5 Definice přídavku na dokončení v X. Je udána jako hodnota poloměru; jestliže není naprogramován, platí hodnota 0..

M5.5 Definování přídavku na dokončení v Z. Hodnota se programuje jako hodnota poloměru. Jestliže chybí, předpokládá se hodnota 0.

F5.5 Definování rychlosti posuvu pro předdokončovací průchod. Jestliže není příkaz naprogramován nebo vykazuje hodnotu 0, znamená to, že se nekoná žádný předdokončovací průchod.



H5.5 Definice rychlosti posuvu pro průchod načisto.

Jestliže hodnota není naprogramována nebo vykazuje velikost 0, neprovede se žádný průchod načisto.

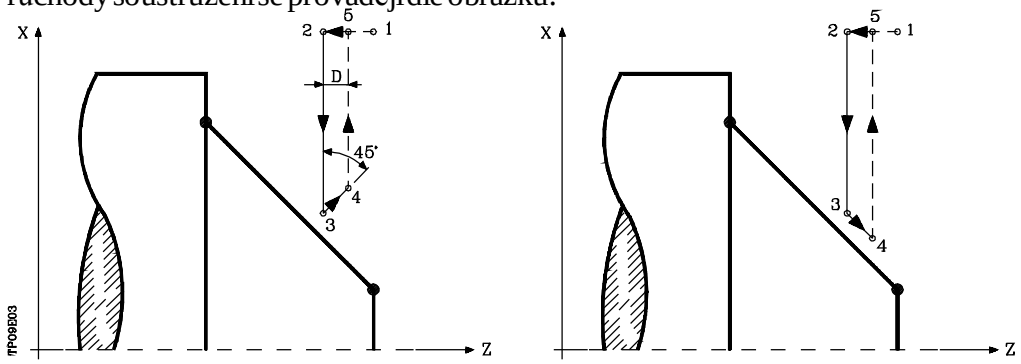
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Základní způsob funkce

Kontura se vytvoří po analýze naprogramované kontury a v závislosti na nástroji. Přitom je v případě potřeby provede podélná operace soustružení, aby se vytvořila naprogramovaná kontura.

Veškeré obrábění se provádí se stejným přistavením. To může být menší než naprogramované (C).

Průchody soustružení se provádějí dle obrázku:



- Pojezd 1 - 2 v rychloposuvu (G00).

- Pojezd 2 - 3 v G01 s naprogramovanou rychlostí posuvu (F).¨

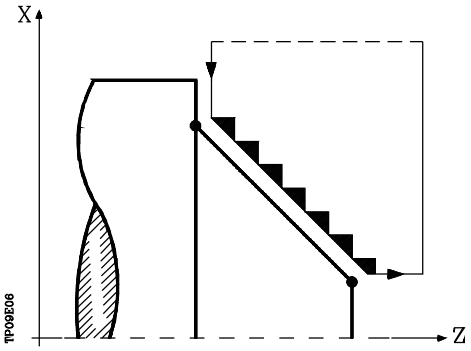
- Jestliže je naprogramováno "D", provede se pohyb pojezdu 3 - 4 v rychloposuvu (G00).

  Jestliže "D" není naprogramováno, provede se pohyb pojezdu 3 - 4 v G01 podél kontury s naprogramovanou rychlostí posuvu (F).

- Odstavení 4 - 5 v rychloposuvu (G00).

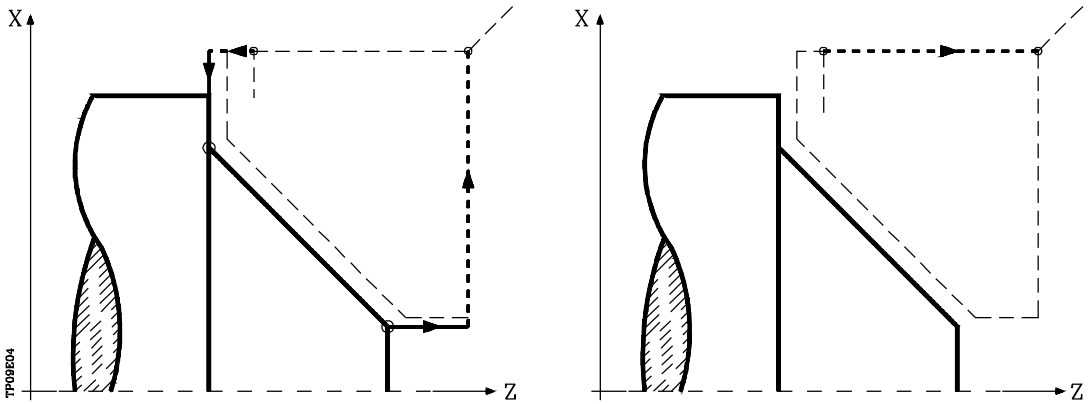
Jestliže je naprogramován předdokončovací průchod, CNC provede průchod paralelně k profilu naprogramovanou rychlostí posuvu paralelně k profilu s přídavkem materiálu "L" a "M" při dané rychlosti posuvu "F".

V tomto předdokončovacím průchodu se odstraní zbývající rýhy po hrubování.



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Po dokončení obrábění (s anebo bez konečného průchodu) při pevných cyklech, je operace vždy ukončena v počátečním bodě.



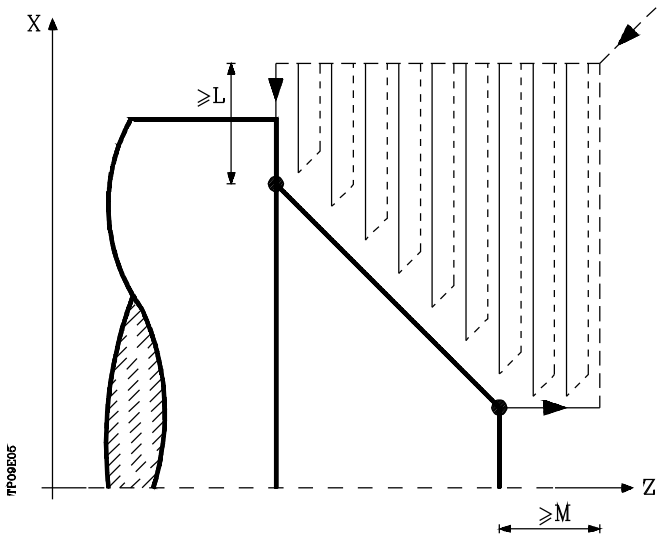
Upozornění

Podmínky obrábění (rychlost posuvu, otáčky vřetene atd.), včetně kompenzace poloměru nástroje (G41, G42) musí být naprogramovány před vyvoláním pevného cyklu.

V návaznosti na pevný cyklus je aktivní naposledy naprogramovaná rychlost posuvu F nebo G. Kompenzace poloměru nástroje je však dezaktivována (G40), a to i tehdy, pokud byla předtím aktivní.

Vzdálenost mezi výchozím a cílovým bodem (Z, X) v ose X musí být minimálně tak veliká jako L.

Vzdálenost mezi výchozím a cílovým bodem (R, Q) v ose Z musí být minimálně tak veliká jako M.



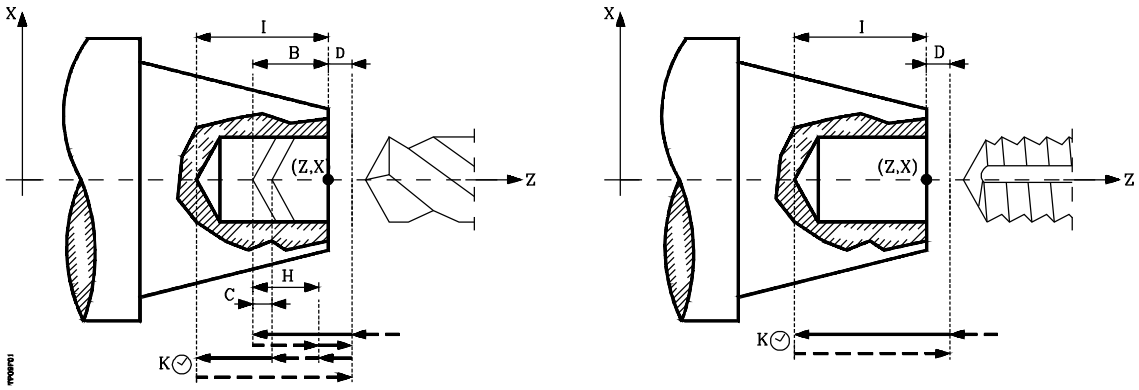
Jestliže poloha nástroj je k provedení cyklu chybná, spustí CNC chybové hlášení.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

9.6 G83. PEVNÝ CYKLUS AXIÁLNÍHO VRTÁNÍ A ŘEZÁNÍ AXIÁLNÍHO ZÁVITU

Tímto cyklem lze provádět axiální vrtání a axiální vnitřní závity. Volba závisí na formátu programu.

Parametr pro rychlost se nastaví Na "B=0" a pro axiální vrtání na "B>0".



B>0 B=0

Základní struktura věty zní:

Axiální vrtání	**G83 X Z I B D K H C**
Axiální řezání závitů:	**G83 X Z I B0 D K**

X±5.5 Definice souřadnice X polohy vrtání. Programování se musí provést v absolutních hodnotách a v aktivním režimu (programování poloměru nebo průměru).

Z±5.5 Definice souřadnice Z polohy vrtání. Programování se musí provést v absolutních hodnotách.

I±5.5 Definice hloubky vrtání. Vztahuje se k výchozímu bodu vrtání a má proto pozitivní hodnotu při vrtání v negativním směru Z a naopak.

Jestliže je naprogramována hodnota 0, spustí CNC chybové hlášení.

B5.5 Definování prováděného procesu
* Při B=0 provede CNC axiální vrtání
* Při B>0 provede CNC axiální vrtání; B označuje hloubku přistavení

D5.5 Definice bezpečnostní vzdálenosti. Označuje vzdálenost polohy nástroje při přistavení. Není-li naprogramována, předpokládá se hodnota 0.

K5 Definice trvání prodlevy na základu vrtání v setinách vteřiny. Jestliže není naprogramována, je jí přiřazena hodnota 0.

H5.5 Definice Odstavení po jednotlivých krocích vrtání (v G00). Jestliže hodnota není naprogramována nebo má hodnotou 0, provede se Odstavení do bodu přistavení.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

C5.5 Definice dráhy přistavení v Z mezi jedním krokem vrtání a dalším (G00).

Jestliže není naprogramována, předpokládá se hodnota 1 mm.

Základní funkce kroku vrtání

1.- Rychloposuv (v G00) k bodu přistavení ve vzdálenosti "D" od bodu vrtání

2.- První operace vrtání. Podélná osa provede pojezd v G1 s naprogramovanou rychlostí přistavení přes naprogramované kroky "D + B".

3.- Smyčka vrtání. Opakují se následující kroky až po dosažení naprogramované celkové hloubky "I".

3.1.- Rychloodstavení (G00) přes dráhu "H" nebo až k bodu přistavení.

3.2.- Rychlopřistavení (G00) přes dráhu "C" vztaženo vůči předchozímu kroku vrtání.

3.3.- Nový krok vrtání. Pohyb pojezdu v G1 až k další krokové hloubce "B".

4.- Prodleva "K" v základu vrtání v setinách vteřiny, jestliže je naprogramována.

5.- Rychloodstavení (G00) k bodu přistavení.

Základní funkce řezání vnitřního závitu

1.- Rychloposuv (v G00) k bodu přistavení ve vzdálenosti "D" od výchozího bodu řezání vnitřního závitu..

2.- První operace řezání závitu.. Podélná osa provede pojezd po G01 až k naprogramované hloubce "I

3.- Obrácení směru otáčení vřetene.

Jestliže je naprogramováno "K", zůstane nejprve vřeteno stát. Po naprogramované prodlevě s rozběhne s opačným smyslem otáčení.

4.- Rychloodstavení (G00) k bodu přistavení

Upozornění

Podmínky obrábění (rychlost posuvu, otáčky vřetene atd.) musí být naprogramovány před vyvoláním pevného cyklu.

V návaznosti na pevný cyklus je aktivní naposledy naprogramovaná rychlost přistavení F nebo G. Kompenzace poloměru nástroje je však dezaktivována (G40) a to i tehdy, pokud působila předtím.

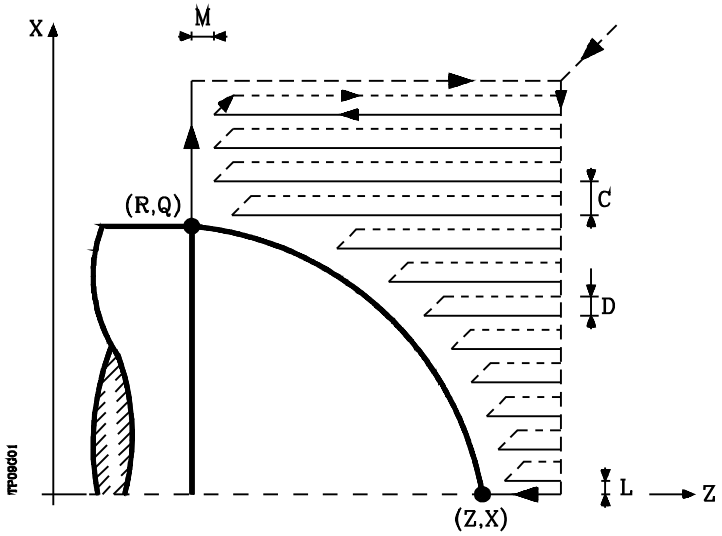
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

9.7 G84. PODÉLNÉ SOUSTRUŽENÍ S OBLOUKOVÝMI ÚSEKY

U tohoto cyklu se naprogramovaná kontura vytváří podélným soustružením ve více průchodech stejného druhu.

K ukončení naprogramované operace soustružení lze provést průchod dohotovení načisto.

Základní struktura věty zní: **G84 X Z Q R C D L M F H I K**



X±5.5 DDefinice souřadnice X výchozího bodu kontury. Programování se musí provést v absolutních hodnotách a v aktivním režimu (programování poloměru nebo průměru).

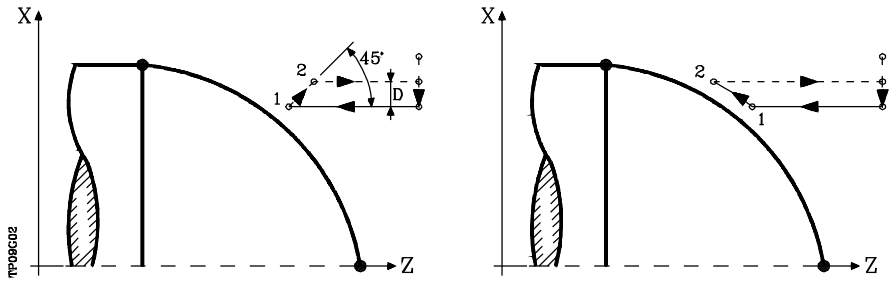
Z±5.5 Definice souřadnice Z výchozího bodu kontury. Programování se musí provést v absolutních hodnotách.

Q±5.5 Definice souřadnice X koncového bodu kontury. Programování se musí provést v absolutních hodnotách a v aktivním režimu (programování poloměru nebo průměru).

R±5.5 Definice souřadnice Z koncového bodu. Programování se musí provést v absolutních hodnotách.

C5.5 Definice přistavení. Hodnota se programuje jako pozitivní hodnota poloměru. Veškerý průchod soustružení se provádí ve stejném přistavení. to se rovná "C" nebo je menší.
Při programování s hodnotou 0 CNC spustí chybové hlášení.

D 5.5 Definice bezpečnostní vzdálenosti pro Odstavení nástroje po průchodu.



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Při programování "D" s jinou hodnotou než 0 se nástroj odstaví pod úhlem 45° až do bezpečnostní vzdálenosti (levý obrázek).

U programování z "D" s hodnotou 0 je dráha Odstavení stejná jako dráha přistavení. To může při vpichování s komplikovanými konturami, pro vybrušovačku válků apod.

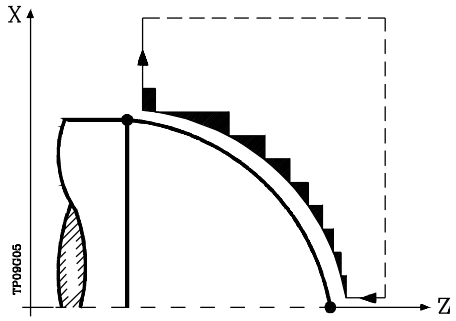
Jestliže parametr "D" není naprogramován, provede nástroj Odstavení podle kontury provedené až k poslednímu průchodu (pravý obrázek)

Důležité je, že se při nenaprogramování "D" se zvýšilo trvání cyklu, odstraňování materiálu při ukončovacím průchodu se však zmenší.

L5.5 Definice přídavku na dokončení v X. Je udána jako hodnota poloměru; jestliže není naprogramován, platí hodnota 0.

M5.5 Definování přídavku na dokončení v Z. Hodnota se programuje jako hodnota poloměru. Jestliže chybí, předpokládá se hodnota 0.

F5.5 Definování rychlosti posuvu pro předdokončovací průchod. Jestliže není příkaz naprogramován nebo vykazuje hodnotu 0, znamená to, že se nekoná žádný předdokončovací průchod.



H5.5 Definice rychlosti posuvu pro průchod načisto.

Jestliže hodnota není naprogramována nebo vykazuje velikost 0, neprovede se žádný průchod načisto

I±5.5 Definování vzdálenosti jako hodnota poloměru z výchozího bodu (X, Z) ke středu oblouku podél osy X. Programování se provádí jako kroková míra s ohledem na výchozí bod, jako u "I" pro kruhovou interpolaci (G02, G03).

K±5.5 Definování vzdálenosti jako hodnota poloměru z výchozího bodu (X, Z) ke středu oblouku podél osy Z. Programování se provádí jako kroková míra s ohledem na výchozí bod, jako u "K" pro kruhovou interpolaci (G02, G03).

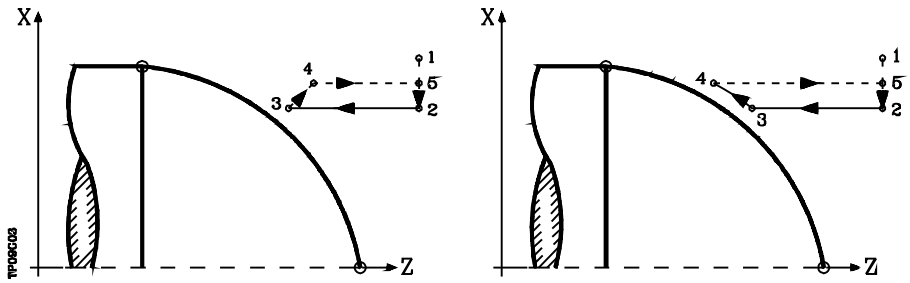
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Základní způsob funkce

Kontura se vytvoří po analýze naprogramované kontury a v závislosti na nástroji. Přitom je v případě potřeby provede podélná operace soustružení, aby se vytvořila naprogramovaná kontura.

Veškeré obrábění se provádí se stejným přistavením. To může být menší než naprogramované (C).

Průchody soustružení se provádějí dle obrázku:



- Pojezd 1 - 2 v rychloposuvu (G00).

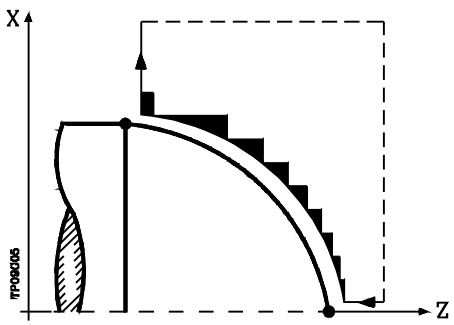
- Pojezd 2 - 3 v G01 s naprogramovanou rychlostí posuvu (F).¨

- Jestliže je naprogramováno "D", provede se pohyb pojezdu 3 - 4 v rychloposuvu (G00). Jestliže "D" není naprogramováno, provede se pohyb pojezdu 3 - 4 v G01 podél kontury s naprogramovanou rychlostí posuvu (F).

- Odstavení 4 - 5 v rychloposuvu (G00).

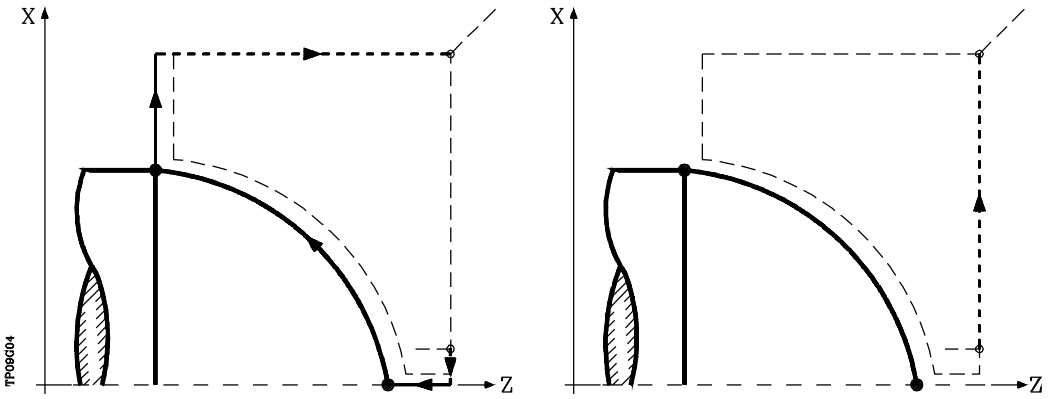
Jestliže je naprogramován předdokončovací průchod, CNC provede průchod paralelně k profilu naprogramovanou rychlostí posuvu paralelně k profilu s přídavkem materiálu "L" a "M" při dané rychlosti posuvu "F".

V tomto předdokončovacím průchodu se odstraní zbývající rýhy po hrubování.



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Po dokončení obrábění (s anebo bez konečného průchodu) při pevných cyklech, je operace vždy ukončena v počátečním bodě.



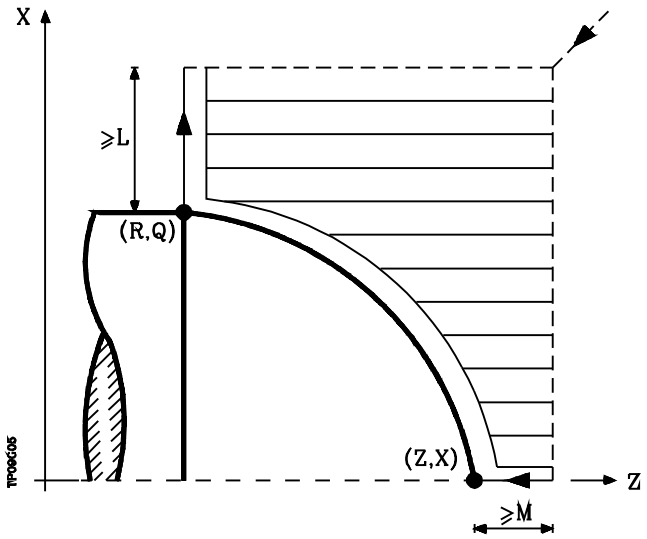
Upozornění

Podmínky obrábění (rychlost posuvu, otáčky vřetene atd.), včetně kompenzace poloměru nástroje (G41, G42) musí být naprogramovány před vyvoláním pevného cyklu.

V návaznosti na pevný cyklus je aktivní naposledy naprogramovaná rychlost posuvu F nebo G. Kompenzace poloměru nástroje je však dezaktivována (G40), a to i tehdy, pokud byla předtím aktivní.

Vzdálenost mezi výchozím a cílovým bodem (R, Q) v ose X musí být minimálně tak veliká jako L.

Vzdálenost mezi výchozím a cílovým bodem (Z, X) v ose Z musí být minimálně tak veliká jako M.



Jestliže poloha nástroj je k provedení cyklu chybná, spustí CNC chybové hlášení.

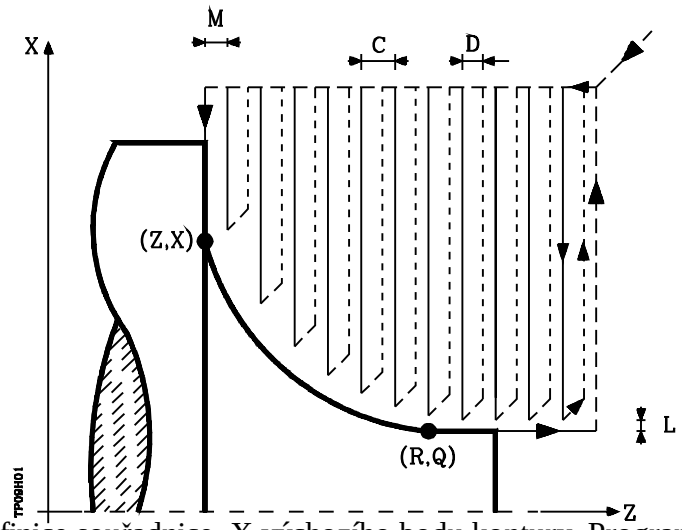
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

9.8 G85. ČELNÉ SOUSTRUŽENÍ S OBLOUKOVÝMI ÚSEKY

U tohoto cyklu se naprogramovaná kontura vytváří podélným soustružením ve více průchodech stejného druhu.

K ukončení naprogramované operace soustružení lze provést průchod dohotovení načisto.

Základní struktura věty zní: : **G85 X Z Q R C D L M F H I K**



X±5.5 Definice souřadnice X výchozího bodu kontury. Programování se musí provést v absolutních hodnotách a v aktivním režimu (programování poloměru nebo průměru).

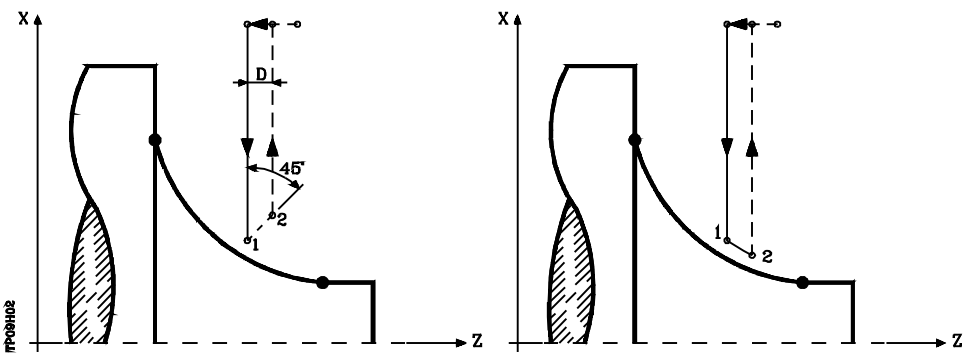
Z±5.5 Definice souřadnice Z výchozího bodu kontury. Programování se musí provést v absolutních hodnotách.

Q±5.5 Definice souřadnice X koncového bodu kontury. Programování se musí provést v absolutních hodnotách a v aktivním režimu (programování poloměru nebo průměru).

R±5.5 Definice souřadnice Z koncového bodu. Programování se musí provést v absolutních hodnotách.

C5.5 Definice přistavení. Hodnota se programuje jako pozitivní hodnota poloměru. Veškerý průchod soustružení se provádí ve stejném přistavení. to se rovná "C" nebo je menší.
Při programování s hodnotou 0 CNC spustí chybové hlášení.

D 5.5 Definice bezpečnostní vzdálenosti k Odstavení nástroje po jednom průchodu.



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Při programování "D" s jinou hodnotou než 0 se nástroj odstaví pod úhlem 45° až do bezpečnostní vzdálenosti (levý obrázek).

U programování z "D" s hodnotou 0 je dráha Odstavení stejná jako dráha přistavení. To může při vpichování s komplikovanými konturami, pro vybrušovačku válků apod.

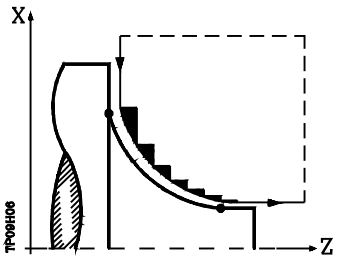
Jestliže parametr "D" není naprogramován, provede nástroj Odstavení podle kontury provedené až k poslednímu průchodu (pravý obrázek)

Důležité je, že se při nenaprogramování "D" se zvýšilo trvání cyklu, odstraňování materiálu při ukončovacím průchodu se však zmenší.

L5.5 Definice přídavku na dokončení v X. Je udána jako hodnota poloměru; jestliže není naprogramován, platí hodnota 0.

M5.5 Definování přídavku na dokončení v Z. Hodnota se programuje jako hodnota poloměru. Jestliže chybí, předpokládá se hodnota 0.

F5.5 Definování rychlosti posuvu pro předdokončovací průchod. Jestliže není příkaz naprogramován nebo vykazuje hodnotu 0, znamená to, že se nekoná žádný předdokončovací průchod.



H5.5 Definice rychlosti posuvu pro průchod načisto.

Jestliže hodnota není naprogramována nebo vykazuje velikost 0, neprovede se žádný průchod načisto.

I±5.5 Definování vzdálenosti jako hodnota poloměru z výchozího bodu (X, Z) ke středu oblouku podél osy X. Programování se provádí jako kroková míra s ohledem na výchozí bod, jako u "I" pro kruhovou interpolaci (G02, G03).

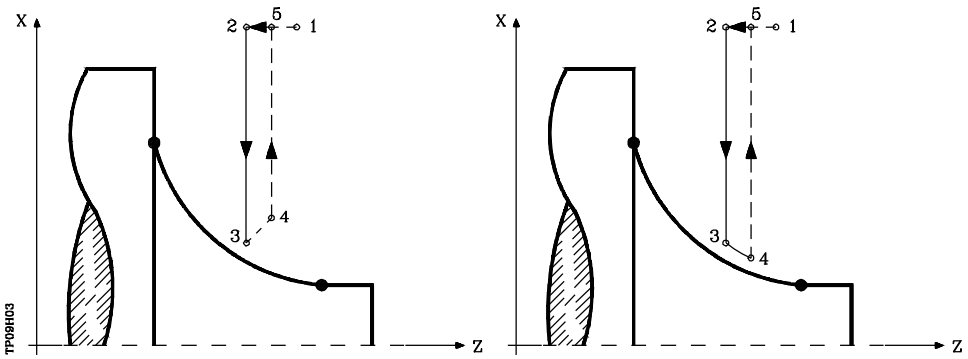
K±5.5 Definování vzdálenosti jako hodnota poloměru z výchozího bodu (X, Z) ke středu oblouku podél osy Z. Programování se provádí jako kroková míra s ohledem na výchozí bod, jako u "K" pro kruhovou interpolaci (G02, G03).

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Základní způsob funkce

Kontura se vytvoří po analýze naprogramované kontury a v závislosti na nástroji. Přitom je v případě potřeby provede podélná operace soustružení, aby se vytvořila naprogramovaná kontura.

Veškeré obrábění se provádí se stejným přistavením. To může být menší než naprogramované (C).
Průchody soustružení se provádějí dle obrázku:



- Pojezd 1 - 2 v rychloposuvu (G00).

- Pojezd 2 - 3 v G01 s naprogramovanou rychlostí posuvu (F).¨

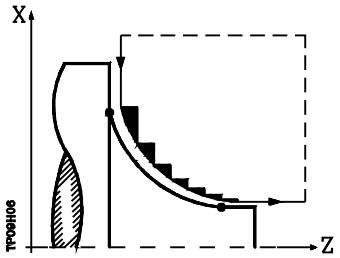
- Jestliže je naprogramováno "D", provede se pohyb pojezdu 3 - 4 v rychloposuvu (G00).

  Jestliže "D" není naprogramováno, provede se pohyb pojezdu 3 - 4 v G01 podél kontury s naprogramovanou rychlostí posuvu (F).

- Odstavení 4 - 5 v rychloposuvu (G00).

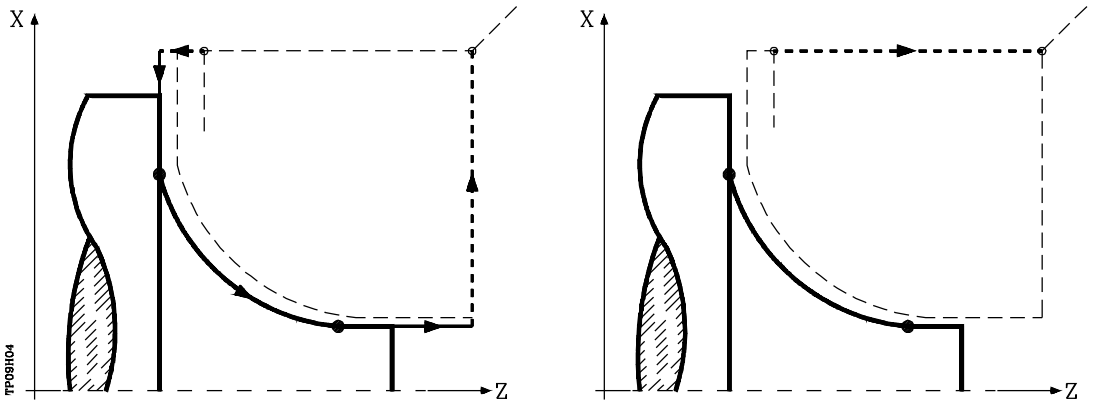
Jestliže je naprogramován předdokončovací průchod, CNC provede průchod paralelně k profilu naprogramovanou rychlostí posuvu paralelně k profilu s přídavkem materiálu "L" a "M" při dané rychlosti posuvu "F".

V tomto předdokončovacím průchodu se odstraní zbývající rýhy po hrubování.



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Po dokončení obrábění (s anebo bez konečného průchodu) při pevných cyklech, je operace vždy ukončena v počátečním bodě.



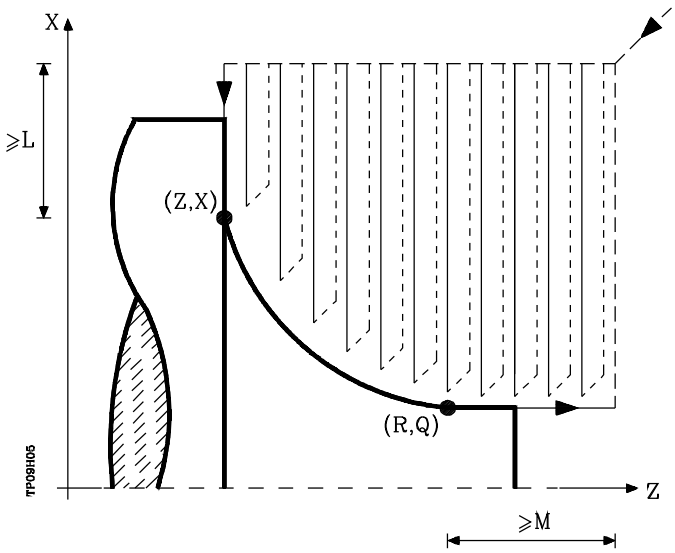
Upozornění

Podmínky obrábění (rychlost posuvu, otáčky vřetene atd.), včetně kompenzace poloměru nástroje (G41, G42) musí být naprogramovány před vyvoláním pevného cyklu.

V návaznosti na pevný cyklus je aktivní naposledy naprogramovaná rychlost posuvu F nebo G. Kompenzace poloměru nástroje je však dezaktivována (G40), a to i tehdy, pokud byla předtím aktivní.

Vzdálenost mezi výchozím a cílovým bodem (R, Q) v ose X musí být minimálně tak veliká jako L.

Vzdálenost mezi výchozím a cílovým bodem (Z, X) v ose Z musí být minimálně tak veliká jako M.



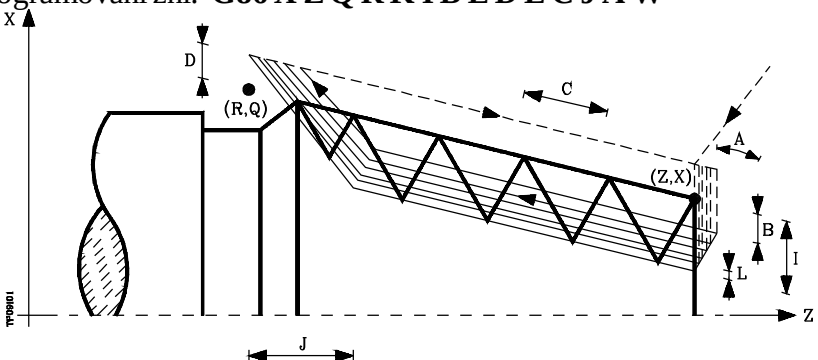
Jestliže poloha nástroj je k provedení cyklu chybná, spustí CNC chybové hlášení.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

9.9 G86. ŘEZÁNÍ PARALELNÍCH ZÁVITŮ

Tímto cyklem lze provádět axiální vrtání a axiální vnitřní závity. Volba závisí na formátu programu.

Formát programování zní: **G86 X Z Q R K I B E D L C J A W**



X±5.5 Definice souřadnice X výchozího bodu závitu. Programování se musí provést v absolutních hodnotách a v aktivním režimu (programování poloměru nebo průměru).

Z±5.5 Definice souřadnice Z výchozího bodu závitu. Programování se musí provést v absolutních hodnotách.

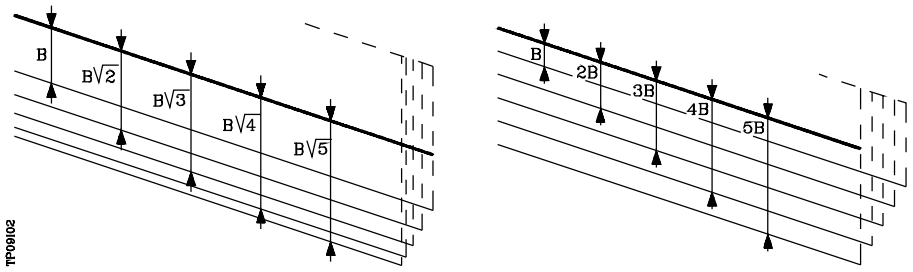
Q±5.5 Definice souřadnice X koncového bodu závitu. Programování se musí provést v absolutních hodnotách a v aktivním režimu (programování poloměru nebo průměru).

R±5.5 Definice souřadnice Z koncového bodu závitu. Programování se musí provést v absolutních hodnotách.

K±5.5 Volitelné. Používá se s parametrem "W" pro opravu závitu. Definuje souřadnici Z bodu závitu odkud bude měřen. Většinou je jím bod uprostřed závitu.

I±5.5 Definice výšky závitu. Hodnota je pozitivní hodnotou poloměru pro vnější závity a negativní hodnotou poloměru pro vnitřní závity.
Jestliže je naprogramována hodnota 0, spustí CNC chybové hlášení.

B±5.5 Definování přistavení jednotlivých průchodů. Hodnota je naprogramována jako pozitivní hodnota poloměru.



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

* Při pozitivní hodnotě závisí hloubka vpichu u jednotlivých průchodů na čísle příslušného průchodu

  Tak hloubka vpichu v ose X je vždy:

  $$B,\ B\sqrt{2},\ B\sqrt{3},\ B\sqrt{4},\ \ldots\ B\sqrt{n}$$

* U negativní hodnoty vykazuje hloubka vpichu vždy stejnou hodnotou naprogramovanou parametrem "B".

  Tak je hloubka vpichu v ose je vždy:

  B,2B, 3B, 4B, ... nB

* Při hodnotě 0 spustí CNC chybové hlášení.

E±5.5 Je podobný parameteru "B".
Indikuje minimální hodnotu hloubky vpichu, když je parametr "B" naprogramován s pozitivní hodnotou.

Pokud není naprogramován, je mu přiřazena hodnota 0.

D±5.5 Definice bezpečnostní vzdálenosti v X a vzdálenosti výchozího bodu pro pohyb přistavení. Hodnota se programuje jako hodnota poloměru.

Po každém průchodu se nástroj vrací do tohoto bodu "D", aby se dodržela vzdálenost od naprogramovaného úseku.

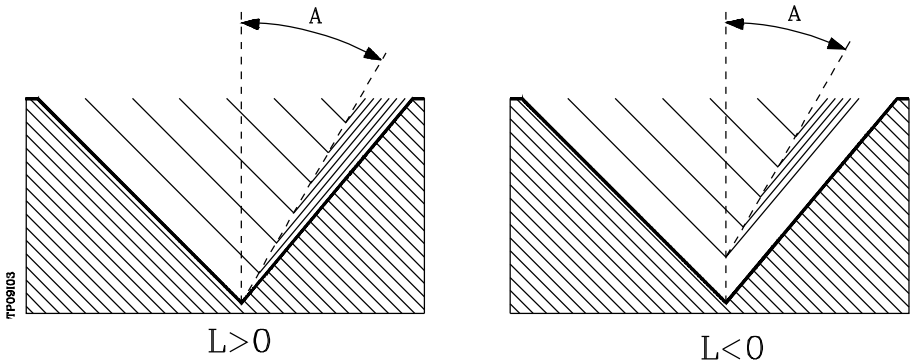
Při pozitivní hodnotě se provede Odstavení s rohovým zaoblením (G05), při negativní hodnot s rohovým zpožděním (G07).

Není-li naprogramována, předpokládá se hodnota 0,

L±5.5 Definice zakončovacího průchodu. Hodnota se programuje jako hodnota poloměru. Není-li naprogramována, předpokládá se hodnota 0.

* Jestliže je naprogramováno 0, zopakuje se předcházejíc průchod.

* Jestliže naprogramována pozitivní hodnota, provede se koncový průchod se stejným úhlem nastavení "A" jako v ostatních průchodech.



* Jestliže je naprogramována negativní hodnota, provede se koncový průchod s radiálním přistavením

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

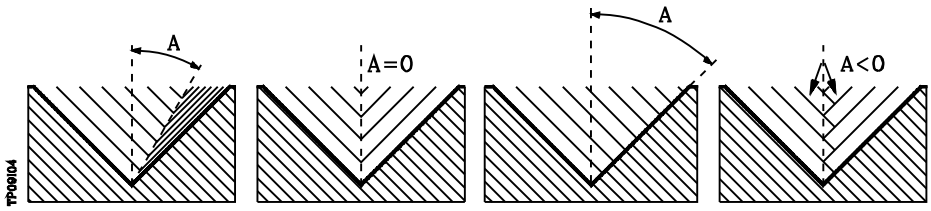
C5.5 Definice stoupání závitu. Pravotočivé nebo levotočivé závity jsou definovány stanovením smyslu otáčení vřetene pomocí M03 nebo M04.

Jestliže je naprogramováno 0, vydá CNC chybové hlášení.
Jestliže není naprogramována, předpokládá se hodnota 1 mm.

J5.5 Definice výběhu závitu, tj. vzdálenosti z cílového bodu (R, Q), u kterého začíná Odstavení nástroje v ose Z.

Není-li naprogramována, předpokládá se hodnota 0.

A±5.5 Definice úhlu vpichování nástroje. Úhel se vztahuje k ose X: Jestliže není naprogramována, předpokládá se hodnota 30°.



Při A=0 se provede vpich radiálně.

Jestliže hodnota parametru "A" odpovídá úhlu hrotu, provede se vpich paralelně k boku nástroje.

Jestliže "A" je naprogramováno s negativní hodnotou, provede se vpich střídavě jedním a druhým bokem nástroje.

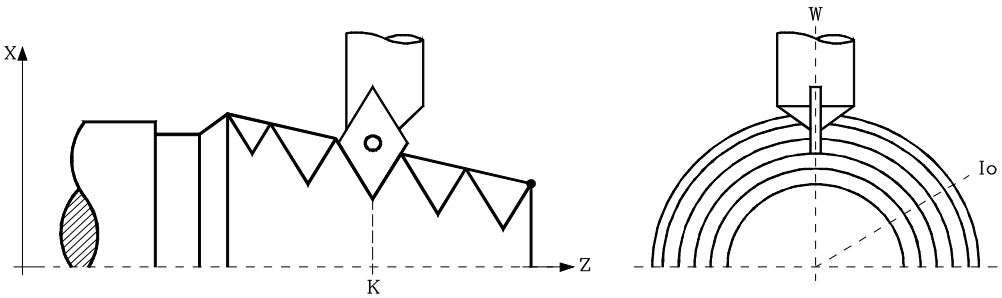
W±5.5 Volitelné. Je závislé na parametru "K".

Pokud parametr "K" nebyl definován, indikuje úhlovou pozici vřetene, v závislosti na počátčním bodu závitu. Díky tomu je možno dělat vícenásobné závity.

Následující příklad ukazuje jak se dělá trojnásobný závit. Je nutno naprogramovat 3 pevné cykly řezání závitů se stejnými hodnotami mimo parametru "W".

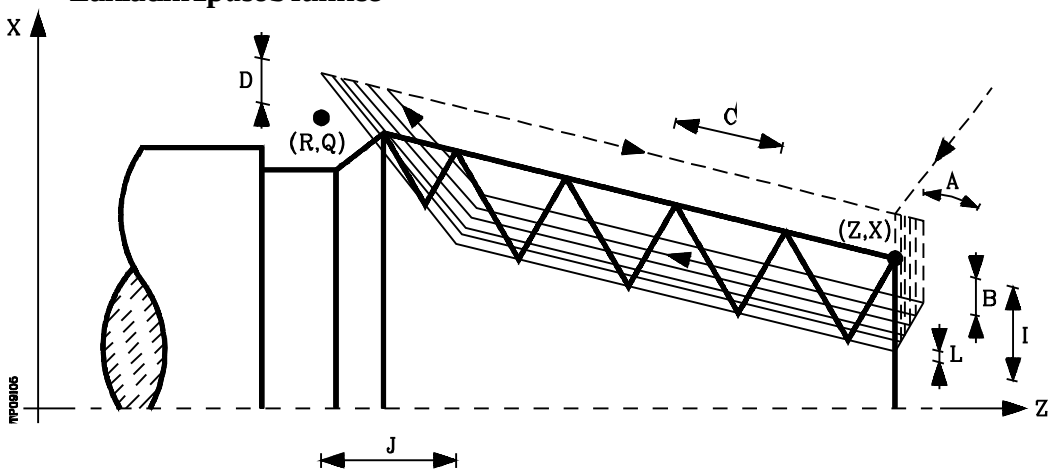
```
G86 X Z Q R K I B E D L C J A W0
G86 X Z Q R K I B E D L C J A W120
G86 X Z Q R K I B E D L C J A W240
```

Pokud je "K" definováno, pak je cyklus poravou závitu. Indikuje úhlovou pozici vřetene vzhledem k měřenému bodu závitu.



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Základní způsob funkce



1.- Rychloposuv (v G00) k bodu přistavení v bezpečnostní vzdálenosti "D" od výchozího bodu (Z, X).

2.- Smyčka řezání závitu. Následující kroky se opakují až po dosažení naprogramované celkové hloubky "I" bez přídavku na dokončení "L".

2.1.- Rychloposuv (G00) přes naprogramovanou hloubku vpichu.

Pohyb pojezdu se provede s úhlem vpichu (A) příslušného nástroje.

2.2.- Řezání závitu v naprogramovaném úseku až po výběh "J". Při řezání závitu nelze modifikovat ani rychlost posuvu "F" ani otáčky vřetene "S" pomocí příslušného interakčního tlačítka. Obě hodnoty jsou fixovány na 100%,

2.3.- Rychloodstavení (G00) k výchozímu bodu.

3.- Hlazení závitu. Rychloposuv (G00) k naprogramované souřadnici hloubky "T".

Tento pohyb pojezdu se provede radiálně nebo pod úhlem vpichu "A" v souladu se znaménkem parametru "L".

4.- Řezání závitu v naprogramovaném úseku včetně výběhu "J".

Při řezání závitu nelze modifikovat ani rychlost posuvu "F" ani otáčky vřetene "S" pomocí příslušného interakčního tlačítka. Obě hodnoty jsou fixovány na 100%,

5.- Rychloodstavení (G00) k bodu přistavení.

Upozornění

Podmínky obrábění (rychlost posuvu, otáčky vřetene atd.) musí být naprogramovány před vyvoláním pevného cyklu.

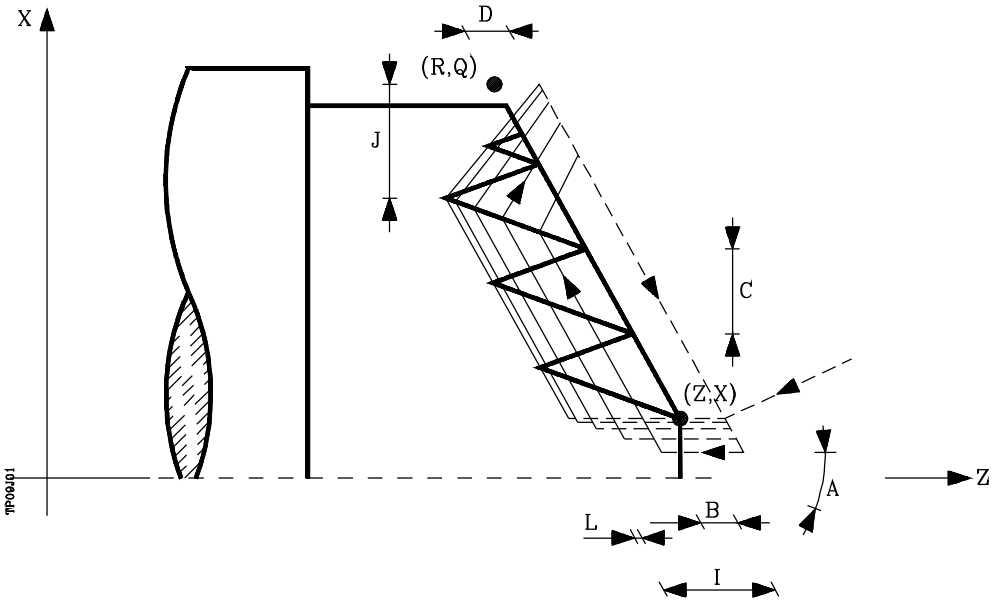
V návaznosti na pevný cyklus je aktivní naposledy naprogramovaná rychlost přistavení F nebo G. Kompenzace poloměru nástroje je však dezaktivována (G40) a to i tehdy, pokud působila předtím.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

9.10 G87. ČELNÍ ŘEZÁNÍ ZÁVITŮ

Tímto cyklem lze provádět čelní řezání vnějších a vnitřních závitů při konstantním stoupání.

Formát programování zní: **G87 X Z Q R K I B E D L C J A W**



X±5.5 Definice souřadnice X výchozího bodu závitu. Programování se musí provést v absolutních hodnotách a v aktivním režimu (programování poloměru nebo průměru).

Z±5.5 Definice souřadnice Z výchozího bodu závitu. Programování se musí provést v absolutních hodnotách.

Q±5.5 Definice souřadnice X cílového bodu závitu. Programování se musí provést v absolutních hodnotách a v aktivním režimu (programování poloměru nebo průměru).

R±5.5 Definice souřadnice Z cílového bodu závitu.

K±5.5 Volitelné. Používá se s parametrem "W" pro opravu závitu. Definuje souřadnici Z bodu závitu odkud bude měřen. Většinou je jím bod uprosřed závitu.

I±5.5 Definice výšky závitu. Hodnota je pozitivní hodnotou poloměru pro vnější závity a negativní hodnotou poloměru pro vnitřní závity.

Jestliže je naprogramována hodnota 0, spustí CNC chybové hlášení.

B±5.5 Definice přistavení jednotlivých průchodů. Hodnota je naprogramována jako pozitivní hodnota poloměru.

* Při pozitivní hodnotě závisí hloubka vpichu u jednotlivých průchodů na čísle příslušného průchodu.

Tak hloubka vpichu v ose X je vždy:

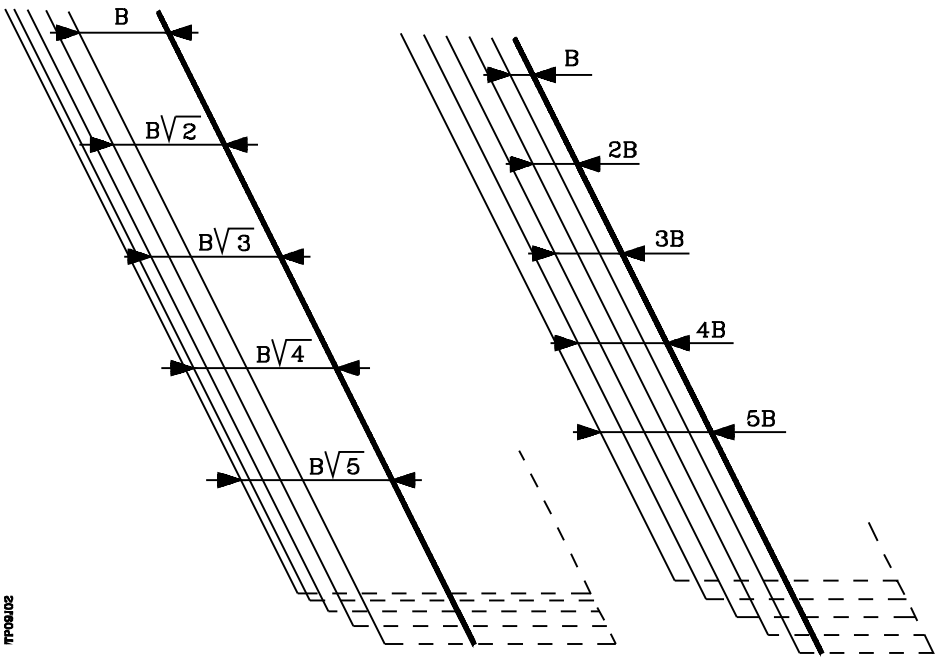
$$B,\ B\sqrt{2},\ B\sqrt{3},\ B\sqrt{4},\ \ldots..\ B\sqrt{n}$$

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

* U negativní hodnoty vykazuje hloubka vpichu vždy stejnou hodnotou naprogramovanou parametrem "B".

  Tak je hloubka vpichu v ose je vždy:

  B,2B, 3B, 4B, ... nB



* Při hodnotě 0 spustí CNC chybové hlášení.

E±5.5 Je podobný parameteru "B".
Indikuje minimální hodnotu hloubky vpichu, když je parametr "B" naprogramován s pozitivní hodnotou.

Pokud není naprogramován, je mu přiřazena hodnota 0.

D±5.5 Definice bezpečnostní vzdálenosti v X a vzdálenosti výchozího bodu pro pohyb přistavení. Hodnota se programuje jako hodnota poloměru.

Po každém průchodu se nástroj vrací do tohoto bodu "D", aby se dodržela vzdálenost od naprogramovaného úseku.

Při pozitivní hodnotě se provede Odstavení s rohovým zaoblením (G05), při negativní hodnot s rohovým zpožděním (G07).

Není-li naprogramována, předpokládá se hodnota 0,

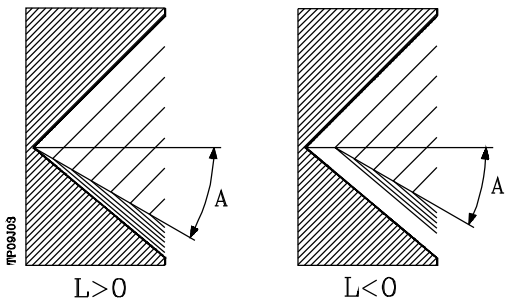
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

L±5.5 Definice zakončovacího průchodu. Hodnota se programuje jako hodnota poloměru. Není-li naprogramována, předpokládá se hodnota 0.

* Jestliže je naprogramováno 0, zopakuje se předcházejíc průchod.

* Jestliže naprogramována pozitivní hodnota, provede se koncový průchod se stejným úhlem nastavení "A" jako v ostatních průchodech.

* Jestliže je naprogramována negativní hodnota, provede se koncový průchod s radiálním přistavením



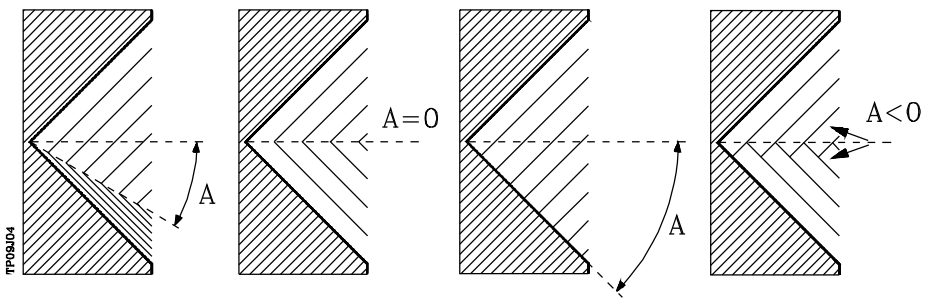
C5.5 Definice stoupání závitu. Pravotočivé nebo levotočivé závity jsou definovány stanovením smyslu otáčení vřetene pomocí M03 nebo M04.

Jestliže je naprogramováno 0, vydá CNC chybové hlášení.
Jestliže není naprogramována, předpokládá se hodnota 1 mm.

J5.5 Definice výběhu závitu, tj. vzdálenosti z cílového bodu (R, Q), u kterého začíná Odstavení nástroje v ose Z.

Není-li naprogramována, předpokládá se hodnota 0.

A±5.5 Definice úhlu vpichování nástroje. Úhel se vztahuje k ose X: Jestliže není naprogramována, předpokládá se hodnota 30°.



Při A=0 se provede vpich radiálně.

Jestliže hodnota parametru "A" odpovídá úhlu hrotu, provede se vpich paralelně k boku nástroje.

Jestliže "A" je naprogramováno s negativní hodnotou, provede se vpich střídavě jedním a druhým bokem nástroje.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

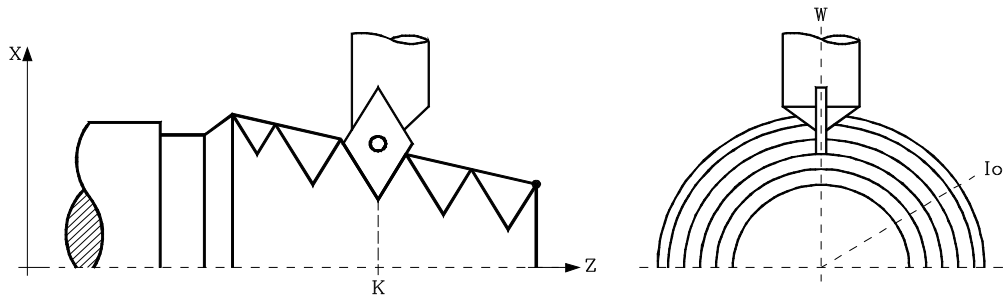
W±5.5 Volitelné. Je závislé na parametru "K".

Pokud parametr "K" nebyl definován, indikuje úhlovou pozici vřetene, v závislosti na počátčním bodu závitu. Díky tomu je možno dělat vícenásobné závity.

Následující příklad ukazuje jak se dělá trojnásobný závit. Je nutno naprogramovat 3 pevné cykly řezání závitů se stejnými hodnotami mimo parametru "W".

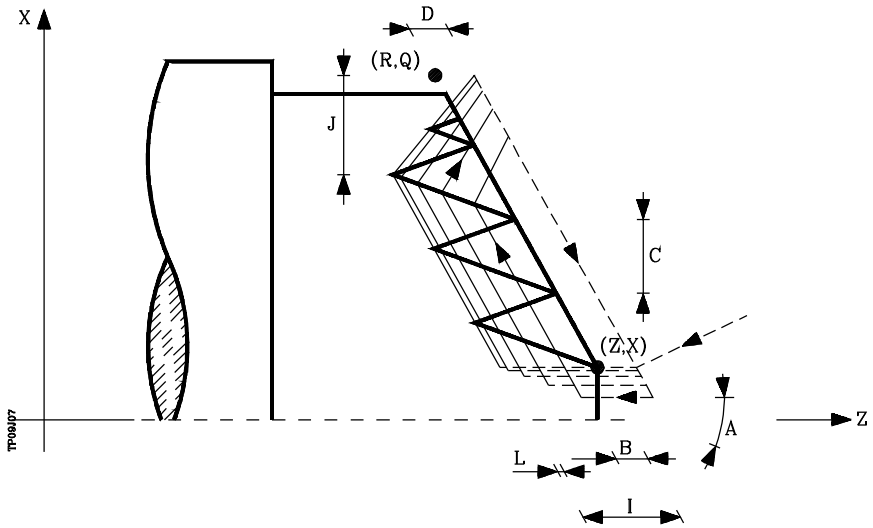
```
G86 X Z Q R K I B E D L C J A W0
G86 X Z Q R K I B E D L C J A W120
G86 X Z Q R K I B E D L C J A W240
```

Pokud je "K" definováno,pak je cyklus poravou závitu. Indikuje úhlovou pozici vřetene vzhledem k měřenému bodu závitu.position corresponding to the thread



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Základní funkce



1.- Rychloposuv (v G00) k bodu přistavení v bezpečnostní vzdálenosti "D" od výchozího bodu (Z, X).

2.- Smyčka řezání závitu. Následující kroky se opakují až po dosažení naprogramované celkové hloubky "I" bez přídavku na dokončení "L".

2.1.- Rychloposuv (G00) přes naprogramovanou hloubku vpichu.

Pohyb pojezdu se provede s úhlem vpichu (A) příslušného nástroje.

2.2.- Řezání závitu v naprogramovaném úseku až po výběh "J". Při řezání závitu nelze modifikovat ani rychlost posuvu "F" ani otáčky vřetene "S" pomocí příslušného interakčního tlačítka. Obě hodnoty jsou fixovány na 100%,

2.3.- Rychloodstavení (G00) k výchozímu bodu.

3.- Hlazení závitu. Rychloposuv (G00) k naprogramované souřadnici hloubky "T".

Tento pohyb pojezdu se provede radiálně nebo pod úhlem vpichu "A" v souladu se znaménkem parametru "L".

4.- Řezání závitu v naprogramovaném úseku včetně výběhu "J".

Při řezání závitu nelze modifikovat ani rychlost posuvu "F" ani otáčky vřetene "S" pomocí příslušného interakčního tlačítka. Obě hodnoty jsou fixovány na 100%,

5.- Rychloodstavení (G00) k bodu přistavení.

Upozornění

Podmínky obrábění (rychlost posuvu, otáčky vřetene atd.) musí být naprogramovány před vyvoláním pevného cyklu.

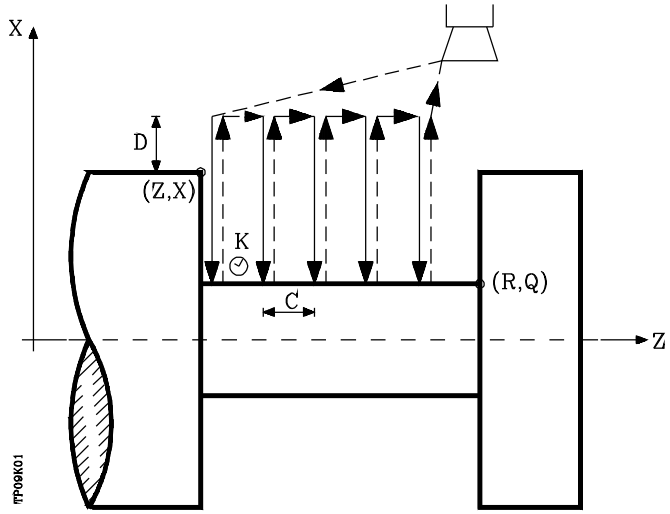
V návaznosti na pevný cyklus je aktivní naposledy naprogramovaná rychlost přistavení F nebo G. Kompenzace poloměru nástroje je však dezaktivována (G40) a to i tehdy, pokud působila předtím.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

9.11 G88. DRÁŽKOVÉ VPICHOVÁNÍ V OSE X

Tento cyklem vyvolá vytvoření radiálních vpichů podél osy X při dodržení stejné dráhy pojezdu v jednotlivých vpiších se stejnou nebo menší drahou pojezdu.

Základní struktura věty zní: **G88 X Z Q R C D K**



X±5.5 Definice souřadnice X výchozího bodu drážek. Programování se musí provést v absolutních hodnotách a v aktivním režimu (programování poloměru nebo průměru).

Z±5.5 Definice souřadnice Z výchozího bodu drážek. Programování se musí provést v absolutních hodnotách.

Q±5.5 Definice souřadnice X cílového bodu drážek. Programování se musí provést v absolutních hodnotách a v aktivním režimu (programování poloměru nebo průměru).

R±5.5 Definice souřadnice Z cílového bodu drážek. Programování se musí provést v absolutních hodnotách.

C5.5 Definování dráhy pojezdu.

Jestliže není naprogramována, vychází CNC z šířky ostří)NOSEW) zvoleného nástroje. Při naprogramování hodnoty 0 CNC vydá chybové hlášení.

D5.5 Definice bezpečnostní vzdálenosti pro Odstavení nástroje po jednom průchodu. Hodnota se programuje jako pozitivní hodnota poloměru.

Není-li naprogramována, předpokládá se hodnota 0.

K5 Definice trvání prodlevy po vpichu až po Odstavení v setinách vteřiny

Není-li naprogramována, předpokládá se hodnota 0.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Základní způsob funkce

Operace drážkového vpichování se provádí s konstantním posuvem maximální šířky ostří "C".

Průchody se provádějí takto:

* Vpich se provede naprogramovanou rychlostí přistavení (F).

* Odstavení a pojezd k dalšímu bodu vpichu se provede rychloposuvem (G00).

Nakonec nástroje provede pojezd vždy k bodu, ve které byl cyklus vyvolán.

Upozornění

Podmínky obrábění (rychlost posuvu, otáčky vřetene atd.) musí být naprogramovány před vyvoláním pevného cyklu.

V návaznosti na pevný cyklus je aktivní naposledy naprogramovaná rychlost přistavení F nebo G. Kompenzace poloměru nástroje je však dezaktivována (G40) a to i tehdy, pokud působila předtím.

Nástroj musí v X být umístěn ve vzdálenosti od obrobku, která je minimálně hodnotou naprogramovanou parametrem "D" (bezpečnostní vzdálenost).

Jestliže hloubka drážky je naprogramována jako 0, CNC vydá chybové hlášení.

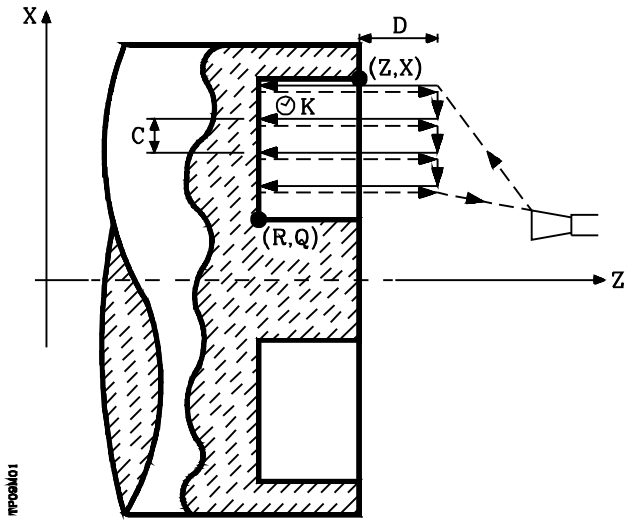
Jestliže je šířka drážky menší než ostří nástroje (NOSEW), vydá CNC chybové hlášení.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

9.12 G89. ZAPICHOVÁNÍ V OSE Z

Tento cyklem vyvolá vytvoření radiálních vpichů podél osy X při dodržení stejné dráhy pojezdu v jednotlivých vpiších se stejnou nebo menší drahou pojezdu.

Základní struktura věty zní: **G89 X Z Q R C D K**



X±5.5 Definice souřadnice X výchozího bodu drážek. Programování se musí provést v absolutních hodnotách a v aktivním režimu (programování poloměru nebo průměru).

Z±5.5 Definice souřadnice Z výchozího bodu drážek. Programování se musí provést v absolutních hodnotách.

Q±5.5 Definice souřadnice X cílového bodu drážek. Programování se musí provést v absolutních hodnotách a v aktivním režimu (programování poloměru nebo průměru).

R±5.5 Definice souřadnice Z cílového bodu drážek. Programování se musí provést v absolutních hodnotách

C5.5 Definování dráhy pojezdu.

Jestliže není naprogramována, vychází CNC z šířky ostří (NOSEW) zvoleného nástroje. Při naprogramování hodnoty 0 CNC vydá chybové hlášení.

D5.5 Definice bezpečnostní vzdálenosti pro Odstavení nástroje po jednom průchodu. Hodnota se programuje jako pozitivní hodnota poloměru.

Není-li naprogramována, předpokládá se hodnota 0.

K5 Definice trvání prodlevy po vpichu až po Odstavení v setinách vteřiny

Není-li naprogramována, předpokládá se hodnota 0.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Základní způsob funkce

Operace drážkového vpichování se provádí s konstantním posuvem maximální šířky ostří "C".

Průchody se provádějí takto:

* Vpich se provede naprogramovanou rychlostí přistavení (F).

* Odstavení a pojezd k dalšímu bodu vpichu se provede rychloposuvem (G00).

Nakonec nástroje provede pojezd vždy k bodu, ve které byl cyklus vyvolán.

Upozornění

Podmínky obrábění (rychlost posuvu, otáčky vřetene atd.) musí být naprogramovány před vyvoláním pevného cyklu.

V návaznosti na pevný cyklus je aktivní naposledy naprogramovaná rychlost přistavení F nebo G. Kompenzace poloměru nástroje je však dezaktivována (G40) a to i tehdy, pokud působila předtím.

Nástroj musí v X být umístěn ve vzdálenosti od obrobku, která je minimálně hodnotou naprogramovanou parametrem "D" (bezpečnostní vzdálenost).

Jestliže hloubka drážky je naprogramována jako 0, CNC vydá chybové hlášení.

Jestliže je šířka drážky menší než ostří nástroje (NOSEW), vydá CNC chybové hlášení.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

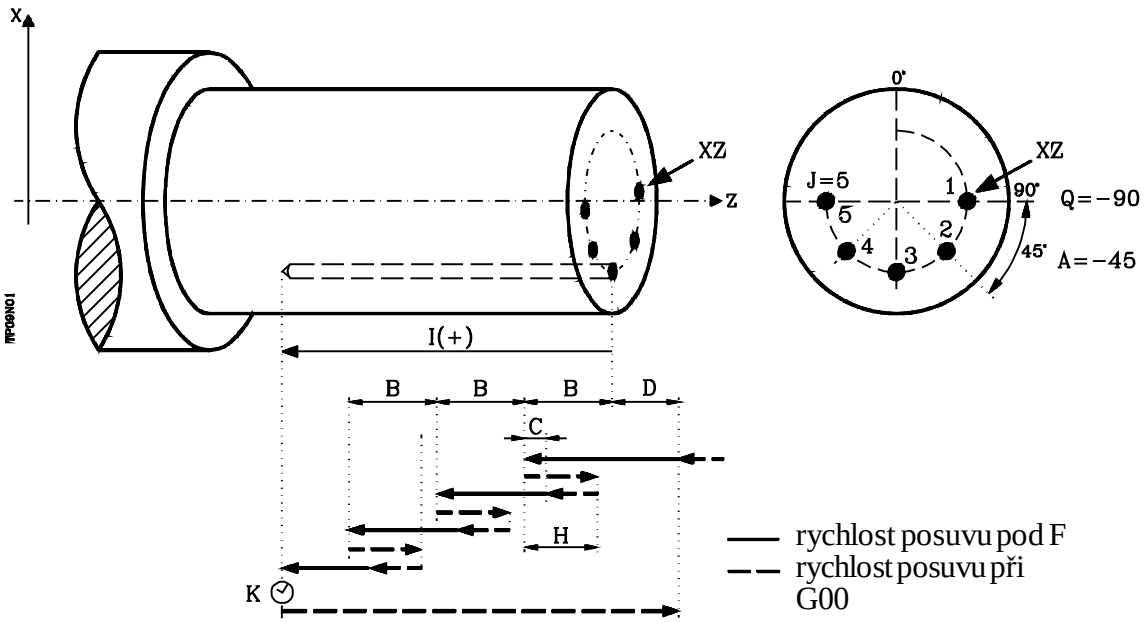
9.13 G60. AXIÁLNÍ VRTÁNÍ/AXIÁLNÍ ŘEZÁNÍ ZÁVITU

Tento cyklus je dostupný, pokud stroj má nástroj s vlastním pohonem.

K vrtání děr nebo k řezání vnitřních závitů se vřeteno zastaví nástroj se uvede do pohybu. Proto je možné obrábění na každém místě obrobku.

Volba procesu obrábění závisí na formátu programu.

Parametr prořezání vnitřního závitu se nastaví na "B=0" a pro axiální vrtání na "B>0".



Základní struktura věty zní:

Axiální vrtání:	**G60 X Z I B Q A J D K H C S**
Axiální řezání závitů:	**G60 X Z I B0 Q A J D S**

X±5.5 Definice souřadnice X, na které cyklus probíhá. Programování se musí provést v absolutních hodnotách a v aktivním druhu měření jako hodnota poloměru nebo průměru.

Z±5.5 Definice souřadnice Z na které cyklus probíhá. Programování se musí provést v absolutních hodnotách.

I±5.5 Definice hloubky vrtání. Vztahuje se k výchozímu bodu (X, Z). Musí být pozitivní hodnotu, jestliže se vrtání a řezání závitu provádí v negativním směru Z a naopak. Jestliže je naprogramována hodnota 0, spustí CNC chybové hlášení.

B5.5 Definování prováděného procesu
* B=0 řezání vnitřního závitu
* B>0 vrtání; B označuje hloubku přistavení

Q±5.5 Definování první úhlové polohy k orientování vřeten pro první proces vrtání a řezání vnitřního závitu.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

A±5.5 Definování úhlové vzdálenosti mezi dvěma po sobě následujícími procesy. Programování ve stupních, pozitivní při průběhu proti směru otáčení hodinových ručiček.

J4 Definování počtu vrtů včetně prvního vrtu.
Při naprogramování 0 CNC spustí příslušné chybové hlášení.

D5.5 Definice bezpečnostní vzdálenosti podél osy Z a vzdálenosti bodu přistavení mezi nástrojem a obrobkem po najetí výchozího bodu (X, Z). Není-li naprogramována, předpokládá se hodnota 0.

K5 Definice trvání prodlevy na základu vrtání v setinách vteřiny. Není-li naprogramována, předpokládá se hodnota 0.

Při řezání vnitřních závitů je tento parametr ignorován, takže ho není třeba programovat.

H5.5 Definice dráhy rychloodstavení (v G00) podél osy Z po jednotlivých procesech vrtání. Jestliže hodnota není naprogramována nebo má hodnotou 0, provede se návrat do bodu přistavení.

Při řezání vnitřních závitů je tento parametr ignorován, takže ho není třeba programovat.

C5.5 Definice dráhy rychlopřistavení pro jednotlivá vrtání a dalším (G000).
Jestliže není naprogramována, předpokládá se dráha 1 mm.

Při řezání vnitřních závitů je tento parametr ignorován, takže ho není třeba programovat.

S±5.5 Otáčky a smysl otáčení (znaménko) nástroje s vlastním pohonem.

Základní procesy vrtání

1.- Rychloposuv k bodu přistavení ve vzdálenosti "D" od prvního bodu vrtání.

2.- Zapnutí pohonu nástroje pomocí CNC s otáčkami a smyslem otáčení dle parametru "S".

3.- Orientace vřetene na úhlovou polohu dle "Q". jakmile se polohy dosáhne, vřeteno stojí.

4.- První vrtání. Osa vrtání vykonává pojezd pod G01 do naprogramované hloubky krokové míry "D + B".

5.- Cyklus vrtání. Opakují se následující kroky až po dosažení základu vrtání (I):

5.1.- Rychloodstavení (G00) na vzdálenost "H" nebo až k bodu přistavení.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

5.2.- Rychlopřistavení (G00) na vzdálenost "C" nebo do nejbližší pozice vrtání.

5.3.- Další proces vrtání na hloubku krokové míry (B).

6.- Prodleva "K" v základu vrtání v setinách vteřiny, jestliže je naprogramována.

7.- Rychloodstavení (G00) k bodu přistavení.

8.- Podle hodnoty "J" (počet vrtů)

8.1.- Natočení vřetene do další polohy vrtání. Úhlový krok "A":
8.2.- Opakování kroků 4, 5, 6 a 7.

9.- Odpojení pohonu nástroje.

Základní funkce řezání vnitřního závitu

1.- Rychloposuv (v G00) k bodu přistavení ve vzdálenosti "D" od výchozího bodu řezání vnitřního závitu..

2.- Zapnutí ohonu nástroje pomocí CNC s otáčkami a smysl otáčení dle parametru "S".

3.- Orientace vřetene na úhlovou polohu dle "Q". Jakmile se polohy dosáhne, vřeteno stojí.

4.- Pohyb až k základu vrtání "I". MFO, SSO, zastavení posuvu a zastavení cyklu jsou neúčinné.

5.- Obrácení směru otáčení vřetene.

6.- Rychloodstavení (G00) k bodu přistavení.

7.- Podle hodnoty "J" (počet vrtání)

7.1.- Natočení vřetene do další polohy vrtání. Úhlový krok "A":
7.2.- Opakování kroků 4, 5, 6 a 7.

8.- Odpojení polohou nástroje.

Další údaje

Podmínky obrábění (rychlost posuvu, otáčky vřetene atd.) musí být naprogramovány před vyvoláním pevného cyklu.
Po ukončení cyklu program pokračuje při novém vyvolání cyklu s rychlostí posuvu před vyvoláním cyklu F a s příslušnými funkcemi G. Jen kompenzace poloměru řezání je pak neúčinná; program probíhá dále pod G40.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

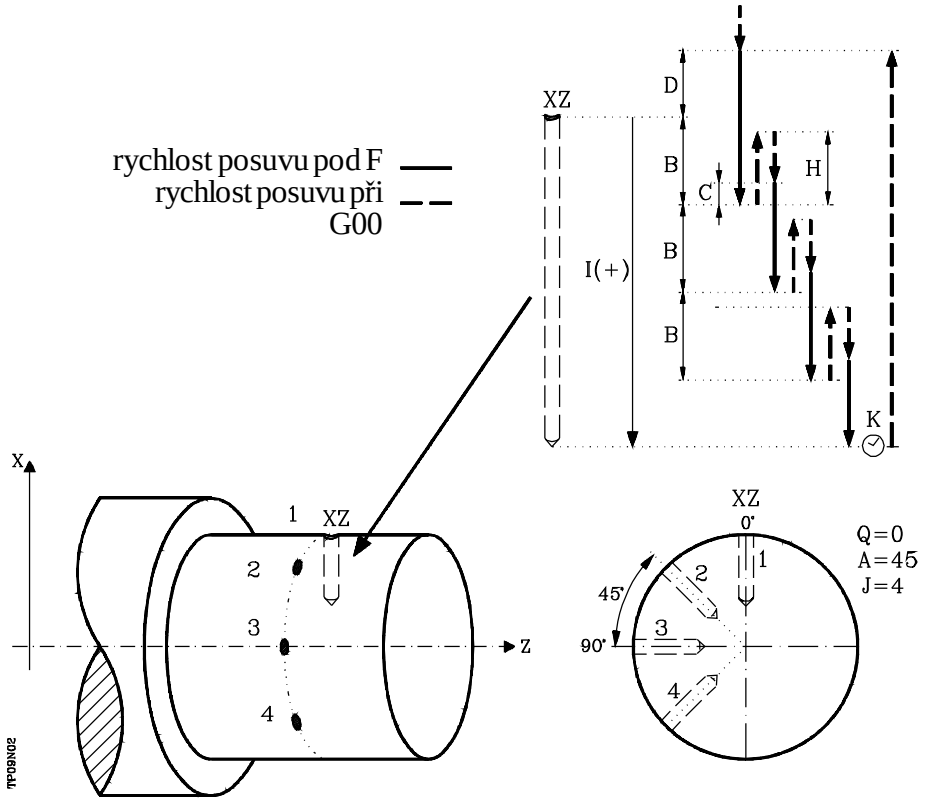
9.14 G61. RADIÁLNÍ VRTÁNÍ/RADIÁLNÍ ŘEZÁNÍ ZÁVITU

Tento cyklus je dostupný, pokud stroj má nástroj s vlastním pohonem.

K vrtání děr nebo k řezání vnitřních závitů se vřeteno zastaví nástroj se uved do pohybu. Proto je možné obrábění na každém místě obrobku.

Volba procesu obrábění závisí na formátu programu.

Parametr prořezání vnitřního závitu se nastaví na "B=0" a pro axiální vrtání na "B>0".



Základní struktura věty zní:

Vrtání:	**G61 X Z I B Q A J D K H C S**
Řezání závitů:	**G61 X Z I B0 Q A J D S**

X±5.5 Definice souřadnice X, na které cyklus probíhá. Programování se musí provést v absolutních hodnotách a v aktivním druhu měření jako hodnota poloměru nebo průměru.

Z±5.5 Definice souřadnice Z na které cyklus probíhá. Programování se musí provést v absolutních hodnotách.

I±5.5 Definice hloubky vrtání. Vztahuje se k výchozímu bodu (X, Z). Musí být pozitivní hodnotu, jestliže se vrtání a řezání závitu provádí v negativním směru Z a naopak.

Jestliže je naprogramována hodnota 0, spustí CNC chybové hlášení.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

B5.5 Definování prvního procesu
* B=0: vrtání závitu
* B>0: vrtání, B označuje přistavení

Q±5.5 Definování první úhlové polohy k orientování vřeten pro první proces vrtání a řezání vnitřního závitu.

A±5.5 Definování úhlové vzdálenosti mezi dvěma po sobě následujícími procesy. Programování ve stupních, pozitivní při průběhu proti směru otáčení hodinových ručiček.

J4 Definování počtu vrtů včetně prvního vrtu.

Při naprogramování 0 CNC spustí příslušné chybové hlášení.

D5.5 Definice bezpečnostní vzdálenosti podél osy X a vzdálenosti bodu přistavení mezi nástrojem a obrobkem po najetí výchozího bodu (Z, X) není-li naprogramována, předpokládá se hodnota 0.

K5 Definice trvání prodlevy na základu vrtání v setinách vteřiny. Není-li naprogramována, předpokládá se hodnota 0.

Při řezání vnitřních závitů je tento parametr ignorován, takže ho není třeba programovat.

H5.5 Definice dráhy rychloodstavení (v G00) podél osy X po jednotlivých procesech vrtání. Jestliže hodnota není naprogramována nebo má hodnotou 0, provede se návrat do bodu přistavení.

Při řezání vnitřních závitů je tento parametr ignorován, takže ho není třeba programovat.

C5.5 Definice dráhy rychlopřistavení pro jednotlivá vrtání.
Jestliže není naprogramována, předpokládá se dráha 1 mm.

Při řezání vnitřních závitů je tento parametr ignorován, takže ho není třeba programovat.

S±5.5 Otáčky a smysl otáčení (znaménko) nástroje s vlastním pohonem.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Základní procesy vrtání

1.- Rychloposuv k bodu přistavení ve vzdálenosti "D" od prvního bodu vrtání.

2.- Zapnutí pohonu nástroje pomocí CNC s otáčkami a smyslem otáčení dle parametru "S".

3.- Orientace vřetene na úhlovou polohu dle "Q". jakmile se polohy dosáhne, vřeteno stojí.

4.- První vrtání. Osa vrtání vykonává pojezd pod G01 do naprogramované hloubky krokové míry "D + B".

5- Cyklus vrtání. Opakují se následující kroky až po dosažení základu vrtání (I):

5.1 Rychloodstavení (G00) na vzdálenost "H" nebo až k bodu přistavení.

5.2 Rychlopřistavení (G00) na vzdálenost "C" nebo do nejbližší pozice vrtání.

5.3 Další proces vrtání na hloubku krokové míry (B).

6.- Prodleva "K" v základu vrtání v setinách vteřiny, jestliže je naprogramována.

7.- Rychloodstavení (G00) k bodu přistavení.

8.- Podle hodnoty "J" (počet vrtů)

8.1 Natočení vřetene do další polohy vrtání. Úhlový krok "A":

8.2 Opakování kroků 4, 5, 6 a 7.

9.- Odpojení pohonu nástroje.

Základní funkce řezání vnitřního závitu

1.- Rychloposuv (v G00) k bodu přistavení ve vzdálenosti "D" od výchozího bodu řezání vnitřního závitu..

2.- Zapnutí pohonu nástroje pomocí CNC s otáčkami a smysl otáčení dle parametru "S".

3.- Orientace vřetene na úhlovou polohu dle "Q". Jakmile se polohy dosáhne, vřeteno stojí.

4.- Pohyb až k základu vrtání "I". MFO, SSO, zastavení posuvu a zastavení cyklu jsou neúčinné.

5.- Obrácení směru otáčení vřetene.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

6.- Rychloodstavení (G00) k bodu přistavení.

7.- Podle hodnoty "J" (počet vrtání

7.1 Natočení vřetene do další polohy vrtání. Úhlový krok "A":

7.2 Opakování kroků 4, 5, 6 a 7.

8.- Odpojení polohou nástroje

Další údaje

Podmínky obrábění (rychlost posuvu, otáčky vřetene atd.) musí být naprogramovány před vyvoláním pevného cyklu.

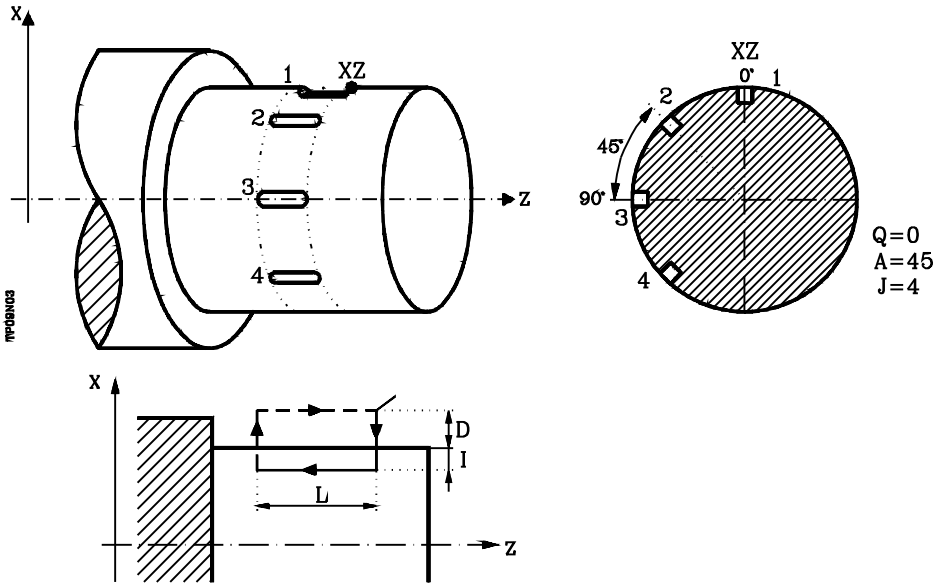
Po ukončení cyklu program pokračuje při novém vyvolání cyklu s rychlostí posuvu před vyvoláním cyklu F a s příslušnými funkcemi G. Jen kompenzace poloměru řezání je pak neúčinná; program probíhá dále pod G40.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

9.15 G62. CYKLUS FRÉZOVÁNÍ PODÉLNÉHO ZÁŘEZU

Tento cyklus je dostupný, pokud stroj má nástroj s vlastním pohonem.

K frézování podélných zářezů se vřeteno zastaví a nástroj se uvede do pohybu. Proto je možné obrábění na každém místě obrobku.



Základní struktura věty zní: **G62 X Z L I Q A J D F S**

X±5.5 Definice souřadnice X, na které cyklus probíhá. Programování se musí provést v absolutních hodnotách a v aktivním druhu měření jako hodnota poloměru nebo průměru.

Z+5.5 Definice souřadnice Z na které cyklus probíhá. Programování se musí provést v absolutních hodnotách.

I+5.5 Definice délky zářezu. Vztahuje se k výchozímu bodu (X, Z). Musí být pozitivní hodnotu, jestliže frézování podélných zářezů se provádí v negativním směru Z a naopak (v horním příkladě "L(+)").
Jestliže je naprogramována hodnota 0, spustí CNC chybové hlášení.

Q+5.5 Definování první úhlové polohy k orientování vřeten pro první proces frézování drážky.

A+5.5 Definování úhlové vzdálenosti mezi dvěma po sobě následujícími procesy. Programování ve stupních, pozitivní při průběhu proti směru otáčení hodinových ručiček.

J4 Definování počtu vrtů včetně první drážky.
Při naprogramování 0 CNC spustí příslušné pohybové hlášení.

D5.5 Definování bezpečnostní vzdálenosti (jako hodnota poloměru) podél osy X a vzdálenosti bodu přistavení mezi nástrojem a obrobkem po najetí z výchozího bodu (Z, X). Není-li naprogramováno, použije CNC hodnotu 0.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

F5.5 Definování rychlosti posuvu při frézování zářezů.

S±5.5 Otáčky a smysl otáčení (znaménko) nástroje s vlastním pohonem.

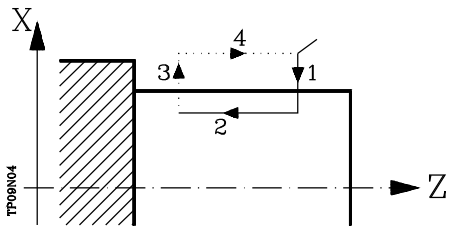
Základní procesy

1.- Rychloposuv k bezpečnostnímu ve vzdálenosti "D" od prvního polohy frézování drážky.

2.- Zapnutí pohonu nástroje pomocí CNC s otáčkami a smysl otáčení dle parametru "S".

3.- Orientace vřetene na úhlovou polohu dle "Q". Jakmile se polohy dosáhne, vřeteno stojí.

4.- Frézování drážky v těchto krocích:



4.1- Přistavení rychlostí přistavení stanovenou před vyvoláním cyklu.

4.2- Frézování drážky provedením pojezdu osy Z s naprogamovanou rychlostí posuvu "F".

4.3- Rychloodstavení k referenčnímu bodu.

4.4- Rychloodstavení do výchozího bodu.

5.- Podle hodnoty "J" (počet drážek)

5.1- Natočení vřetene do další polohy drážky. Úhlový krok "A".

5.2- Opakování kroku 4.

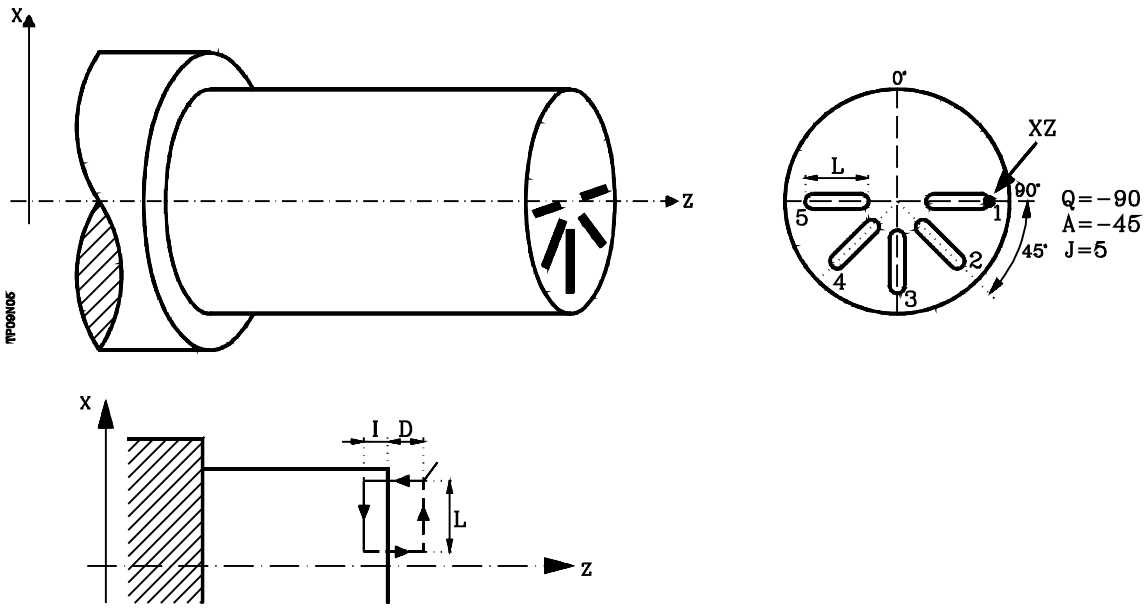
6.- Odpojení pohonu nástroje.

Další údaje

Podmínky obrábění (rychlost posuvu, otáčky vřetene atd.) musí být naprogramovány před vyvoláním pevného cyklu.

Po ukončení cyklu program pokračuje při novém vyvolání cyklu s rychlostí posuvu před vyvoláním cyklu F a s příslušnými funkcemi G. Jen kompenzace poloměru řezání je pak neúčinná; program probíhá dále pod G40.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

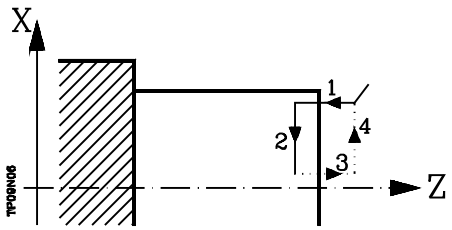


PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

9.16 G63. CYKLUS FRÉZOVÁNÍ RADIÁLNÍHO ZÁŘEZU

Tento cyklus je dostupný, pokud stroj má nástroj s vlastním pohonem.

K frézování radiálních zářezů se vřeteno zastaví a nástroj se uvede do pohybu. Proto je možné obrábění na každém místě obrobku.



Základní struktura věty zní: **G63 X Z L I Q A J D F S**

X+5.5 Definice souřadnice X, na které cyklus probíhá. Programování se musí provést v absolutních hodnotách a v aktivním druhu měření jako hodnota poloměru nebo průměru.

Z+5.5 Definice souřadnice Z na které cyklus probíhá. Programování se musí provést v absolutních hodnotách.

I+5.5 Definice délky zářezu. Vztahuje se k výchozímu bodu (X, Z). Musí být pozitivní hodnotu, jestliže frézování podélných zářezů se provádí v negativním směru Z a naopak (v horním příkladě "L(+)").
Jestliže je naprogramována hodnota 0, spustí CNC chybové hlášení.

Q+5.5 Definování první úhlové polohy (ve stupních) k orientaci vřetene pro první frézování drážky.

A+5.5 Definování úhlové vzdálenosti mezi dvěma po sobě následujícími drážkami. Programování ve stupních, pozitivní při průběhu proti směru otáčení hodinových ručiček.

J4 Definování počtu vrtů včetně první drážky.
Při naprogramování 0 CNC spustí příslušné chybové hlášení.

D5.5 Definování bezpečnostní vzdálenosti (jako hodnota poloměru) podél osy X a vzdálenosti bodu přistavení mezi nástrojem a obrobkem po najetí z výchozího bodu (Z, X). Není-li naprogramováno, použije CNC hodnotou 0.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

10. ČIDLO

CNC FAGOR 8050 má dva vstupy čidla, jeden pro signály TTL (5 V) jeden pro signál 24 V. Možnosti připojení pro různá čidla k těmto vstupům jsou patrny v příručce pro instalaci a spuštění.
Prostřednictvím čidel může CNC provádět následující operace.

* Programování pohybů pojezdu čidel prostřednictvím G75.
* Provádění cyklů kalibrování nástrojů a měření obrobků prostřednictvím programování v kultivované řeči.

10.1 ŘÍZENÍ ČIDLA (G75, G76)

Funkce **G75** dovoluje programovat takové pohyby pojezdu, které se ukončí při vstupu signálu čidla.

Funkce **G76** dovoluje programovat takových pohybů pojezdu, které se ukončí při odpojení signálu přicházejícího z čidla.

Formát programu zní:

G75 X..C ± 5.5
G76 X..C ± 5.5

Za G75 nebo G76 se programují příslušné osy spolu se souřadnicemi pro definování cílových bodů pro osy.

Stroj provede pojezd po naprogramované dráze až po vstup signálu čidla (G75) nebo do odpojení signálu čidla (G76). Pak platí příslušná věta jako provedená, přičemž skutečná poloha v daném okamžiku se považuje za požadovanou polohu.

Jestliže osy dojdou do naprogramované polohy před vstupem (G75) nebo před odpojením (G76) signálu, CNC osy nastaví.

Tento druh pohybu pojezdu s větami pro čidlo je velmi nápomocný, jestliže se provádějí měření nebo se mají zkušebně zpracovat programy pro kontrolu nástrojů a obrobků.

Funkce G57 a G76 nejsou modální, a musí proto být při požadavky naprogramovány vždy znovu.

Není možné modifikovat interakci pro posuvu, pokud jsou aktivní G75 nebo G76. Nachází se stále na 100%.

Funkce nejsou kompatibilní s funkcemi G00, G02, G03, G33, G41 a G42. Kromě toho přejde CNC po provedení funkcí do G01 a G40.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

10.2 PEVNÉ CYKLY ČIDLA

S CNC FAGOR 8050 lze provádět tyto pevné cykly čidla:

1. pevný cyklus kalibrování nástroje

2. pevný cyklus kalibrování čidla

3. pevný cyklus korektury měření obrobku a nástroje v ose X.

4. pevný cyklus korektury měření obrobku a nástroje v ose Z.

Pohyby pojezdu při provádění takovýchto pevných cyklech se provádějí v výlučně osách X a Z.

Pevné cykly jsou naprogramovány ve zkušebních příkazech kultivovaného řeči s následujícím formátem:

(PROBE(výraz),(pokyn k přiřazení),...)

Pokyn vyvolá cyklus pomocí čísla nebo výrazu, který vede k číslu. Parametr pro cykly mohou být inicializovány také pomocí příslušných hodnot v pokynech pro přiřazení.

Všeobecná upozornění

Pevné cykly čidla nejsou modální; musí být proto vždy k provedení naprogramovány znova.

Při provádění takových cyklů lze použít tato čidla:

* čidlo v pevné poloze na stroji, ke kalibrování nástrojů

* čidlo na vřeteni; považují se za nástroje a používají se u pevných cyklů měření.

Provádění pevných cyklů nevede k dodatečným modifikacím předcházejících funkcí G, vyjma funkcí kompenzace poloměru nástroje G41 a G42.

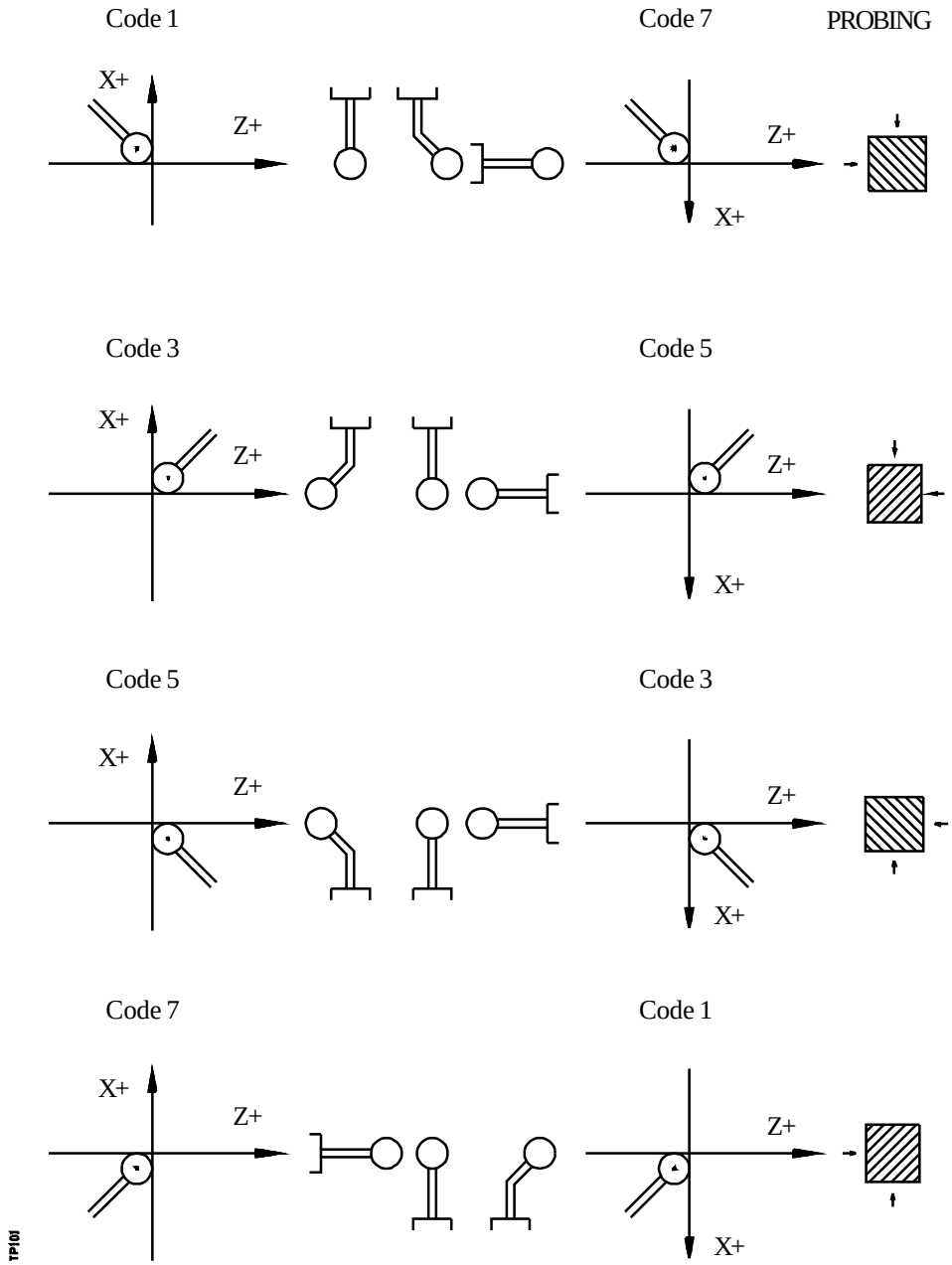
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

10.3 KALIBROVÁNÍ NÁSTROJE

Tento pevný cyklus slouží ke kalibrování nástrojů nebo čidel na vřetenu (držák nástroje). Na závěr každého cyklu se aktualizují hodnoty X a Z v příslušné tabulce korektur a hodnoty I a K se resetují na nulu.

Při první kalibrování nástroje nebo čidla se doporučuje zapsat do tabulky korektur nástrojů přibližné hodnoty pro délky (X, Z) a kódy místa (F) a poloměr (R).

U sond hodnota R odpovídá poloměru koule na tyčince čidla a kódu místa strany použité ke kalibrování

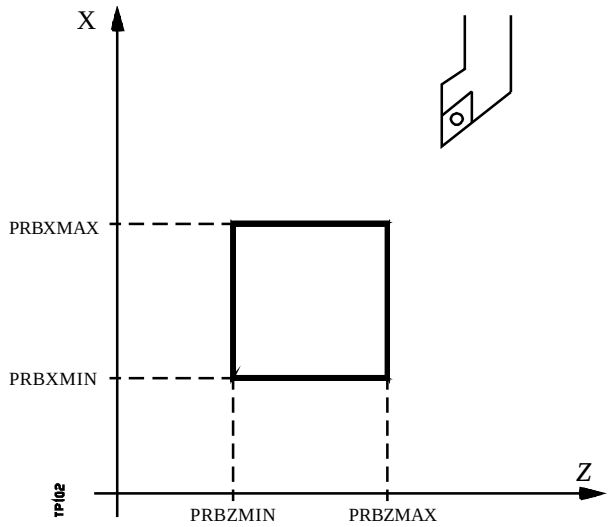


PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

K provedení tohoto cyklu musí být k dispozici čidlo nad hlavou?? v pevné poloze se stranami paralelně probíhajícími k osám X a Z.

Jeho poloha se uvádí v hodnotách absolutních souřadnic vzhledem k nulovému bodu stroje, a to v následujících obecných parametrech stroje:

PRBXMIN	souřadnice minima X čidla
PRBXMAX	souřadnice maxima X čidla
PRBZMIN	souřadnice minima Z čidla
PRBZMAX	souřadnice maxima Z čidla



Formát programování zní:

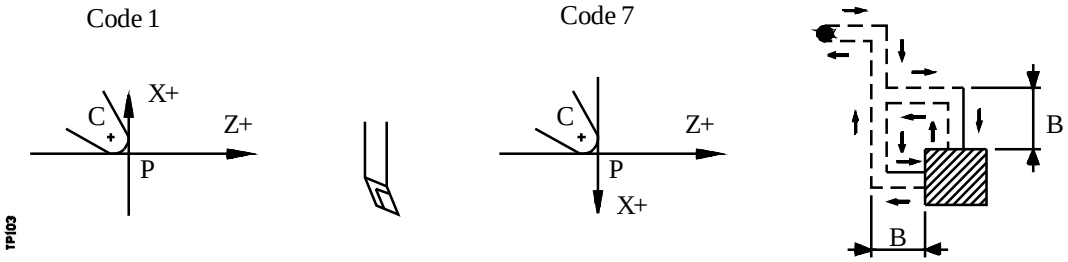
(PROBE 1, B, F)

B5.5 Definice bezpečnostní vzdálenosti s pozitivní hodnotu poloměru. Při programování s hodnotou 0 CNC vydá chybové hlášení.

F5.5 Definice rychlosti pojezdu čidla v mm/min nebo palec/min.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Základní způsob funkce



1.- Hrubé přistavení

Pohyb rychloposuvu (G00) z bodu vyvolání cyklu k místu přistavení.

Bod se nachází před bokem příslušného čidla v obustranné bezpečnostní vzdálenosti (B).

Hrubé přistavení se děje ve dvou krocích:

a.- pojezd v ose Z

b.- pojezd v ose X

2.- Jemné přistavení

Podle kódu místa přiřazeného nástroji se pro kalibrování provedou až po dvou snímacích procesech. Ty se provedou v těchto krocích:

a.- Hrubé přistavení

Rychloposuv (G00) a k bodu přistavení ve vzdálenosti B před snímanou stranou.

b.- Jemné přistavení

Pojezd čidla naprogramovanou rychlostí pojezdu F až po vstup signálu čidla.

Maximální délka dráhy absolvované ke snímání je 2B. Jestliže CNC po absolvování dráhy nezískalo žádný signál čidla, vydá chybové hlášení a osy zastaví.

c.- Odstavení

Rychloposuv (G00) čidla z posledního místa dotyku zpět do místa přistavení.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

3.- Odstavení

Rychloposuv (G00) z místa přistavení k bodu vyvolání cyklu.

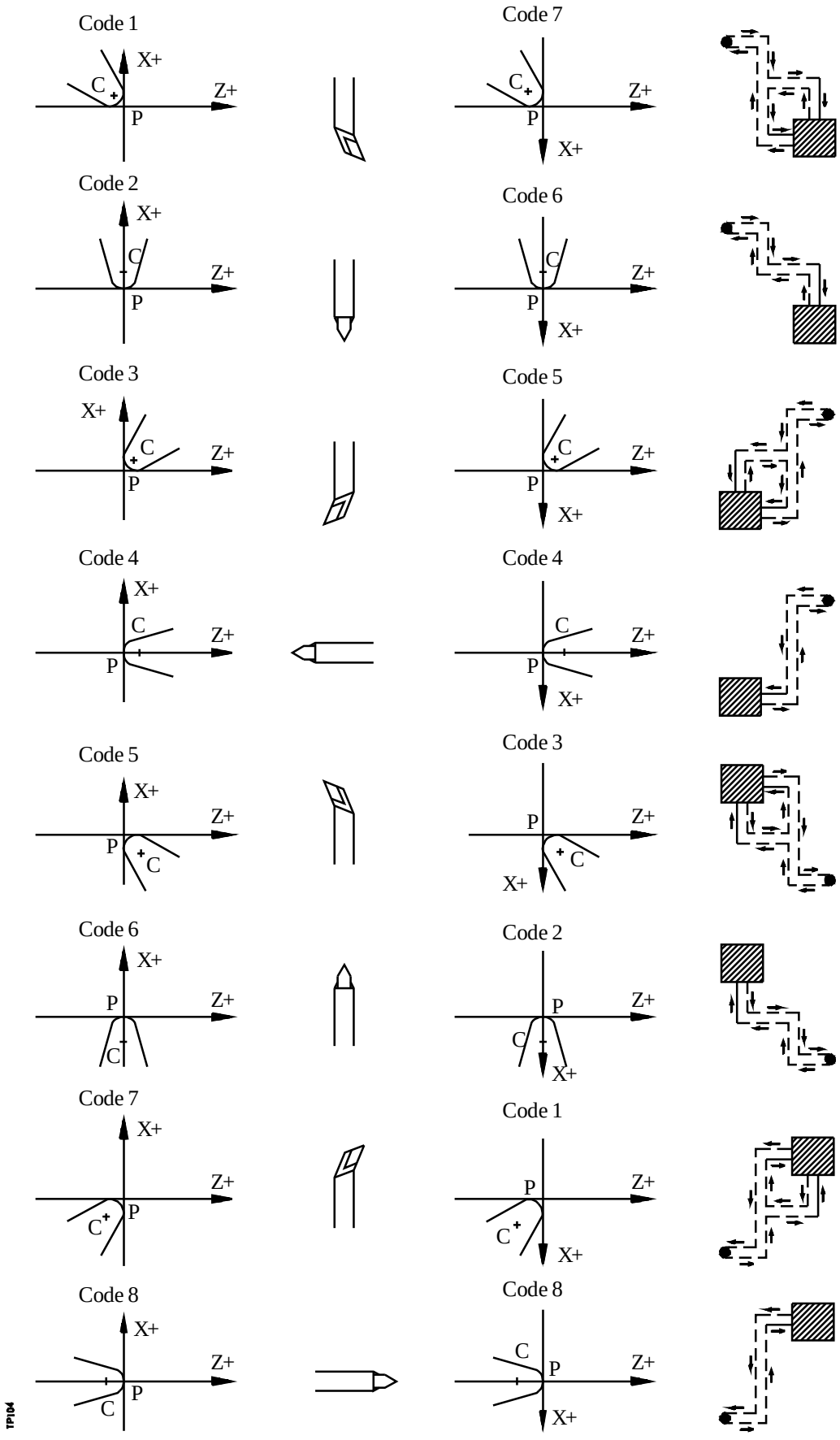
Odstavení se děje ve dvou krocích:

a.- pojezd v ose Z

b.- pojezd v ose X

Na závěr každého cyklu se aktualizují hodnoty X a Z v příslušné tabulce korektur a hodnoty I a K se resetují na nulu.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Kromě toho CNC předává chybové hodnoty do následujících globálních aritmetických parametrů:

P298 **Chyba v ose X.** Rozdíl mezi skutečnou délkou nástroje a hodnotou uvedenou v tabulce korektury nástrojů pro délku nástroje X. Hodnota se uvádí v souladu s příslušným aktivním režimem (poloměr nebo průměr).

P299 **Chyba v ose Z.** Rozdíl mezi skutečnou délkou nástroje a hodnotu uvedenou v tabulce korektur nástrojů pro délku nástroje X.

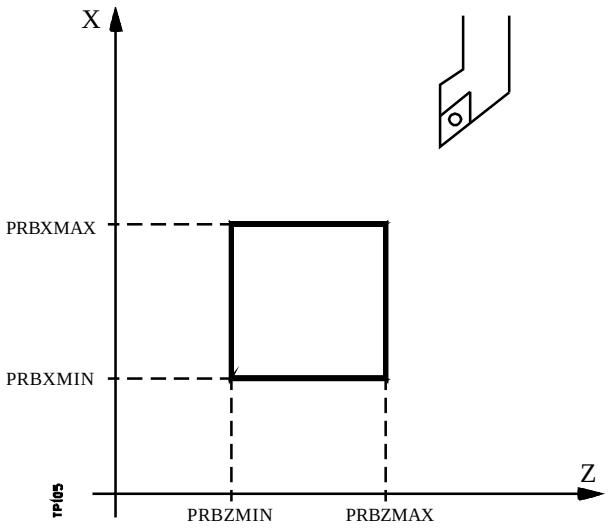
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

10.4 KALIBROVÁNÍ ČIDLA

Tento pevný cyklus slouží ke kalibrování uebekopfv pevné poloze na stroji a paralelně k osám X a Z umístěných čidel.

Příslušné čidlo se později použije ke kalibrování nástrojů. Jeho přibližná poloha musí být uvedena v hodnotách absolutních souřadnic vzhledem k nulovému bodu stroje, ve následujících obecných parametrech stroje:

PRBXMIN	souřadnice minima X čidla
PRBXMAX	souřadnice maxima X čidla
PRBZMIN	souřadnice minima Z čidla
PRBZMAX	souřadnice maxima Z čidla



K provedení cyklu je nezbytný referenční nástroj známých rozměrů, jehož příslušné hodnoty již byly zapsány do tabulky korektury nástroje.

Protože čidlo se musí kalibrovat jak v ose X tak v ose Y , musí kód místa F pro příslušný referenční nástroj znít F1, F2 F5 nebo F7.

Formát programování zní:

(PROBE 2, B, F)

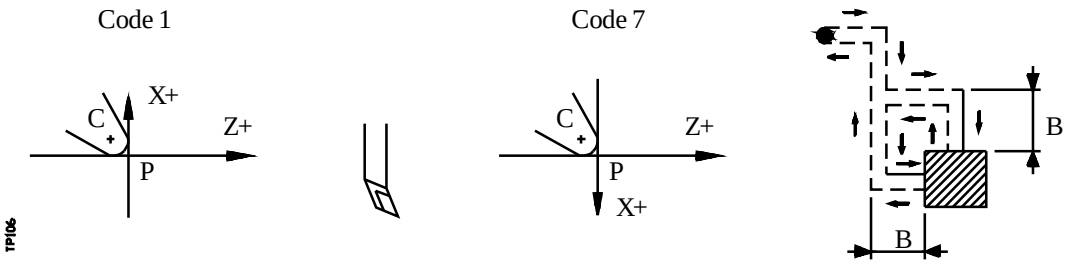
B5.5 Definice bezpečnostní vzdálenosti s pozitivní hodnotu poloměru.

Při programování s hodnotou 0 CNC vydá chybové hlášení.

F5.5 Definice rychlosti pojezdu čidla v mm/min nebo palec/min.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Základní způsob funkce



1.- Hrubé přistavení

Pohyb rychloposuvu (G00) z bodu vyvolání cyklu k místu přistavení.

Bod se nachází před bokem příslušného čidla v obustranné bezpečnostní vzdálenosti (B).

Hrubé přistavení se děje ve dvou krocích:

a.- pojezd v ose Z

b.- pojezd v ose X

2.- Jemné přistavení

Podle kódu místa přiřazeného nástroji se pro kalibrování provedou až po dvou snímacích procesech. Ty se provedou v těchto krocích:

a.- Hrubé přistavení

Rychloposuv (G00) a k bodu přistavení ve vzdálenosti B před snímanou stranou.

b.- Jemné přistavení

Pojezd čidla naprogramovanou rychlostí pojezdu F až po vstup signálu čidla.

Maximální délka dráhy absolvované ke snímání je 2B. Jestliže CNC po absolvování dráhy nezískalo žádný signál čidla, vydá chybové hlášení a osy zastaví.

c.- Odstavení

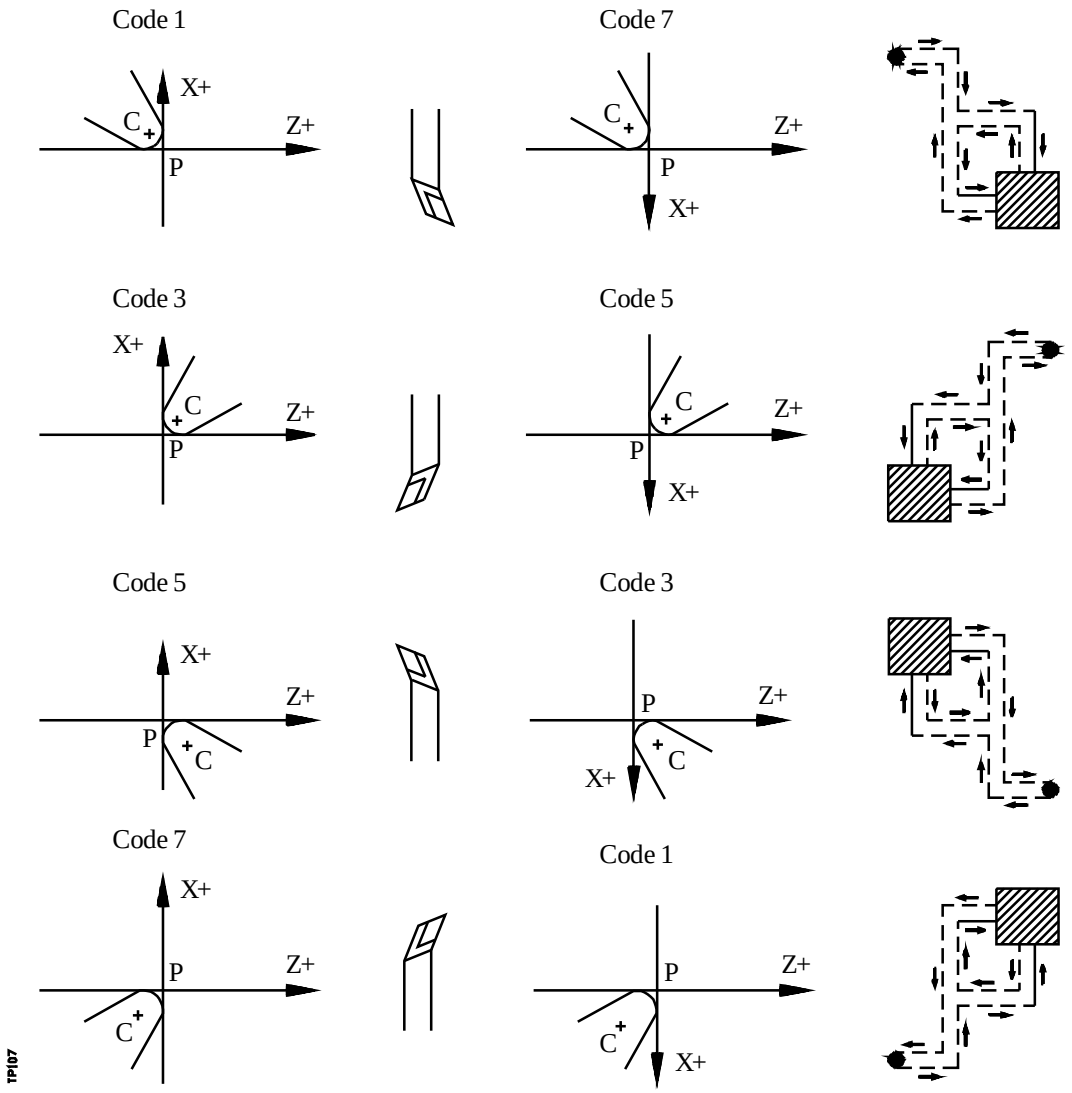
Rychloposuv (G00) čidla z posledního místa dotyku zpět do místa přistavení.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

3.- Odstavení
Rychloposuv (G00) z místa přistavení k bodu vyvolání cyklu.
Odstavení se děje ve dvou krocích:

a.- pojezd v ose Z
b.- pojezd v ose X

Na závěr každého cyklu se aktualizují hodnoty X a Z v příslušné tabulce korektur a hodnoty I a K se resetují na nulu.



Kromě toho CNC předává naměřené hodnoty do následujících globálních aritmetických parametrů:

P298 **Skutečná souřadnice osy X.** Hodnota se uvádí jako absolutní hodnota vzhledem k nulovému bodu stroje a jako hodnota poloměru.

P299 **Skutečná souřadnice osy Z.** Hodnota se uvádí jako absolutní hodnota vzhledem k nulovému bodu stroje a jako hodnota poloměru.

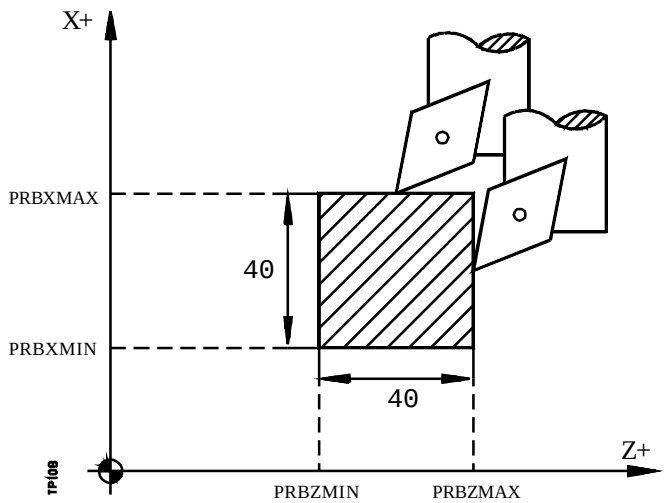
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Pomocí této hodnoty a rozměrů čidla lze po výpočtu hodnoty polohy pro ostatní strany čidla aktualizovat následující obecné parametry stroje:

PRBXMIN	souřadnice minima X čidla
PRBXMAX	souřadnice maxima X čidla
PRBZMIN	souřadnice minima Z čidla
PRBZMAX	souřadnice maxima Z čidla

Příklad:

Jestliže použitý nástroj vykazuje kód místa F3 a čidlo má prst ve tvaru kostky s délkou 40 mm, přiřadíe parametrům tyto hodnoty:



PRBXMIN	= P298 - 40mm
PRBXMAX	= P298
PRBZMIN	= P299 - 40 mm
PRBZMAX	= P299

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

10.5 VYMĚŘOVÁNÍ DÍLU A KOREKTURA NÁSTROJE V OSE X

Zde se použije dříve kalibrované do vřetene (držák nástroje) vsazené čidlo (dle výše popsaného cyklu)

Cyklus umožňuje nejenom vyměření v ose X, nýbrž také i modifikace korektury pro příslušný nástroj k obrábění obrobku. Modifikace se převezeme jen tehdy, když je naměřená chyba větší než dříve stanovená hodnota.

Formát programování zní:

(PROBE 3, X, Z, B, F, L, D)

X+5.5 Definice požadované souřadnice X pro bod měření. Programování se musí provést v aktivním režimu (programování poloměru nebo průměru).

Z+5.5 Definice souřadnice Z měřicího bodu.

B5.5 Definice bezpečnostní vzdálenosti s pozitivní hodnotu poloměru.

Při programování s hodnotou 0 CNC vydá chybové hlášení.

F5.5 Definice rychlosti pojezdu čidla v mm/min nebo palec/min.

L5.5 Definice tolerance měření jako hodnota poloměru. Modifikace se provede jen tehdy, když je chyba větší než tato hodnota.

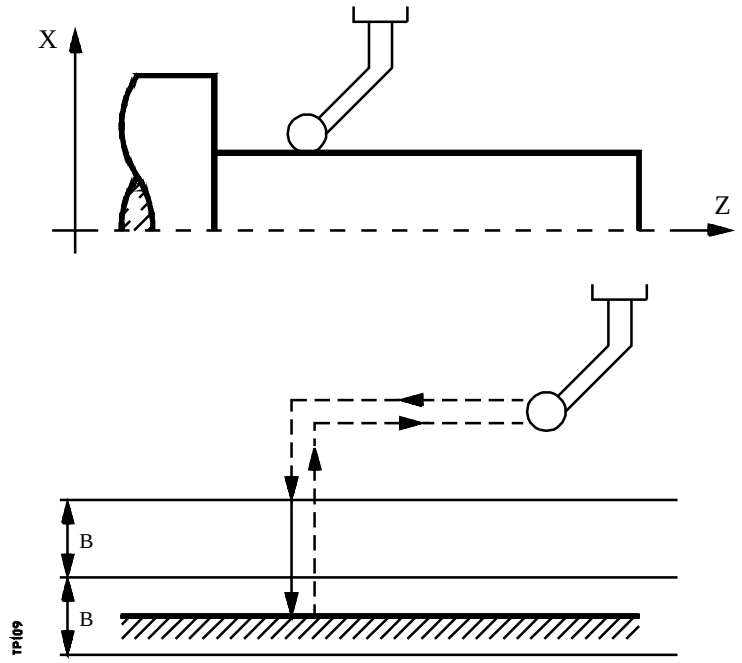
Jestliže není naprogramována, předpokládá e hodnota 0.

D4 Definice čísla korektury měněné při ukončení měřicího cyklu.

Jestliže není naprogramována nebo s hodnotou 0, neprovede se žádná modifikace.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Základní způsob funkce



1.- Hrubé přistavení

Pohyb rychloposuvu (G00) z bodu vyvolání cyklu k místu přistavení.

Bod se nachází před bokem příslušného čidla v obustranné bezpečnostní vzdálenosti (B).

Hrubé přistavení se děje ve dvou krocích:

a. pojezd v ose Z

b. pojezd v ose X

2.- Jemné přistavení

Pojezd čidla naprogramovanou rychlostí pojezdu F až po vstup signálu čidla.

Maximální délka dráhy absolvované ke snímání je 2B. Jestliže CNC po absolvování dráhy nezískalo žádný signál čidla, vydá chybové hlášení a osy zastaví.

Při ukončení snímání převezme CNC skutečnou polohu v okamžiku vstupu jako požadovanou polohu.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

3.- Odstavení

Rychloposuv (G00) z místa přistavení k bodu vyvolání cyklu.

Odstavení se děje ve dvou krocích:

a. pojezd v ose Z

b. pojezd v ose X

Při ukončení podá CNC skutečnou hodnotu měření do následujících globálních aritmetických parametrů:

P298 Skutečná hodnota měřeného bodu v aktivním režimu (programování poloměru nebo průměru).

P299 **Chyba.** Rozdíl mezi skutečnou hodnotu souřadnice a naprogramovanou požadovanou hodnotou v aktivním režimu (programování poloměru nebo průměru).

Jestliže číslo korektury nástroje D bylo zadáno, CNC modifikuje hodnotou I, pokud naměřená chyba je minimálně tak veliká jako přípustná tolerance L.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

10.6 VYMĚŘOVÁNÍ DÍLU A KOREKTURA NÁSTROJE V OSE Z

Zde se použije dříve kalibrované do vřetene (držák nástroje) vsazené čidlo (dle výše popsaného cyklu)

Cyklus umožňuje nejenom vyměření v ose Z, nýbrž také i modifikace korektury pro příslušný nástroj k obrábění obrobku. Modifikace se převezeme jen tehdy, když je naměřená chyba větší než dříve stanovená hodnota.

Formát programování zní:

(PROBE 4, X, Z, B, F, L, D)

X+5.5 Definice požadované souřadnice X pro bod měření. Programování se musí provést v aktivním režimu (programování poloměru nebo průměru).

Z+5.5 Definice souřadnice Z měřeného bodu.

B5.5 Definice bezpečnostní vzdálenosti s pozitivní hodnotu poloměru.

Při programování s hodnotou 0 CNC vydá chybové hlášení.

F5.5 Definice rychlosti pojezdu čidla v mm/min nebo palec/min.

L5.5 Definice tolerance měření jako hodnota poloměru. Modifikace se provede jen tehdy, když je chyba větší než tato hodnota.

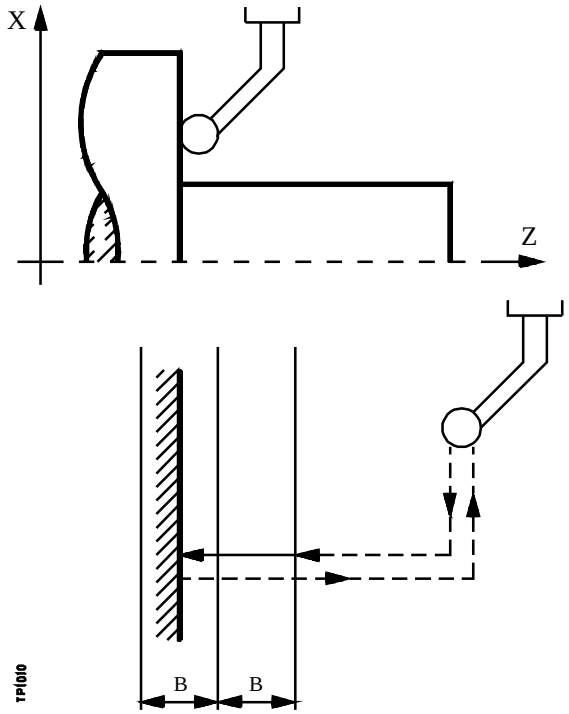
Jestliže není naprogramována, předpokládá e hodnota 0.

D4 Definice čísla korektury měněné při ukončení měřicího cyklu.

Jestliže není naprogramována nebo s hodnotou 0, neprovede se žádná modifikace.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Základní způsob funkce



1.- Hrubé přistavení

Pohyb rychloposuvu (G00) z bodu vyvolání cyklu k místu přistavení.
Bod se nachází před bokem příslušného čidla v obustranné bezpečnostní vzdálenosti (B).

Hrubé přistavení se děje ve dvou krocích:

a. pojezd v ose Z
b. pojezd v ose X

2.- Jemné přistavení

Pojezd čidla naprogramovanou rychlostí pojezdu F až po vstup signálu čidla.

Maximální délka dráhy absolvované ke snímání je 2B. Jestliže CNC po absolvování dráhy nezískalo žádný signál čidla, vydá chybové hlášení a osy zastaví.

Při ukončení snímání převezme CNC skutečnou polohu v okamžiku vstupu jako požadovanou polohu.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

3.- Odstavení

Rychloposuv (G00) z místa přistavení k bodu vyvolání cyklu.

Odstavení se děje ve dvou krocích:

a. pojezd v ose Z

b. pojezd v ose X

Při ukončení podá CNC skutečnou hodnotu měření do následujících globálních aritmetických parametrů:

P298 Skutečná hodnota měřeného bodu v aktivním režimu (programování poloměru nebo průměru).

P299 **Chyba.** Rozdíl mezi skutečnou hodnotu souřadnice a naprogramovanou požadovanou hodnotou v aktivním režimu (programování poloměru nebo průměru).

Jestliže číslo korektury nástroje D bylo zadáno, CNC modifikuje hodnotou I, pokud naměřená chyba je minimálně tak veliká jako přípustná tolerance L.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

11. PROGRAMMING IN HIGH-LEVEL LANGUAGE

The FAGOR 8050 CNC has a series of internal variables which can be accessed from the user program, from the PLC program or through DNC.

Access to these variables from the user program is gained with high-level commands.

Each of the system variables which can be accessed will be referred to by means of its mnemonic, and will be separated, according to their use, into read-only variables and read-write variables.

11.1 LEXICAL DESCRIPTION

All the words which form the high-level language of the numerical control must be written in capital letters except for associated texts which may be written in upper and lower case letters.

The following elements are available for high-level programming:

- Reserved words.
- Numerical constants
- Symbols

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

11.1.1 RESERVED WORDS

The set of words which the CNC uses in high-level programming for naming system variables, operators, control mnemonics, etc. are as follows:

ABS	ACOS	AND	ARG	ASIN	ATAN
ANAIn	ANAOn	BLKN	CALL	CALLP	CLOCK
CNCERR	CNCFRO	CNCSSO	CYTIME	DATE	DEFLEX
DEFLEY	DEFLEZ	DFHOLD	DIGIT	DIST(X-C)	DNCERR
DNCF	DNCFPR	DNCFRO	DNCS	DNCSL	DNCSSO
DPOS(X-C)	DSBLK	DSTOP	DW	EFHOLD	ERROR
ESBLK	ESTOP	EXEC	FEED		
FIRST	FLWE(X-C)	FLWES	FOZLO(X-C)	FOZONE	FOZUP(X-C)
FPREV	FRO	FZLO(X-C)	FZONE	FZUP(X-C)	GGSA
GGSB	GGSC	GGSD	GMS	GOTO	GSn
GUP n	IB	IF	INPUT	KEY	KEYSRC
LONGAX	LUP (a,b)	MCALL	MDOFF	MIRROR	MP(X-C)n
MPASn	MPGn	MPLCn	MPSn	MPSSn	MSG
MSn	NBTOOL	NXTOD	NXTOOL	ODW	OPEN
OPMODA	OPMODB	OPMODC	OPMODE	ORG(X-C)	ORG(X-C)n
ORGROA	ORGROB	ORGROC	ORGROQ	ORGROR	ORGROS
ORGROT	ORGROX	ORGROY	ORGROZ	PAGE	PARTC
PCALL	PLANE	PLCCn	PLCERR	PLCF	PLCFPR
PLCFRO	PLCIn	PLCMn	PLCMSG	PLCOF(X-C)	PLCOn
PLCRn	PLCS	PLCSL	PLCSSO	PLCTn	PORGF
PORGS	POS(X-C)	POSS	PPOS(X-C)	PRBST	PRGF
PRGFIN	PRGFPR	PRGFRO	PRGN	PRGS	PRGSL
PRGSSO	PROBE	REPOS	RET	ROTPF	ROTPS
RPOSS	RPT	RTPOSS	SCALE	SCALE(X-C)	SCNCSO
SDNCS	SDNCSL	SDNCSO	SFLWES	SK	SLIMIT
SPEED	SPLCS	SPLCSL	SPLCSO	SPOSS	SPRGS
SPRGSL	SPRGSO	SREAL	SRPOSS	SRTPOS	SSLIMI
SSO	SSPEED	SSREAL	SSSO	STPOSS	SUB
SYMBOL	SYSTEM	SZLO(X-C)	SZONE	SZUP(X-C)	TIME
TIMER	TLFDn	TLFFn	TLFNn	TLFRn	TMZPn
TMZTn	TOD	TOIn	TOKn	TOLn	TOOL
TOOROF	TOOROS	TORn	TPOS(X-C)	TPOSS	TRACE
TZLO(X-C)	TZONE	TZUP(X-C)	WBUF	WBUF	WKEY
WRITE					

Words ending in (X-C) indicate a set of 9 elements formed by the corresponding root followed by X,Y,Z,U,V,W,A,B and C.

ORG(X-C) --> ORGX,ORGY,ORGZ,ORGU,ORGV,ORGW,ORGA,ORGB, ORGC

All the letters of the alphabet A-Z are also reserved words, as they can make up a high-level language word when used alone.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

11.1.2 NUMERICAL CONSTANTS

The blocks programmed in high-level language allow numbers in decimal format which do not exceed the format #6.5 and numbers in hexadecimal format, in which case they must be preceded by the **$** sign, with a maximum of 8 digits.

The assignment to a variable of a constant higher than the format #6,5 will be made by means of arithmetic parameters, by means of arithmetic expressions or by means of constants expressed in hexadecimal format.

Example: To assign the value 100000000 to the variable "TIMER", It can be done in one of the following ways:

```
(TIMER   =  $5F5E100)
(TIMER   =  10000 * 10000)
(P100    =  10000 * 10000)
(TIMER   =  P100)
```

When the CNC is working in metric system (mm) resolution is in tenths of a micron, and figures are programmed in the format #5.4 (positive or negative, with 5 integers and 4 decimals), and if the CNC is operating in inches, resolution is in 0.00001 inches, figures being programmed with the format #4.5 (positive or negative, with 4 integers and 5 decimals).

For the convenience of the programmer, this control always allows the format #5.5 (positive or negative, with 5 integers and 5 decimals), adjusting each number appropriately to the working units every time they are used.

11.1.3 SYMBOLS

The symbols used in high-level language are:

( ) " = + - * / ,

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

11.2 VARIABLES

The internal CNC variables which can be accessed by high-level language are grouped in tables and can be read-only or read-write variables.

There is a group of mnemonics for showing the different fields of the table of variables. In this way, if it is required to access an element from one of these tables, the required field will be indicated by means of the corresponding mnemonic (for example TOR) and then the required element (TOR3).

The variables available at the FAGOR 8050 CNC can be classified in the following way:

- General purpose parameters or variables
- Variables associated with tools.
- Variables associated with zero offsets.
- Variables associated with machine parameters
- Variables associated with work zones
- Variables associated with feedrates
- Variables associated with position coordinates
- Variables associated with the spindle
- Variables associated with the PLC
- Variables associated with local parameters
- Other variables

Variables which access to real values of the CNC interrupt the preparation of blocks and the CNC waits for each command to be performed before restarting block preparation.

Thus, precaution must be taken when using this type of variable, as should they be placed between machining blocks which are working with compensation, undesired profiles may be obtained.

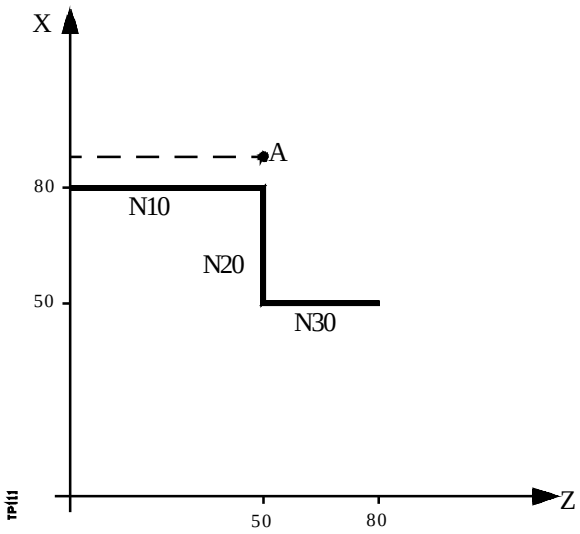
Example:

The following program blocks are performed in a section with G41 compensation.

```
.......
.......
N10  X80  Z50
N15 (P100=POSX);     Assigns the value of the real coordinate in X to parameter P100
N20  X50  Z50
N30  X50  Z80
.......
.......
```

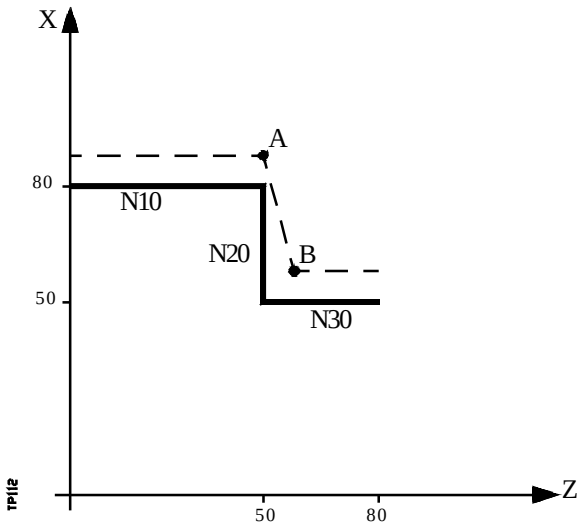

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Block N15 interrupts block preparation and the execution of block N10 will finish at point A.



Once the execution of block N15 has ended, the CNC will continue block preparation from block N20 on.

As the next point corresponding to the compensated path is point "B", the CNC will move the tool to this point, executing path "A-B".



As can be observed, the resulting path is not the desired one, and therefore it is recommended to avoid the use of this type of variable in sections requiring tool compensation.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

11.2.1 GENERAL PURPOSE PARAMETERS OR VARIABLES

The FAGOR 8050 CNC has two types of general purpose variables: local parameters P0-P25 and global parameters P100-P299.

Programmers may use general purpose variables when editing their own programs. Later and during execution, the CNC will replace these variables with the values assigned to it at that time.

Example:

GP0 XP1 Y100	—>	G1 X-12.5 Y100
(IF(P100*P101 EQ P102)GOTO N100)	—>	(IF(2*5 EQ 12)GOTO N100)

The use of these global purpose variables will depend on the type of block in which they are programmed and the channel of execution.

In block programmed in ISO code parameters can be associated with all fields, G X..C F S T D M. The block label number will be defined with a numerical value.

If parameters are used in blocks programmed in high-level language, these can be programmed within any expression.

Program which are executed in the user channel may contain any global parameter, but may not use local parameters.

The CNC will update the parameter table after processing the operations indicated in the block which is in preparation. This operation is always done before executing the block and for this reason, the values shown in the table do not necessarily have to correspond to the block being executed.

If the Execution Mode is abandoned after interrupting the execution of the program, the CNC will update the parameter tables with values corresponding to the block which was being executed.

When accessing the local parameter and global parameter table, the value assigned to each parameter may be expressed in decimal notation (4127.423) or in scientific notation (=23476 E-3).

The FAGOR 8050 CNC has high level statements which allow the definition and use of subroutines which can be called from the main program, or from another subroutine, it also being possible to call a second subroutine, from the second to a third, etc. The CNC limits these calls, allowing up to a maximum of 15 nesting levels.

26 local parameters (P0-P25) can be assigned to a subroutine. These parameters which will be unknown for blocks external to the subroutine may be referenced by the blocks of this subroutine.

The CNC allows local parameters to be assigned to more than one subroutine, 6 nesting levels of local parameters being possible, within the 15 nesting levels of a subroutine.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Local parameters used in high-level language may be defined using the above format or by using the letter A-Z, except for N, so that A is equal to P0 and Z to P25.

The following example shows these two methods of definition:

```
(IF((P0+P1)   *  P2/P3   EQ  P4)   GOTO N100)
(IF((A+B)     *  C/D      EQ  E)    GOTO N100)
```

When using a parameter name (letter) for assigning a value to it (A instead of P0, for example), if the arithmetic expression is a constant, the statement can be abbreviated as follows:

(P0 = 13.7) —> (A = 13.7) —> (A13.7)

Be careful when using parenthesis since M30 is not the same as (M30). The CNC interprets (M30) as a high level statement meaning (P12 = 30) and not the execution of the miscellaneous M30 function.

The global parameter (P100-P299) can be used throughout the program by any block, irrespective of the nesting level.

Machining canned cycles (G81 thru G89) use the next local parameter nesting level when active.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

11.2.2 VARIABLES ASSOCIATED WITH TOOLS

These variables are associated with the tool offset table, tool table and tool magazine table, so the values which are assigned to or read from these fields will comply with the formats established for these tables.

Tool offset table:

X, Z, R, I, K	Given in the active units: If G70, in inches. Max. ± 3937.00787 If G71, in millimeters. Max. ±99999.9999 If rotary, in degrees. Max. ±99999.9999
F	Integer value between 0 and 9.

Tool table

Tool offset number	0...NT OFFSET (maximum 255)
Family code	If normal tool, 0 < n < 200 If special tool, 200 < n < 255
Nominal life	0...65535 minutes or operations.
Real life	0.99999.99 minutes or 99999 operations
Cutter angle	In degrees. Max. 359.9999
Cutter width	Given in the active units: If G70, in inches. Max. ± 3937.00787 If G71, in millimeters. Max. ±99999.9999 If rotary, in degrees. Max. ±99999.9999
Cutting angle	In degrees. Max. 359.9999

Tool magazine table

Contents of each magazine position

Tool number 1 ...NTOOL (maximum 255)	
0	Empty
-1	Cancelled

Position of tool in magazine

Position number 1 ..NPOCKET (maximum 255)	
0	On spindle
-1	Not found
-2	In change position

Read-only variables

TOOL: Returns the active tool number
(P00 = TOOL); assigns the number of the active tool to P100

TOD: Returns the active tool offset number

NXTOOL: Returns the next tool number, selected but is awaiting the execution of M06 to be active.

NXTOD: Returns the number of the tool offset corresponding to the next tool, selected but is awaiting the execution of M06 to be active.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

TMZPn: Returns the position occupied in the tool magazine by the indicated tool (n).

Read-write variables

TOXn: This variable allows reading or modifying the tool length value along the X axis assigned to the selected tool (n) in the offset table.

(P100 = TOX3); Assigns the X value of tool offset 3 to Parameter P100).
(TOR3 = P101); Assigns the value of parameter P101 to X of tool offset 3).

TOZn: This variable allows reading or modifying the tool length value along the Z axis assigned to the selected tool (n) in the offset table.

TOFn: This variable allows reading or modifying the value assigned to the location code of the selected tool (n) in the offset table.

TORn: This variable allows reading or modifying the value assigned to the Radius of the indicated tool offset (n) in the tool offset table.

TOIn: This variable allows reading or modifying the value assigned to the tool length wear along the X axis (I) of the indicated tool (n) in the tool offset table.

TOKn: This variable allows reading or modifying the value assigned to the tool length wear along the Z axis (K) of the indicated tool (n) in the tool offset table.

TLFDn: This variable allows the tool offset number of the indicated tool (n) to be read or modified on the tool table.

TLFFn: This variable allows the family code of the indicated tool (n) to be read or modified on the tool table.

TLFNn: This variable allows the value assigned as the nominal life of the indicated tool (n) to be read or modified on the tool table.

TLFRn: This variable allows the value corresponding to the real life of the indicated tool (n) to be read or modified on the tool table.

TMZTn: This variable allows the contents of the indicated position (n) to be read or modified on the tool magazine table.

NOSEAn: This variable allows reading or modifying the cutter angle value assigned to the indicated tool (n) in the tool offset table.

NOSEWn: This variable allows reading or modifying the cutter width value assigned to the indicated tool (n) in the tool offset table.

CUTAn: This variable allows reading or modifying the cutting angle value assigned to the indicated tool (n) in the tool offset table.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

11.2.3 VARIABLES ASSOCIATED WITH ZERO OFFSETS

These variables are associated with the tool offset table, tool table and tool magazine table, so the values which are assigned to or read from these fields will comply with the formats established for these tables.

The zero offsets which are possible in addition to the additive offset indicated by the PLC, are G54, G55, G56, G57, G58 and G59.

The values for each axis are given in the active units:

If G70, in inches. Max. ± 3937.00787
If G71, in millimeters. Max. ±99999.9999
If rotary, in degrees. Max. ±99999.9999

Although there are variables which refer to each axis, the CNC only allows those referring to the selected axes in the CNC. Thus, if the CNC controls axes X, Y, Z, U and B, it only allows the variables ORGX, ORGY, ORGZ,. ORGU and ORGB in the case of ORG(X-C).

Read-only variables

ORG(X-C): Returns the value of the active zero offset in the selected axis. The value of the additive offset indicated by the PLC is not included in this value.

(P100 = ORGX); assigns to P100 the X value of the part zero active for the X axis. This value could have been set either by means of function G92 or by the variable "**ORG(X-C)n**".

PORGF: Returns the abscissa value of the polar origin with respect to the cartesian origin.

This coordinate value will be given in radius or diameter according to the setting of axis machine parameter "**DFORMAT**".

PORGS: Returns the ordinate value of the polar origin with respect to the cartesian origin.

This coordinate value will be given in radius or diameter according to the setting of axis machine parameter "**DFORMAT**".

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Read-write variables

ORG(X-C)n: This variable allows the value of the selected axis to be read or modified on the table corresponding to the indicated zero offset (n).

(P110=ORGX55); Assigns the value of X to parameter P110 on the table corresponding to zero offset G55.

(ORGY 54=P111); Assigns the value of parameter P111 to the Y axis on the table corresponding to G54 zero offset.

PLCOF(X-C): This variable allows the value of the selected axis to be read or modified on the additive zero offset table indicated by the PLC.

If any of the PLCOF(X-C) variables are accessed, **block preparation is interrupted** and the CNC waits for this command to be executed to begin block preparation again.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

11.2.4 VARIABLES ASSOCIATED WITH MACHINE PARAMETERS

Variables associated with machine parameters are read-only variables.

In order to become familiar with the values returned it is advisable to consult the installation and start-up manual.

Values 1/0 correspond to the parameters which are defined with **YES/NO, +/-** and **ON/OFF**.

The coordinates and feedrate values are given in the active units:
If G70, in inches. Max. ± 3937.00787
If G71, in millimeters. Max. ±99999.9999
If rotary, in degrees. Max. ±99999.9999

Read-only variables

MPGn: Returns the value assigned to the general machine parameter (n).

(P110=MPG 8);assigns the value of the general machine parameter "INCHES" to parameter P110, if millimeters P110=0 and if inches P110=1.

MP(X-C)n Returns the value which was assigned to the machine parameter (n) of the indicated axes.

(P110=MPY 1); assigns the value of the machine parameter P1 to arithmetic parameter P110 of the Y axis "DFORMAT", which indicates the format used in its display.

MPSn: Returns the value which was assigned to the main spindle machine parameter (n).

MPSSn: Returns the value which was assigned to the secondary spindle machine parameter (n).

MPASn: Returns the value of the machine parameter (n) for the auxiliary spindle.

MPLCn: Returns the value which was assigned to the PLC machine parameter (n)

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

11.2.5 VARIABLES ASSOCIATED WITH WORK ZONES

Variables associated with work zones are read-only variables.

The values for each axis are given in the active units:

If G70, in inches. Max. ± 3937.00787
If G71, in millimeters. Max. ±99999.9999
If rotary, in degrees. Max. ±99999.9999

The status of the work zones are defined according to the following code:

0 = Disabled.
1 = Enabled as no-entry zone.
2 = Enabled as no-exit zone.

Read-only variables

FZONE:	Returns the status of work zone 1. (P100=FZONE); assigns to parameter P100 the status of work zone 1.
FZLO(X-C)	Returns the value of the lower limit of Zone 1 according to the selected axis (X-C).
FZUP(X-C)	Returns the value of the upper limit of Zone 1 according to the selected axis (X-C).
SZONE:	Returns the status of work zone 2.
SZLO(X-C)	Returns the value of the lower limit of Zone 2 according to the selected axis (X-C).
SZUP(X-C)	Returns the value of the upper limit of Zone 2 according to the selected axis (X-C).
TZONE:	Returns the status of work zone 3.
TZLO(X-C)	Returns the value of the lower limit of Zone 3 according to the selected axis (X-C).
TZUP(X-C)	Returns the value of the upper limit of Zone 3 according to the selected axis (X-C).
FOZONE:	Returns the status of work zone 4.
FOZLO(X-C)	Returns the value of the lower limit of Zone 4 according to the selected axis (X-C).
FOZUP(X-C)	Returns the value of the upper limit of Zone 4 according to the selected axis (X-C).

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

11.2.6 VARIABLES ASSOCIATED WITH FEEDRATES

Read-only variables associated with real feedrate

FREAL: Returns the real feedrate of the CNC in mm/min. or inches/min.

(P100 = FREAL); Assigns the real feedrate value of the CNC to parameter P100

Read-only variables associated with function G94

FEED: Returns the feedrate selected in the CNC by means of the G94 function. This will be in mm/minute or inches/minute.

This feedrate can be indicated by program, by the PLC or DNC, and the CNC selects one of these, the one with the highest priority being that indicated by DNC and the one with the lowest priority that indicated by program.

DNCF: Returns the feedrate, in mm/minute or inches/minute, selected by DNC. If this has a value of 0 it means that it is not selected.

PLCF: Returns the feedrate, in mm/minute or inches/minute, selected by PLC. If this has a value of 0 it means that it is not selected.

PRGF: Returns the feedrate, in mm/minute or inches/minute, selected by program.

Read-only variables associated with function G95

FPREV: Returns the feedrate selected in the CNC by means of the G95 function. This will be in mm/rev. or inches/rev.

This advance can be indicated by program, by the PLC or DNC, and the CNC selects one of these, the one with the highest priority being that indicated by DNC and the one with the lowest priority that indicated by program.

DNCFPR: Returns the feedrate, in mm/rev. or inches/rev., selected by DNC. If this has a value of 0 it means that it is not selected.

PLCFPR: Returns the feedrate, in mm/rev. or inches/rev., selected by PLC. If this has a value of 0 it means that it is not selected.

PRGFPR: Returns the feedrate, in mm/rev. or inches/rev., selected by program.

Read-only variables associated with function G32

PRGFIN: Returns the feedrate, in 1/min selected by program.

Also, the CNC variable FEED associated with G94 will show the resulting feedrate in mm/min or inches/min.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Read-only variables associated with Feedrate Override

FRO: Returns the Feedrate Override (%) selected at the CNC. This will be given by an integer between 0 and "MAXFOVR" (maximum 255).

This feedrate percentage may be indicated by the PLC, by DNC or from the front panel, and the CNC will select one of them, the order of priority (from highest to lowest) being: by program, by DNC, by PLC and from the switch.

DNCFRO: Returns the Feedrate Override % selected by DNC. If this has a value of 0 it means that it is not selected.

PLCFRO: Returns the Feedrate Override % selected by PLC. If this has a value of 0 it means that it is not selected.

CNCFR0: Returns the Feedrate Override % selected from the switch at the CNC Operator Panel.

Read-write variables

PRGFRO: This variable allows the feedrate percentage selected by program to be read or modified. This will be given by an integer between 0 and "MAXFOVR" (maximum 255). If it has a value of 0 this means that it is not selected.

(P110 = PRGFRO); assigns to P110 the % of feedrate override selected by program

(PFRGFRO = P111); sets the feedrate override % selected by program to the value of P111.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

11.2.7 VARIABLES ASSOCIATED WITH COORDINATES

The values for each axis are given in the active units:

If G70, in inches. Max. ± 3937.00787
If G71, in millimeters. Max. ±99999.9999
If rotary, in degrees. Max. ±99999.9999

Read-only variables

PPOS(X-C): Returns the programmed theoretical coordinate of the selected axis.

(P100) = PPOSX); assigns to P100 the programmed theoretical position of the X axis.

POS(X-C) Returns the real coordinate of the selected axis referred to machine reference zero (home).

TPOS(X-C) Returns the theoretical coordinate (real + following error) of the selected axis referred to machine reference zero (home).

FLWE(X-C) Returns the amount of following error of the selected axis.

The coordinate values returned by PPOS(X-C), POS(X-C) and TPOS(X-C) will be expressed in the active units (radius or diameter) set by axis machine parameter "DFORMAT".

When accessing one of these variables (POS(X-C), TPOS(X-C) and FLWE(X-C)), **block preparation is interrupted** and the CNC waits for that command to be executed before resuming block preparation.

Read-write variables

DIST(X-C): These variables allow the distance travelled by the selected axis to be read or modified. This value is accumulative, is expressed in format 5.5 and is very useful when it is required to perform an operation which depends on the distance travelled by the axes, for example: in their lubrication.

(P100= DISTX) : assigns to P100 the distance travelled by the X axis

(DISTZ = P111); presets the variable indicating the distance travelled by the Z axis with the value of arithmetic parameter P111.

If any of the DIST(X-C) variables are accessed, **block preparation is interrupted** and the CNC waits for this command to be executed to resume block preparation.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

11.2.8 VARIABLES ASSOCIATED WITH THE MAIN SPINDLE

In these variables associated with the main spindle, their values are given in revolutions/min and Override values for the main spindle are given in integers from 0 to 255.

Read-only variables

SREAL: Returns the real spindle turning speed in revolutions per minute.

(P100 = SREAL); assigns to P100 the real turning speed of the spindle.

If this variable is accessed, **block preparation is interrupted** and the CNC waits for this command to be executed to resume block preparation.

SPEED: Returns the spindle speed in revolutions per minute selected at the CNC.

This turning speed can be indicated by program, by the PLC or DNC, and the CNC selects one of these, the one with the highest priority being that indicated by DNC and the one with the lowest priority that indicated by program.

DNCS: Returns the turning speed in revolutions per minute, selected by DNC. If this has a value of 0 it means that it is not selected.

PLCS: Returns the turning speed in revolutions per minute selected by PLC. If this has a value of 0 it means that it is not selected.

PRGS: Returns the turning speed in revolutions per minute, selected by program.

CSS: Returns the Constant Surface Speed selected at the CNC. Its value is given in the active units (m/min. or feet/min.).

This C.S.S. may be indicated by the PLC or via DNC. The CNC will select one of them being the DNC the one with highest priority and the program the one with the lowest priority.

DNCCSS: Returns the Constant Surface Speed selected via DNC. Its value is given in m/min. or feet/min. A value of 0 means that no speed is selected.

PLCCSS: Returns the Constant Surface Speed selected via PLC. Its value is given in m/min. or feet/min. A value of 0 means that no speed is selected.

PRGCSS: Returns the Constant Surface Speed selected by program. Its value is given in m/min. or feet/min.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

SSO: Returns the Override (%) of the spindle speed selected at the CNC. This will be given by an integer between 0 and "MAXSOVR" (maximum 255).

This spindle speed percentage may be indicated by the PLC, by DNC or from the front panel, and the CNC will select one of them, the order of priority (from highest to lowest) being: by program, by DNC, by PLC and from the front panel.

DNCSSO: Returns the spindle speed percentage selected by DNC. If this has a value of 0 it means that it is not selected.

PLCSSO: Returns the spindle speed percentage selected by PLC. If this has a value of 0 it means that it is not selected.

CNCSSO: Returns spindle speed percentage selected from the front panel.

SLIMIT: Returns the value established for the spindle speed limit, in revolutions per minute, selected at the CNC.

This limit can be indicated by program, by the PLC or DNC, and the CNC selects one of these, the one with the highest priority being that indicated by DNC and the one with the lowest priority that indicated by program.

DNCSL: Returns the spindle speed limit in revolutions per minute, selected by DNC. If this has a value of 0 it means that it is not selected.

PLCSL: Returns the spindle speed limit in revolutions per minute selected by PLC. If this has a value of 0 it means that it is not selected.

PRGSL: Returns the spindle speed limit in revolutions per minute, selected by program.

POSS: Returns in degrees (max. ±99999.9999º) the real spindle position coordinate.

RPOSS: Returns in degrees (between 0º and 360º) the real spindle position coordinate.

TPOSS: Returns in degrees (max. ±99999.9999º) the theoretical spindle position coordinate (real + following error).

RTPOSS: Returns in degrees (between 0º and 360º) the theoretical spindle position coordinate (real + following error).

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

FLWES Returns in degrees (max. ±99999.9999º) the amount of following error of the spindle when it is in closed loop (M19).

When accessing one of these variables (POSS, RPOSS, TPOSS, RTPOSS or FLWES), **block preparation is interrupted** and the CNC waits for that command to be executed before resuming block preparation.

Read-write variables

PRGSSO: This variable allows the percentage of the spindle speed selected by program to be read or modified. This will be given by an integer between 0 and "MAXSOVR" (maximum 255). If this has a value of 0 it means that it is not selected.

(P110 = PRGSSO); assigns to P110 the % of spindle speed selected by program.

(PRGSSO = P111); sets the value indicating spindle speed % selected by program to the value of arithmetic parameter P111.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

11.2.9 VARIABLES ASSOCIATED WITH THE SECOND SPINDLE

In these variables associated with the second spindle, their values are given in revolutions/min and Override values for the second spindle are given in integers from 0 to 255.

Read-only variables

SSREAL: Returns the real spindle turning speed in revolutions per minute.

(P100 = SSREAL); assigns to P100 the real turning speed of the spindle.

If this variable is accessed, **block preparation is interrupted** and the CNC waits for this command to be executed to resume block preparation.

SSPEED: Returns the spindle speed in revolutions per minute selected at the CNC.

This turning speed can be indicated by program, by the PLC or DNC, and the CNC selects one of these, the one with the highest priority being that indicated by DNC and the one with the lowest priority that indicated by program.

SDNCS: Returns the turning speed in revolutions per minute, selected by DNC. If this has a value of 0 it means that it is not selected.

SPLCS: Returns the turning speed in revolutions per minute selected by PLC. If this has a value of 0 it means that it is not selected.

SPRGS: Returns the turning speed in revolutions per minute, selected by program.

SCSS: Returns the Constant Surface Speed selected at the CNC. Its value is given in the active units (m/min. or feet/min.).

This C.S.S. may be indicated by the PLC or via DNC. The CNC will select one of them being the DNC the one with highest priority and the program the one with the lowest priority.

SDNCCS: Returns the Constant Surface Speed selected via DNC. Its value is given in m/min. or feet/min. A value of 0 means that no speed is selected.

SPLCCS: Returns the Constant Surface Speed selected via PLC. Its value is given in m/min. or feet/min. A value of 0 means that no speed is selected.

SPRGCS: Returns the Constant Surface Speed selected by program. Its value is given in m/min. or feet/min.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

SSSO: Returns the Override (%) of the spindle speed selected at the CNC. This will be given by an integer between 0 and "MAXSOVR" (maximum 255).

This spindle speed percentage may be indicated by the PLC, by DNC or from the front panel, and the CNC will select one of them, the order of priority (from highest to lowest) being: by program, by DNC, by PLC and from the front panel.

SDNCSO: Returns the spindle speed percentage selected by DNC. If this has a value of 0 it means that it is not selected.

SPLCSO: Returns the spindle speed percentage selected by PLC. If this has a value of 0 it means that it is not selected.

SCNCSO: Returns spindle speed percentage selected from the front panel.

SSLIMI: Returns the value established for the spindle speed limit, in revolutions per minute, selected at the CNC.

This limit can be indicated by program, by the PLC or DNC, and the CNC selects one of these, the one with the highest priority being that indicated by DNC and the one with the lowest priority that indicated by program.

SDNCSL: Returns the spindle speed limit in revolutions per minute, selected by DNC. If this has a value of 0 it means that it is not selected.

SPLCSL: Returns the spindle speed limit in revolutions per minute selected by PLC. If this has a value of 0 it means that it is not selected.

SPRGSL: Returns the spindle speed limit in revolutions per minute, selected by program.

SPOSS: Returns in degrees (max. ±99999.9999º) the real spindle position coordinate.

SRPOSS: Returns in degrees (between 0º and 360º) the real spindle position coordinate.

STPOSS: Returns in degrees (max. ±99999.9999º) the theoretical spindle position coordinate (real + following error).

SRTPOS: Returns in degrees (between 0º and 360º) the theoretical spindle position coordinate (real + following error).

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

SFLWES Returns in degrees (max. ±99999.9999º) the amount of following error of the spindle.

When accessing one of these variables (SPOSS, SRPOSS, STPOSS, SRTPOS or SFLWES), **block preparation is interrupted** and the CNC waits for that command to be executed before resuming block preparation.

Read-write variables

SPRGSO: This variable allows the percentage of the spindle speed selected by program to be read or modified. This will be given by an integer between 0 and "MAXSOVR" (maximum 255). If this has a value of 0 it means that it is not selected.

(P110 = SPRGSO); assigns to P110 the % of spindle speed selected by program.

(SPRGSO = P111); sets the value indicating spindle speed % selected by program to the value of arithmetic parameter P111.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

11.2.10 VARIABLES ASSOCIATED WITH THE PLC

It should be borne in mind that the PLC has:

Inputs ..... (I1 thru I256)
Outputs ..... (O1 thru O256)
Marks ..... (M1 thru M5957)
Registers .... (R1 thru R256) of 32 bits each.
Timers ..... (T1 thru T256) with a timer count in 32 bits.
Counters .... (C1 thru C256) with a counter count in 32 bits.

If any variable is accessed which allows the status of a PLC variable to be read or modified (I,O,M,R,T,C), **block preparation is interrupted** and the CNC waits for this command to be executed in order to restart block preparation.

Read-only variables

PLCMSG: Returns the number of the active PLC message with the highest priority and will coincide with the number displayed on screen (1...128). If there is none, it returns 0.

(P100 = PLCMSG); assigns to P100 the number of the active PLC message with the highest priority.

Read-write variables

PLCIn: This variable allows 32 PLC inputs to be read or modified starting with the one indicated (n).

The value of the inputs which are used by the electrical cabinet cannot be modified as their values are determined by it. Nevertheless, the status of the remaining inputs can be modified.

PLCOn: This variable allows 32 PLC outputs to be read or modified starting from the one indicated (n).

(P110=PLC022); Assigns to P110 the value of PLC outputs 022 thru 053 (32 outputs).

(PLC22=SF); Sets outputs 022 thru 025 to 1 and outputs 026 thru 053 to 0.

Bit	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20		6	5	4	3	2	1	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	1	1	1	1
Output	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42		28	27	26	25	24	23	22

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

PLCMn: This variable allows 32 PLC marks to be read or modified starting from the one indicated (n).

PLCRn: This variable allows the status of 32 register bits to be read or modified starting from the one indicated (n).

PLCTn: This variable allows the timer count to be read or modified starting from the one indicated (n).

PLCCn: This variable allows the counter count to be read or modified starting from the one indicated (n).

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

11.2.11 VARIABLES ASSOCIATED WITH LOCAL PARAMETERS

The CNC allows 26 local parameters (P0-P25) to be assigned to a subroutine, by using mnemonics PCALL and MCALL.

In addition to performing the required subroutine these mnemonics allow local parameters to be initialized.

Read-only variables

CALLP: Allows us to know which local parameters have been defined and which have not, in the call to the subroutine by means of the PCALL or MCALL mnemonic.

The information will be given in the 26 least significant bits (bits 0..25), each of these corresponding to the local parameter of the same number, as well as bit 12 corresponding to P12.

Each bit will indicate if the corresponding local parameter has been defined (=1) or not (=0).

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20		6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*

Example:

```
(PCALL 20, P0=20, P2=3, P3=5)      ;  Call to subroutine 20.
....
....
(SUB 20)                           ;  Beginning of subroutine 20
(P100=CALLP)
....
....
```

In parameter P100 the following will be obtained:

0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	1101

LSB

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

11.2.12 OTHER VARIABLES

Read-only variables

OPMODE: Returns the code corresponding to the selected operating Mode.

0 = Main menu.

10 = Automatic execution.
11 = Single block execution.
12 = MDI in EXECUTION
13 = Tool inspection

20 = Theoretical path movement simulation
21 = G functions simulation
22 = G, M, S and T functions simulation
23 = Simulation with movement on main plane
24 = Simulation with rapid movement

30 = Normal editing
31 = User editing
32 = TEACH-IN editing
33 = Interactive editor
34 = Profile editor

40 = Movement in continuous JOG
41 = Movement in incremental JOG
42 = Movement with electronic handwheel
43 = HOME search in JOG
44 = Position preset in JOG
45 = Tool calibration
46 = MDI in JOG
47 = JOG user operation

50 = Zero offset table
51 = Tool Offset table
52 = Tool table
53 = Tool magazine table
54 = Global parameter table
55 = Local parameter table

60 = Utilities

70 = DNC

80 = Editing PLC files
81 = Compiling PLC program
82 = PLC monitoring
83 = Active PLC messages
84 = Active PLC pages (screens)
85 = Save PLC program
86 = Restore PLC program
87 = "PLC resources in use" mode
88 = PLC statistics

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

90 = Graphic Editor

100 = General machine parameter table
101 = Axis machine parameter tables
102 = Spindle machine parameter tables
103 = Serial port machine parameter tables
104 = PLC machine parameter table
105 = M function table
106 = Spindle and cross compensation table

110 = Diagnosis: configuration
111 = Diagnosis: hardware test
112 = Diagnosis: RAM memory test
113 = Diagnosis: EPROM memory test (checksums)
114 = User diagnosis

OPMODA Indicates the operating mode currently selected when working with the main channel.

Use the OPMODE variable to know at any time the selected operating mode (main channel, user channel, PLC channel).

This information is given at the least significant bits with a "1" when active and with a "0" when not active or when it is not available in the current version.

bit 0 Program in execution.
bit 1 Program in simulation.
bit 2 Block in execution via MDI, JOG
bit 3 Repositioning in progress.
bit 4 Program interrupted, by CYCLE STOP
bit 5 MDI, JOG Block interrupted
bit 6 Repositioning interrupted
bit 7 In tool inspection
bit 8 Block in execution via CNCEX1
bit 9 Block via CNCEX1 interrupted
bit 10 CNC ready to accept JOG movements: jog, handwheel, teach-in, inspection.
bit 11 CNC ready to receive the CYCLE START command: execution, simulation and MDI modes.
bit 12 The CNC is not ready to execute anything involving axis or spindle movement.

OPMODB Indicates the type of simulation currently selected. This information is given at the least significant bits with a "1" indicating the currently selected one.

bit 0 Theoretical path
bit 1 G functions
bit 2 G M S T functions
bit 3 Main plane
bit 4 Rapid

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

OPMODC Indicates the axes selected by Handwheel. This information is given at the least significant bits indicating with a "1" the one currently selected.

bit 0 Axis 1
bit 1 Axis 2
bit 2 Axis 3
bit 3 Axis 4
bit 4 Axis 5

NBTOOL Indicates the tool number being managed.

Example: There is a manual tool changer. Tool T1 is currently selected and the operator requests tool T5.

The subroutine associated with the tools may contain the following instructions:

(P103 = NBTOOL)
(MSG "SELECT T?P103 AND PRESS CYCLE START")

Instruction (P103 = NBTOOL) assigns the number of the tool currently being managed to parameter P103. Therefore, P103=5

The message displayed by the CNC will be ""SELECT T5 AND PRESS CYCLE START".

PRGN: Returns the program number being executed. Should none be selected, a value of -1 is returned.

BLKN: Returns the label number of the last block executed.

GSn: Returns the status of the G function indicated (n). 1 if it is active and 0 if not.

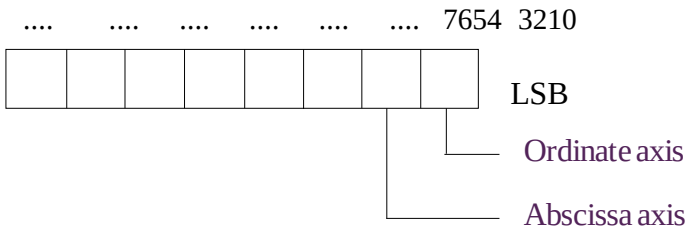
(P120=GS17); assigns the value 1 to parameter P120 if the G17 function is active and 0 if not.

MSn: Returns the status of the M function indicated (n). 1 if it is active and 0 if not.

This variable provides the status of M00, M01, M02, M03, M04, M05, M06, M08, M09, M19, M30, M41, M42, M43, M44 and M45 functions.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

PLANE: Returns data on the abscissa axis (bits 4 to 7) and the ordinate axis (bits 0 to 3) of the active plane in 32 bits and in binary.



The axes are coded in 4 bits and indicate the axis number (from 1 to 6) according to the programming order.

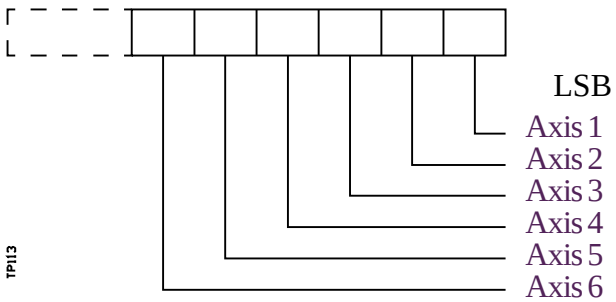
Example: If the CNC controls the X,Y,Z,U,B,C axes and is selected in the ZX plane (G18).

(P122 = PLANE) assigns value $31 to parameter P122.

0000	0000	0000	0000	0000	0000	0011	0001

LSB

MIRROR Returns in the 6 least significant bits in a group of 32 bits, the status of the mirror image of each axis, 1 in the case of being active and 0 if not.



The name of the axis corresponds to the number (1 to 6) according to their programming order.

Example: If the CNC controls axes X, Y, Z, U, B, C Axis 1=X, Axis2=Y, Axis3=Z, Axis4=U, Axis5=B, Axis6=C.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

SCALE: Returns the general scaling factor being applied.

SCALE(X-C): Returns the indicated specific scaling factor of the axis (X-C).

PRBST: Returns the status of the probe.

0 = The probe is not touching the part.
1 = The probe is touching the part.

CLOCK: Returns in seconds the time indicated by the system clock. Possible values 0...4294967295

If this variable is accessed, **block preparation is interrupted** and the CNC waits for this command to be executed to resume block preparation.

TIME: Returns the time in hours-minutes-seconds format.

(P150=TIME); assigns hh-mm-ss to P150. For example if the time is 18h 22m 34 sec., P150 will contain 182234.

If this variable is accessed, **block preparation is interrupted** and the CNC waits for this command to be executed to resume block preparation.

DATE: Returns the date in year-month-day format.

(P151=DATE); assigns year-month-day to P151. For example if the date is April 25th 1992, P151 will contain 920425.

If this variable is accessed, **block preparation is interrupted** and the CNC waits for this command to be executed to resume block preparation.

CYTIME: Returns in hundredths of a second the time it has taken to make the part. Possible values 0...4294967295

If this variable is accessed, **block preparation is interrupted** and the CNC waits for this command to be executed to resume block preparation.

FIRST: Indicates whether it is the first time that a program has been run. It returns a value of 1 if it is the first time and 0 for the remainder of times.

A first-time execution is considered as being one made:

After turning on the CNC.
After pressing the "Shift-Reset" keys.
Every time a new program is selected.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

ANAIn: Returns in volts and in #1.4 format (values #5 Volts), the status of the analog input indicated (n), it being possible to select one among eight (1...8) analog inputs.

If this variable is accessed, **block preparation is interrupted** and the CNC waits for this command to be executed to resume block preparation.

Read-write variables

TIMER: This variable allows time, in seconds, indicated by the clock enabled by the PLC to be read or modified. Possible values 0...4294967295

If this variable is accessed, **block preparation is interrupted** and the CNC waits for this command to be executed to resume block preparation.

PARTC: The CNC has a part counter whose count increases every time M30 or M02 is executed and this variable allows it value to be read or modified, which will be given by a number between 0 and 4294967295

If this variable is accessed, **block preparation is interrupted** and the CNC waits for this command to be executed to resume block preparation.

KEY: Returns the code of the last key accepted.

If this variable is accessed, **block preparation is interrupted** and the CNC waits for this command to be executed to resume block preparation.

KEYSRC: This variable allows the origin of keys to be read or modified, possible values being:

0 = Keyboard
1 = PLC
2 = DNC

The CNC only allows modification of this variable if this is at 0.

ANAOn: This variable allows the required analog output (n) to be modified. The value assigned will be expressed in volts and in the ±2.4 format (±10 Volts).

The analog outputs which are free among the eight (1..8) available at the CNC may be modified, the corresponding error being displayed if an attempt is made to write in an occupied one.

If this variable is accessed, **block preparation is interrupted** and the CNC waits for this command to be executed to resume block preparation.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

11.3 CONSTANTS

Constants are defined as being all those fixed values which cannot be altered by a program. The following are considered as constants:

- Numbers expressed in the decimal system.
- Hexadecimal numbers.
- PI (¶) constant.
- Read-only tables and variables as their value cannot be altered with a program.

11.4 OPERATORS

An operator is a symbol which indicates mathematical or logic manipulations which must bemade. The 8050 CNC has arithmetic, relational, logic, binary, trigonometric operators and special operators.

Arithmetic operators

+	: add.	P1 = 3 + 4	—> P1 = 7
-	: subtraction, also to indicate a negative number	P2 = 5 - 2 P3 = -(2 3)	—> P2 = 3 —> P3 = -6
*	: multiplication	P4 = 2 3*	--> P4 = 6
/	: division	P5 = 9*/ 2	—> P5 = 4.5
MOD	: module (remainder of a division)	P6 = 7 **MOD** 4	—> P6 = 3
EXP	: exponential	P7 = 2 **EXP** 3	—> P7 = 8

Relational operators

EQ	: equal
NE	: different
GT	: greater than
GE	: greater than or equal to
LT	: less than
LE	: less than or equal to

Logic or binary operators

NOT, OR, AND, XOR: act as logic operators between conditions and as binary operators between variables and constants.

```
IF (FIRST AND GS1 EQ 1) GOTO N100
P5 = (P1 AND (NOT P2 OR P3))
```


PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Trigonometric functions

SIN	: sine	P1 = **SIN** 30	—>	P1 = 0.5
COS	: cosine	P2 = **COS** 30	—>	P2 = 0.8660
TAN	: tangent	P3 = **TAN** 30	—>	P3 = 0.5773
ASIN	: arc sine	P4 = **ASIN** 1	—>	P4 = 90
ACOS	: arc cosine	P5 = **ACOS** 1	—>	P5 = 0
ATAN	: arc tangent	P6 = **ATAN** 1	—>	P6 = 45
ARG	: ARG (x,y) arc tangent y/x	P7 = **ARG**(-1,-2)	—>	P7 = 243.4349

There are two functions for calculating the arc tangent: ATAN which returns the result between ±90° and ARG given between 0 and 360°.

Other functions

ABS	: absolute value	P1 = **ABS** -8	—>	P1 = 8
LOG	: decimal logarithm	P2 = **LOG** 100	—>	P2 = 2
SQRT	: square root	P3 = **SQRT** 16	—>	P3 = 4
ROUND	: rounding up a number	P4 = **ROUND** 5.83	—>	P4 = 6
FIX	: integer	P5 = **FIX** 5.423	—>	P5 = 5
FUP	: if integer takes integer	P6 = **FUP** 7	—>	P6 = 7
	if not, takes entire part + 1	P6 = **FUP** 5.423	—>	P6 = 6

BCD : converts given number to BCD — P7 = **BCD** 234 —> P7 = 564

0010	0011	0100

BIN : converts given number to binary — P8 = **BIN** $AB —> P8 = 171

1010	1011

Conversions to binary and BCD are made in 32 bits, it being possible to represent the number 156 in the following formats:

Decimal	156
Hexadecimal	9C
Binary	0000 0000 0000 0000 0000 0000 1001 1100
BCD	0000 0000 0000 0000 0000 0001 0101 0110

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

11.5 EXPRESSIONS

An expression is any valid combination between operators, constants and variables.

All expressions must be placed between brackets, but if the expression is reduced to an integer, the brackets can be removed.

11.5.1 ARITHMETIC EXPRESSIONS

These are formed by combining functions and arithmetic, binary and trigonometric operators with the constants and variables of the language.

The way to operate with these expressions is established by operator priorities and their associativity:

Priority from highest to lowest	**Associativity**
NOT, functions, - (negative)	from right to left
EXP, MOD	from left to right
*, /	from left to right
+,-(add, subtract)	from left to right
relational operators	from left to right
AND, XOR	from left to right
OR	from left to right

It is advisable to use brackets to clarify the order in which the evaluation of the expression is done.

```
(P3 = P4/P5 - P6 *P7 - P8/P9)
(P3 = (P4/P5)-(P6 *P7)-(P8/P9))
```

The use of repetitive or additional brackets will not produce errors nor will they slow down execution.

In functions, brackets must be used except when these are applied to a numerical constant, in which case they are optional.

```
(SIN 45)  (SIN (45))        both are valid and equivalent.
(SIN 10+5)                  the same as ((SIN 10)+5).
```

Expressions can be used also to reference parameters and tables:

```
(P100 = P9)
(P100 = P(P7))
(P100 = P(P8 + SIN (P8 *20)))
(P100 = ORGX 55)
(P100 = ORGX (12+P9))
(PLCM5008 = PLCM5008 OR 1); selects Single Block execution
                                                    (M5008=1)
(PLCM5010 = PLCM5010 AND $FFFFFFFE); Frees feedrate Override
                                                    (M5010=0)
```


PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

11.5.2 RELATIONAL EXPRESSIONS

These are arithmetic expressions joined by relational operators

(IF (**P8 EQ 12.8**) ... ; Analyzes if the value of P8 is equal to 12.8
(IF (**ABS(SIN(P24)) GT SPEED**) ... ;Analyzes if the sine is greater than the spindle speed.
(IF (**CLOCK LT(P9*10.99**)) ... ; Analyzes if the clock count is less than (P9*10.99)

At the same time these conditions can be joined by means of logic operators.

(IF((**P8EQ12.8) OR(ABS(SIN(P24))GT SPEED)) AND (CLOCK LT(PT*10.99**)) ...

The result of these expressions is true or false.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com