

ECS 1801 / 2801 / 4801 CNC pro frézování Aplikace (verze 5.00 SW)

Programovací manuál CZ verze 7.9.2009

CODE: 721P201

(navazuje na Návod k programování COD.:729P345)

OCTOBER 2006 EDITION BASIC ISSUE



Nepřehlédněte:

Software se neustále vyvíjí se snahou maximálně snížit technické nároky na programátora. Je tedy možné, že některé popsané kroky programování budou časově překročeny.

V tomto případě proveďte konzultaci s námi, uveďte vždy „commessu“ a číslo faktury.

Obsah

%	START programu	16
NXX	Číslo bloku	16
(..)	Poznámka pro operátora.....	16
{ ..} OR ‘..	Poznámka pro programátora.....	16
[..]	-Program Label.....	16
<INP: "PROMPT"; RXX; NXX /LABEL[;[MIN];[MAX]]>	-Vstupní parametrická data.....	17
/	-Zvláštní operace	17
:N	-Definice operační fáze.....	17
M0	-Program STOP	17
M1	-Podmíněný program stop	17
M02 OR M30	-Konec programu	18
Vnitřní pomocné funkce		18
G4 FXX	-Pozastavení programu na xx vteřin	18
G23 /G24	-Definování omezení pracovního prostoru.....	18
G25 X .. Y.. Z..	-Dolní definování omezení pracovního prostoru	19

G25 –Odstranění dolního definování omezení pracovního prostoru	20
G26 X .. Y.. Z.. –Horní definování omezení pracovního prostoru	20
G26 –Odstranění horního definování omezení pracovního prostoru.....	20
G70–Odměřování v mm.....	20
G71 –Odměřování v palcích	20
G90 –Absolutní programování.....	20
G91 –Přírůstkové programování	20
G94 –Způsob funkce vřetene mm/min.....	20
G95 –Způsob funkce vřetene mm/otáčka	21
G92 S .. –Vložení limitujících otáček vřetene	21
F ..-Vložení posuvů.....	21
POMOCNÉ FUNKCE	21
M .. –Různé pomocné funkce.....	21
M03 –Směr rotace vřetene ve směru hodinových ručiček	21
M04 –Směr rotace vřetene proti směru hodinových ručiček.....	21

M05 –Stop vřetene	21
M06 TN –Vložení nástroje “N”	21
M08 –Zapnutí chlazení chladící kapalinou.....	21
M09 –Vypnutí chlazení chladící kapalinou	21
M10 –Fixace os.....	21
M11 –Uvolnění os.....	21
M13 –Rotace vřetene ve směru hodinových ručiček + chlazení	22
M14 –Rotace vřetene proti směru hodinových ručiček	22
M17 –Konec subprogramu / podprogramu / partprogramu	22
M19 –Orientace vřetene	22
M40 – M45 –pouze pro stroje s klasickou převodovkou – nepoužívá se.....	22
T NNNN –Výběr nástroje.....	22
S NNNN –Vložení otáček vřetene.....	22

INSTRUKCE PRO PARAMETRICKÉ PROGRAMOVÁNÍ22

“R” –Skutečné proměnné..... 22

Matematické operace 22

Trigonometrické funkce..... 23

Generické matematické funkce23

INSTRUKCE PRO ŘÍZENÍ PARTPROGRAMŮ A PROGRAMŮ FLOW.....23

L<Partprogram název> vyvolání partprogramu (přímá cesta) 23

L<&Rxx> -Nepřímá cesta vyvolání partprogramu přes R proměnné 23

M17 OR <RET> -Ukončení činnosti partprogramu a návrat do hlavního programu 23

N ..<JMP:Nx> -Nepodmíněný skok do Nx bloku.....24

..

..

..

..

N ..<RPT: NINIT; NEND; REP,> -Opakování definovaného počtu instrukcí..... 24

INSTRUKCE PRO SPECIÁLNÍ FUNKCE.....24

<TIM:ON> -Reset a Start časovač..... 24

<TIM:OFF> -Stop časovač.....	24
G309 –Vyřazení automatické výměny nástroje.....	25
G308 –Restart automatické výměny nástroje – normální operace.....	25
<MIR:ON; AXIS1; AXIS2> -Aktivace zrcadlení	25
<MIR:OFF; AXIS1;... > -Deaktivace zrcadlení.....	25
INSTRUKCE KE KONTUROVÁNÍ.....	26
G60 –Přesné umístění a obrábění.....	26
G64 –Rychlé umístění a obrábění.....	26
G66 –Přesné umístění a rychlé obrábění.....	26
G67 –Interpolační aktivace vyhlazování a filtrování	27
<G67: ...> -Interpolační definice vyhlazování a filtrování parametrů.....	27
G68 –Speciální interpolační deaktivace.....	27
G69 -PH interpolační aktivace.....	28
<G69: ...> -PH interpolační parametrová definice.....	29
<SPL: ...> -SPLINE ON LINE řízení	31

Instrukce pro řízení výchozích bodů.....32

G59 X .. Y.. Z.. –Použití offsetu k aktivaci výchozích bodů..... 32

G59 Nxx X ..Y.. Z.. –Vložení výchozího bodu Nxx.....32

G58 X .. Y.. RC.. –Použití offsetu + rotace k aktivnímu výchozímu bodu 32

G58 –Reset všech rot – převodů..... 33

G53 –Absolutní výchozí bod stroje..... 33

Instrukce pro kompenzaci poloměru a délky nástroje.....-----34

D0 –Pozastavení kompenzace délky nástroje..... 34

G43 –Vložení kompenzace délky nástroje v pozitivním směru 34

G44 –Vložení kompenzace délky nástroje v negativním směru 34

<DRA: NN> -Definice uložení profilu 34

<DLN: NN> -Rezerva na materiál profilu.....34

Instrukce k vložení parametrů nástroje ze souboru 35

G795 –Procedura startu a vložení nástroje 35

G797 –Vložení parametrů nového nástroje 35

G798 –Vložení / modifikace geometrických parametrů nástroje	35
G792 –Poznámka k nástroji.....	36
G799 –Vložení opotřebení a parametrů životnosti nástroje.....	36
G791 –Konfigurace parametrů nástroje	37
G794 –Vložení / vyjmutí nástroje do/ze zásobníku	37
G793 –Odstranění nástroje	37
Interpolace a definice konturování roviny.....	38
G16 AXIS1 AXIS2 AXIS3 +/-Volný výběr konturování roviny.....	38
G17 / G18 / G19 –Definice standardního konturování roviny	39
G00 / G0 X .. Y.. Z.. –Interpolace posuvu	39
G01 / G1 X .. Y.. Z.. –Lineární interpolace v pracovním posuvu (F...)	39
G02 / G2 I.. J.. XP2 YP2 – Kruhová interpolace podle směru hodinových ručiček při pracovním posuvu v konturované rovině XY	40
G03 / G3 I.. J.. XP2 YP2 –Kruhová interpolace proti směru hodinových ručiček při pracovním posuvu v konturované rovině XY	41
G10 XPOLE YPOLE A.. B.. –Rychloposuv při použití polárních souřadnic.....	42
G11 XPOLE YPOLE A.. B.. –Lineární pohyb při pracovním posuvu při použití polárních souřadnic	42
G12/G13 I..J..Xpole a...b... - Kruhová interpolace ve směru a v protisměru hodinových ručiček při použití polárních	

souřadnic.....	42
RA ..-Vložení zaokrouhleného poloměru mezi dva geometrické prvky.....	43
SM ..-Vložení úkosu mezi dva lineární prvky.....	44
Kompenzace poloměru a profilové připojení / odpojení.....	44
G41 - Kompenzace nástroje zapnuta (ON) – obrobek na pravé straně nástroje -.....	44
G42 –Kompenzace nástroje zapnuta (ON) – obrobek na levé straně nástroje.....	44
G40 –Zrušení kompenzace poloměru nástroje (OFF)	46
G47 – Tang.Dotek s kompenzací nástroje zapnuto (ON) – profil obráběný pravou stranou nástroje.....	47
G48 - Tang.Dotek s kompenzací nástroje zapnuto (ON) – profil obráběný levou stranou nástroje.....	47
G46 –Tang.Dotek s kompenzací nástroje vypnuto (OFF)	48
<TGR: K; ANGLE> -Programování poloměru a úhlu dotyku.....	49
Pevné cykly	50
Obecně o pevných cyklech	50
<CFF=CF AXIS> -Definice osy kde bude aplikován pevný cyklus	50

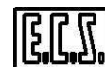
G81 –Standardní vrtání	50
G81/3 -3 Vrtání ve dvou zónách	51
G82 –Vrtání s prodlevou.....	51
G83 –Hluboké vrtání s vyprazdňováním.....	52
G83/R –Hluboké vrtání s přerušováním	52
G84 –Řezání závitů	53
G85 -Vyvrtávání.....	54
G86 –Vyvrtávání se stopem vřetene.....	54
G87 –Vyvrtávání s orientovaným návratem	55
G89 –Vrtání s prodlevou	56
G80 Zrušení pevného cyklu G8x	56
G184–Cyklus pevného závitování.....	56
G184/R – Cyklus pevného závitování bez radiálního uvolnění závitníku.....	57

Kapsové frézovací cykly.....	58
G88 –Vnitřní kruhové frézování	58
G188 –Vnější kruhové frézování	59
G185 –Hrubování kapsy	60
G186 –Dokončování pravoúhlé kapsy	61
G187 –Frézování kapsy – kruhová drážka	61
G189 –Frézování kapsa s centrálním předvrtáním	63
G190 – Kruhová kapsa - dokončování.....	64
G175 –Pravoúhlá kapsa.....	65
G179 –Frézování kruhové kapsy se soustřednými kroky	65
G150 –Rušení maker / pevné cykly od G151 do G199 L<MILL>	66
- Vnitřní hlazení obdélníkové plochy.....	66
G778 –Konturové frézování otvoru – hrubování – bez konečného kroku	67
G779 - Konturové frézování otvoru – hrubování – s konečným krokem	67
G777 –Definice parametrů používaných makry G778 a G779.....	67

G701 –Definice kapsy a „ ostrůvků „ profilů používaných makry G778 a G779	67
G722 –Obrábění povrchu ve tvaru komolého kužele (Archimedova spirála).....	70
G728 –Obrábění ve 3D – spojení dvou různých profilů ležících v paralelní ploše.....	72
G726 –Definice parametrů a prvního profilu použitím makra G728	72
G727 –Definice parametrů druhého profilu použitím makra G728.....	72
G738 –Obrábění třírozměrných povrchů definovaných jedním rovinným profilem a jedním nebo více profily průřezovými.....	75
G736 –Definice parametrů a rovinného profilu při užití G738	75
G737 –Definice průřezového profilu při užití G738	75
Vrtací cykly	80
L<FORFLA> -Provádění pevných cyklů / maker ve výseči a kružnici	80
L<FORMAT> -Pevné cykly / makra v řadě.....	81
L<WRITE> -Gravírování znaku.....	82
Statické a dynamické matice	83
Statické a dynamické matice – základní informace.....	83
Programování statických matic.....	84

L<TRANS> -Jednoduchý/ násobný převod ve statické matici.....	85
L<ROTX> -Rotace kolem osy X	85
L<ROTY> - Rotace kolem osy Y	85
L<ROTZ> - Rotace kolem osy Z	85
L<ROTXYZ> -Rotace kolem XYZ os	85
L<ROTRAS> -Opakování s Roro-translation Static maticí	86
L<SCALE> -Programování měřítka statické matice.....	87
Programování dynamických matic.....	88
L<TRACYIL> -Programování válce v dynamické matici	88
L<DROTX> -Obrábění nakloněných / šikmých ploch v ose X (DMX).....	89
L<DROTY> - Obrábění nakloněných / šikmých ploch v ose Y (DMY).....	89
L<DROTZ> -Obrábění nakloněných / šikmých ploch v ose Z(DMZ).....	89
L<DROTXYZ> - Obrábění nakloněných / šikmých ploch v ose XYZ (DMXYZ).....	89
MEASURING CYCLES WITH PROBE.....	93

Měřicí cykly – základní informace.....	93
Obecné parametry a definice	93
Instrukce.....	93
G201 –Měřicí cyklus s jedním pohybem	96
G202 –Měřicí cyklus se dvěma vnitřními pohyby.....	97
G203 –Měřicí cyklus se dvěma vnějšími pohyby.....	98
G204 –Měřicí cyklus se čtyřmi vnitřními pohyby.....	98
G205 –Měřicí cyklus se čtyřmi vnějšími pohyby	100
G206 –Měřicí cyklus vnitřní, se třemi pohyby měření.....	100
G207 –Měřicí cyklus vnější, se třemi pohyby měření	102
G208 –Měření nesouososti otočných stolů	103
G210 –Kvalifikační cyklus sondy	104
G211 –Měření pomocí sondy v pevné poloze.....	108
G200 –Zrušení měřicího cyklu.....	109
Měřicí cykly - výsledky.....	109



Základní instrukce pro programování

% - Start programu

Znak % musí být vložen jako první instrukce. Lze k němu přiřadit komentář. Tímto znakem se vynucuje platnost následujících podmínek:

- . • Lineární polohování rychloposuvem (**G0**) .
- . • Zrušení kompenzace poloměru nástroje (**G40**)
- . • Rychlost posuvu os = 100 mm/min (**F100**)
- . • Programování konstantních otáček vřetene (**G94**)
- . • Rychlost otáčení vřetene = 100 ot/min (**S100**)
- . • Vynulování přídavek na délku a poloměr (**DRA = DLN=0**)
- . • Vynulování kompenzace na délku nástroje (**D=0**)
- . • Režim konturování s aut.řízením akcelerace (**G60**)
- . • Vynulování "Floating" mode (**G30**)
- . • Vynulování speciální interpolace (**G62, G67 a G69 (G68)**)
- . • Metrické programování (**G71**)
- . • Absolutní programování (**G90**)
- . • Desaktivace statických a dynamických matic (**TCT/DCT :OFF**)
- . • Vynulování pevných cyklů (**G80**)
- . • Vynulování měřících cyklů (**G200**)
- . • Vynulování všech maker (**G100-G150-G250**)
- . • Vynulování omezení rychlosti vřetene (**G92**)
- . • Vynulování **TRANSMIT** transformací (**G36**)
- . • Vynulování omezení pracovního prostoru (**G25/G26**)
- . • Vynulování zrcadlení (**MIR:OFF**)
- . • Aktivace roviny konturování prvních dvou konfigurovaných os (obvykle X a Y - **G17**)
- . • Aktivace počátku každé osy (**G54.01**)
- . • Aktivace přesouvání a otáčení počátků (**G58/G59**)

Poznámka: Uvedená nastavení lze u obr. stroje změnit a proto je třeba je považovat za
informativní.

Nxx – Číslo bloku

Vložení čísla bloku je povinné.

(..) – Poznámka pro operátora

Vložená poznámka se objeví na displeji.



{..} or ‘.. – Poznámka pro programátora

CNC zahrne tuto informaci jako neoperativní. Příklad : { to je
poznámka } nebo ‘ Toto je poznámka.

[..] - Program Label

Tato výuka se zpravidla používá se stabilizovaným (<**JMP: [Label]**>).

Poznámky: CNC interpretuje Label jako první osm znaků v řetězci, nebo první znaky před“:”
K případné mezeře mezi dvěma znaky se nepřihlíží.

Digital Label interpretovaná systémem:

[FRAME2] FRAME2
[OBJECT 6] OBJECT6
[F1:MAINWINDOW] F1

<INP: "Prompt"; Rxx; Nxx /Label [:[Min];[Max]]> - Vstupní parametrická data

-

Tato instrukce je jednoduchou cestou pro vložení dat parametrického programu:

Prompt =Vzkaz se objeví na obrazovce.

Rxx = Různé kde budou operátorem vložena data.

Nxx/Label = Číslo bloku

Počet bloků nebo Label, kde realizaci tohoto programu si může operátor prohlédnout.

[ESC]

Min Max = Použito k definici vstupní řady.

Příklad: <INP: "Radius [mm]"; R0; N100;10;100>.

/.. – Zvláštní operace



Znak (/) před instrukcí /Nxx ji označí jako zvláštní. Jinými slovy, operátor může prostřednictvím tohoto klíče na operačním panelu přikázat nebo zrušit jeho provedení. Tato zvláštní operace může být kontrolována zvláštní **LIP** instrukcí: <SKP:ON> Zrušení zvláštní blokové operace <SKP:OFF> Nakonfigurování zvláštní blokové operace.

:N.. – Definice operační fáze Operation Phase definition

Instrukce k urychlení vyhledávacího a repozičního pořadí.

Uvádí stejné základní podmínky konfigurování.

Stejně výchozí podmínky jako konfigurace pomocí % znaku.

Poznámka:

N musí být programováno v souladu s programem, který neobsahuje jiné programovací instrukce, jen poznámky {...} nebo '..... nebo (...).

M0 - Program Stop

Zastaví vykonávání programu do momentu kdy operátor stiskne **START** .

M1 - Podmíněný Program Stop

Provádí stejné jako **M0** , ale s možností zapnout/pozastavit funkci na operačním panelu.



Tlačítko **M01** Podmíněný STOP může být také aktivován následující specifickou **LIP** instrukcí: <STP:ON> za

účelem aktivace **STOPu** nebo **<STP:OFF>** za účelem jeho deaktivace.

Instrukce M1 se používá k uložení STOP během jednotlivých fází programu, obvykle během vkládání části programu.

M02 nebo M30 – Konec programu

Tyto instrukce se vkládají na konci programu za účelem jeho ukončení. Musí být vepsány.



Vnitřní pomocné funkce

G4 Fxx – Pozastavení programu na xx vteřin

Poznámka:

- Maximální hodnota, kterou lze přičíst F je 719,9 sekund.
- Je důležité si být jistý, že **F..** instrukce je vložena správně k **G04**, např. zatím co je správné napsat **N... G4 F2.5** pro specifikování přerušení na 2,5 vteřiny není stejné napsat **N.. F2.5 G04**.
(V tomto případě ve skutečnosti jste zadal do CNC programování posuvu.)

G23 /G24 –Definování omezení pracovního prostoru

Přes **G23** a **G24** funkci lze omezit pracovní prostor v **D3**.

Abyste definovali “**Omezení pracovního prostoru (Machinable Limits)**” (někdy nazývané jako “**Programming Limits**”) je nutno respektovat následující pravidla:

- 1) Budou definována s odkazem na aktivní výchozí bod;
- 2) Nesledujte statické nebo dynamické transformovací matice (transformation Matrix - **Static** nebo **Dynamic Transformation Matrix**) nebo **G58 rot -translation** - instrukce je aktivní.
- 3) Veškeré změny použité na referenčním systému ovlivní odpovídajícím způsobem limity. Jinými slovy, jobsah omezení pracovního prostoru je úzce spjat s referenčním systémem.
- 4) Z provozního hlediska je programování **Programming Limits** spravováno následujícím způsobem:
Na místě kde nástroj vystupuje z omezení pracovního prostoru se posuv zastaví v nakonfigurované **safety delta**
Poté se bude pohybovat rychloposuvem vertikálně k limitnímu bodu pro znovu zadání limitního bodu.
- 5) Limity jsou povoleny v režimu AUTO, mohou být stanoveny i ve MDI nebo v JOG způsobu. Poté, co byly

definovány, mohou být povoleny nebo zakázány.
Aby byly funkční, musí být předem definovány i povoleny.

SYNTAX:

Volume Limit N.. G23 Xmin Ymin Zmin definice konce levého dolního rohu

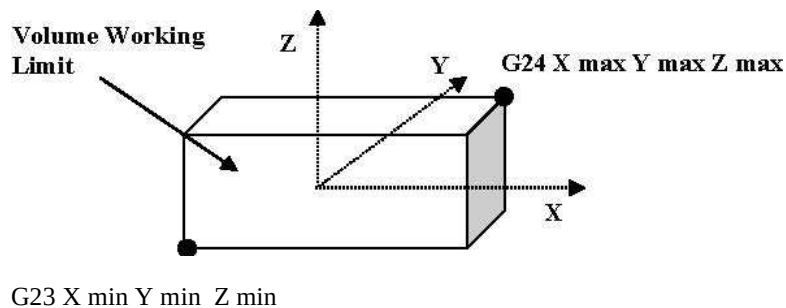
Volume Limit N.. G24 Xmax Ymax Zmax definice konce pravého horního rohu

Volume Limit N.. G23 Aktivace dna limitu

Volume Limit N.. G24 Aktivace dna limitu

Top Programming Limits N...G23 X Y Z 'Dno programovaného limitu.

Top Programming Limits N.. G24 X Y Z 'Dno programovaného limitu.



Poznámka:

Není dovoleno programovat funkci **G23** a **G24** ve stejném bloku.

Osové značení musí respektovat funkci **G23** a **G24**. Bezpečnostní delta musí být programována prostřednictvím synonymních DZS spojený s proměnnou # 271.

S “%”, “:” a “Reset” je omezení pracovního prostoru již definováno a nebude změněno.

S vystavením G23 a G24n musí být aktivována kompenzace délky nástroje protože definuje svislou osu kde bezpečnostní delta je aktivována. Definice omezení pracovního prostoru může být rovněž provedena přes



Data Entry může být aktivováno na hlavním CNC menu (druhá úroveň) klíčem.

Pro další detaily konzultujte “**MILLING MACHINE Instructions of Use**” manual, code 721P392.

G25 X.. Y.. Z.. – Dolní definování omezení pracovního prostoru

Snižuje spodní hranici nakonfigurované pracovní oblasti na naprogramované hodnoty (X, Y a Z v referenci k absolutnímu výchozímu bodu)

Poznámka:

G25 nemůže být napsáno na stejném řádku kde je **G26**.

G25 – Odstranění dolního definování omezení pracovního prostoru

G25 X resetuje pouze **X** osu, **G25 Y** pouze **Y** osu, **G25 Z** pouze **Z** osu...atd. **G25** samotná konfiguruje ve všech osách nízké limity na původně konfigurované hodnoty.

G26 X.. Y.. Z.. - Horní definování omezení pracovního prostoru

Snižuje horní hranici nakonfigurované pracovní oblasti na naprogramované hodnoty (**X**, **Y** a **Z** v referenci k absolutnímu výchozímu bodu)

Poznámka:

G25 nemůže být napsáno na stejném řádku kde je **G26**.

G26 - Odstranění horního definování omezení pracovního prostoru

G26 X resetuje pouze **X** osu, **G26 Y** pouze **Y** osu, **G26 Z** pouze **Z** axis...atd. **G2** samotná konfiguruje ve všech osách nízké limity na původně konfigurované hodnoty.



G70 – Odměřování v mm

G71 - Odměřování v palcích

G90 - Absolutní programování

Tyto kódy vložte podle potřeby. Absolutní programování je vloženo automaticky použitím % instrukce.

G91 – Inkrementální (přírůstkové) programování

Připomínáme, že CNC lze programovat rovněž tak, že každá z os může být programována různě, např. **X** absolutně a **Y** přírůstkově aniž použije **G91**.

To provedete tak, že před příslušnou osu vložíte **D**.

Příklad: **N20 X10 DY20** : Blok 20, **X** 10 absolutně a **Y** 20 přírůstkově.

Inkrementální programování nelze použít v polárním cyklu.

G94 – Způsob funkce vřetene

Stanoví posuv vřetene v **mm/min** a otáčky v **1/min** – dále: **rpm**).

G95 - Způsob funkce vřetene

Stanoví posuv vřetene v **mm/otáčka** a otáčky v **rpm**.

Takto se na vřetení posuv vřetene stane funkčním.

G92 S.. – Vložení limitu otáček vřetene

Definuje maximální otáčky v **rpm**. **S....** definuje vložené otáčky.

F.. - Vložení posuvů

Definuje hodnotu posuvů. Posuvy na X,Y,Z jsou v mm/min v případě, že je aktivována funkce 94, v rotační funkci je aktivujete funkcí G95.

Pomocné funkce

M .. – Různé pomocné funkce

Jsou definovány od **M03** to **M199**. Jejich znalost je předmětem proškolení u výrobce.

Uvádíme běžné funkce:

M03 - Směr rotace vřetene ve směru hod.ručiček

Stanoví směr rotace ve směru hodinových ručiček když vkládáte otáčky.

M04 - Směr rotace vřetene proti směru hod.ručiček

Stanoví směr rotace proti směru hodinových ručiček když vkládáte otáčky.

M05 - Stop vřetene

Zastaví vřeteno.

M06 Tn – Vložení nástroje Load on the spindle the Tool “n”

Řídí operaci výměny nástroje (použijte implicitně **M05**) V případě automatické výměny nástrojů provede tuto činnost Automatic Tool Changer. V případě manuální výměny musí operátor tento příkaz sám na příslušný nástroj.

M09 - Zapnutí chlazení chladicí kapalinou

Zapne chlazení.

M09 - Vypnutí chlazení chladicí kapalinou

Vypne chlazení.

M10- Fixace os

Fixace os.

M11 - Uvolnění os

Uvolní osy.

M13- Rotace vřetene ve směru hod. ručiček + chlazení

Spustí vřeteno ve směru hod. ručiček a současně zapne chlazení.
(**M3** + **M8**).

M14 - Rotace vřetene proti směru hod. ručiček + chlazení

Spustí vřeteno proti směru hod. ručiček a současně zapne chlazení. (**M4** + **M8**).

M17 - Konec Subprogramu

Ukončí provádění podprogramu a vrátí se do hlavního programu. (stejná funkce <**RET**> instrukce).

M19 - Orientace vřetene

Řídí orientaci vřetene na předdefinovanou úhlovou pozici (implicitní **M09** + **M05**)

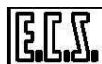
M40 – M45 - Speed Gear Change – pouze u stroje s klasickou převodovkou – nepoužívá se.

T nnnn - Výběr nástroje

Vybere nástroj “nnnn” .

S nnnn – Vložení otáček vřetene

Vloží otáčky vřetene “nnnn” v rpm (1/min).



Instrukce pro parametrické programování

“R” - Skutečné proměnné

Pro programování může uživatel využít 2000 R proměnných.
Od R0 na R999 je jejich hodnota využita pro CNC. Od R1050 do R2049 je místo volné. Proměnných z R1000 do R1049 nelze použít (jejich použití je vyhrazeno ECS).

R proměnné mohou být použity ve všech instrukcích kde je reálný argument. (Double floating).

Příklady: **X= R1 Y= R2 Z=R3 I=R7 K=R9 S=R10 F=R12**

Nebo po této konverzi přes specifické instrukce (**FTI** and **FTL**)

Příklady: **G<FTI(R0)> M<FTI(R3)> T<FTL(R5)> N<FTL(R7)>**

Matematické operace

Do matematického výrazu je možné použít tyto operátory: + Vložení-Odčítání Násobení * / **

Příklady: **R1 = R2 + 10 + R1 R4 = 133 / / 40**

+ Sčítání

- Odčítání

***Násobení a dělení**

**** Power Elevation // Rest of Division = Assignment (složené výpočty)**

Příklad : **R1 = R2 + 10 + R1 R4= 133 // 40**

Trigonometrické Funkce

SIN(...) Sinus

Příklad : R1 = SIN(..) R2 = SIN(R5) (výsledek je reálné číslo)

COS(...) Co Sinus

Příklad : R1 = COS(..) R2 = COS(R5) (výsledek je reálné číslo)

TAN(...) Tangent

Příklad : R1 = TAN(..) R2 = TAN(R5) (výsledek je reálné číslo)

ASN(...) Arc Sinus

Příklad: R1 = ASN(..) R2 = ASN(R5) (výsledek je reálné číslo)

ACS(...) Arc Co sinus

Příklad : R1 = ACS(..) R2 = ACS(R5) (výsledek je reálné číslo)

ATN(...) Arc Tangent

Příklad : R1 = ATN(..) R2 = COS(R5) (výsledek je reálné číslo)

Generické matematické funkce

FTI (...) Konverze z Real do Integer

Příklad : R1=1.02 G<FTI(R1)> X120 Z200 ⇨ G1 X120 Z200

FTL (...) Konverze z Real do Integer

Příklad : R12= 14.6 T<FTL(R12)> M06 ⇨ T14 M6

SQR (...) Druhá odmocnina

Příklad : R1=50 R2=80 R3= SQR (R1**2 + R2**2) ⇨ R3= 94,34

ABS(...) Absolutní hodnota

Příklad : R1=123.4 R2=ABS(R1) ⇨ R2=123

RND (...) Round Value

Příklad : R2=13.55 R1=RND(R2) ⇨ R1 = 14

Instrukce pro řízení Subprogramů (podprogramů) a programu flow

L<Subprogram název> Přímá cesta vyvolání do subprogramu

Příklad : L<431286> ‘ příkaz jde do 431286 Subprogram L<SUB1> ‘ příkaz jde do SUB1 Subprogram

L<C:\ECS.CNC\PROGRAM\SUB2> ‘ příkaz jde do SUB2 Subprogram uložen do

C:\ECS.CNC\PROGRAM folder

L<&Rxx> - Nepřímá cesta k vyvolání subprogramou přes R proměnné

Příklad : R12= 100 L<&R12> příkaz jde do 100 Subprogram

M17 or <RET> -Ukončení činnosti v subprogramu a navrácení do hlavního programu

Takto ukončíte činnost v subprogramu a vrátíte se do hlavního programu.

N.. <JMP:Nx> - Nepodmíněný skok do Nx bloku

Příkaz se vloží do Nx bloku v programu, ve kterém pracujete.

N.. <JMP:[XXX]> - Nepodmíněný skok do [XXX] Label (vámi vložená hodnota)

Příkaz se vloží do **XXX] label (vámi vložená hodnota)** v programu, ve kterém pracujete.

N.. <JMC: Px ; Nx> - Nepodmíněný skok do Nx bloku Px part programu

Příklad: **N200 <JMC: PROG1; N50>** příkaz se vloží do bloku **N50** programu **PROG1**.

N.. <IFF<exp>: Na; Nb; Nc> - Podmíněný skok do bloku

Pokud je výsledek výrazu **exp** je nižší než 0 programový tok jde do **Na** bloku.

Pokud je výsledek výrazu **exp** rovna 0 programový tok jde do **Nb** bloku.

Pokud je výsledek výrazu **exp** je větší než 0 programový tok jde do toku **Nc** bloku.

Na, Nb Nc a může být také definována jako **N <exp>** .

Příklad: **N100 <IFF<R10 - 100> : N50, N150, N200>** spuštění programu je podmíněno výsledkem f výrazu **R10-100**.

N.. <IFC<exp>: Sub1; Na; Nb; Nc> - Podmíněný skok do bloku subprogramu

Pokud je výsledek výrazu **exp** je nižší než 0 programový tok jde do **Na bloku** subprogramu **Sub1**.

Pokud je výsledek výrazu **exp** roven 0 programový tok jde do **Nb bloku** subprogramu **Sub1** .

Pokud je výsledek výrazu **exp** větší než 0 programový tok jde do toku **Nc bloku** subprogramu **Sub1**.

Na, Nb Nc a může být také definována jako **N <exp>** .

Příklad: **N100 <IFC<R11 – R12>: S1; N50;N150;N200>** program se vloží do subprogramu **S1 do bloku** podmíněného výsledkem výrazu **R11-R12**.

N.. <RPT: Ninit; Nend; Rep.> - Opakování definovaného počtu instrukcí

Část programu omezená pokyny **Ninit** a **Nend** bude opakovat **Rep** krát (repeat =opakovat). Je-li parametr **Rep** vynechán blok se opakuje pouze jednou.

Je-li **Rep** vynechán a **Nend** shodný s číslem na **<REP:...>** bloku, sekvence instrukcí se donekonečna opakuje.

Příklady: **N100 <RPT: N100; N200; 3 >** instrukce uvnitř bloků **N100** a **N200** se opakuje třikrát.

N100 <RPT:N80;N100> instrukce uvnitř bloků **N80** na **N100** oblasti se nekonečně opakuje.

Poznámka: Uvnitř opakování smyčky, mezi **Ninit** a **Nend** bloků, ostatní **<RPT:...>** mohou být vnořeny (je však důležité nikdy překročit maximální vnoření úrovní, která je 7).



Instrukce pro speciální funkce

<TIM:ON> - Reset and Start Časovač

Tato instrukce vynuluje interní čítač (V1025) . Počítá každou vteřinu.

<TIM:OFF> -Stop Časovač

Tato instrukce vypne časovač **V1025**.

Použitím instrukcí **<TIM:ON>** a **<TIM:OFF>** se hodnotí doba pracovního procesu.

Příklad:

N100 <TIM:ON>

.....

... Část programu, kde chceme vyhodnotit pracovní dobu

.....

N200 <TIM:OFF>

N201 R0=V1025 ' Proměnná **V1025** vyjadřuje uplynulý čas vyjádřený ve vteřinách.

G309 – Vyřazení automatické výměny nástroje

S instrukcí **G309** , v případě nefunkčnosti automatického zásobníku nástrojů, vyřadíte tento zásobník a můžete výměnu nástrojů řídit manuálně.

G308 – Restart automatické výměny nástroje v normálních operacích

Důležité!

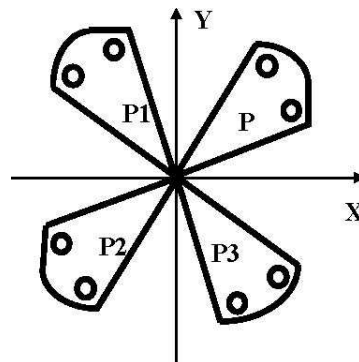
Účinky instrukcí **G308** a **G309** vypnutím CNC nejsou vymazány.

<MIR:ON; Axis1; Axis2> - Aktivace zrcadlení

Axis1 a **Axis2** reprezentuje instrukce na osách, které budou zrcadleny.

Příklad: <MIR:ON;X> aktivace zrcadlení pouze v ose X .

<MIR:ON;Y> aktivace zrcadlení pouze v ose Y <MIR:ON;X;Y>



<MIR:OFF; Axis1;... > - Deaktivace zrcadlení

Jestliže nebude osa uvedena bude aktivace zrcadlení zrušeno. Pokud bude v počátku programu znak % je instrukce zrcadlení deaktivována.



Instrukce ke konkurování

G60 - Přesné umístění a obrábění

G64 – Rychlé umístění a obrábění

G66 – Přesné umístění a rychlé obrábění

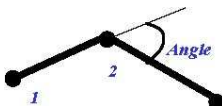
Hlavní rozdíly mezi způsoby konturování jsou

- verifikace limitu křivky
- různé řízení umístění procesu ve smyslu Threshold / práh, kterých má být dosaženo a jak proces dlouhý

Threshold (polohovací práh) vyjádřený v mikronu, může být pro každé osy. Je nastaven prostřednictvím “SGL” parametru umístěného do konfiguračního souboru **AXS.TAR**.

Jak dlouho všechny konfigurované osy mají zůstat uvnitř nakonfigurovaného **Threshold** je definováno prostřednictvím “CSGL” parametru, vyjádřených **Tau** (CNC elementárních dat), a nachází se uvnitř **GEN.TAR** konfiguračního souboru.

S verifikací limitu křivky máme v úmyslu snížení posuvu na profilu rohu. CNC automaticky pracuje na bázi asociace úhlu spojeného s rohem obrobku.



Tato redukce posuvu, kromě kódu **G60** kde uplatněná pravidla tvoří větší komplex, je provedena v zapnutí / vypnutí režimu v základu určitého úhlu prahu (označené jako **AG64** a **AG66**).

Podle těchto hodnot je posuv rohu vypočítán v referenci k akceleraci zahrnutých os, přes tyto osy je pohyb zastaven.

G60 je definován namísto dvou různých úhlů prahu (ANGI a ANGF).

Pro úhly menší nebo rovny ANGI o vypočítaný posuv není redukován.

Pro úhly větší nebo rovny ANGF pohyb se zastaví.

Pro úhly mezi dvěma prahy, vypočítaný posuv je v proporcii s potřebami.

Následující tabulka ukazuje hlavní rozdíly mezi třemi kódy **G60**, **G64** a **G66** :

Kód	Úhel, z kterého je posuv redukován	Úhel kde posuv je zastaven	Je respektováno SGL ?	Je respektován CSGL?
G60	ANGI (3°)	ANGF(30°)	ano	ano
G64	ne	AG64 (90°)	ne	ne
G66	ne	AG66 (60°)	ano	ano

Poznámky:

Ve výše uvedené tabulce, v závorkách, jsou hlášeny default/ zmeškání hodnoty.

Kód G60 je především je pro všeobecné mechanické použití s vysokou přesností práce.

Používání G64 je navrženo v přítomnosti pevných cyklů.

V tomto případě eventuální překročení pozice bude zastíněno sestupem na nástroj, který se okamžitě spustí.

V případě frézování profilů vytvářených CAMem je obvykle výhodnější použít opět G64, protože také optimalizuje celkovou pracovní dobu. Nicméně, pokud je požadována vyšší přesnost, použijte G66. V defaultu / zmeškání CNC upřednostňujeme G64.



G67 – Interpolační aktivace vyhlazování & filtrování

<G67: ...> - Interpolační definice vyhlazování & filtrování parametrů

G68 - Speciální interpolační Deaktivace

G67 funkce odesílá v provedení “processor on line” která pracuje na interpretační úrovni. Je vložen mezi každou dvojici prvků profilu (samostatně jako jsou orientované v prostoru), aby poloměr zaokrouhlení nepřesáhl s tím spojenou chordální/souzvukovou chybu předdefinované chyby Treshold. Činnost funkce umožní také odstranění filtru ze vstupního profilu elementů, které mají délku nižší než definovaná hodnota. Aby byla funkce umožněna, je nutno použít **G67**. Než to uděláte, je nutno změnit některé parametry konfigurace. Tuto operaci lze provést.

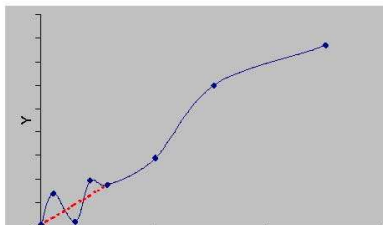
using the instruction <G67:...>.

Finally to disable the Interpolation is necessary to issue, always alone on a line, **G68**.

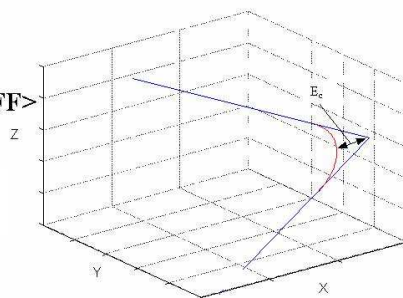
G67 configuration Syntax:

<G67: Ec; Dist; Amin; Amax ; Npoint; Ax1; Ax2; Ax3 ; ON/OFF>

G67 Function Smoothing effect



G67 Function Filtering effect



Popis parametrů:

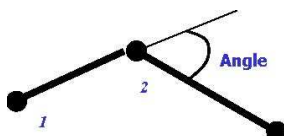
Ec –Max. akceptovaná hodnota chyby na profilu vyjádřená v mm.

Dist –Minimální vzdálenost, v mm, na základě kterého prvku bude vyjmut.

Dist=0 znamená: kontrola znemožněna .

Amin, Amax –Úhly, vyjádřené ve stupních, kde vyhlazování bude operativní. Musí být **Amin** $\geq 0.1^\circ$, **Amax** $\leq 179^\circ$.

Jako výchozí je navržen **Amin=0.1°** a **Amax 60°**.



Npoint - Minimální počet bodů (vzor) požadovaných k popsání křivky radiusu **Amax** stupních. V definici N bodů nejděte níže než 3 stupně. Například definujete Amax=60 stupňů, nedefinujte více než 20 bodů (60:20=3 stupně). Vložení **Npoint=0** funkci vypne.

Ax1, Ax2, Ax3 – údaje os kde **G67** funkce bude aplikována.

ON/OFF – Zapne / Vypne “**Spline on Line**” filtr (viz, pro detail, popis asociovaný k <**SPL:...**> instrukci).

Toto je zvláštní parametr.



Příklad programování:

<**G67: 0.02; 0; 0.1; 179; 10; X; Y; Z; ON**>

G67

G68

‘ Plná definice formátu

‘ Aktivace funkce

‘ Vypnutí funkce

V praktických případech se navrhuje při part programu generovaným z CAD/ CAM systému místo funkce **G67** použít **G69** .

G69 - PH interpolační aktivace

<G69: ...> - PH Interpolační parametrová definice

G69 funkce analyzuje programovaný profil, který může zahrnovat lineární (**G1**) nebo kruhové (**G2/G3**) pohyby, vygenerované jako výstup v sekvenci výseče (PH křivky), které se přibližují k cestě respektující předdefinovanou chordální chybu.

“**arcs**” , takto získaný, bude dynamicky interpolován respektující rychlost os v maximální rychlosti.

Tím se odstraní nespojitosti typické pro segmentaci profilu, kde je výsledkem hladký pohyb, dovolující vyšší pracovní posuv.

G69 funkce se především doporučuje pro frézovací operace generované CAMem.

Tato funkce sblíží programované body v posloupnosti parametrických křivek.

Chcete-li zapnout funkci stačí pouze v lince G 69. Než to uděláte, je nutno změnit některé konfigurační parametry.

Tato operace může být provedena použitím instrukce **<G69:...>**.

Závěrem, pro zrušení interpolace je nutno vydat, vždy v lince, G68, která rovněž vyruší G67 vyhlazovací a filtrovací operaci.

G69 konfigurační vazba:

<G69: AX=XYZ; E=err; P=nPoint; ANG=angMax; KAC=k;FIL=tFil; S=ON/OFF; G67=G67/G69; ANG1=angMin; ANG2=angMax; E2=err2>

Poznámky:

Všechny výše uvedené parametry jsou zvláštní a nepožadují zvláštní programovací sekvence.

Jako oddělovací znak může být použit středník (;) nebo čárka(.). Všechny číselné parametry lze nastavit v parametrickém způsobu. Přijímají ve skutečnosti ve vstupu variabilní desetinnou čárku.

G69 parametry, definované přes instrukci **<G69:...>** mohou být programovány během operace CNC- zapnuto (do **COSTUSER** souboru), nebo obecně, když je to nutné, do Part Programu.

V tomto posledním případě nově programované hodnoty přepíše původní. Než umožníte funkci **G69** je nutno přinejmenším jedenkrát vložit název asociovaných os **AX=..** parametr.

(Příklad: **<G69: AX=XYZ>**).

Všechny ostatní **G69** parametry, nejsou-li naprogramované, převezmou relativní výchozí hodnoty, které jsou běžně přijatelné pro práci.

Popis parametrů:

AX – Názvy os použitých v parametrických křivkách. Předpokládají se následující situace:

2 lineární osy v případě 2D operací.

3 lineární osy v případě 3D operací.

Poznámka: osy musí být programovány přinejmenším jednou.

E -Max akceptovaná chyba na profilu [mm] (default: 0.01mm)

Poznámka:

Pro optimalizaci **G69** činnosti se navrhuje vložit hodnotu dvakrát větší než je tolerance (chordal chyba) uložená v CAM za účelem vytvoření programu.

P – Počet analyzovaných bodů SW to pro vložení parametrických křivek (default 300 bodů) s **P=0** je přiřazena výchozí hodnota .

Poznámka:

Přiřazením hodnoty příliš velké k tomuto parametru se vygeneruje stop na interpolovaných pohybech z důvodu faktu, že PH procesy přidávající příliš mnoho elementů ke generované křivce nejsou schopny dodat dostatek funkcí křivky do interpolátoru.

ANG – maximální úhel kde se pohyb v rohu zastaví (default 90 stupňů). **ANG=0** přiřazuje výchozí hodnotu.

KAC –Multiplikační koeficient dovolující **G69** osám nominální akceleraci použité na v definici profilového posuvu a zrychlení / akcelerace.Default hodnota je 1. **KAC=0** přiřazuje výchozí hodnotu.s Akceptovaná řada od 0 do 8.

FIL – Typ filtru (default **FIL=0**)

FIL=0 Žádný filtr neumožněn.

FIL=1 “Noise/hluk” Filtr umožněn. Doporučuje se použít v Part programu kde generujete prostřednictvím „auto learn“ přes sondu nebo laserový skener.

FIL=2 “Roughing/ hrubovací” filtr umožněn. Doporučuje se používat při hrubování kde kroky u profilu musí být co možno nejhladší a také při zachování omezení s **ANG1**, **ANG2** a **E2** parametrů.

(viz popis později).

S - Spline on line filter zapnutí / vypnutí

S=ON Spline filter zapnut

S=OFF Spline filter vypnut

Poznámka:

Stupeň “smoothing/vyhlazování” přiřazený Spline on line filtr je vložen instrukcí **<SPL:Pn>** (viz později, specifický popis), kde “**n**” může značit hodnotu v řadě od **1** do **20**.

Čím vyšší hodnota, tím bude vyšší vyrovnávací účinek filtru a související snížení hluku, ale také nižší přesnost profilu.

Jako výchozí u **G69** the Spline on line filtruje dovolen stupeň 3 (**S=ON** and **<SPL:P3>**).

G67 -Řízení G67 funkce

G67=G67 **G67**, jestli naprogramován, bude pracovat jak obvykle (výchozí hodnota).

G67=G69 **G67**, jestli naprogramován, bude pracovat jako **G69**. Takže **G67** dá stejný efekt jako kdyby byl naprogramován **G69**.

Tyto parametry mají význam pouze v programování hrubování “Roughing filter” ➦ **FIL=2**

ANG1 – Minimální úhel překonání, který se aplikuje na hrubování (“Roughing” modality). Jinými slovy, je použit poloměr zaoblení na rohu , avšak respektující opodstatňující toleranci definovanou parametrem **E2**.
(Výchozí hodnota: 20 stupňů)

Poznámka:

Vložením nízkých hodnot na **ANG1** parametr jsme získali:

□.- Plynulejší pracovní profily

□.- Větší formu chyby

□.- Obecně více možností pohybu.

ANG2 - Maximální úhel překonání, který se neaplikuje na hrubování („Roughing“ modality) (Výchozí hodnota 120 stupňů)..

E2 - Max. chyba na rohu [mm] v případě úhlů větších než **ANG1** a menších než **ANG2**.

(Výchozí hodnota : 1 mm).

Poznámka:

E2, **ANG1** a **ANG2** hodnoty jsou funkce typu obrábění. Typické hodnoty (jestliže požadujete dobrou přesnost práce) jsou: **E2=0.050**, **ANG1=20** and **ANG2=60** .

<SPL: ...> - Spline on line řízení

Tato funkce umožňuje snížit špici na akceleraci na úrovni jedné osy, během interpolace.

Běží-li posuv a zrychlení sinusové charakteristiky během provádění generického profilu na jedné ose, neznamená to, že na druhé ose se děje totéž.

<**SPL:...**> funkce pouze pracuje jako programovatelný filtr přes parametr nazývaný “**Smoothing Factor**”. Syntax: <**SPL:ON; Pn; Ax0[;Ax1;...;Axn]**>

Popis parametrů:

ON/OFF – Zapnutí/vypnutí parametru.

Pn – Optimální parametr používaný k definování **Spline Smoothing Factor**

Specifikuje, použijeme-li k měření CNC tick/chod (**Tcyc**) , jak často bude získávána kontrola Spline kontrolních bodů.

Takže interpolace bodů bude vypočítána při každém chodu, ale pomocí kontrolních bodů získaných každý $Pn * Tcyc$.

Parametr **Pn** může získat hodnoty v rozmezí od P1 až P20.

Pokud nenaprogramujete tento parametr bude výchozí CNC řízení $Pn = KT$, to znamená kontrolními body τ ($KT * Tcyc$) , zvyšování akcelerace hrotů se sníží, ale získaný profil bude méně přesný.

Nicméně nejvýznamnější vliv na filtrování bude snížení mechanického hluku během pohybu, a tudíž možnost nastavit vyšší zrychlení.

AXn -Seznam os (jsou uváděny jako relativní proměnné) kde bude funkce použita:

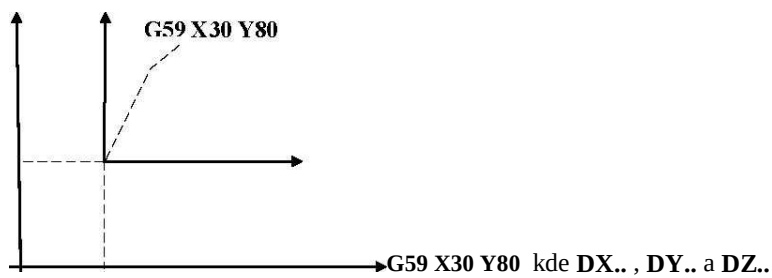
Nějaké programovací příklady: <**SPL:ON; P4;X;Y;Z**> ‘ Generická forma <**SPL: X;Y;Z**> ‘ Pouze výběr osy
<**SPL:ON**> ‘ Pouze aktivace <**SPL:P5**> ‘ Pouze definování “**Smoothing Factor**”

Instrukce pro řízení výchozích bodů

G59 X.. Y.. Z.. – Použití offsetu k aktivaci výchozích bodů

Tato instrukce aktivuje výchozí bod absolutní nebo inkrementální/přírůstkový.

Je akceptována následující vazba: **G59 X.. Y.. Z..** nebo **G59 DX.. Y.. Z..** nebo **G59 X.. DY.. Z..** nebo další kombinace absolutního/inkrementálního programování.



reprezentuje inkrementální ofset , respektivně X, Y a Z stávající pozici.

Příklad: N.. **G59 X30Y80** .

G59 Nxx X.. Y.. Z.. –Vložení výchozího bodu Nxx

Touto instrukcí vložíte výchozí bod v proměnných. Touto cestou může být vložen jeden nebo více výchozích bodů prostřednictvím CAM SW.

Příklad: **G59 N3 X0 Y0 Z0** vložen výchozí bod ve třech osách X,Y,Z v proměnné 0.

G58 X.. Y.. RC.. – Použití ofsetu + rotace k aktivnímu výchozímu bodu

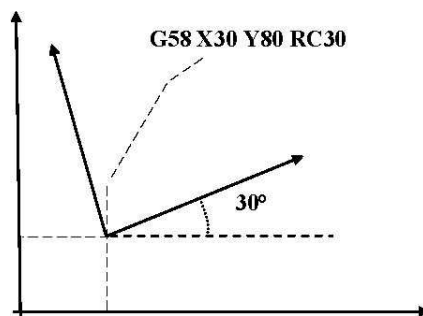
Prostřednictvím této instrukce stanovíte výchozí body pro ofset + rotaci.

Ofset + rotace mohou být vyjádřeny v absolutním nebo inkrementálním formátu. V **XY** je akceptována následující vazba: **G58 X.. Y.. RC..** nebo **G58 DX.. DY.. RB..** a všechny jejich složené výrazy.

Pamatujeme si, že **RC..** reprezentuje absolutní úhel rotace, zatímco **DX.. , DY..a RB..** jsou inkrementálním ofsetem v X a Y a inkrementální rotaci vyjádřené ve stupních.

Příklad: N.. **G58 X30 Y80 RC30 Y**

Nový referenční systém je získán z aktivace jednoho posuvu do X80 a Y 30 a potom pootočení proti hodinovým ručičkám o 30 stupňů.



Pro správné použití G58 funkce:

- 1) Není dovoleno přidat další instrukci do stejného bloku než **G58..**
- 2) Když je **G58** aktivována, není dovoleno měnit konturovací prvky s **G16..**, **G17..**, **G18..** nebo **G19**, nebo Modifikovat / měnit aktivní výchozí bod přes instrukci **G54** nebo **G59**.
- 3) Když je **G58** aktivována, není dovoleno aktivovat/desaktivovat **Static/ statická** nebo **Dynamic Transformation Arrays / dynamickou transformaci pole**. **G58** může však být použita k definování profilu, který bude zrcadlen přes **MIR** nebo **SCALE** funkce.
- 4) **G58** pracuje především v **GAP** profil programových instrukcích. Jestliže **G58** je vydán během profilového programování (popsané přes **GAP**), budou provedeny následující rot-překlady pouze bloky přes **G58**.
- 5) Virtuální elementy, vydané přes **EXPERT** instrukce, pečují o rot-translation během aktivace její definice. Nemohou být modifikovány jestliže **G58** je deaktivována nebo modifikována.

G58 - Reset all rot - převodů

Prostřednictvím instrukce **G58** (napsána samostatně) lze resetovat všechny rot-translations eventuelně aktivní (programované prostřednictvím **G58....** . plná formátová instrukce)

G53 – Absolutní výchozí bod stroje

Instrukcí **G53** najdete na stroji výchozí nulový referenční bod, vložený výrobcem stroje.

Tato instrukce, která většinou není v part programu použita, způsobí momentální vypnutí aktivních výchozích bodů (vybraných použitím **G54.XX**) a eventuelně změněných v posuvech (translated) nebo rot-translated (užitím **G59** a **G58**).

G53 ale nezruší žádnou kompenzaci poloměru nebo délky nástroje včetně aktivního zrcadlení statických/dynamických matic, které jsou ve vztahu k pozici nástroje.

Například, programování:

N...G53 X2000 Y1850

Stanoví pozici X2000 a Y1850 k výchozímu nulovému bodu stroje.

Instrukce pro kompenzaci poloměru a délky nástroje

D0 – Pozastavení kompenzace délky nástroje

Když použijete instrukci **Tx M6** do CNC se automaticky vloží ze zásobníku nástroj z tabulky nástrojů tak, jak je programován a aktivuje délku kompenzace vertikální osy (typicky osa Z).

Délku kompenzace můžete pozastavit použitím instrukce **D0**.

G43 - Vložení kompenzace délky nástroje v pozitivním směru

Použijte **G43**.

Příklad: N30 G01 G43 Z-50 X100 ‘ vloží kompenzaci délky nástroje pozitivním směrem na osu Z.
I

G44 - Vložení kompenzace délky nástroje v negativním směru

Použijte **G44**.

<DRA: nn> - Definice uložení profilu

Pomocí parametru **nn** je definována proměnná v mm z rezervy, která musí být ponechána na provedení naprogramovaného profilu. **<DRA:0>** je výchozí hodnota stanovena na příkazu **%**. Parametr **nn** akceptuje i záporné hodnoty. V tomto případě bude profil bude snížen o **nn** .

Tato instrukce je především použita aby byla dovolena kompenzace poloměru aniž by musel být instalován nástroj do vřetene .

<DLN: nn> -Profile stock in dept

Kde “**nn**” " reprezentuje dovolenou toleranci podél hloubkové osy. Jinými slovy: Podél osy **Kompenzace v délce osy** je definována instrukcí **G43** nebo **G44** nebo **G16**.... **<DLN:0>** kde je výchozí hodnota nastavena příkazem **%**.

Instrukce k vložení parametrů nástroje ze souboru

G795 – Procedura startu a vložení nástroje

Kompletní vazba příkazu je následující :

G795 sekvence **G79x** specifické instrukce (podrobně v dalších odstavcích)

G797 – Vlož parametry nového nástroje

Kompletní vazba příkazu je následující :

<TPC=..> <TTC=..> <POS=..> <FOR=..> <SIZ=..> <MCT=..> <TRN=0> G797

Kde:

TPC = Fyzický kód nástroje

TTC = Logický kód nástroje (T)

POS = Pozice nástroje v zásobníku (v případě, že není v zásobníku je instrukce **POS=7000**)

FOR = druh nástroje:

FOR=1 ↗ Kulový nástroj

FOR=2 ↗ Válcový nástroj

FOR=3 ↗ Prstencový nástroj

FOR=4 ↗ Vrták

FOR=5 ↗ Závitník

FOR=6 ↗ Sonda

SIZ = Rozměr nástroje, názorně: **SIZ=0** ↗ Nástroj “ malý ” **SIZ=1** ↗ Nástroj “ střední ” **SIZ=2** ↗ Nástroj “ velký ” **SIZ=3** ↗ Nástroj “Extra”

Poznámka: V případě že jde o nástroj, který není ze zásobníku nástrojů **SIZ** musí být vložen **MCT = 0** ↗

Normální nástroj **MCT = 1** ↗ Vícebřitový nástroj **TRN = 1** ↗ Fixní hodnota, například:

<TPC=2> <TTC=2> <POS=2> <FOR=2> <SIZ=0> <MCT=0> <TRN=0> G797

Toto dovolí vložit nástroj T2 (válcový nástroj) v pozici 2, nástroj je malý a vícebřitový.



G798 - Vložení / modifikace geometrických parametrů nástroje

Kompletní vazba příkazu je následující :

<TPC=..> <TTC=..> <LUN=..> <RTA=..> <RAD=..> G798

TPC = Fyzický kód nástroje

TTC = Logický kód nástroje (T)

LUN = Délka nástroje (v mm)

RTA = Poloměr řezu. Platí pouze v případě frézy . Pro válcový **RTA = 0**. For kulový

RTA=RAD. RAD = Poloměr nástroje (in mm).

Příklad:

<TPC=3> <TTC=3> <LUN=100.000> <RAD=5.000> G798

Definuje nástroj T3, délka nástroje 100mm, poloměr nástroje 5mm

G792 – Poznámka k nástroji

Kompletní vazba příkazu je následující :

<TPC=..> <TTC=..> (poznámka) G792

kde

TPC = Fyzický kód nástroje

TTC = Logický kód nástroje (T)

Poznámka, (max 30 písmen)

Příklad:

<TPC=3> <TTC=3> (válcový nástroj 5 mm) G792

G799 – Vložení opotřebení & a parametrů životnosti nástroje

Kompletní vazba příkazu je následující :

<TPC=..> <TTC=..> <ATL=..> <WTL=..> <MXL=..> <MXR=..> <MXP=..> <MXU=..> G799

kde

TPC = Fyzický kód nástroje

TTC = Logický kód nástroje (T)

ATL = Očekávaná životnost nástroje (ve vteřinách)

WTL = Limit životnosti nástroje (ve vteřinách) – zvláštní parametr

MXL = Max. délka opotřebení (v mm)

MXR = Max. poloměr opotřebení (v mm)

MXP = Max opotřebení poprvé (v mm) – zvláštní parametr

MXU = Max jednorázové opotřebení (in mm) – zvláštní parametr

Příklad:

<TPC=16> <TTC=16> <ATL=10000> <WTL=9900> <MXL=0.012> <MXR=0.011> <MXP=0.016>
<MXU=0.014> G799

Poznámka:

Příkaz může být použit pouze v případě když je tato opce dovolena.



G791 – Konfigurace parametrů nástroje

Kompletní vazba příkazu je následující :

<TPC=..> <TTC=..> <PGA=..> <PGB=..> <%%PGC=..> <%%PGD=..> G791

kde

TPC = Fyzický kód nástroje

TTC = Logický kód nástroje(T)

PGA = Konfigurovatelný vlastní parametr 1

PGB = Konfigurovatelný volný parametr 2

%%PGC = Konfigurovatelný délkový parametr 3

%%PGD = Konfigurovatelný délkový parametr 4

Příklad:

<TPC=12> <TTC=12> <PGA=100.042> <PGB=99.004> <%%PGC=12300> <%%PGD=23450> G791

G794 Vložení / vyjmutí nástroje do / ze zásobníku

Kompletní vazba příkazu je následující :

<TPC=..> <TTC=..> <POS=..> G794

kde

TPC = Fyzický kód nástroje

TTC = Logický kód nástroje(T)

POS = Pozice nástroje v zásobníku (jestliže chceme nástroj odstranit ze zásobníku:7000)

Příklad:

<TPC=10> <TTC=10> <POS=5> G794 ‘

Chceme vložit nástroj č.10 do pozice 5.

<TPC=20> <TTC=20> <POS=7000> G794 ‘

Chceme nástroj 20 ze zásobníku odstranit.

G793 – Odstranění nástroje

Kompletní vazba příkazu je následující :

<TPC=..> <TTC=..> <POS=..> G793

kde

TPC = Fyzický kód nástroje

TTC = Logický kód nástroje(T) .

Pokud budeme určovat pouze tento parametr, a to se týká více břitového nástroje, je odstraněn.

POS = Místo nástroje v zásobníku

Příklad:

Chceme odstranit následující nástroj:

- Složka obsahuje 3 nástroje (TPC= 1, 11, 111)
- Korektor D10
- Nástroj T20 je v zásobníku na místě 5
- Více břitový nástroj TPC=5 (T= 5,15,25)

Je nutno provést následující proceduru:

G795 ' Start procedura
<**TTC=1**> **G793** ' odstraní složku T1
<**TTC=10**> **G793** ' odstraní korektor D10
<**POS=5**> **G793** ' zruší nástroj T20
<**TTC=5**> **G793** ' zruší více břitový nástroj TPC=5



Poznámka:

Nástroj aktivní (nainstalovaný ve vřetení) nelze zrušit .

Interpolace a definice konturování roviny

G16 Axis1 Axis2 Axis3 +/- Volný výběr konturování roviny

Osa1 a **Osa2** identifikuje rovinu konturování, **Axis3** je osa kde se uplatňuje kompenzace délky nástroje, +/- směr, který chceme použít.

Příklad:

G16XZZ+ znamená : konturujeme rovinu XZ, délka kompenzace nástroje je na ose Z v pozitivním směru.

G17 / G18 / G19 – Definice standardního konturování roviny

Při definice **roviny konturování** je nutno také určit smysl otáčení ve směru hodinových ručiček (**G03**) cirkulární interpolace (jak můžete vidět z obrázku):

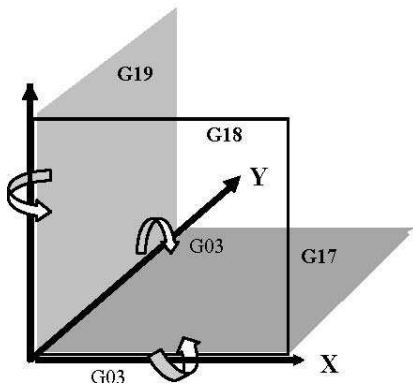
V případě XYZ frézky je vzorem programování **G17**.

G03

G17 Rovina konturování XY – Úsečka X, Odvěsna Y

G18 Rovina konturování ZX – Úsečka Z, Odvěsna X

G19 Rovina konturování YZ – Úsečka Y, Odvěsna Z



G00 / G0 X.. Y.. Z.. - Interpolace rychloposuvu

Vzor programování:

G0 DX.. DY.. Z.. nebo **G0 X.. Y.. DZ..** nebo **G0 X.. DY.. Z..** nebo všechny další možné kombinace.

DX.. DY.. a **DZ..** jsou inkrementálními/přírůstkovými pohyby v osách **X**, **Y** a **Z**.

G01 / G1 X.. Y.. Z.. - Lineární interpolace v pracovním posuvu (F...)

Vzor programování:

G1 DX.. DY.. Z.. nebo **G1 X.. Y.. DZ..** nebo **G1 X.. DY.. DZ..** nebo všechny další možné kombinace.

DX.. DY.. a **DZ..** jsou inkrementálními/přírůstkovými pohyby v osách **X**, **Y** a **Z**.

Také jsou podporovány další definice lineární interpolace:

G1 X.. RC..

G1 Y.. RC.. X.. – Úsečka konečného bodu

G1 X.. Y.. RC.. Y.. – Odvěsna konečného bodu

G1 RC DC.. – Absolutní vyklonění (v referenci první osy C.P.)

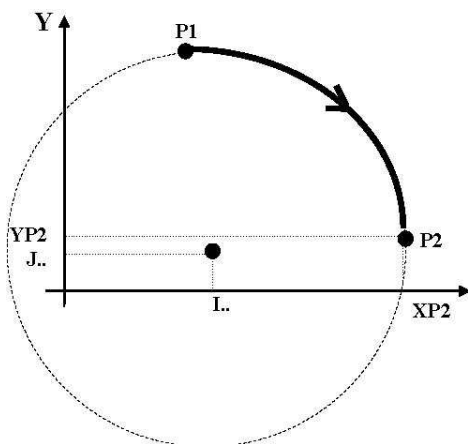
D.. – Délka úsečky



G02 / G2 I.. J.. XP2 YP2 – Kruhová interpolace podle směru hodinových ručiček při pracovním posuvu v konturované rovině XY

Kde: **I..** Střed souřadnice **X** ve směru **Arcusu** , **J..** Střed souřadnice **Y** ve směru **Arcusu** , **XP2** Souřadnice Arc konečný bod P2, **YP2** Souřadnice Arc konečný bod P2

Notes: Souřadnice **I..** a **J..** může být vyjádřena různými způsoby – vždy v absolutní – výchozí, vždy inkrementální (přes specifické vložení).
– podmíněno programováním (**G90** a **G91**)
pomocných funkcí. Souřadnice konečného bodu mohou být také vyjádřeny inkrementálně ve vztahu k prvnímu výchozímu bodu (P1)



použitím parametru **D...**

Například následující definice je akceptována :

G02 I... J... XP2 DY... G02 I... J... DX... YP2 G02 I... J... DX... DY...

ECS CNC rovněž podporuje následující další definice výseče v interpolaci výseče(v případě konturování v XY):

G02 X.. Y.. R.. [K] kde:

G02 I.. J.. RB.. X.. /Y.. – Úsečka a odvěsna konečného bodu výseče

G02 I.. J.. RC.. I.. / J.. – Úsečka a odvěsna středu výseče

RC.. – Absolutní úhel konečného bodu výseče

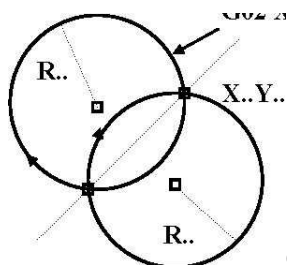
G02 R.. RB..

RB .. – Relativní úhel konečného bodu výseče

G02 R.. RC.. R.. – Poloměr výseče

K – použito k definici dvou možných způsobů řešení tohoto druhu definice (viz obr. Níže):

Řešení s použitím K :



G02 X.. Y.. R.. K

Poznámka : **K** kód určí řešení charakterizované výsečí ležící ve větším úhlu.

G03 / G3 I.. J.. XP2 YP2 - Kruhová interpolace proti směru hodinových ručiček při pracovním posuvu v konturované rovině XY

Pro další detail si prostudujte popis navazující na **G02/G2** Interpolace ve směru hod. ručiček.

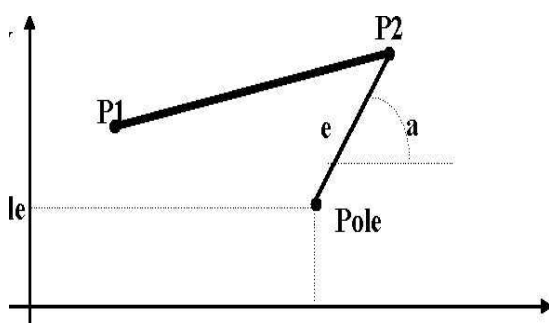


G10 Xpole Ypole a.. b.. – Rychloposuv při použití polárních souřadnic

Kde: **Xpole ... Ypole....** Absolutní koordinace pólu k aktivnímu výchozímu bodu

a Polární úhel (ve stupních)

e Polární poloměr



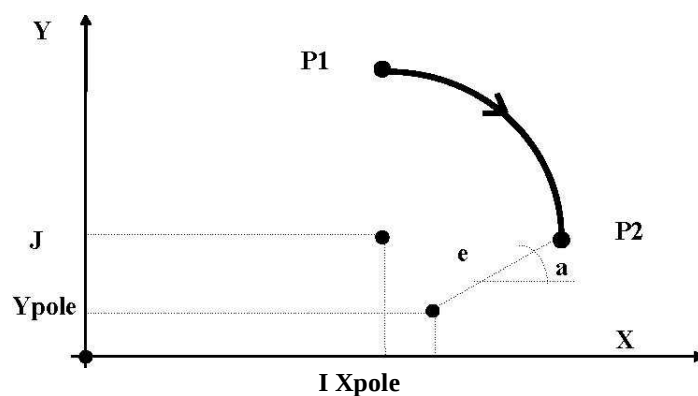
G11 X pole Y pole a.. b.. – Lineární pohyb při pracovním posuvu při použití polárních souřadnic

Parametry mají stejný význam jako při popisu (G10).

G12/ G13 I..J.. X pole Y pole a.. b.. – Kruhová interpolace ve směru a proti směru

hodinových ručiček při použití polárních souřadnic

Kde:	I.. J.. (nebo K..)	Absolutní souřadnice středu kružnice k aktivnímu výchozímu bodu
	Xpole ... Ypole....	Absolutní souřadnice pólů k aktivnímu výchozímu bodu
	a	Polární úhel (ve stupních)
	e	Polární poloměr



RA.. - Vložení zaokrouhleného poloměru mezi dva geometrické prvky

Vazba:

<První definice geometrického prvku > RA [+/-] ...

<Druhá definice geometrického prvku>

Prostřednictvím těchto znaků lze definovat smysl otáčení poloměru zaokrouhlení (**Rounding Radius**)

Bude pozitivní v případě rotace proti smyslu otáčení hodinových ručiček, záporný v případě rotace ve smyslu otáčení hodinových ručiček. Kladné znaménko může být vynecháno.

V případě zaokrouhlení poloměru mezi dvěma řádky označení lze také vynechat (bude to v podstatě automaticky detekováno z CNC).

Zaokrouhlený poloměr lze vložit mezi dva přilehlé geometrické prvky. Využití:

1) Dva lineární prvky:

G1 X100Y100 **RA4**

X200 Y0

.....

2) Přímka a výseč

G1 RC30 **RA10**

nebo výseč a přímka G2 I40 J25 R20 **RA-10**

G2 I40 J25 R20

G1 RC30 X80 Y100

.....

3) Dvě výseče G2 I30 J20 R15 **RA20** G2 I70 J25 R20

SM.. – Vložení úkosu mezi dva lineární prvky

Vazba:

<První lineární prvek > SM ...

<Druhý lineární prvek >

Příklad programování: G1 X100Y100 SM5 X200 Y0



Kompenzace poloměru a profilové připojení / odpojení

G41 –Kompenzace nástroje zapnuta (ON) – obrobek na pravé straně nástroje

G42 - Kompenzace nástroje zapnuta (ON) – obrobek na levé straně nástroje

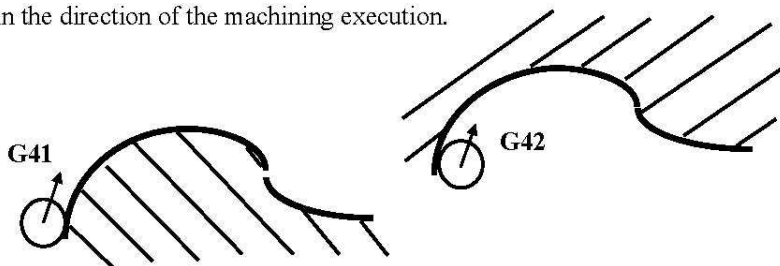
Tyto instrukce aktivují kompenzaci poloměru nástroje jeho přiložením k programovanému profilu.

G01pohyb.

Poznámka:

Když budete vyhledávat odpovídající pozici musíte vzít v úvahu směr polohy nástroje.

the tool and in the direction of the machining execution.



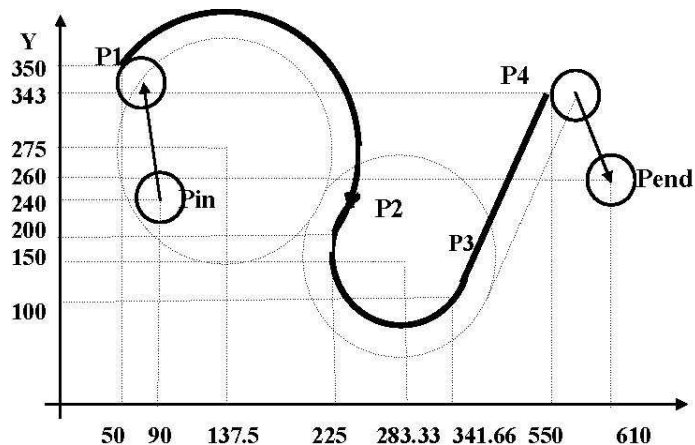
Aby byly správně použity instrukce **G41** a **G42** je nutno respektovat následující pravidla:

1. Definovat konturovanou rovinu instrukcemi (**G16 ..** nebo **G17** nebo **G18** nebo **G19**).
2. Definovat pozici os (v **G00** nebo **G01**) ve vzdálenosti od profilu, která musí být přinejmenším rovna poloměru nástroje.
3. Definovat pozici os v bodu startu (v **G00** nebo **G01**). Je doporučeno ve stejném bloku aktivovat kompenzaci poloměru nástroje instrukcemi **G41** nebo **G42**. (Mohou být rovněž vloženy v odděleném řádku).
4. Osy dosáhnou programovaný konturovaný bod startu s nástrojem v tečně profilu a v posuvu 0.
5. Připojení do profilu může probíhat buď na přímce nebo oblouku a na každém místě.
6. Po **G41** nebo **G42**, je nutno vložit na konturovanou rovinu pracovní posuv (**G01**, **G02** nebo **G03**).
7. Na konci konturování nástroj bude odvelen z profilu použitím instrukce **G00** nebo **G01**, ve stejném momentu musí být deaktivována instrukce kompenzace poloměru nástroje **G40** (detaily v dalším textu). V tomto

případě, na konci odvelení posuvu, bude střed nástroje programován do souřadnic.



Příklad:



```
%
N0 G90 T6 M6 G16XYZ+
N10 G0 X90 Y240 S... F....
N20 Z-30 M13
N30 G42 X50 Y350
N40 G2 I137.5 J275 X225 Y200
N50 G3 I283.33 J150 X341.66 Y100
N60 G1 X550 Y 343
N70 G0 G40 X610 Y260 .....
{ Pin} { P1} { P2} { P3} { P4} { Pend}
```

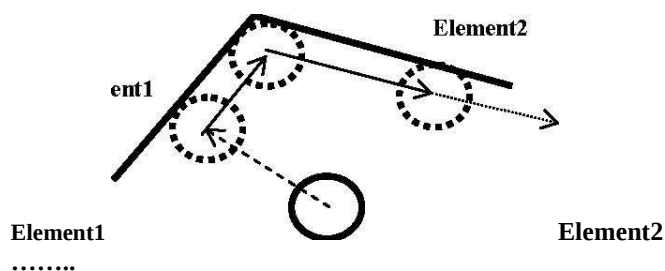
Poznámka:

Pokud se rozhodnete programovat profil v geometrických jazycích **GAP** nebo **EXPERT** je možné, místo aby byl přímo stanoven bod startu na profilu, vybrat jednu z následujících možností:

1. Na programovat najetí nástroje na profil v dráze kolmé k definovanému prvku.

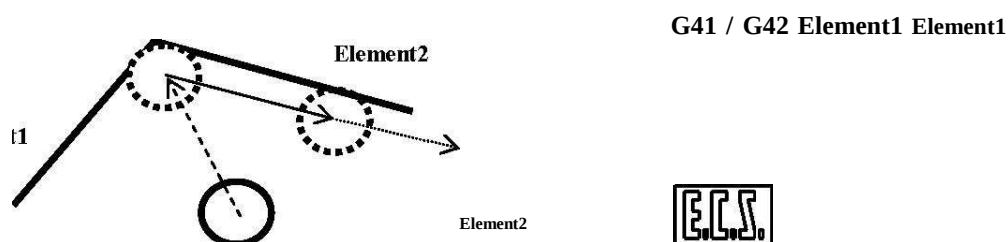
V tomto případě bude vazba následující:

G41 / G42 K
Element1



2. Naprogramovat najetí nástroje dotykem k profilu užitím tangenty a dvou definovaných prvků.

V tomto případě bude vazba následující:



Kde oba elementy/prvky **Element1/ 2** lineární nebo ve výšce definované všemi možnými vazbami/ syntaxem **ISO, GAP a EXPERT** geometrických jazycích.

Poznámka:

Přes zvláštní vložení (klíč **AGAP =N** do **GEN.TAR** konfigurační file/configuration file) je také možné dát CNC instrukci k zaregistrování programovaného bodu před **G41 / G42** jako bodu startu prvního elementu/kroku kde musí být uplatněna kompenzace poloměru nástroje. Takto bod, programovaný okamžitě po **G41/G42** bude dosažen s již aktivní kompenzací.

P2 P3 G0 X..Y.. ‘ Point P1 G42 X.. Y.. ‘ Point P2 X.. Y.. ‘ Point P

G40 – Zrušení kompenzace poloměru nástroje (OFF)

Kód **G40** bude vložen po naprogramování posledního bodu profilu do nového řádku obsahujícího souřadnice bodu, který byl dosažen kompenzací OFF (zrušení). Doporučuje se do stejného řádku uvést instrukci rychloposuvu **G00**.

Použijete-li geometrické programovací jazyky **GAP** nebo **EXPERT** je možné místo přímo definovaného výstupního bodu vybrat si jednu z následujících možností:

1. Naprogramovat vyjetí nástroje na profil v dráze kolmé k poslednímu definovanému prvku.
V tomto případě platí vazba: (Element=prvek=krok)
Element G40 K X... Y..
2. Naprogramovat vyjetí nástroje dotykem k profilu užitím tangenty a dvou definovaných prvků.
V tomto případě platí vazba:

Element n G40 Element n+1, X...Z...

V tomto případě se nástroj posune na **Element n** a bude tangentou k **Element n+1**.

V tomto bodě se kompenzace nástroje vypne (OFF) a nástroj dosáhne bodu **X...**

Z...

Oba Elementy n / Elementy n+1 mohou být řádky výseče definované ve všech možných cestách, předpokládanými geometrickými jazyky ISO, GAP, EXPERT.

Poznámka:

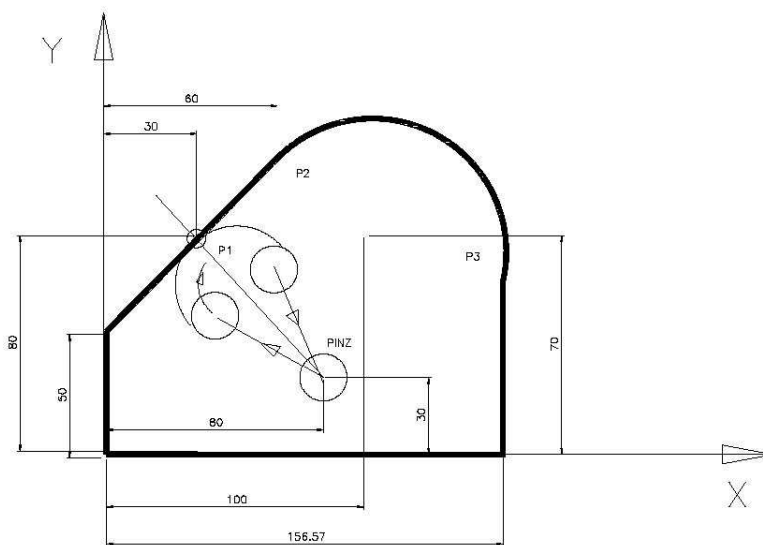
V případě, že je vložena funkce **AGAP-N** do **GEN.TAR** konfiguračního souboru CNC do bodu profilu před **G40** bude aktivní, ale od tohoto bodu bude deaktivována.

G47 -Tang. Dotek s kompenzací nástroje zapnuto (ON) – obráběný kus pravou stranou nástroje

G48 – Tang. Dotek s kompenzací nástroje zapnuto (ON) – obráběný kus levou stranou nástroje

Tyto instrukce aktivují kompenzaci nástroje v programovaném profilu přes tangenciální posuv (**G02/G03**).

Příklad:



```
% N0 G16XYZ+ N10 T4 M6 N20 G0 X80 Y30 S.. F.. N30 Z-20 M3 N40 G48 X30 Y80 N50 G1 X60 Y110 N60 G2 I100
```

J70 X156.57 Y70N70 G1 Y0 N80 X0 N90 Y50 N100 X30 Y80 N110 G0 G46 X80 Y30 N120 Z100 M5 N130 M2 {PINZ}

{P1} {P2} {P3}

{P1} {PINZ}

Poznámka: Pokud je profil programován použitím geometrických jazyků **GAP** nebo **EXPERT** je možné místo aby byl definován profilový dotykový bod přímo programovat element profilu kde se rozhodnete pro dotyk.

V tomto případě platí vazba:

G47 (nebo G48) K Element 1

Změna dotyku bude respektovat pravidla standardu dotyku **G47 / G48** pouze s tím rozdílem, že bod startu je vybrán jako intersektce mezi **Element 1** a kolmicí směřující k bodu kam střed nástroje byl posunut před instrukcí **G47 / G48**

G46 - Tang. Dotek s kompenzací nástroje vypnuto OFF

G46 bude vložen po naprogramování posledního bodu profilu do nové řádky, obsahující souřadnice bodu, který má být nakonfigurován dotykem profilu tangenciálně s kompenzací OFF. Rovněž do stejné linky bude vložen **G00** k vykonání rovného posuvu rychloposuvem.

Poznámka: Je-li použit **GAP** nebo **EXPERT** je možné provést přímou konfiguraci profilu.

V tomto se použije tato vazba:

Element n G46 K
X.. Y..

Automaticky je definován na **Elementn** bod **X.. Y..** identifikující kolmicí k **Elementn**. Tento bod bude použit ke zrušení dotyku profilu.

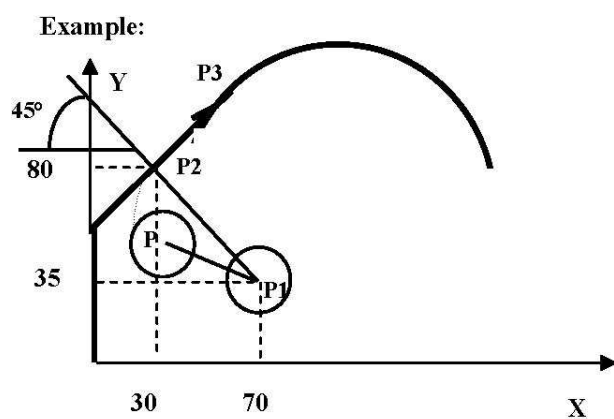
<TGR: K; Angle> - Programování poloměru a úhlu dotyku

Touto instrukcí definujeme charakteristiku tangenciálního dotyku / zrušení dotyku programovaných kódy **G46**, **G47** a **G48**. Default úhel je 90°. Podrobně viz základní manuál.

Poznámka:

Tato instrukce <TGR:K;angle> musí být programována ve stejném bloku, který obsahuje **G46**, **G47** a **G48**.

Příklad:



```
....  
N90 G0 X70 Y35 {P1}  
N100 G48 <TGR: 3 ; 45> X30 Y80 {P2}  
....
```

Pevné cykly

Obecně o pevných cyklech

Po nadefinování zůstane pevný cyklus (**Canned Cycle**) aktivním dokud není provedena jedna z následujících instrukcí :

G80, %, M02, M30 nebo jiný pevný cyklus.

Dokud je pevný cyklus aktivní všechny pohyby os v rovině konturování budou vygenerovány na konci provedení pohybu. Z tohoto důvodu je nutné vyhnout se všem krokům, než nakonfigurujete instrukce výměny nástroje.

Proměnné použité pevnými cykly / **Canned Cycles** jsou “**Retentive / pedantské**” takže vždy při zapnutí obsahují hodnoty již nakonfigurované než bylo CNC vypnuté.

Je důležité na to myslet z důvodu vyhnout se zbytečným problémům.

Než začnete sestavovat pevný cyklus je nutno stanovit rovinu konturování, osy a směr kde bude uplatněna kompenzace délky nástroje.

<CFF=CF Axis>

-Definice osy kde bude aplikován pevný cyklus

Příklady:

<CFF = CFZ>

Pevný cyklus je podle osy Z.

<CFF = CFY>

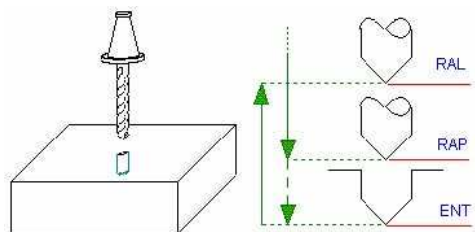
Pevný cyklus je podle osy Y.



G81 –Standardní vrtání

Cyklus je aktivován v MDI a v EDIT prostřednictvím následující vazby:

G81 <ENT=..> <RAP=..> <RAL=..>



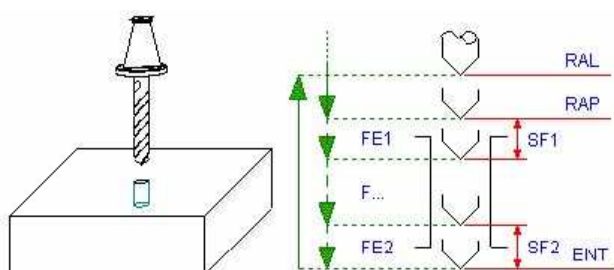
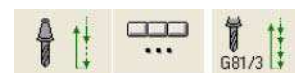
ENT - Souřadnice hloubky **RAP** – Souřadnice přiblížení **RAL** –Souřadnice výjezdu

G81/3 – Vrtání ve dvou zónách

Tímto cyklem lze vrtat vrty v definici dvou zón kde bude změna posuvu (většinou nižší) než první naprogramovaná s **F... instrukcí**.

Cyklus je aktivován následující vazbou:

G81 <ENT=..> <RAP=..> <RAL=..> <SF1=..> <FE1=..> <SF2=..> <FE2=..>



ENT – Souřadnice hloubky **RAP** – Souřadnice přiblížení rychloposuvem **RAL** – Souřadnice výjezdu **SF1/SF2** – Proměnné určené k definici 2 zón kde bude posuv změněn **FE1** - Posuv [mm/min] použitý v zóně **SF1** **FE2** - Posuv [mm/min] použitý v zóně **SF2**

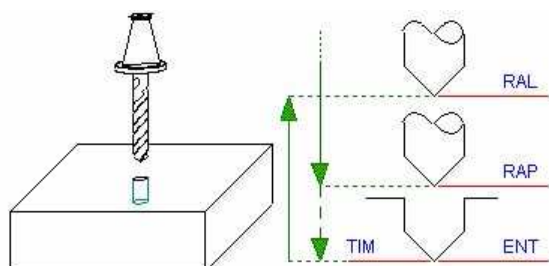
G82 – Vrtání s prodlevou

Rozdíl oproti **G81** je ve vytvoření prodlevy pro zlom třísky (**ENT**) .

Vazba v modu MDI a EDIT:



G82 <ENT=..> <RAP=..> <RAL=..> <TIM=..>



ENT - Souřadnice hloubky v pracovním posuvu, **RAP** - Souřadnice přiblížení rychloposuvem, **RAL** - Souřadnice výjezdu **TIM** – Prodleva **ENT** proměnné [sec].



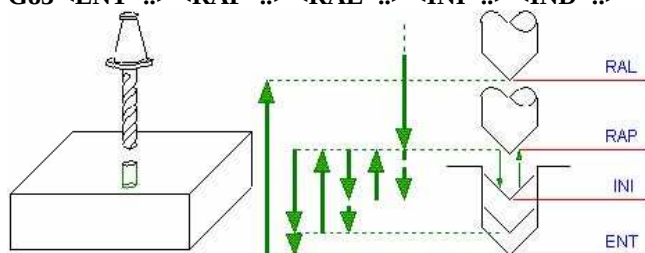
G83 –Hluboké vrtání s vyprazdňováním

Tento cyklus je použit při hlubokém vrtání. Parametr prvního vrtání je definován **INI**. Potom cyklus jede rychloposuvem do proměnné definované **RAP**. Potom přidá (**INI + IND**) . Potom jde znovu zpět **RAP**. Operace se opakuje se snižováním přírůstku **IND** až do **ENT**.

Poznámka: Když přírůstek je menší než **IND** je roven **IND** .
Cyklus je aktivován v MDI a EDIT následující vazbou:



G83 <ENT=..> <RAP=..> <RAL=..> <INI=..> <IND=..>



ENT - Souřadnice hloubky v pracovním posuvu, **RAP** - Souřadnice přiblížení rychloposuvem **RAL** –Souřadnice výjezdu **INI** – Základní posuv vrtáku [mm] **IND** – Přírůstek vrtání [mm]

G83/r – Hluboké vrtání s přerušováním

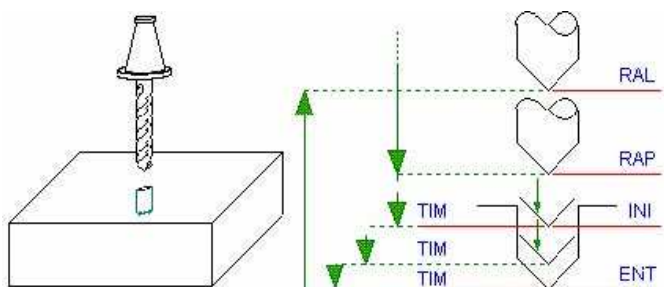
Rozdíl oproti **G83**:

- na konci každého vrtacího cyklu je provedeno pozastavení cyklu (prodleva) **TIM** sec za účelem zlomení třísky,
- nejede okamžitě do **RAP** , ale začne okamžitě další krok vrtacího cyklu

Cyklus je aktivován v MDI a EDIT následující vazbou:



G83 <ENT=..> <RAP=..> <RAL=..> <INI=..> <IND=..> <TIM=..>



ENT - Souřadnice hloubky, **RAP** –Souřadnice počátku **RAL** –Souřadnice výjezdu, **INI** – Přírůstek vrtání [mm], **IND** – Přírůstek vyprazdňování [mm], **TIM** – Prodleva [sec].

G84 – Řezání závitu

Tento cyklus se používá v případě když vřeteno frézky není vybaveno převodníkem pozice.

V případě tohoto cyklu je použit závitník s mechanickým převodníkem. Platí:

Programovaný posuv [mm/min] = Programované otáčky [rpm] * stoupání závitníku [mm]

Poznámka:

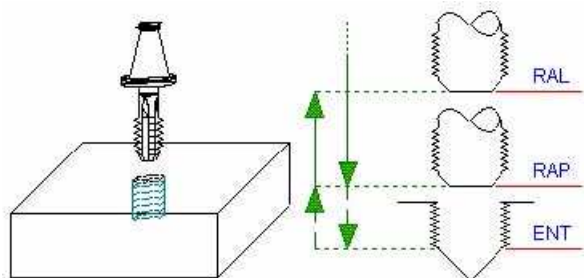
Zpětný posuv mezi **ENT** d **RAP** je prováděn pracovním posuvem při zpětném posuvu vřetene bez rotace.

Cyklus je aktivován v MDI a EDIT následující vazbou:



Syntax:

G84 <ENT=..> <RAP=..> <RAL=..>



ENT - Souřadnice hloubky, **RAP** –Souřadnice počátku, **RAL** –Souřadnice výjezdu



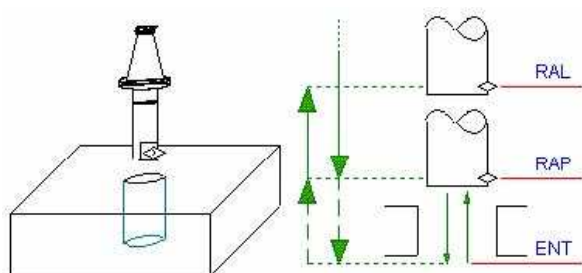
G85 -Vyvrtávání

Rozdíl mezi tímto cyklem a standardním cyklem **G81** je pouze v tom, že nástroj se vrací v **RAL** pracovním posuvem **mezi ENT a RAP** rychloposuvem (**G00**) z **RAP** do **RAL**.

Cyklus je aktivován v MDI a EDIT následující vazbou:



G85 <ENT=..> <RAP=..> <RAL=..>



ENT - Souřadnice hloubky v pracovním cyklu

RAP –Souřadnice přiblížení rychloposuvem na počátku cyklu

RAL – Souřadnice výjezdu rychloposuvem

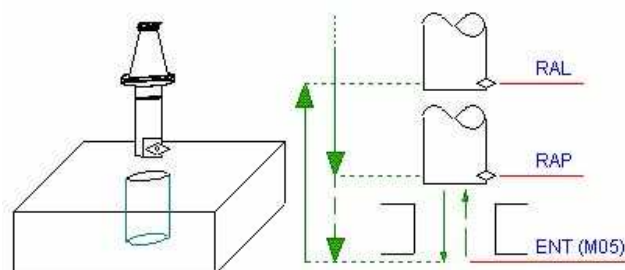
G86 –Vyvrtávání se stopem vřetene

Rozdíl oproti standardnímu cyklu **G81** je v tom, že jakmile nástroj dosáhne **ENT** tak se operace zastaví. Znovu se rozjede když nástroj dosáhne rychloposuvem **RAL**.

Cyklus je aktivován v MDI a EDIT následující vazbou:



G86 <ENT=..> <RAP=..> <RAL=..>



ENT- Souřadnice hloubky v pracovním cyklu , **RAP** - Souřadnice přiblížení rychloposuvem na počátku cyklu,

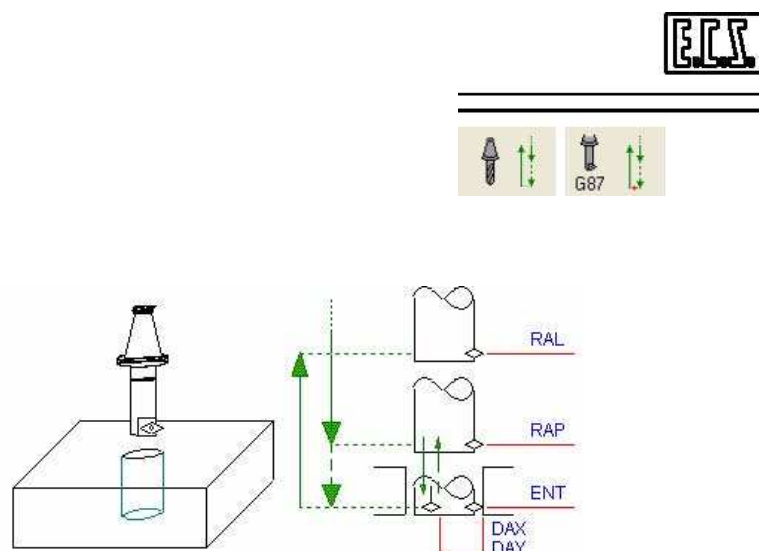
RAL - Souřadnice výjezdu rychloposuvem se stopem vřetene

G87 –Vývrtávání s orientovaným návratem

Tento cyklus je odvozen od **G86** protože v tomto případě, když nástroj dosáhne **ENT** nezastaví se pouze vřeteno, ale orientuje se do specifické polohy (přes funkci **M19**), určenou pohybem os X a Y a závěrem se cyklus ukončí rychloposuvem do hodnoty **RAL**.

Cyklus je aktivován v MDI a EDIT následující vazbou:

G87 <ENT=..> <RAP=..> <RAL=..> <DAX=..> <DAY=..>



ENT - Souřadnice hloubky v pracovním cyklu , **RAP** - Souřadnice přiblížení rychloposuvem na počátku cyklu,

RAL - Souřadnice výjezdu rychloposuvem se stopem vřetene , změnou orientace a uvolněním,

DAX - Souřadnice uvolnění X

DAY - Souřadnice uvolnění Y

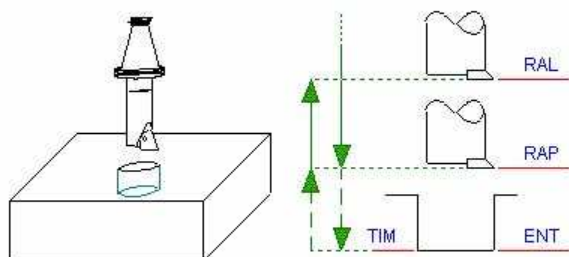
G89 –Vrtání s prodlevou

Tento cyklus vychází z **G85**, dovolí časovou prodlevu (**TIM** sec) provede pracovní cyklus **ENT** a vrátí se rychloposuvem do **RAP**.

Cyklus je aktivován v MDI a EDIT následující vazbou:



G89 <ENT=..> <RAP=..> <RAL=..> <TIM=..>



ENT - Souřadnice hloubky v pracovním cyklu , **RAP** - Souřadnice přiblížení rychloposuvem na počátku cyklu,

RAL - Souřadnice výjezdu rychloposuvem , **TIM** - Prodleva[sec] před nastartováním pracovního cyklu,

ENT - Souřadnice hloubky pracovního cyklu

RAP – Souřadnice přiblížení rychloposuvem.

G80 –Zrušení pevného cyklu G8x

G184 – Cyklus pevného závitování

V případě, že obr. stroj je vybaven vřetenem s polohovacím snímačem, lze využít funkci G184, která umožňuje programovat vnější i vnitřní závitování velmi jednoduchým a přímým způsobem, aniž by bylo třeba používat, např.: u vnitřního závitování, závitník s kompenzátorem.

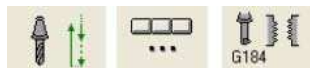
Synchronizaci pohybu osy hloubky (typicky **Z**) s rychlostí vřetene provede automaticky CNC systém tak, aby bylo zaručeno provedení vloženého stoupání.

Cyklus **G184** požaduje polohování vřetene v **G94** módu (rpm).

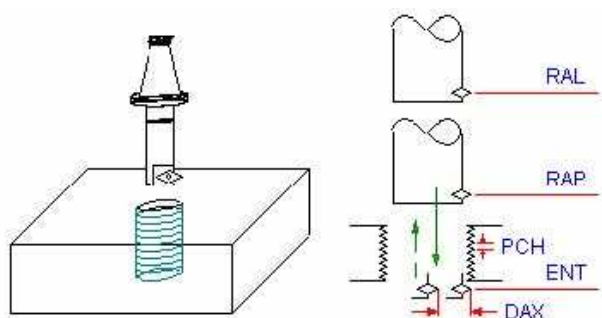
Pro zrušení **G184** nutno vydat instrukci **G150**.

Cyklus je aktivován v MDI a EDIT následující vazbou:

Syntax:



G184 <ENT=..> <RAP=..> <RAL=..> <SPD=..> <PCH=..> <ROT=..> <DAX=..>



ENT - Souřadnice hloubky v pracovním cyklu ,

RAP - Souřadnice přiblížení rychloposuvem na počátku cyklu,

RAL - Souřadnice výjezdu rychloposuvem ,

SPD - Otáčky vřetene [rpm].

PCH – Stoupání závitu[mm].

ROT – Směr rotace vřetene (**ROT= 3** ve směru hod. ručiček – pravý závit, **ROT = 4** proti směru hod. ručiček – levý závit)

DAX – Radiální uvolnění (retrakce) závitníku při ukončení řezu závitu



G184/r - Cyklus pevného závitování bez radiálního uvolnění závitníku

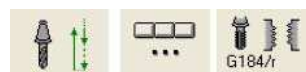
V případě, že obr. stroj je vybaven vřetenem s polohovacím snímačem, lze využít funkci G184/r. CNC synchronizuje pozici vřetene v jedné vertikální ose (typicky Z), která umožňuje programovat vnější i vnitřní závitování velmi jednoduchým a přímým způsobem, aniž by bylo třeba používat, např.: u vnitřního závitování, závitník s kompenzátorem.

Synchronizaci pohybu osy hloubky (typicky Z) s rychlostí vřetene provede automaticky CNC systém tak, aby bylo zaručeno provedení vloženého stoupání.

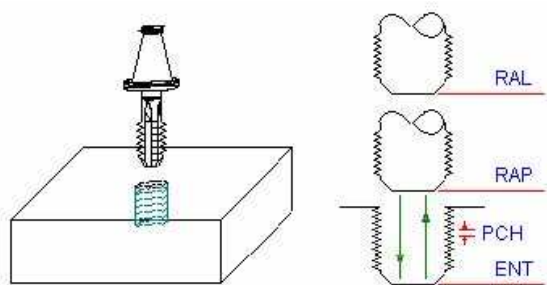
Cyklus **G184** požaduje polohování vřetene v **G94** módu (rpm).

Pro zrušení **G184** nutno vydat instrukci **G150**.

Cyklus je aktivován v MDI a EDIT následující vazbou:



G184 <ENT=..> <RAP=..> <RAL=..> <SPD=..> <PCH=..> <ROT=..>



ENT - Souřadnice hloubky v pracovním cyklu ,

RAP - Souřadnice přiblížení rychloposuvem na počátku cyklu,

RAL - Souřadnice výjezdu rychloposuvem ,

SPD - Otáčky vřetene [rpm].

PCH - Stoupání závitu[mm].

ROT - Směr rotace vřetene (**ROT= 3** ve směru hod. ručiček – pravý závit, **ROT = 4** proti směru hod. ručiček – levý závit)

Kapsové frézovací cykly

G88 – Vnitřní kruhové frézování

Vstupní makro data jsou aktivována v MDI a EDIT módech prostřednictvím následujících vazeb:

G88 - Boring of an internal Hole

The Macro **G88** allows to bore a hole with cylindrical / toroidal tool simply positioning it on the axis hole.

The macro Data Entry is activated, in MDI and Edit modes, through this keys sequence:

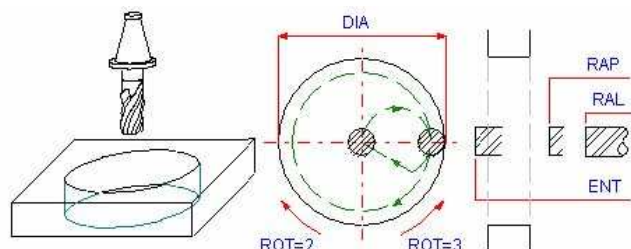
Syntax:



Funkce G88 umožňuje obrábět frézou díru tak, že nástroj je polohován na osu díry.

Vstupní makro data jsou aktivována v MDI a EDIT módech prostřednictvím následujících vazeb:

G88 <ENT=..> <RAP=..> <RAL=..> <DIA=..> <ROT=..>



ENT - Souřadnice hloubky v pracovním cyklu ,

RAP - Souřadnice přiblížení rychloposuvem na počátku cyklu,

RAL - Souřadnice výjezdu rychloposuvem ,

DIA – Průměr kapsy [mm].

ROT – Směr rotace **ROT = 2** Ve směru hod.ručiček **ROT=3** Proti směru hod. ručiček

G188 – Vnější kruhové frézování

Cyklus **G188** umožňuje frézovat vnější válcové plochy tak, že polohuje nástroj podle programovaného přípojovacího úhlu.

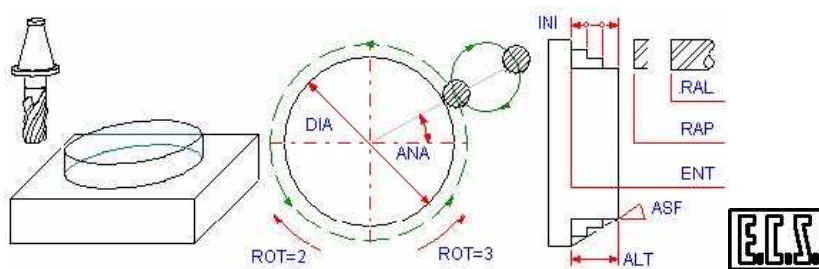
Vstupní makro data jsou aktivována v MDI a EDIT módech prostřednictvím následujících vazeb:

Syntax:



G188

<ENT=..><RAP=..><RAL=..><DIA=..><ROT=..><SME=..><ANA=..><KFD=..><DRA=..><INI=..><ASF=..><ALT=..>



ENT - Souřadnice hloubky v pracovním cyklu ,

RAP - Souřadnice přiblížení rychloposuvem na počátku cyklu,

RAL - Souřadnice výjezdu rychloposuvem ,

DIA – Průměr kapsy [mm],

ROT – Směr rotace **ROT = 2** Ve směru hod.ručiček **ROT=3** Proti směru hod. ručiček,

SME – Přídavek na obrobku,

ANA – Úhel připojení na válec (měří se mezi kladnou „poloosou“ ve směru nižšího řádu a poloměrem kružnice, která je vedena ze středu válce do bodu připojení),

KFD – Multiplikační koeficient určeného posuvu, který umožňuje definovat posuv,

DRA – Přídavek na opracování na obrobku

INI - Umožňuje úběr s konstantním přírůstkem hloubky až do dosažení programované hloubky parametrem **ENT**. Přírůstek vždy probíhá od souřadnice **RAP** směrem k souřadnici **ENT**. Pro obrábění s jediným průchodem je postačující naprogramovat **INI=0** .

ASF – Představuje úhel deformace (který je vždy kladný). Je programovatelný pro hodnoty od 0 do 80°. Je-li **ASF=0**, nebude vykonána žádná kuželová deformace.

ALT – Představuje výšku válce, u kterého chceme dosáhnout kuželové deformace. Jestliže je **ASF=0**, není třeba programovat parametr **ALT**.

G185 – Hrubování pravoúhlé kapsy

Funkce G185 umožňuje hrubovat pravoúhlou drážku orientovanou v rovině konturování.

Důležitá poznámka

Technologický přístup použitý při konstrukci makra vyžaduje, aby se používala fréza se středovým břitem nebo, aby v bodě připojení byla předvrtána díra.

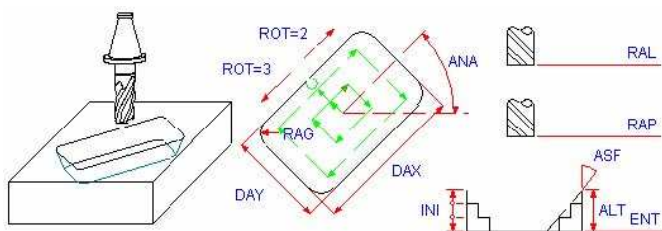
Vstupní makro data jsou aktivována v MDI a EDIT módech prostřednictvím následujících vazeb:

Syntax:



G185

<ENT=..><RAP=..><RAL=..><ROT=..><ANA=..><DAX=..><DAY=..><RAG=..><DRA=..><INI=..>
<ASF=..><ALT=..>



ENT - Souřadnice hloubky v pracovním cyklu ,

RAP - Souřadnice přiblížení rychloposuvem na počátku cyklu,

RAL - Souřadnice výjezdu rychloposuvem ,

DIA – Průměr kapsy [mm],

ROT – Směr rotace ROT = 2 Ve směru hod.ručiček ROT=3 Proti směru hod. ručiček,

SME – Přídavek na obrobku,

ANA – úhel vyklonění kapsy ve vztahu k ose X. Když měreno ve směru oproti hod. ručičkám ke kladný, v opačném případě záporný.

DAX – Rozměr kapsy (X) než se uplatní **ANA** vyklonění

DAY – Rozměr kapsy (Y) než se uplatní **ANA** vyklonění

RAG – Poloměr rohu kapsy

INI - Tento parametr umožňuje hrubování s konstantními přírůstky (inkremety) až do dosažení hloubky

programované parametrem ENT. Inkrement probíhá vždy od souřadnice RAP směrem k souřadnici ENT.

Chceme-li mít jediný cyklus (jedinou hloubku), stačí naprogramovat INI=0.

ASF – Představuje úhel deformace (je vždy kladný). Programuje se pro hodnoty od 0 do 80°. Je-li **ASF=0** neproběhne kuželová deformace. Akceptovatelné hodnoty od 0° do 80°.

ALT – Výška kapsy. Není nutno programovat tento parametr jestliže je **ASF=0**.

DRA – Přídavek na profilu.

G186 – Dokončování pravoúhlé kapsy

Makro popisované v tomto odstavci se označuje jako **G186** a používá se při dokončování pravoúhlé drážky na čisto, přičemž umožňuje použití jak nástrojů **anuloidních**, tak **kulových** a zaručuje, že výška otřepu mezi dvěma sousedními průchody bude odpovídat programované hodnotě.

Syntax:

a programmed max peak height, between two contiguous passes.

The macro Data Entry is activated, in MDI and Edit modes, through this keys sequ

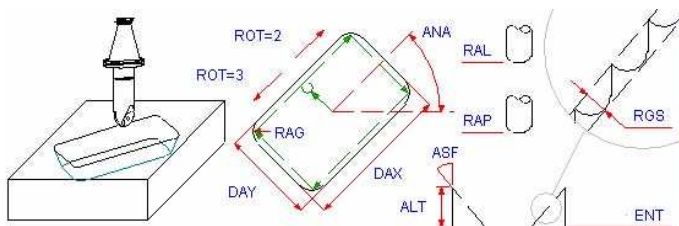


Syntax:

G186 X.. Y..

<ENT=..><RAP=..><RAL=..><DIA=..><ROT=..><SME=..><ANA=..><KFD=..><DRA=..><RGS=..>

<ASF=..><ALT=..><RUT=..>



Cyklus **G186** používá stejné parametry jako cykly **G175** and **G185**.

Rozdíly:

RGS – Představuje maximální výšku otřepu, který zůstává mezi sousedními průchody a vyjadřuje se v **mikronech**.

Jestliže chybí kuželová deformace (programováno **ASF=0**), parametr **RGS** bude označovat hloubkový přírůstek průchodu (podobně jako **INI** u **G185**) a v tomto případě se bude vyjadřovat v **mm**.

RUT- Má různý význam podle toho jaký tvar má nástroj.

V případě kulového nástroje má charakter poloměru, zatímco v případě anuloidního nástroje má charakter poloměru bříty. U válcového nástroje musí mít tento parametr hodnotu o málo vyšší než 0 (obvykle 0,1 mm).

SME – Přídavek na obrobku.



G187 – Frézování kapsy – kruhová drážka

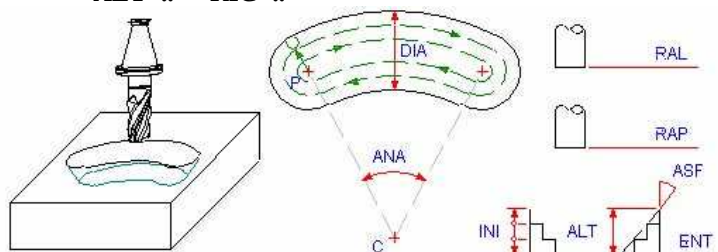
Cyklus **G187** vyžaduje předvrtání bodu P.

Cyklus je aktivován přes MDI a Edit následující vazbou:



G187 X.. Y.. I.. J..

<ENT=..><RAP=..><RAL=..><DIA=..><ROT=..><ANA=..><KFD=..><DRA=..><INI=..><ASF=..>
<ALT=..> <RIC=..>



ENT - Souřadnice hloubky v pracovním cyklu ,

RAP - Souřadnice přiblížení rychloposuvem na počátku cyklu,

RAL - Souřadnice výjezdu rychloposuvem ,

ANA – úhel vyklonění kapsy. Když měřeno ve směru oproti hod. ručičkám ke kladný, v opačném případě záporný.

ROT – Směr rotace ROT = 2 ve směru hod.ručiček, ROT=3 proti směru hod. ručiček,

DIA – Šířka kapsy [mm]

I.. J.. –Střed oblouku kapsy (C).

X..Y.. – Počáteční bod (P)

KFD – Koeficient změny posuvu v hloubce kapsy.

INI – Přírůstek hloubky definující konstantní přírůstek na ploše kapsy z **RAP** do **ENT**. Chceme-li mít jediný cyklus (jedinou hloubku), stačí naprogramovat **INI=0**.

ASF – Definuje vyklonění roviny obrábění. V případě žádného vyklonění **ASF=0**.

ALT – Výška kapsy. Není nutno v programu jestliže **ASF=0**.

DRA – Přídavek na obrábění na profilu [mm].

RIC – Minimální Overlap [mm] mezi kroky obrábění.

=====

SME – Přídavek na obrobku,

DAX – Rozměr kapsy (X) než se uplatní **ANA** vyklonění

DAY – Rozměr kapsy (Y) než se uplatní **ANA** vyklonění

RAG – Poloměr rohu kapsy

INI - Tento parametr umožňuje hrubování s konstantními přírůstky (inkremety) až do dosažení hloubky

programované parametrem ENT. Inkrement probíhá vždy od souřadnice RAP směrem k souřadnici ENT.

Chceme-li mít jediný cyklus (jedinou hloubku), stačí naprogramovat INI=0.

ASF – Představuje úhel deformace (je vždy kladný). Programuje se pro hodnoty od 0 do 80°. Je-li **ASF=0** neproběhne kuželová deformace. Akceptovatelné hodnoty od 0° do 80°.

ALT – Výška kapsy. Není nutno programovat tento parametr jestliže je **ASF=0**.

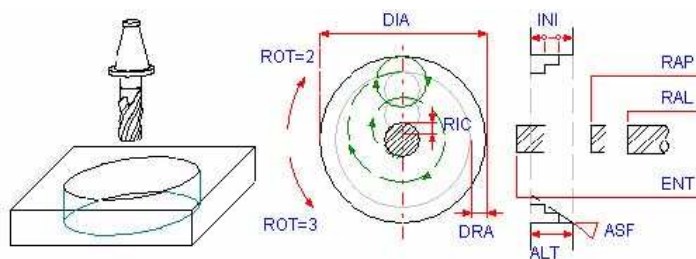
DRA – Příklad na profilu.

G189 – Frézování - kapsa s centrálním předvrtáním

Syntax:

G189 X.. Y..

<ENT=..><RAP=..><RAL=..><DIA=..><ROT=..><SME=..><KFD=..><DRA=..><INI=..><ASF=..>
<ALT=..> <RIC=..>



Popis parametrů:

ENT - Souřadnice hloubky

RAP – Souřadnice přiblížení

RAL – Souřadnice výjezdu

DIA – Průměr kapsy [mm].

ROT – Směr obrábění

ROT=2 ve směru hod. ručiček

ROT=3 proti směru hod.ručiček

KFD – Koeficient posuvu

DRA – Přídavek na obrábění

INI – Přírůstek hloubky – definuje přírůstek od **RAP** to **ENT** quotes. **INI=0** jeden krok.

ASF – Úhel zúžení. Akceptovatelné hodnoty mezi 0° a 80°.

ALT – Výška pro zúžení. Není nutno programovat když **ASF=0**.

RIC – Min.překrytí dráhy.



G190 Kruhová kapsa – dokončování

G190 umožňuje dokončovací operaci kruhové kapsy.použitím toric nebo spherical nástroje.

V případě využití kónické plochy může být programován max.krok mezi dvěma pásmy.

Makro data ENTRY je aktivováno v MDI a EDIT módu.

Syntax:



G190 X.. Y.. <ENT=..><RAP=..><RAL=..>

<DIA=..><ROT=..><SME=..><KFD=..><DRA=..><RGS=..><ASF=..><ALT=..><RIC=..><RUT=..>

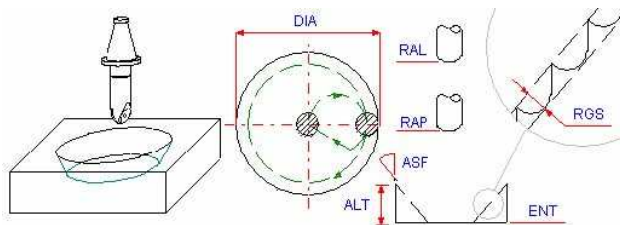
<SME=..>

Makro **G190** používá stejné parametry jako makra **G179** a **G189**. Pouze rozdíly: **RGS** – Představuje max. výšku kroku mezi dvěma pásmy v **micronech**.

Jestliže **ASF=0**, **RGS** se zvýší v hloubce (tudíž podobné parametru **INI** funkce **G179-G189**). V tomto případě musí být v n **mm**.

RUT- V případě spherického nástroje je to poloměr nástroje. V případě toric nástroje je to poloměr ostří. Pro cylindrický nástroj nesmí ale být vložena 0, ale velmi malý rozměr (většinou 0,1mm)

SME – Přídavek na polotovar.



G175 – Pravoúhlá kapsa

Dovoluje frézování pravoúhlé kapsy s progresivním přidáváním v hloubce při naprogramovaném úhlu obrábění

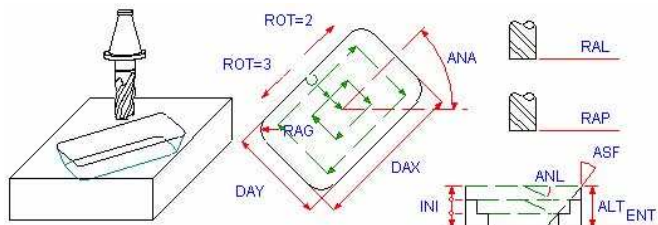
Aktivní v MDI a Edit módu :

Syntax:



G175 X.. Y..

<ENT=..><RAP=..><RAL=..><ROT=..><ANA=..><DAX=..><DAY=..><RAG=..><DRA=..><INI=..><ASF=..><ALT=..><ANL=..>



Makro G175 používá stejné parametry jako G185.

Rozdíl je pouze v: ANL – Definuje úhel [°] .

Poznámka: Jestliže použijete makro G175 kompenzace poloměru nástroje (G41, G42, G46 and G47) nesmí být aktivována.

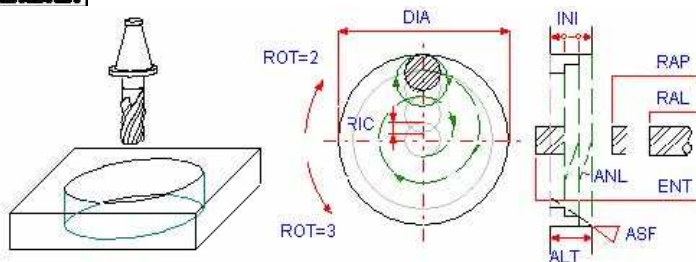
G179 – Frézování kruhové kapsy se soustřednými kroky

Syntax:



G179 X.. Y..

<ENT=..><RAP=..><RAL=..><DIA=..><ROT=..><SME=..><KFD=..><DRA=..><INI=..><ASF=..><ALT=..><RIC=..><ANL=..>



Makro **G179** používá stejné parametry jako **G189**.

Rozdíl je pouze v: **ANL** – Definuje úhel [°] .

Poznámka: Jestliže použijete makro **G179** kompenzace poloměru nástroje (**G41**, **G42**, **G46** and **G47**) nesmí být aktivována.

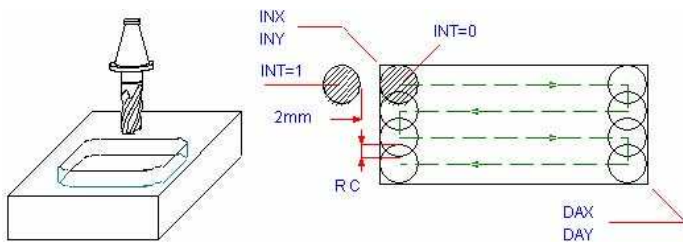
G150 – Rušení maker / pevné cykly od G151 do G199 L<MILL>

- Vnitřní/vnější hlazení obdélníkové plochy



Syntax:

G189 <INX=..><INY=..><DAX=..><DAY=..><ENT=..><RAP=..><RAL=..><INT=..><RIC=..><KFD=..>



Popis parametrů:

ENT - dosažení hloubky v pracovním posuvu

RAP – dosažení hloubky v rychloposuvu

RAL –Extrakce dosažená rychloposuvem

INX /INY výchozí roh vyjádřený v osách.

DAX/DAY konečný roh vyjádřený v osách.

INT najetí k definování podmínek dotyku / flag that to define attach conditions.

INT=0 ↗ vnitřní tangenciální dotyk **INT=1** ↗ vnější tangenciální dotyk

Bezpečná vzdálenost 2 mm.

RIC - stanovené překrytí mezi dvěma kroky.

KFD – Koeficient změny posuvu mezi **RAP** a **ENT**.

G778 – Konturové frézování otvoru - hrubování – bez konečného kroku

G779 - Konturové frézování otvoru - hrubování – s konečným krokem

G777 – Definice parametrů používaných makry G778 a G779

G701 – Definice kapsy a „ ostrůvků “ profilů používaných makry G778 a G779

G778 makro dovoluje frézování kapsy generickým profilem.

Uvnitř kapsy může být definováno (vždy přes generický profil) až 26 míst (ostrůvků) kde materiál nemusí být obroben.

Hloubka přírůstku je volně programovatelná a vždy je uveden definitivní bod. Rovněž vyklonění lze programovat.

G778 makro je definováno v MDI a EDIT modulech takto:



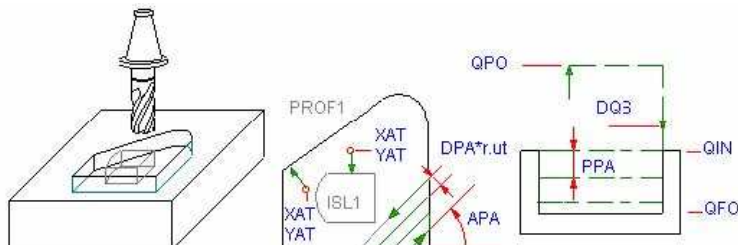
G779 makro je podobné jako **G778** ale dovolí navíc dokončovací operaci :**Finishing**.

G779 makro je definováno v MDI a EDIT modulech takto:



G777 je připojená funkce, která dovoluje v případě **G778** a **G779** kódů definovat potřebné parametry syntaxí:

G777 <QFO=...> <QIN=...> <PPA=...> <QPO=...> <APA:...><KPE:...> <DQS=...> <DRA:...> <KFE=...>



Popis parametrů:
QFO – hloubka kapsy
QIN – výška kapsy

PPA – hloubka frézování

QPO – Bezpečná vzdálenost výjezdu rychloposuvem (default=**DQS**)

APA – úhel vyklonění (default 0°)

DQS – Bezpečná vzdálenost

krok (default **QIN + 2 mm**).

KPE – Koeficient cesty – definuje jak fréza je řízena od startu k dalšímu kroku.

Jestliže délka opracovávaného profilu dosáhne konce bodu menšího nebo stejného k **KPE** bude nástroj následovat přímo profil. Jinak půjde výjezdem, rychloposuvem na **QPO**, pohne vertikálním startovacím bodem o další krok a pak se vrátí na bezpečnou vzdálenost **DQS**, ze které se pohne na naprogramovaný pracovní posuv.

Jestliže **KPE=0** pohyby budou vždy v prostoru **QPO**.

Jestliže **KPE=100** pohyby budou vždy následovat profil bez zvednutí nástroje.

Jestliže **KPE=-1**, doby uložení dvou výše uvedených alternativ jsou kalkulovány a vybrána je kratší.

DRA – Přebytečná rezerva .Tento parametr je programován pouze při „ finishingu“.

Tak pouze v případě

G779 je programován.

KFE – Koeficient modifikace posuvu použitý při startu (prodlení/ default **KFE=1**).

DPA –Vzdálenost mezi dvěma kroky vyjádřená ve „ frézovacím poloměru“.

Jako default je **DPA=1.6** (takže vzdálenost mezi dvěma kroky bude 1.6* poloměru frézování.

Závěrem jeden nebo více **G701** dovolí definovat kapsu a/nebo „ ostrovy profilů použité oběma **G778** nebo **G779 makry**.

Syntax:

G701 XAT.. YAT..

Vnější profil nebo „ ostrov „ profilu

Poznámka:

XAT..YAT – Vložte bod kapsy nebo „ ostrova“ profilu.

Použitím **G701** kapsa nebo „ ostrov“ jsou programovány použitím **ISO** nebo **GAP/EXPERT** geometrickými jazyky.

For Pro jednodušší programování je vhodné definovat profil jako podprogram.

Oba typy profilů (definované jako kapsa nebo „ ostrov“) musí být uzavřeného typu.

Důležité:- Musí být rovněž uzavřené v případě kdy je použita kompenzace poloměru nástroje. Pokud jde o počet elementů provádějících drážky nebo „ ostrovy „ profilů, nejsou žádná omezení.

G778 Příklad programování:

‘Main Program

%

N5 G16XYZ*

N10 M6 T1 F500

N20 M3 S1500

N30 G0 X0 Y0 Z100

‘ Parameter definition

**N40 G777 <QFO=20> <QIN=40> <PPA=8> <QPO=50> <APA=30> <KPE=10> <DQS=5> <DRA:0>
<KFE=10><DPA=1.6>**

‘ External Profile definition

N50 G701 <XAT=-230> <YAT=0>

N60 L<CIRCLE>

‘ Internal Island Profile definition

N70 G701 <XAT=220> <YAT=0>

N80 L<ISLAND>

‘ Machining start

N80 G778

N90 M2

‘CIRCLE Sub Program - Profile defined using EXPERT geometrical language

N10 O5 = G2 I0 J0 R250

N20 P2 = X-250 Y0

N30 G1 G48 P2

N40 O5

N50 P2

N60 G46 X-230 Y0

N70 <RET

“ISLAND” Sub Program – Profile defined using EXPERT geometrical language

N10 O1 = G3 I150 J0 R50

N20 O2 = G3 I0 J150 R50

N30 O3 = G3 I-150 J0 R50

N40 O3 = G3 I0 J-150 R50

N50 L1 = G1 X150 Y 50 RC180

N60 L2 = G1 X-50 Y 150 RC90

N70 L3 = G1 X-50 Y150 RC-90

N80 L4 = G1 X-150 Y-50 RC0

N90 P1 = X200 Y0

N100 G1 G49 P1

N110 O1

N120 L1 RA20

N130 L2

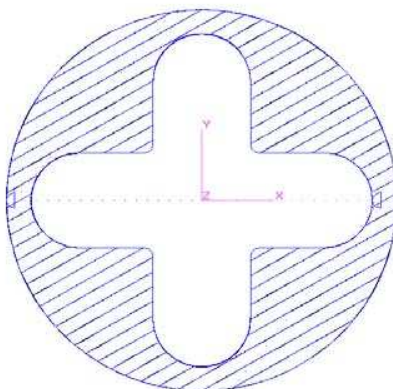
N140 O2

N150 L3 RA20

N160 L1

N170 O3

N180 L4 RA20 Correspondent
N190 L3 Graphical
N200 O4 Representation



N210 L2 RA20 N220 L4 N230 O1 N240 P1 N250 G46 X220 Y0 N300 <RET>

G722 – Obrábění povrchu ve tvaru komolého kužele (Archimedova spirála)

Makro **G722** umožňuje obrábět drážku nebo reliéf s charakteristikou komolého kuželu rozvinutím spirálového Archimédova profilu.

Rozpoznání zda jde o drážku nebo reliéf je automatické v závislosti na poskytnutých informacích o počáteční a konečné poloze spirály.

Jedině když programátor poskytne tyto údaje, může si vybrat druh obrábění (zhora dolů a naopak).

Pomocí specifického parametru je kromě toho možné označit, zda chceme obrábět povrch jen s přihlédnutím k programované cílové souřadnici (i za cenu, že ji částí nástroje “překročíme”) nebo naopak můžeme za prioritu označit charakteristiku, že v žádném případě nelze překročit vloženou cílovou souřadnici.

Profil je realizován přes specifický interpolátor. Dráha je proto vypočítána na každé “tau” (elementární čas CNC) za účelem zaručení maximální přesnosti.

Stoupání spirály je automaticky určeno CNC systémem v závislosti na druhu použitého nástroje (jsou řízeny jak nástroje kulové, tak anuloidní) a na požadovaném “překrytí”.

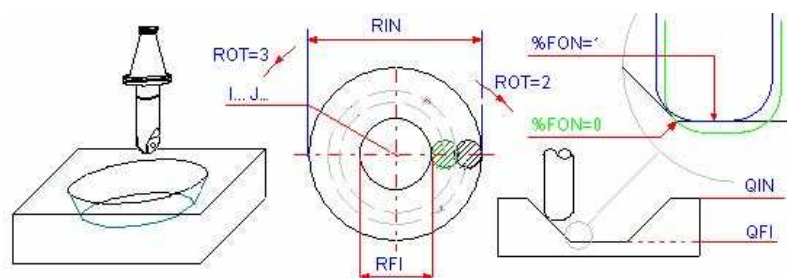
Stanovený posuv (Feed) je zaručen interpolátorem, dokud se nedosáhne maximálního zrychlení os roviny konturování. Od tohoto okamžiku probíhá pohyb s konstantní akcelerací (maximálně možnou pro osy roviny konturování).

Přes parametr **%FON** je možné definovat pracovní plochu respektující konečný naprogramovaný rozměr včetně toho kde konečný naprogramovaný rozměr je „propíchnut“, částí nástroje nebo když je požadováno, aby nebyl překročen (obrábění dna).

Syntax:



G722 I.. J.. <RIN=..><RFI=..><ROT=..><QIN=..><QFI=..><%FON=..><DPA=..>



I.. J.. – Souřadnice středu

Popis parametrů:

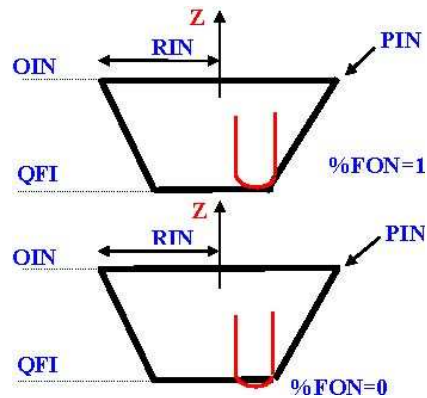
RIN – Poloměr počáteční kružnice obrábění **RFI** – Poloměr koncové kružnice obrábění

QIN – Souřadnice počátku obrábění **QFI** – Souřadnice hloubky obrábění **DPA** – Stoupání spirály

ROT – Směr obrábění **ROT=3** (default) definuje směr oproti směru hodinových ručiček, **ROT=2** a ve směru hodinových ručiček, **%FON** – typ obrábění dna spirály. **%FON=0** jestliže chceme aby programovaný spodek spirály byl nižší, mezi **QIN** a **QFI**. **%FON=1** (default) v případě, že nechceme aby programovaný spodek spirály byl nižší.

Grafické vyjádření %FON parametru

Příklad programování: % N10 G16XYZ+ N20 M6 T1 N30 Z50 N40 G0 X0Y0 N50 F1000 S4000 M3 N70 G722 I0 J0
 <RIN=40> <RFI=20> <QIN=0> <QFI=-10> <DPA=2> <ROT=2> <%FON=1> N80 G0 Z50 M02



G728 – Obrábění ve 3 D – spojení dvou různých profilů ležících v paralelní ploše

G726 – Definice parametrů a prvního profilu použitím makra G728

G727 – Definice parametrů druhého profilu použitím makra G728

G728 makro dovoluje operace stroje v prostoru 3D, definované dvěma paralelními profily podle vložených parametrů.

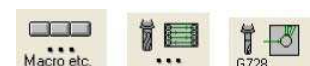
Makro parametry a první profil jsou programovány přes **G726**. Druhý profil je definován přes asociovanou **G727** funkci.

.

Pracovní proces akceptuje válcové/ **cylindrical**, **spherical** a **toroidal** nástroje.

G728 makro data je aktivováno v MDI a EDIT módu podle:

G726 Syntax:



G726 <XAT=..><YAT=..><QIN=..><DPA=..><DQS=..><QPO=..><KFE=..><DRA=..> ' Parameters Definice

L<PROF1>

‘ První definice profilu

G727 Syntax:

G727 <QFO=..>

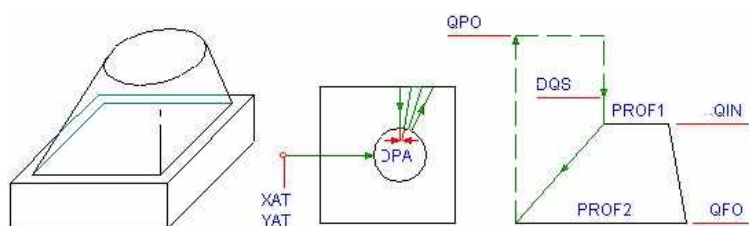
L<PROF2>

‘ Druhá definice profilu

G728 Syntax:

G728

‘ Start



Popis parametrů:

XAT /YAT – Bod, z kterého se nástroj pohne k dotyku na první profil. Jestli není definováno, pohyb začne na pozici, která byla dosažena před vyvoláním **G728**.

QIN – Polohování Z u prvního profilu.

QFO – Polohování Z u druhého profilu.

DPA – Vzdálenost mezi průchody na prvním profilu v mm.

QPO – Souřadnice odklonu rychloposuvem, která platí pro jednosměrné průchody. Není-li parametr programován, platí oboustranné průchody.

DQS – Bezpečná vzdálenost pro opětovné připojení pracovním posuvem v případě jednosměrných průchodů (není-li programován, platí že DQS =2).

KFE –Koeficient úpravy posuvu (feed) prvního průchodu při vnikání do materiálu (není-li programová, platí (default **KFE=1**).

DRA – Velikost přídávku, který se má ponechat na povrchu (není-li programován, platí naposledy vložená hodnota = 0).

Poznámky:

- .- Oba profily (**PROF1** a **PROF2**) můžete definovat použitím **ISO** o **GAP/EXPERT** geometrickými jazyky. Doporučuje se definovat je přes podprogramy.
- .- Oba profily mohou být otevřeny nebo uzavřeny a mohou obsahovat nelimitovaný počet elementů, ale musí ležet na dvou plochách paralelních k definované ploše. Musí zahrnovat attach/detach funkce (**G41/G42/G47/G48** a **G40 /G46**).
- . Konturovaná plocha může rotovat přes dynamické pole. Parametry **QIN**, **QFO** a **QPO** ale musí být vztaženy k vertikální ose.
- . S **XAT** a **YAT** proměnnými je definován výchozí (startovací) bod obrábění. Z tohoto bodu jede nástroj dolů, rychle, k vložení **QIN+DQS** a tak, při redukovaném pracovním posuvu (**F *KFE**), dosáhne **QIN** proměnou. Jako příští krok je dosaženo prvního profilu.

- První linka bude jedna z linek základního bodu prvního profilu s prvním bodem druhého profilu.
- Poslední linka linkování posledního bodu prvního profilu, který je posledním bodem druhého profilu.

□.- V případě bi-řídícího frézování **bi-directional milling** (**QPO** parametr není programován) první linka je provedena při redukovaném posuvu (**F*KFE**) , další k programovanému posuvu (**F**). Přírůstek bude dán alternativně na první a druhý profil. Na prvním profilu bude vždy roven **DPA**, zatímco na druhém bude v proporci a to v poměru dvou profilových délek.

□.- V případě **mono-directional milling** (**QPO** parametr definován) pracovní pohyb je vždy prováděn

z prvního profilu k druhému profilu při redukovaném posuvu (**F*KFE**), potom je proveden rychlý pohyb ve vertikálním směru do momentu kdy **QPO** je dosaženo.

Bude následovat:

- . • pohyb, vždy rychlý, do momentu kdy je předešlého startovacího bodu poslední linky dosaženo.
- . • vertikální pohyb, rychlý posuv, až do **QIN+DQS**,
- . • vertikální pohyb, při redukovaném pracovním posuvu (**F*KFE**) na prvním profilu,
- . • provedení **DPA** přírůstku,
- . • práce na příští lince v programovaném posuvu (**F**).



Příklad:

```
% N0 G16XYZ+ 'Contouring Plane definition N10 M6 T13 ' Toroidal Milling Tool with 10 mm of Diameter N20 M3
S2000 F500 N30 G0 Z15 N40 X0 Y0 N50 G726 <QIN=10><DPA=3><KFE=0.5><DQS=3><DRA:0> N60
L<BOUNDARY> 'First Profile definition N70 G727 <QFO=5> N80 L<HOLE> 'Second Profile definition N90
G728 'Machining start N100 G0 Z50 N110 X0Y0 N120 M02
```

“BOUNDARY” Sub Program

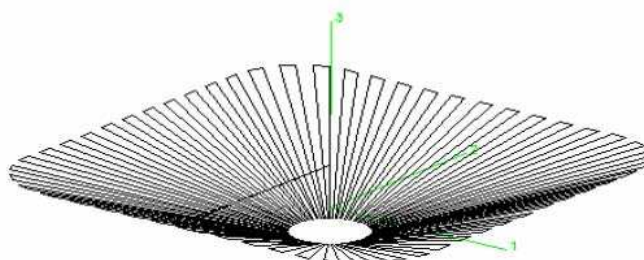
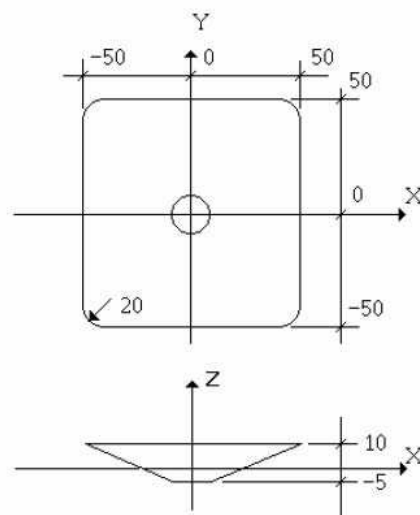
```
N10 G1 X0 Y-50 G42
N20 X-50 RA20
N30 Y50 RA20
N40 X50 RA20
N50 Y-50 RA20
N60 X0
```

```
N70 X0 Y0 G40
N80 <RET>
```

“HOLE” Sub Program

```
N10 G1 X0 Y-10 G42
N20 G2 I0 J0 X0 Y-10
N30 G1 X0 Y0 G40
N40 <RET>
3D Surface obtained
```

'Second Profile definitio
'Machining start



G738 – Obrábění třírozměrných povrchů definovaných jedním rovinným profilem a jedním nebo více profily průřezovými

G736 – Definice parametrů a rovinného profilu při užití G738

G737 – Definice průřezového profilu při užití G738

G738 makro dovoluje obrábění třírozměrných povrchů definovaných jedním rovinným profilem anebo více průřezovými profiley (do max. 9).

MAKRO PARAMETRY a rovinný profil jsou programovány přes **G736** přidruženou funkci.
Průřezové profily jsou programovány přes **G737** přidruženou funkci.

G738 je aktivována v MDI a Edit modech přes následující klíče:

G736 Syntax: ‘**Definice parametrů**’





G736

<XAT=..><YAT=..><%RAC=..><%PAS=..><QPO=..><DQS=..><KFE=..><DRA=..><KRU=..>
<AAT=..> L<FLAT> 'Flat Profile definition

G737 Syntax:

G737

L<SECTION1> 'Section 1 Profile definition

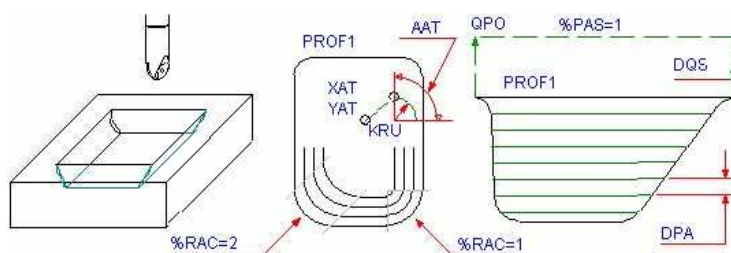
.....

G737

L<SECTION9> 'Section 9 Profile definition

G738 Syntax:

G738 <DPA=..> 'Machining start



Popis parametrů:

XAT – bod připojení na rovinný profil ležící v první ose konturování (není-li programován platí souřadnice z posledního polohování)

YAT – bod připojení na rovinný profil ležící v druhé ose konturování (není-li programován platí souřadnice z posledního polohování)

%RAC – Druh spojení prvků rovinného profilu v závislosti na průřezu

%RAC=1 ↗ Spojení s proměnným poloměrem (default)

%RAC=2 ↗ Spojení s pevným poloměrem

%PAS – Jednosměrné nebo obousměrné průchody v případě otevřených profilů:

%PAS=1 ↗ Jednosměrné průchody

%PAS=2 ↗ Obousměrné průchody

QPO – Souřadnice oddělení polohovaná rychloposuvem pro jednosměrné průchody (není-li programován QPO=souřadnici posledního polohování).

DQS – Bezpečnostní vzdálenost pro oddělení a opětovné připojení na konci a začátku jednosměrného průchodu, která se dosahuje prac.posuvem (**F*KFE**)

KFE – Koeficient úpravy posuvu při vstupním vnikání do materiálu.(není-li programován, platí (default KFE=1).

DRA – Velikost přídávku k ponechání na povrchu (není-li programován, platí poslední programovaná hodnota.

DPA – Vzdálenost mezi průchody na prvním průřezovém profilu

Poznámky:

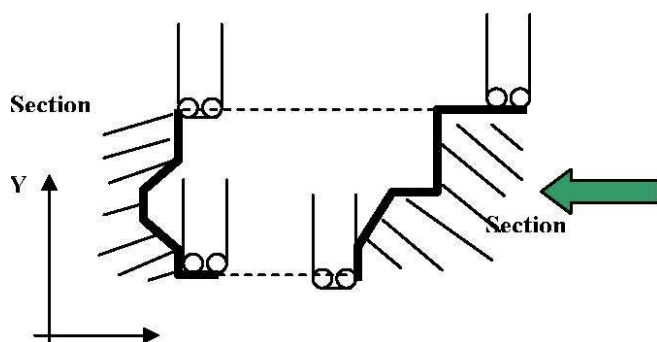
- Pro tuto funkci musí být programovaný rovinný profil v jazyce ISO nebo GAP/EXPERT.
Doporučuje se programovat profil jako podprogram / subroutine.
Může být nezávisle otevřen nebo uzavřen přičemž každý profil může být vytvořen maximálně ze 100 prvků.
Musí ležet v rovině konturování, která se může otáčet pomocí otočné dynamické matice.
Může rotovat kolem dynamické array.
Parametry **QPO** a **DQS** se vztahují ke kolmé ose.
Musí zahrnovat příkazy attach/detach , které mohou být standardní nebo tangenciální (**G41/G42/G47/G48** a **G40 /G46**).
Do programování rovinného profilu se vkládají instrukce **<SEZ:n>** (kde „n“ je rovno 1 až 9) , které slouží pro definici průřezu na požadovaném prvku (přímka nebo kružnice). Instrukce **<SEZ:n>** je poziční, tzn., že platí až do vyvolání nového průřezu.
V případě více průřezových profilů je aktivní první průřez až do vyvolání dalšího průřezu (jako bychom programovali **<SEZ:1>**.

Při programování rovinného profilu je třeba se řídit těmito pravidly:

- Rovinný profil může být libovolným otevřeným nebo uzavřeným profilem s pravoúhlým / tangenciálním připojením (**G41/G42** nebo **G47/G48**).
- Profil musí bezpodmínečně ležet na rovině konturování (v případě **G16XYZ+** je rovinou XY), která se může otáčet pomocí otočné dynamické matice. Souřadnice **QPO** a **DQS** se vztahují k pravoúhlé ose (v uvedeném příkladě to je Z).
- Funkce připojení na rovinný profil definuje polohu průřezového profilu k poloze rovinného profilu; jestliže programujeme **G42**, kladná osa Y průřezových profilů je shodná se směrem dráhy rovinného profilu; jestliže programujeme **G41**, tak se kladná osa Y průřezových profilů otočí o 180° a získaný průřez je k rovinnému průřezu zrcadlový.
- S funkcí **G737** začíná programování průřezů (píše se do samostatného řádku), které mohou být (a doporučuje se, aby byly) definovány jako subroutine a vyvolány instrukcí **L<JMÉNO>**; funkce **G737** musí předcházet každému průřezovému profilu. Každému průřezovému profilu je přiděleno číslo (od 1 do 4), podle toho jakou pozici zaujímá v posloupnosti funkce **G737**. Toto číslo se píše do instrukce **<SEZ=n>** rovinného profilu

Při programování průřezových profilů je třeba se řídit těmito pravidly:

- Průřezový profil musí být programován ve stejné rovině konturování jako rovinný profil a musí to být profil otevřený.
- Kladná osa ordinát (Y při **G16XYZ+**) se musí shodovat s kladnou kolmou osou stroje (v našem případě Z).
- K definici polohy nástroje vůči teoretickému profilu se používají instrukce **G41** s obrobkem vpravo od nástroje a **G42** s obrobkem vlevo od nástroje, instrukce **G47/G48** pro tangenciální připojení jsou podobné instrukcím **G41/G42**. Rovněž **G40** nebo **G46** programované na konci profilu jsou ekvivalentní.
- Jde-li o více průřezových profilů, je třeba, aby počáteční a cílové body jednotlivých profilů, kompenzovaných o poloměr nástroje, měly stejnou souřadnici Y.



Příklad na výše uvedeném obrázku ukazuje typickou chybu, která vznikne když zapomeneme vzít v úvahu offset kompenzace poloměru nástroje. V tomto případě jsou **Section 1** a **Section 2** v souladu (v referenci k ose Y). Ale obrábět s kulovitým (spherical) nebo prstencovým (toroidal) nástrojem nelze. V tomto případě CNC vydá alarm.

Příklad programování (s 3 “Section” profiles):

```
%  
N10 G16XYZ+  
N20 M6 T10  
N30 M3 S2000 F500  
N40 G0 X0 Y50 Z100  
N50 G736 <%RAC=2><KFE=0.5><DRA:0>  
N60 L<PROFP>  
N70 G737  
N80 L<PROFS1>  
N90 G737  
N100 L<PROFS2>  
N110 G737  
N120 L<PROFS3>  
N130 G738 <DPA=2>  
N140 G0 Z100  
N150 M02
```

‘ Toroidal Tool with 20 mm of diameter

‘ Parameters definitions ‘ “Flat” profile definition ‘ “Section 1” profile definition

‘ “Section 2” profile definition

‘ “Section 3” profile definition ‘ Start machining with Pitch of 2 mm

“Flat” profile - PROFP Sub Program

```
N10 G1 X0 Y-300 G48  
N20 G1 X-500 RA115  
N40 G1X-350 Y250 RA80 <SEZ:2>  
N50 X350 RA80 <SEZ:3>  
N60 Y-300 X500 RA115 <SEZ:2>  
N70 X0 <SEZ:1>
```

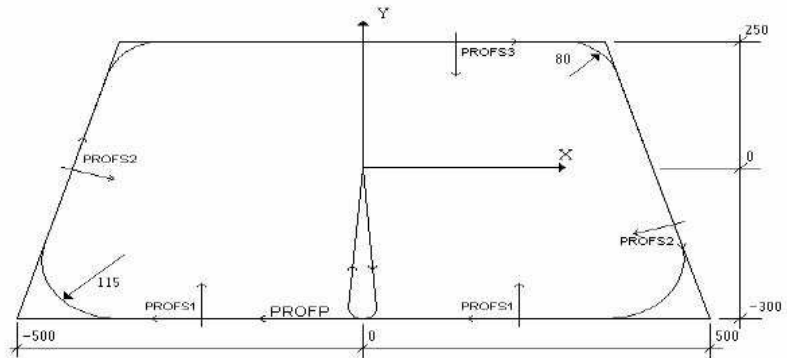
N80 Y-200 G46
N90 <RET>

“Section 1” profile - PROFS1 Sub Program

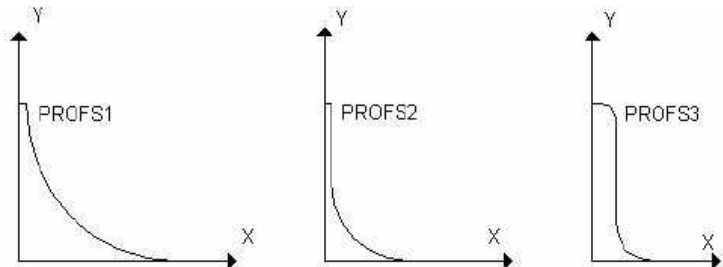
N10 G1 X0 Y200 G41

N20 G1 RC0

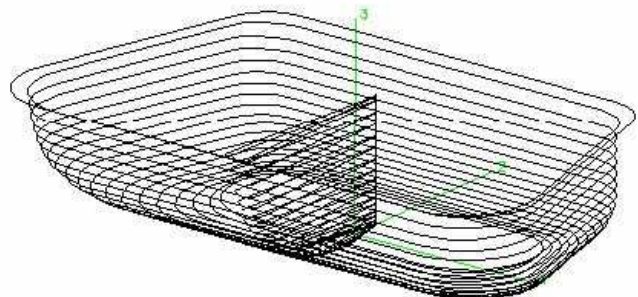
Flat Profile



N30 G3 I210 J200 X210 Y0 N40 G1 X250 N50 G1 X260 G40 N60 <RET> “Section 2” profile – PROFS2 Sub Program N10
G1 X0 Y200 G41 N20 X10 N30 G1 N40 G3 I110 J100 X110 Y0 N50 G1 X120 Y0 N60 X500 G40 N70 <RET>



“Section” Profiles “Section 3” profile – PROFS3 Sub Program N10 G1 X0 Y200 G41 N20 X30 RA20 N30 Y0
RA50 N40 X90 N50 X300 G40 N60 <RET>



Vrtací cykly / makra

L<FORFLA> - Provádění pevných cyklů / maker ve výseči a kružnici

Použitím "FORFLA" macro je možné programovat pevné cykly od **G81** do **G89**, také makra **G88**, **G188**, **G189**, **G185**, **G186**, **G190** a cyklus **G184**.

Makro může být programováno dvěma různými způsoby:

I.. J.. – Souřadnice středu výseče (Arc) ,

%NHL – Počet pracovních úkonů, které mají být provedeny,

ARC – Pozice prac.procesu: **ARC=0** - pohyb mezi body rychloposuvem (**G00**).

ARC=1 pohyb ve výseči (**G02/G03**)

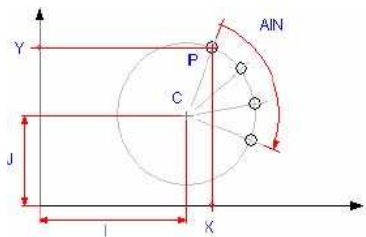
Metoda 1 -Definice souřadnic výchozího bodu, střed výseče a úhel k poslednímu bodu výseče.

Funkce aktivována v MDI a Edit modech.

Syntax:



L<FORFLA> X.. Y.. I.. J.. <%NHL=..> <ARC=..> <RDF=0> <AIN=..>



Parametry:

X.. Y.. – Souřadnice první díry pro nalezení prvního bodu aplikace (P)

RDF – V tomto případě je roven 0.

AIN – Amplituda oblouku úhlu [°] .

Pozitivní pro v protisměru hodinových ručiček, ve směru hod.ručiček je negativní.

Metoda 2 – Definice poloměru a středu výseče a úhlu k prvnímu bodu výseče.

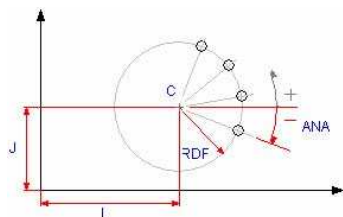
Funkce aktivována v MDI a Edit modech.

Syntax:



Syntax:

L<FORFLA> I.. J.. <%NHL=..> <ARC=..> <RDF=..> <ANA=..>



Parametry programování:

RDF – Poloměr kruhu výseče [mm]

ANA – Počáteční úhel [°] mezi X a prvním bodem. Pozitivní pro v protisměru hodinových ručiček, ve směru hod.ručiček je negativní.

Poznámky:

Vysvětlení je k rovině konturování **XY**. V případě změny roviny např. na **XZ** je nutno provést změnu ze **I.. J..** na **L.. K..**

L<FORMAT> - Pevné cykly / makra v řadě

“**FORMAT**” je používán pro lineární vyvrtávání .

Tímto makrem provádíte všechny pevné cykly od **G81** do **G89**, také všechna makra **G88**, **G188**, **G189**, **G185**, **G186**, **G190** a cyklus **G184**.

Funkce aktivována v MDI a Edit modech.

Syntax:



L<FORMAT> X.. Y.. <%NHL=..> <%NRG=..> <PXL=..> <PYL=..> <PXR=..> <PYR=..>

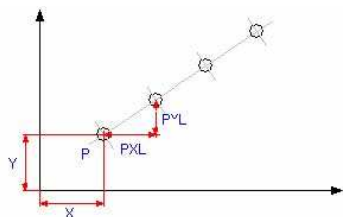
Popis parametrů:

X.. Y.. –Souřadnice prvního vrtu , **%NHL** – počet vrtů v přímce **%NRG** – počet přímek **PXL** – vzdálenost mezi dvěma vrty v řadě na ose X, ve stejné řadě **PYL** – Vzdálenost mezi dvěma vrty v ose Y, **PXR** – Vzdálenost další řady na X, **PYR** – Vzdálenost další řady na Y.

Funkce aktivována v MDI a Edit modech.

Syntax:

L<FORMAT> X.. Y.. <%NHL=..> <%NRG=0> <PXL=..> <PYL=..>



Rozdíl mezi **FORMAT: %NRG =0 PXR** a **PYR** neuvedenou vzdáleností.

Poznámka: Během činnosti **FORFLA** nebo **FORMAT** cyklů je možno je sledovat na display CNC hodnoty **%NHL** a **%NRG** (pouze pro **FORMAT**).

Je to vhodné při přerušení cyklu a jeho obnovování. Detailně v Návodu k obsluze ECS 721P392.



L<WRITE> - Gravírování znaku

Makro <WRITE> se používá při gravírování.

Funkce aktivována v MDI a Edit modech.

Syntax



L<WRITE> X... Y... <STR:”String of characters and symbols”> <RIN=...> <DAX=...> <DAY=...> <AIN=...> <FE1=...> <FE2=...> <FE3=...> <RAP=...> <ENT=...> <RAL=...>

Popis parametrů:

X.. Y.. –Souřadnice levého rohu kde začne operace

<STR:”.....”> Toto je seskupení písmen (string), která mají být gravírována. Maximálně 39 písmen.

Za každým písmenem musí být čárka viz níže:

0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L,M,N,O,P,Q,R,S,T,U,V,X,Y,W,Z,a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,l,m,n,o,p,q,r,s,t,u,v,x,y,w,z,
“volné místo/ space”, ‘ , (,) , * , “čárka/ comma”, “dot”, + , - , / ,

DAX /DAY – Výška a šířka znaku [mm].

Poměr šířky 0.8 – 2.

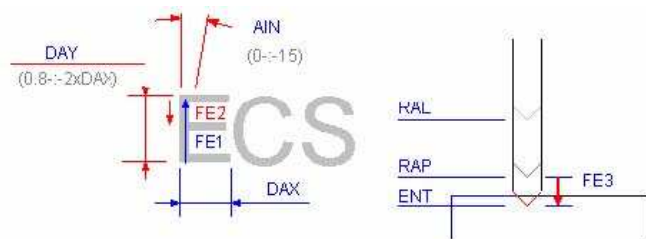
AIN – Vyklonění znaku [°]. Akceptovatelné hodnoty 0 - 15°.

FE1 – Posuv gravírování [mm/min]

FE2 – Posuv vertikální osy k návratu k již gravírované hodnotě [mm/ min] . Typicky používané během gravírování např. horizontálního segmentu písmena 1.

FE3 – Průnik řezání ve vertikální ose (vstup posuvu) použité mezi **RAP** a **ENT** hodnotami [mm/min]

RAP / ENT / RAL – Stejně jako u pevných cyklů.



Poznámka: Než spustíte “WRITE” makro, musíte

definovat rovinu konturování (**G16...** nebo **G17, G18, G19**) a osy kde budou pevné cykly aplikovány (<**CFF=CF..**>). Jestliže je “WRITE” makro psáno v různých P.P. blocích, všechny přiřazené parametry musí být před tím definovány.

Statické a Dynamické matice

Statické a dynamické Matice - Základní informace

Transformační matice je soubor čísel (maticových koeficientů), které jsou umístěny do třířádkové tabulky, z nichž každá je tvořena čtyřmi koeficienty.

Matice může představovat tři rovnice takto:

a11 a12 a13 a14

$$Zb = a_{11} * Zl + a_{12} * Xl + a_{13} * Ql + a_{14}$$

a21 a22 a23 a24

$$Yb = a_{21} * Zl + a_{22} * Xl + a_{23} * Ql + a_{24}$$

$$Zb = a_{31} * Zl + a_{32} * Xl + a_{33} * Ql + a_{34}$$

a31 a32 a33 a34

kde:

Xl, Yl, Zl

označují **souřadnice bodu** určeného **k transformaci**, tj. souřadnice uvedené v Part programu, a které programátor zamýšlí **přesunout, otočit, atd.** Jsou to souřadnice tzv. místního systému

Xb, Yb, Zb

označují **souřadnice bodu již transformovaného** maticí, tj. **výsledek** transformace.

Transformační matice se vkládá, jak uvidíme později, do CNC ECS programováním pouze **12 koeficientů**.

CNC ECS umožňuje programovat dva rozdílné typy Matic.

- **Matice statického typu.** Tyto Matice jsou používány jako Překladač, a tak působí jen v počátečním a cílovém bodě každého jednotlivého prvku profilu.

Jinými slovy umožňují **Statické Matice** transformaci bodů (G0 a G1) jak v rovině, tak v prostoru, zatímco transformaci kruhových oblouků umožňují pouze v rovinných pravouhlých na programované roviny.

- **Matice dynamického typu.** Jsou používány jako Interpolátor a rovněž umožňují transformaci kruhových oblouků v rovinách nicméně orientovaných v prostoru.



Programování statických matic

Programování Statických matic zajišťují v Part programu tři typy instrukcí:

- 1.) **<MAT: jméno; koeficienty matice>**
s jejíž pomocí se dosazují jedna nebo více Statických matic s příslušnými parametry.
- 2.) **<MTX: první osa, druhá osa; třetí osa>**
jejímž prostřednictvím se označují požadované transformační osy.
- 3.) **<TCT: ON; jméno>**
s jejíž pomocí se spouští autorizace pro transformaci. Zrušení autorizace se programuje instrukcí (<TCT:OFF>)
- 4.) **<MAT: OFF; jméno>**
jejímž prostřednictvím se ruší předtím definovaná Statická matice.

Syntax pro dosazení Statické matice má následující formát:

Poznámky:

12 maticových koeficientů může být definováno jako R proměnné nebo obecněji jako výrazy.

Název matrice může mít max. 6 písmen.

ECS CNCs může uložit do paměti až 6 statických maticí, ale pouze jedna může v jednom momentě pracovat. Uložená matice nepracuje pokud nezadáte instrukci <TCT:ON;....>.

Všechny statické matice budou vymazány v případě RESETu CNC kdy se provádějí změny nebo inicializace nového programu (%).

Příklad definice matrice/aktivace:

```
.....  
N.. <MAT:TRASL; 1; 0; 0; 230; 0; 1; 0; 150; 0; 0; 1; 0>  
N.. <MTX:X;Y;Z>  
N.. <TCT:ON;TRASL>  
.....
```

L<TRANS> - Jednoduchý / násobný převod ve statické matici

Tato matice dovoluje posunutí profilu, popsaného v geometrických instrukcích v konfigurovatelné kvalitě ΔX , ΔY , ΔZ podél homonymních os.

Funkce aktivována v MDI a Edit modech.

Syntax:

<%CON=1>

L<TRANS> <DTX=...> <DTY=...> <DTZ=...> <%NPR=...>



kde:

DTX – posunutí [mm] podél první osy (1.osa matice),deklarováno do <MTX: ...> instrukce (typicky **X**).

DTY – posunutí [mm] podél druhé osy (2.osa matice), deklarováno do <MTX: ...> instrukce (typicky **Y**).

DTZ – posunutí [mm] podél třetí osy (3.osa matice),deklarováno do <MTX: ...> instrukce (typicky **Z**).

%NPR – počet opakování (použito <RPT:...> blokem).

%CON – Počítač opakování. Musí být stanoven 1 před L<TRANS> vyvoláním a vložen znovu na konci opakovaného cyklu.

Příklad programování:

```
%  
N10<MTX:X;Y;Z> <%CON=1>  
...  
N100 L <TRANS> <DTX = 180> <DTY=120> <DTZ=0> <%NRP=3>  
N120 <%CON=%CON+1>  
N130 <RPT:N10; N120;<%NRP>>  
N140 <TCT:OFF> <%CON=1>
```



L<ROTX> - Rotace podél X osy

L<ROTY> - Rotace podél Y osy

L<ROTZ> - Rotace podél Z osy

L<ROTXYZ> - Rotace podél XYZ os

Funkce aktivována v MDI a Edit modech.





nebo +



nebo +



Syntax:

L<ROTX> <ANR=...>

L<ROTY> <ANR=...>

L<ROTZ> <ANR=...>

L<ROTXYZ> <ANR=...> <AN2=...> <AN3=...>

kde parametry **ANR**, **AN2** a **AN3** představují :

<**ANR=...**> úhel rotace, vyjádřený ve ° , podél **X**, **Y** nebo **Z** osy , nebo obecněji, podél první osy na přidružené

<**MTX:....**> instrukci,

<**AN2=...**> úhel rotace, vyjádřený ve ° , **Y** osy , nebo obecněji, podél první osy na přidružené <**MTX:....**>

instrukci

<**AN3=...**> úhel rotace, vyjádřený ve ° , podél **Z** osy , nebo obecněji, podél první osy na přidružené <**MTX:....**>

instrukci,

Note: Hodnota přidružená k proměnné **ANR**, **AN2** a **AN3** je negativní v případě rotace oproti směru hod.ručiček, pozitivní v opačném případě.

L<ROTRAS> - Opakování s Roto-translation Static Matricí

Tato matice dovoluje využít následující geometrické instrukce:

- rotaci specifikovaného úhlu podél definovaného bodu,
- posunutí získaného profilu ΔX , ΔY , ΔZ podél hononymních os.

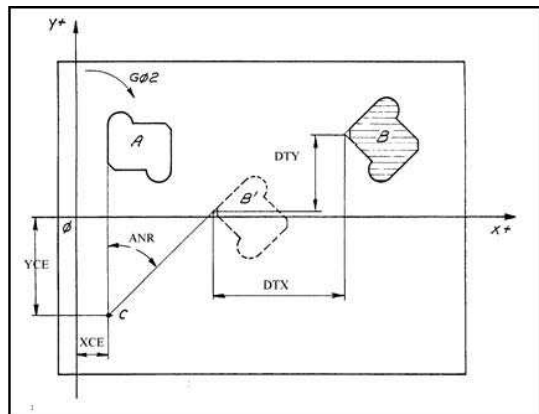
Toto dovoluje definovat také jak často provádět popsanou rotaci.

Funkce aktivována v MDI a Edit modech.

Syntax:



L<ROTRAS> <XCE=...> <YCE=...> <ANR=...> <DTX=...> <DTY=...> <%NRP=...>

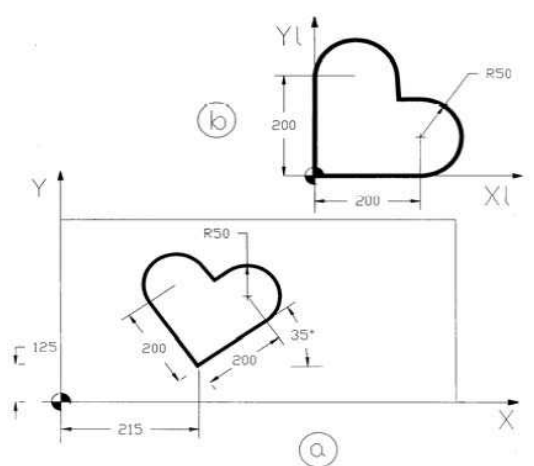


DTX, DTY, DTZ, ANR a %NRP mají stejný význam jako při použití TRANS a ROT.. XCE, YCE.



Vzor programování:

**% N0 <MTX:X;Y;Z> N10 T3 M6 N20 S500 F200 N30 L<ROTRAS><ANR=35> <DTX=215>
<DTY=125><XCE=0><YCE=0><%NRP=1> N40 G16 XYZ+ N50 X50 Y100 M13 N60 Z3 N70 G01 Z-20 N80
G41 X0 Y100 N90 X0Y0 N100 X200 N110 G03 X200 Y100 I200 J50 N120 G01 X100 N130 Y200 N140 G03 X0
Y200 I50 J200 N150 G01 Y100 N160 G40 X50 Y100 N170 G00 Z100 M05 N180 <TCT: OFF> N190 M2**



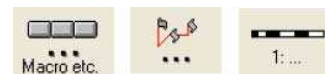
L<SCALE> - Programování měřítka statické matice

Touto funkcí změníte velikost profilu vložení koeficientu změny (např. vložení koeficientu 0,8 zmenšíte profil o 20%).

Funkce aktivována v MDI a Edit modech.

Syntax:

L<SCALE> <SCA=...>



kde : **SCA** = Koeficient
změny

Programování dynamických matic

Pro naprogramování dynamických matic je nutno použít následujících instrukcí:

<MAT: jméno; koeficienty matice> ,

<DMX: první osa, druhá osa; třetí osa> - označují se osy potřebné pro dynamickou transformaci,

<DCT: ON; jméno> - spouští autorizaci transformační matice identifikováním „jména“,

<DCT:OFF> - zrušení instrukce **DCT: ON**,

<MAT: OFF; jméno> - odstraňuje předtím definovanou matici.

Poznámky:

12 maticových koeficientů může být definováno jako R proměnné nebo obecněji jako výrazy.

Název matice může mít max. 6 písmen.

ECS CNCs může uložit do paměti až 5 dynamických maticí, ale pouze jedna může v jednom momentě pracovat. Uložená matice nepracuje pokud nezadáte instrukci **<DCT:ON;....>**.

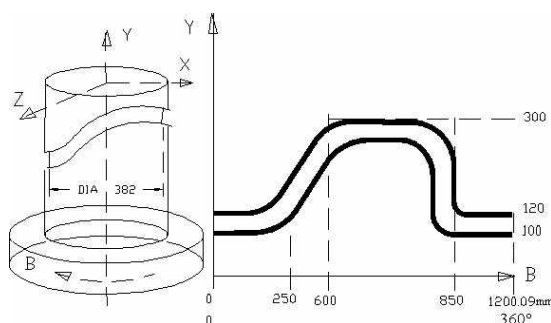
CNC RESET, který u statické matice změnou modu nebo restartováním CNC (%) zruší statickou matici, u dynamické matice to nezruší. Proto ji definujeme jako „supermodální“.



L<TRACYL> - Programování válce v dynamické matici

Válcové programování umožňuje obrábět libovolné profily, které se nacházejí na plášti válce (**Y-B**) tak, že s pohybem rotační osy se současně pohybuje lineární osa, která je ve vazbě na osu válce. Typickým příkladem jsou válcové vačky s kanálkem nebo diskové vačky.

Souřadnice B a Y jsou vyjádřeny v mm.



Syntax:

L<TRACYL> <DIA=...>

kde **DIA** = pracovní průměr válce.

Poznámka:

Instrukce <DMX:1. osa; 2. osa; 3. osa> musí obsahovat jako 1. osu značku **rotační osy**, jako 2. osu značku **spojené lineární osy** a jako 3. osu značku osy **hloubky**. Zapsáno takto: <DMX:B;Y;Z>.

Příklad programování:

```
% N0 G16BYZ+ ' Definice roviny konturování os B a Y N10 <DMX:B;Y;Z> ' Definice os zapojených do transformace
N20 T2 M6 N30 S800 M13 N40 L<TRACYL> <DIA=382> N45 X0 N50 Y110 Z220 B0 ' Definice výchozího bodu N60 G1
Z191 F150 N70 G42 B0 Y120 N80 B250 Y120 RA50 ' Definování profilu Y a B N90 B600 Y300 RA60 N100 B850 RA60
N110 Y120 RA18 N120 B1200.09 N130 G0 G40 B1200.09 Y110 N140 Z220 M5 N150 <DCT:OFF> ' Transformace
(TRACYL Matrix) vypnutí N160 M2
```



L<DROT X> - Obrábění nakloněných (šikmých) ploch v ose X (DMX)

L<DROT Y> - Obrábění nakloněných (šikmých) ploch v ose Y (DMY)

L<DROT Z> - Obrábění nakloněných (šikmých) ploch v ose Z (DMZ)

L<DROTXYZ> - Obrábění nakloněných (šikmých) ploch v ose XYZ (DMXYZ)

DROT X, DROT Y, DROT Z a **DROTXYZ** dynamické matice popsané v tomto odstavci slouží pro vrtání, frézování apod. na nakloněných rovinách s tím, že je k dispozici jedna nebo obousměrně otočná frézovací hlava tak, aby se mohla polohovat v ose nástroje kolmo na obráběný povrch. Funkce v Edit a MDI, je aktivována takto:



L<DROT X> <ANR=...> L<DROT Y> <ANR=...>

L<DROT Z> <ANR=...>

L<DROTXYZ> <ANR=...> <AN2=...> <AN3=...>

kde parametry ANR, AN2 a AN3 představují :

<ANR=...> úhel rotace , vyjádřený ve ° , použitý podél os X, Y nebo Z nebo obecně, podél první deklarované osy přiřazené k instrukci <DMX:....>, **<AN2=...>** úhel rotace , vyjádřený ve ° , použitý podél osy Y nebo obecně, podél první deklarované osy přiřazené k instrukci <DMX:....> , **<AN3=...>** úhel rotace , vyjádřený

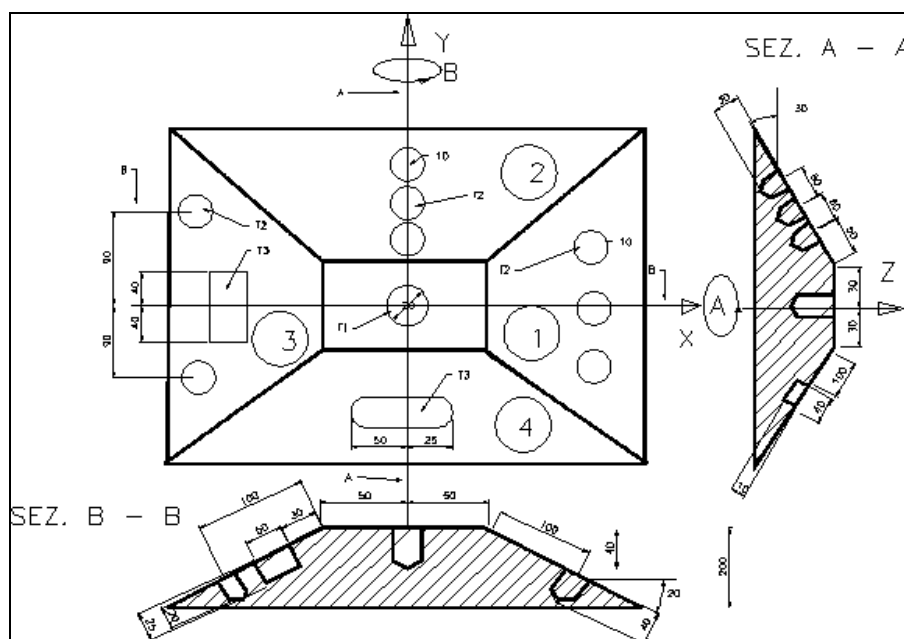
ve °, použitý podél osy Z nebo obecně, podél první deklarované osy přiřazené k instrukci <DMX:....> .

Poznámky:

Hodnoty přiřazené k proměnným ANR, AN2 a AN3 jsou záporné při rotaci oproti směru hodinových ručiček, kladné o opačném případě. DROTX, DROTY, DROTZ a DROTXYZ dynamické matrice operují na základě výchozího bodu. Jestliže je třeba provést roto-převedení je nutno použít instrukci G59. Jestliže je použita obousměrná otočná frézovací hlava za účelem kompenzace veškerého mechanického offsetu je nutno použít instrukci G51.

Následuje PŘÍKLAD PROGRAMOVÁNÍ

Příklad: Předpokládejme, že chceme opracovat obrobek podle níže uvedeného obrázku ve tvaru komolého jehlanu pomocí obráběcího stroje, který je vybaven 3 lineárními osami X, Y, Z a dvěma rotačními osami B a A, aby mohl



polohovat osu nástroje kolem osy Y (B) a kolem osy X (A).

%	N300 G81<RAP=2><ENT=-20>
N0 G51	<RAL=2>
N5 G16XYZ+ <CFF=CFZ>	N310 X-100 Y90
N10 T1 M6	N320 Y-90
N20 G0 X0 Y0 A0 B0 S800 M42 F150	N330 G80 Z100
N30 G81 <RAP=3><ENT=- 40>	N340 B0
<RAL=3>	N342 <DTC:OFF>
N40 X0 Y0 M3	N350 T3 M6
N50 G80 Z100	N360 S800 M3 F180
N60 T2 M6	N370 B-20
N80 <DMX:X;Y;Z>	N374 L <DROTY>
N90G59 X50 Y0 Z0	N380 G185 <DAX=50><DAY=80>
N100 L <DROTY> <ANR=20>	<RIC=2><RAP=2><ENT=-20>
N110 S1200 M42 B20 F160	<RAL=2><KFD=0.5><ROT=3>
N120 G81 <RAP=2> <ENT=-40> <RAL=2>	<RAG=0><ANA=0>
N130 X100 Y-50 M3	<INI=11><ASF=0>
N140 Y0	N390 X-55 Y0
N150 Y50	N400 G150 Z100
N160 G80 Z100	N410 B0 A30
N170 <DTC:OFF>	N420 <DTC:OFF>
N180 B0 A-30	N440 G59 X0 Y-30 Z0
N185 G59 X0 Y30 Z0	N450 L <DROTX> <ANR=30>
N190 L <DROTX> <ANR=-30>	N460 G185 <DAX=100>
N200 G81 <RAP=2><ENT=-30>	<DAY=40><RIC=2> <RAP=2>
<RAL=2>	<ENT=-10><RAL=2><KFD=0.5>
N210 X0 Y50	<ROT=3> <RAG=20><ANA=0>
N220 Y 110	<INI=0>
N230 Y170	N470 X0 Y-120
N240 G80 Z100	N480 G150 Z100 M5
N250 <DTC:OFF>	N490 A0
N270 A0 B-20	N500 <DTC:OFF>
N280 G59 X-50 Y0 Z0	N520 M2
N290 L <DROTY><ANR=-20>	

Komentáře:

N0 Aktivace automatické kompenzace hlavy RTCP

N5 Definice roviny konturování a osy pro pevné cykly

Všimněte si, že všechny souřadnice jsou programovány s referencí na rovinu konturování X-Y a osu hloubky Z. Je úkolem rotační matice, aby upravila věci tak, že reálné pracovní roviny budou přesné polohovány.

N20-N50 Obrábění středové díry.

N80 Definice aplikačního prostoru dynamických matic podle X-Y-Z.

N90 Aktivace offsetu +50 mm na aktivním počátku na ose X.

N100 Aktivace rotační matice rovin <**DROTY**> s úhlem rotace +20°. Takto je identifikována první rovina (1).

N110-N160	Obrobení děr na první rovině (1). Programované souřadnice se jeví jako kdyby rovina byla kolmá na osu Z.
N175	Disaktivace dynamické matice
N180-N250	Identifikace roviny (2) a obrobení děr na této rovině.
N270-N340	Identifikace roviny (3) a obrobení děr na této rovině.
N370-N400	Frézování drážky na rovině (3) pomocí makra G185
N440-N510	Identifikace roviny (4) frézování očnice na této rovině opět s použitím makra G185 .

Měření cyklů sondou

Základní informace

Tato kapitola poskytuje informace nutné pro programování měřících cyklů pomocí čidla (SONDY – PROBE) typu **ON/OFF**, které je na vřetenu obráběcího stroje nebo upevněné, ve známé poloze, na stole obráběcího stroje.

Toto umožňuje provádět:

- Rozměrovou kontrolu obrobených kusů přímo na obráběcím stroji podle cyklu, který budeme nazývat Test-Program (T.P.), přičemž odchylku zjistíme porovnáním hodnot mezi **programovanou a měřenou souřadnicí**.
- Korekci **délky a/nebo poloměru** nástroje tím, že měníme hodnotu v Tabulce Nástrojů.
- Korekci **počátku os** bezprostředním působením na “Tabulku Počátků”.

Poznámky:

Je přípustná přítomnost obou typů čidel: jak na vřetenu, tak v pevné poloze na stejném obr. stroji. Výše uvedené korekce jsou v některých případech vykonávány automaticky, jiné jen se souhlasem operátora nebo logicky zařízením. Kromě toho se, po srovnání **zjištěné odchylky** s programovanou **tolerancí**, zobrazuje řada vzkazů pro operátora.

Testovací postupy lze použít i tak, že se vloží přímo do programu pro obrábění nebo se vyvolávají jako podprogramy instrukcí **L<jméno podprogramu>**.

Ve stejném Part programu lze definovat několik různých testovacích programů.

Měření cyklů musí být prováděno přes funkci **G94 tj.** (t.j. $F = \text{mm/min}$).

Měření cyklů – Obecné parametry a definice

Nominální souřadnice: Souřadnice měřeného obrobku, označená na výkrese.

Měřící souřadnice: Je to teoretická souřadnice, na kterou se musí polohovat **jedna osa**, aby se mohlo provést **měření této souřadnice**. Numerická **hodnota Měřící souřadnice** je dána aritmetickým průměrem rozměrů na výkrese včetně tolerancí, a tak souřadnice $100^{+0,024}_0$ bude mít, jako **Měřící souřadnice**, hodnotu: **100.012** se **znaménkem**, které jí přísluší v závislosti na poloze vůči počátku.

Měřicí souřadnice - 2*(LTZ+0.5). Široká tolerance LTZ

Je to maximální odchylka vůči **Měřicí souřadnici**, které CNC připustí, při případné korekci zodpovědného prvku. Například, jestliže programujeme **<LTZ=0.5>**, znamená to, že prvek **zodpovědný** za odchylku (nástroj nebo počátek) může být automaticky opraven max. Ve velikosti +/- 0.5 mm. **VELKÁ TOLERANCE** musí tedy být hodnotově vyšší než předpokládaná naměřená odchylka na obrobku.

Jestliže se při měřícím cyklu objeví **výšší odchylka** než je hodnota parametru **LTZ**, objeví se na obrazovce zpráva pro operátora, zda se má nebo nemá pokračovat v měřícím cyklu (podrobnosti viz **Odst. 13.7**).

Při cyklu TEST, polohuje CNC osy rychloposuvem až na souřadnici: **2*(LTZ+0.5)**.

Malá Tolerance <STZ....>

Představuje odchylku vůči Měřicí Souřadnici, u které CNC neprovede žádnou korekci prvku “zodpovědného za odchylku”. Programování například **<STZ=0.02>** znamená, že je-li zjištěna odchylka na Měřicí souřadnici menší než 0.02 mm, nebude provedena žádná korekce.

Poznámky:

- **<STZ=...>** musí mít vždy hodnotu nižší než **<LTZ=....>**.
 - Je-li programováno **<STZ=0>**, znamená to, že chceme korigovat zodpovědný prvek za odchylku ať je velikost zjištěné odchylky jakákoliv.
 - Programování parametru **STZ** , který je různý od nuly má smysl v tom, aby se na počátcích nebo nástrojích neprováděly korekce, jejichž velikost je zanedbatelná.



Měřicí cykly – příprava parametrů a instrukce

Než začnete měřit musíte vložit následující instrukce:

Rovinu kde se cyklus koná (přes **G16...**, **G17**, **G18** nebo **G19** instrukci),

Definici hloubky **<CFF=CF..** instrukce, souřadnici sestupu rychloposuvem (**<RAP=..>**),

Souřadnici sestupu sondy při rychlosti F3000 mm/min. (**<ENT=..>**,

Souřadnici vytažení rychloposuvem(**<RAL=..>**).

<MIS=a.b> - vyjadřuje typ měření

a= 0 měření bez korekce (odchylky jsou pouze zobrazovány)

a= 1 měření korekcí

a= 2 měření se neprovádí, ale používají se údaje vypočtené v předchozích zjištěních

b= 0 bez kompenzace chyby souososti sondy

b= 1 s kompenzací chyby souososti sondy

Příklad : **<MIS=1.1>** znamená : měření korekcí s kompenzací chyby souososti sondy.

Parametry **x** a **yyy** mají tento význam:

<TYP=yyy.x> Definuje **TYP KOREKCE** a **PRVEK ZODPOVĚDNÝ za CHYBU (ODCHYLKU)**.

x=0	korekce Počátku
x=1	korekce Poloměru Nástroje (nebo Ofsetu Poloměru)
x=2	korekce Délky Nástroje (nebo Ofsetu Délky)
yyy	číslo prvku zodpovědného za odchylku (max. 3 číslice)

Zodpovědný prvek **yyy** musí být programován kladný s výjimkou případu, kdy zodpovědným prvkem je Poloměr samotného čidla. V takovém případě musí být **zodpovědný prvek označen číslem záporným**.

Příklady:

<TYP=-15.1>	Korekce poloměru nástroje č. 15 (týká se samotné SONDY , je to patrné ze záporného znaménka).
<TYP=17.0>	Korekce počátku č. 17
<TYP=25.1>	Korekce poloměru nástroje č. 25
<TYP=13.2>	Korekce délky nástroje č. 13.

Před zahájením měřících cyklů je třeba nainstalovat na samostatný řádek testovací program (routine):

L<TESTON> **inicializace cyklů TEST** musí být naprogramována před začátkem jednoho nebo více testovacích cyklů.

Program **TESTON** si vynucuje určité parametry jako:

F=30 mm/min. (rychlost posuvu při měření)

<LTZ=0.05> <STZ=0.01>

<ROT=0>

<PRT=0>

Po ukončení měřících cyklů je jejich autorizace v programu zrušena takto:

L<TESTOF> **Ukončení TESTOVACÍCH cyklů**, je třeba ji programovat na konci každé serie měřících cyklů.

G201 – Měřicí cyklus s jedním pohybem

Je užitečný ke zjištění a opravě odchylky na obrobeném kusu vůči nominální souřadnici bodu (nominální souřadnice je jako obvykle algebraický součet programovaných souřadnic a parametrů) <DAX=...> a <DAY=...>;

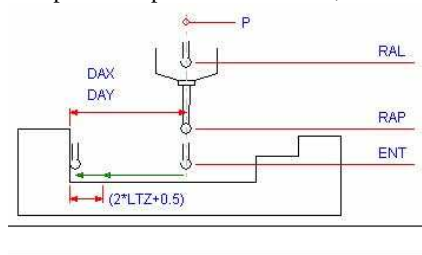
Počátky

Poloměr nástroje

Délka nástroje



Lze provádět paraxiální měření, *nicméně se sklonem na rovinu konturování* a hloubková měření.



Parameters description:

X.. Y.. - Absolute coordinates of the **starting point** of the measuring cycle, selected on the programmed contouring plane (P).

MIS - Definition of the type of measurement to be executed

TYP - Definition of the type of correction and of the Responsible factor to which the measured error has to be attributed.

Concerning F, RAL, RAP and ENT see, for details, “Preparatory Parameters & Instructions”.

Formát:

N.. G201 X... Y... <RAP=...> <ENT=...> <RAL=...> <MIS=...> <TYP=...>
<DAX=...> <DAY=...> F...

kde:

G201

Testovací cyklus s jediným měřicím pohybem (modální typ instrukce, musí se deaktivovat)

X... Y...

Absolutní souřadnice **výchozího bodu** měření zvolené na programované rovině konturování. V případě G16XY...nebo G17, to jsou X a Y.

<RAP=...>

Souřadnice sestupu sondy rychloposuvem

<ENT=...>

Souřadnice sestupu rychlostí F3000 mm/min.

<RAL=...>

Souřadnice návratu sondy rychloposuvem na konci cyklu

<MIS=...>

Definice *Typu měření*

<TYP=...>

Definice *Typu korekce a Zodpovědného prvku za zjištěnou odchylku.*

<DAX=...>

Vzdálenost mezi počátkem měření a bodem, který chceme změřit na první

ose roviny konturování (V případě G16XY.. nebo G17, to bude X). Měřicí souřadnice bude algebraickým součtem programované souřadnice druhé osy roviny konturování a parametru <DAY=...>.

<DAY=...> **Vzdálenost mezi počátkem měření a bodem, který chceme změřit na druhé ose roviny konturování** (V případě G16XY.. nebo G17, to bude Y). Měřící souřadnice bude algebraickým součtem programované souřadnice druhé osy roviny konturování a parametru <DAY=...>.



G202 – Měřicí cyklus se dvěma vnitřními pohyby

Je užitečný k proměrování protilehlých povrchů jako drážek, rovnoběžnostěnů atd.. Je možné opravit následující odpovídající faktory: výchozí body/ délku nástroje (L) a poloměr (R).

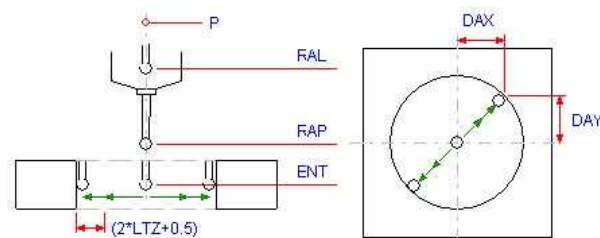
Cyklus je aktivován v MDI a EDIT.



Syntax:

G202 X.. Y..

<DAX=..><DAY=..><RAL><RAP><ENT><MIS=..><TYP=..><LTZ=..><STZ=..><ROT=..> F..



Popis parametrů: **X.. Y..** –Absolutní souřadnice výchozího bodu měřicího cyklu, musí být na stanovené rovině konturování (**P**). **MIS** –Definice typu měření **TYP** –Definice typu korekce a zodpovědného prvku za zjištěnou odchylku.

Pokud jde o **F, RAL, RAP, ENT, LTZ, STZ, ROT** viz “ **příprava parametrů a instrukce** ”.

DAX - **Vzdálenost mezi počátkem měření a bodem, který chceme změřit na první ose roviny konturování** (V případě G16XY.. nebo G17, to bude X). Měřící souřadnice bude algebraickým součtem programované souřadnice druhé osy roviny konturování a parametru <DAY=...>.

Rovina konturování (**X** v případě C.P je definováno s **G16XYZ+** or **G17**).

DAY - **Vzdálenost mezi počátkem měření a bodem, který chceme změřit na druhé ose roviny konturování** (V případě G16XY.. nebo G17, to bude Y). Měřící souřadnice bude algebraickým součtem programované souřadnice druhé osy roviny konturování a parametru <DAY=...>.

Poznámka:

G202 je modální instrukce a musí být vyvolána přes funkci **G200**.

G203 - měřicí cyklus se dvěma vnějšími pohyby

Je užitečný k proměřování protilehlých povrchů jako drážek, rovnoběžnostěnnů atd..

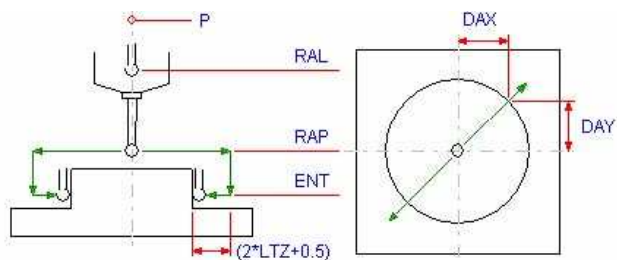
Je možné opravit následující odpovídající faktory: výchozí body/ délku nástroje (**L**) a poloměr (**R**).

Cyklus je aktivován v MDI a EDIT.



Syntax:

G203 X.. Y.. <DAX=..><DAY=..><RAL><RAP><ENT><MIS=..><TYP=..><LTZ=..><STZ=..><ROT=..>
F..



Popis parametrů:

Stejně jako funkce **G202**. **Poznámka:**

G202 je modální instrukce a musí být vyvolána přes funkci **G200**.



G204 – Měřicí cyklus se čtyřmi vnitřními pohyby

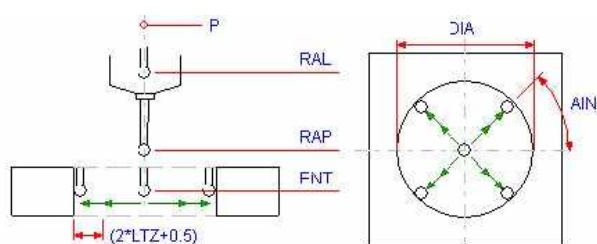
Používá se pro měření vnitřních válcových ploch (vyvrtané nebo vyfrézované díry).

Cyklus je aktivován v MDI a EDIT.

Syntax:



G204 X.. Y.. <DIA=..><AIN=..><RAL><RAP><ENT><MIS=..><TYP=..><LTZ=..><STZ=..><ROT=..>
F..



kde:

G204

označuje Měřící cyklus se 4 vnitřními pohyby, každý v rozsahu 90° vůči předchozímu.

Většina parametrů má analogický význam jako u parametrů týkajících se **G202/203**.

Vyjimku tvoří:

<ROT> Polohování vřetene: s hodnotou <ROT=0> se vřeteno nepolohuje, s hodnotou <ROT=1> se polohuje o 90° pro každé ze 4 měření.

X... Y...

označují absolutní souřadnice středu díry (nebo válce) zvolené na programované rovině konturování (**P**).

<DIA=...>

Průměr měřené díry nebo měřeného válce.

<AIN=...>

označuje Počáteční úhel připojení k první ose roviny konturování. Je kladný, je-li připojení ve směru hodin. ručiček; je záporný, je-li připojení proti směru hodin. ručiček.

Pokud jde o **F, RAL, RAP, ENT, LTZ, STZ, ROT** viz “ **příprava parametrů a instrukce** ”.

Poznámky:

- Jestliže máme použít rozšířené měřící cykly, je vhodné kvalifikovat čidlo měřícím cyklem na 4 vnitřních

bodech (**G204**) a přisoudit chybu vlastní sondě **<TYP= -...>**,

- Jestliže čidlo není citlivé na různé přepínání ve 4 směrech, je třeba použít jak při kvalifikaci, tak při vlastním měření, proměnnou **<ROT=1>**, abychom získali cykly s úhlovým polohováním vřetene.

G205 - Měřicí cyklus se čtyřmi vnějšími pohyby

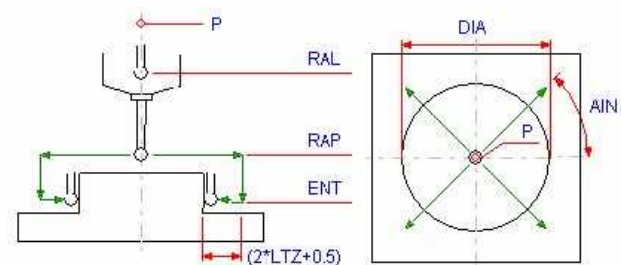
Používá se pro měření vnitřních válcových ploch (vyvrtané nebo vyfrézované díry).

Cyklus je aktivován v MDI a EDIT.

Syntax:



G205 X.. Y.. <DIA=..><AIN=..><RAL><RAP><ENT><MIS=..><TYP=..><LTZ=..><STZ=..><ROT=..> F..



Parametry: viz **G 204**.

Poznámky: viz **G204**.

G206 – Měřicí cyklus vnitřní, se třemi pohyby měření

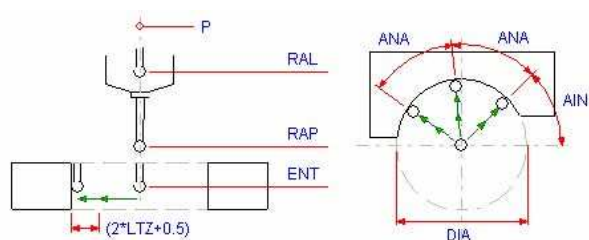
Tento cyklus je užitečný pro měření vnitřních libovolných kruhových oblouků na základě tří zjištěných bodů oblouku. Je možné upravit následující odpovídající faktory: výchozí body/ délku nástroje (**L**) a poloměr (**R**).

Cyklus je aktivován v MDI a EDIT.

Syntax:

G206 X.. Y..

**<DIA=..><AIN=..><ANA=..><RAL><RAP><ENT><MIS=..><TYP=..><LTZ=..><STZ=..><ROT=.
.> F.**



kde:

G206

označuje Měřicí cyklus se 3 vnitřními pohyby. Je to modální funkce, a tak je třeba ji zrušit instrukcí **G200**.

Většina parametrů je identická s popsány u předchozích cyklů. Vyjimku tvoří:

<ROT> označuje polohování vřetene: **<ROT=0>** platí nulové polohování, **<ROT=1>** umožňuje úhlové polohování vřetena pro každé ze 3 měření.

X... Y...

označují absolutní souřadnice středu oblouku zvolené na programované rovině konturování.

<DIA=...>

Průměr měřeného kruhového oblouku.

<AIN=...>

označuje Počáteční úhel připojení měřený mezi první osou roviny konturování a prvním měřeným bodem.

<ANA=...> označuje Úhlový přírůstek mezi prvním a druhým bodem připojení (a mezi druhým a třetím bodem).

Pokud jde o **F, RAL, RAP, ENT, LTZ, STZ, ROT, MIS a TYP** viz “ **příprava parametrů a instrukce** ”.

Notes:

Než použijete tento měřicí cyklus proveďte měřicí cyklus **G204** pro nalezení případné chyby sondy přes instrukci **<TYP=-....>**.

Jestliže má sonda rozdílnou citlivost v komunikaci ve čtyřech směrech je nutno vložit proměnou **<ROT=1>** a takto garantovat stejnou orientaci během operace.

G207 - Měřicí cyklus vnější, se třemi pohyby měření

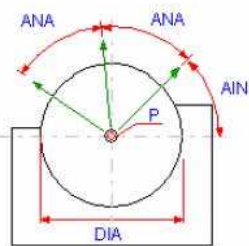
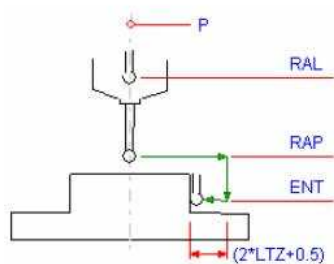
Tento cyklus je užitečný pro měření vnějších libovolných kruhových oblouků na základě tří zjištěných bodů oblouku. Je možné upravit následující odpovídající faktory: výchozí body/ délku nástroje (**L**) a poloměr (**R**).

Cyklus je aktivován v MDI a EDIT.

Syntax:

G207 X.. Y..

<DIA=..><AIN=..><ANA=..><RAL><RAP><ENT><MIS=..><TYP=..><LTZ=..><STZ=..><ROT=.
.> F.



Parameters description:

X.. Y.. - Absolute coordinates on the Contouring Plane of the **center of the arc** to be measured (**P**).

DIA – Diameter of the arc to be measured.

AIN – Angle related to the first measurement movement. It is defined with reference to the first axis of the Contouring Plane. If positive the sense of rotation will be anti clockwise, if negative clockwise.

ANA – Angular increment to define the second and the third movement .

Concerning **F**, **RAL**, **RAP**, **ENT**, **LTZ**, **STZ**, **ROT**, **MIS** and **TYP** see, for details, “**Preparatory Parameters & Instructions**”.

kde:

G207

označuje Měřicí cyklus se 3 vnitřními pohyby. Je to modální funkce, a tak je třeba ji zrušit instrukcí **G200**.

Většina parametrů je identická s popsány u předchozích cyklů. Vyjimku tvoří:

<ROT> označuje polohování vřetene: **<ROT=0>** platí nulové polohování, **<ROT=1>** umožňuje úhlové polohování vřetena pro každé ze 3 měření.

X... Y...

označují absolutní souřadnice středu oblouku zvolené na programované rovině konturování.

<DIA=...>

Průměr měřeného kruhového oblouku.

<AIN=...>

označuje Počáteční úhel připojení měřený mezi první osou roviny konturování a prvním měřeným bodem.

<ANA=...>

označuje Úhlový přírůstek mezi prvním a druhým bodem připojení (a mezi druhým a třetím bodem).

Pokud jde o **F, RAL, RAP, ENT, LTZ, STZ, ROT, MIS a TYP** viz “ **příprava parametrů a instrukce** ”.

Notes:

Než použijete tento měřicí cyklus proveďte měřicí cyklus **G204 pro nalezení případné chyby sondy přes instrukci <TYP=-....>**.

Jestliže má sonda rozdílnou citlivost v komunikaci ve čtyřech směrech je nutno vložit proměnou **<ROT=1>** a takto garantovat stejnou orientaci během operace.



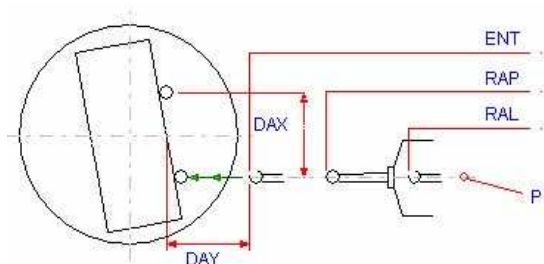
G208 – Měření nesouososti otočných stolů

Tento měřicí cyklus je užitečný při vyrovnávání obrobku na otočném stole korekcí počátku požadované rotační osy.

Syntax:



**G208 X.. Y.. <DAX=..><DAY=..><AXS=CF.><RAL
><RAP><ENT><MIS=..><TYP=..><LTZ=..><STZ=..>F..**



G208

označuje Kompenzaci nesouososti otočných stolů

kde:

X... Y...	označují souřadnice počátečního bodu měření, které jsou programovány na rovině konturování podle G16...
<DAX=...>	Vzdálenost mezi prvním a druhým měřícím bodem na ose, která se objeví jako první v instrukci G16...
<DAY>	Vzdálenost, kterou je třeba překonat na ose, která se objeví jako druhá v instrukci G16... , k dosažení obrobku.
<AXS=...>	Pomocí této instrukce se definuje rotační osa, která musí být korigována o vypočtenou chybu . Například, kdyby rotační osou byla osa B, je třeba programovat <AXS=CFB> , kdyby jí byla osa A platí <AXS=CFA> , atd.

Poznámka:

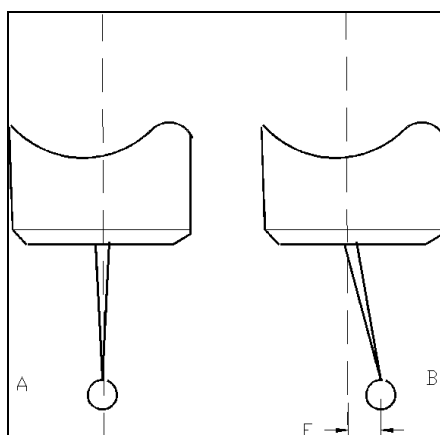
Doporučujeme, aby úhel nesouososti určený ke korekci nebyl vyšší než +/- 30° vůči ose souřadnic.

Cyklus je aktivován v MDI a EDIT.

Je to modální funkce, a tak je třeba ji zrušit instrukcí **G200**.

G210 – Kvalifikační cyklus sondy

Různá čidla typu ON/OFF, která jsou v prodeji, jsou vytvořeny z kovového tělesa a měřící tyčinky, na jejímž konci je malá kulička .



Tato tyčinka vykazuje ve většině případů chybu souososti “E” vůči ose rotace vřetene.

Je tedy třeba, abychom před vykonáním měřících cyklů, tuto nesouosost snížili na zanedbatelnou hodnotou.

Toho lze dosáhnout regulačními šrouby na tělese čidla.

Po provedení těchto mechanických regulací, lze provést **kvalifikaci čidla**, použitím specifického cyklu **G210**.

Tento podprogram umožňuje zjišťovat chyby v souososti čidla na osách Roviny Konturování. Tyto chyby budou uloženy ve dvou proměnných CNC a mohou být použity i jinými měřícími cykly.

K aktivaci kompenzace je třeba nicméně cyklus označit pomocí instrukce **<MIS=a.b>** a zejména nastavit parametr **b=1**.

Když totiž platí, že **b=0**, nemají chyby v souososti uložené do paměti pomocí **G210** žádný vliv na měření.

Formát:

N... G210 X... Y... <RAP=...> <ENT=...><RAL=...> <DAX=...> <DAY=...> F...

Kde:

G210 Kvalifikační cyklus sondy

X... Y... absolutní souřadnice výchozího bodu, který jsme zvolili na rovině konturování.
V případě roviny **G16XY..** nebo **G17**, to budou **X...** a **Y...** .

<RAP=...> Souřadnice sestupu sondy rychloposuvem

<ENT=...> Souřadnice sestupu při rychlosti F3000 mm/min.

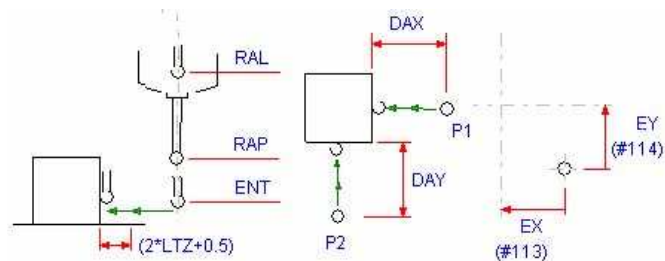
<RAL=...> Souřadnice vytažení nástroje rychloposuvem po ukončení cyklu.

<DAX=...> Vzdálenost mezi počátečním bodem měření a bodem, který chceme měřit na první ose roviny konturování (v případě G16XY...nebo G17, to je osa X)

NOMINÁLNÍ souřadnice měření představuje **algebraický součet programované souřadnice X + <DAX...>**.

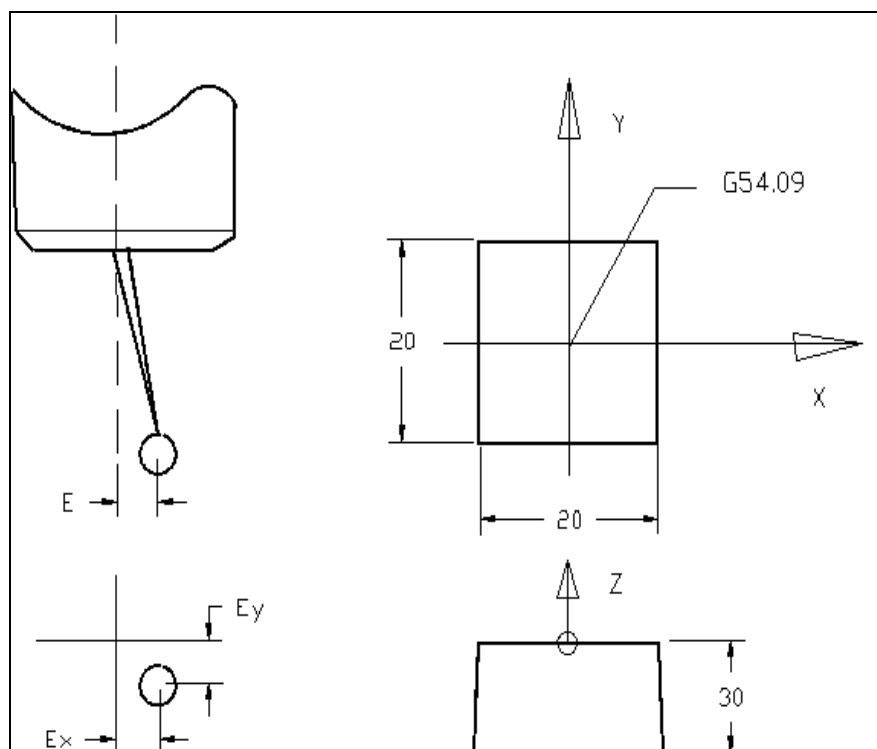
<DAY=...> Vzdálenost mezi počátečním bodem měření a bodem, který chceme měřit na druhé ose roviny konturování (V případě G16XY... nebo G17, to bude osaY).

NOMINÁLNÍ souřadnice měření představuje **algebraický součet programované souřadnice + <DAY....>**



PŘÍKLAD PROGRAMOVÁNÍ

Podle níže uvedeného obrázku chceme vypočítat souosost ručičky sondy na osách X a Y (resp. Ex a Ey) tak, že referujeme na broušenou měrku 20x20 mm umístěnou v rovině obr. stroje. Ve středu měrky jsou vytvořeny (s max. přesností) počátky č. 9.



....

N190 T20 M06

N200 G16 XYZ+ <CFF=CFZ> G54.09

N205 M28 {SPUŠTĚNÍ SONDY}

N210 L<TESTON>

N215 M19

N220 <LTZ=0.5> <STZ=0> F30

N230 G210 X-20 Y0<DAX=10><DAY=0>

<RAP=-10> <ENT=-10> <RAL=20>

N240 X0 Y-20 <DAX=0><DAY=10>

N250 G200

N260 L<TESTOF>

N270 M29 {VYPNUTÍ SONDY}

....

Komentáře:

N190

Sonda je vložena do vřetene

N200	Definice roviny konturování. Osy hloubky a počátku č. 9.
N210	Začíná testovací cyklus .
N215	Je programována orientace vřetene
N220	Definice malé a velké tolerance.
N230	Měření chyby souososti nas ose X
N240	Měření chyby souososti na ose Y.
N250	Vymazání cyklu G210
N260	Konec zkušebního cyklu TEST

Poznámka:

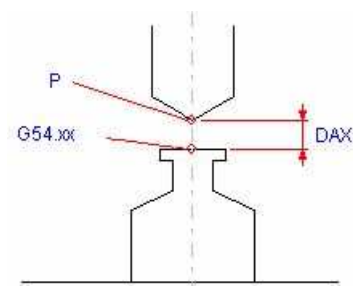
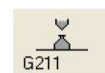
Aby se mohli opět využít chyby v souososti uloženém cyklem **G210**, je třeba se ujistit, že sonda na vřetenu je orientována stejným směrem instrukcí **M19**.

G211 – Měření pomocí sondy v pevné poloze

Sonda instalovaná v pevné poloze obráběcího stroje může být použita pro automatické nastavení (presetting) délky nástroje nebo pro ověření její integrity (celistvosti) .

Syntax:

G211 X.. Z... <DAX=...> <MIS=...> <TYP=...>



G211	Označuje Testovací cyklus pro čidla v pevné poloze (je to instrukce modální, a tak se ruší instrukcí G200).
X.. Z..	Představují souřadnice výchozího bodu měřicího cyklu.
<DAX=...>	Označuje vzdálenost mezi výchozím bodem a stykovým místem na povrchu čidla Tento pohyb se vykonává na ose rezervované pomocí instrukce pevných cyklů <CFF=CF..>

Pokud jde o **MIS** a **TYP** viz “ **příprava parametrů a instrukce** ”.

Poznámka:

Korekce se zpravidla aplikuje na nástroj vložený do vřetena.
Je to modální funkce, a tak je třeba ji zrušit instrukcí **G200**.

G200 – Zrušení měřicího cyklu

G201.....G211 Měřicí cykly jsou modální instrukce a tudíž je rušíme přes funkci **G200**.



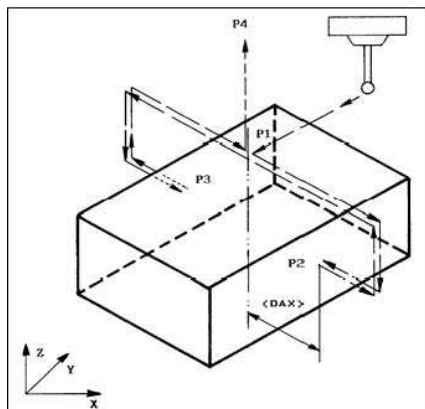
Měřicí cykly - výsledky

Na konci každého měření se objeví vzkaz ukazující výsledky měření (za předpokladu naprogramování funkce **M00** nebo **M01**, vzkaz zůstane do momentu než stisknete **START**).

Měřicí cykly - Vzory programování

1) G203 Příklad

Je užitečný k proměření protilehlých povrchů jako drážek, rovnoběžnostěnů atd.. . Měření na dvou vnějších bodech (**P2-P3**), kontrola vzdálenosti mezi povrchy mezi dvěma stranami.



%

...

N100 G16XYZ+ <CFF=CFZ>

N110 T20 M6

N120 M... ‘ Spuštění sondy

N130 L<TESTON> ‘Inicializace měřícího cyklu

N140 <PRT=2> ‘Start uskladnění měřících výsledků

N150 <ROT=1> ‘Orientace vřetene

N160 <LTZ=...> <STZ=...> ‘Definování široké a úzké tolerance

N170 G203 X0 Y0 <ENT=-20><RAP=10><RAL=100> <MIS=1.0><TYP=1.0><DAX=50><DAY=0>F50

N180 X0 Y0 <MIS=2.0><TYP=12.1>

N190 G200 ‘ Deaktivace měřícího cyklu G 203

N200 L<TESTOF> ‘ Obnovení parametrů

N210 <PRT=0> ‘Stop uskladnění výsledku měření

N220 M... ‘ Vypnutí sondy

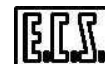
.....

Komentáře k lince N170 :

G203 cyklus měření se provádí s opravou chyb, aniž by bylo postaráno o posunutí sondy (<MIS=1.0>), je použita korekce původu N.1 (<TYP=1.0>). Měření 50 mm segment obou stranách hranolu (<DAX=50>). Přístup sondy posuvem 50 mm / min (F50).

Komentáře k linii N180:

V tomto bloku není provedeno měření, ale přidělení výše uvedené zjištěné chyby poloměru offset na T12 (<MIS=2.0><TYP=12.1>). Všimněte si, že proto, že G203 je modální, že není nutné přeprogramovat, ale pouze určit výchozí bod měření. (X0 Y0).



2) G204 Příklad

Předpokládejme, že jsme zjistili průměr a ovalitu díry s použitím cyklu **G204** na čtyřech vnitřních bodech. Podle programovaného středu bude korigován poloměr frézy a počátky.

...

N100 G16 XYZ+ <CFF=CFZ>

N110 T20 M6

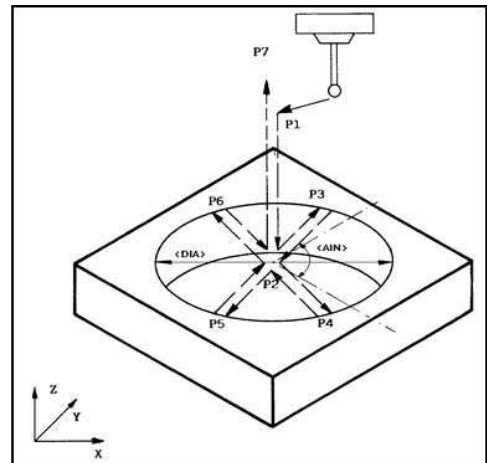
N120 M... 'Spuštění sondy

N130 L<TESTON> 'Inicializace měřících cyklů/

N140 <PRT=2> 'Start uskladnění měřících
výsledků /

N150 <ROT=1> 'Orientace vřetene/

N160 <LTZ=1><STZ=0> "Definování široké a úzké tolerance /Define Large and Narrow tolerances



N170 G204 X0 Y0 <ENT=-10> <RAP=-10> <RAL=100> <MIS=1.0><TYP=2.0> <DIA=100> <AIN=80> F50

N180 X0 Y0 <MIS=2.0><TYP=13.1>

N190 G200 ' Deaktivace měřícího cyklu G204

N200 L<TESTOF> 'Obnovení parametru

N210 <PRT=0> 'Stop uskladnění výsledku měření

N220 M... 'Vypnutí sondy

...

Poznámky:

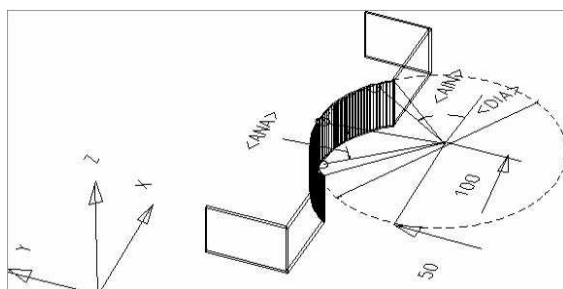
N170 :G204 cyklus měření se provádí s opravou chyb, aniž je postaráno o posunutí sondy (<MIS=1.0>). Je použita korekce původu N.2 (<TYP=2.0>). Vnitřní cyklus měření byl proveden na 4 bodech, nejprve na 80 ° (na ose X), druhá na 170 °, třetí na 260 ° a čtvrtý na 350 °. Pokaždé segment 50 mm, poloměr se měří (<DIA=100>). Posuv sondy 50 mm / min (F50).

N180:Komentáře k linii N180 V tomto bloku není provedeno měření, ale přidělení výše uvedené zjištěné chyby poloměru offset na T13 nástroj (<MIS=2.0><TYP=13.1>). Protože G204 je modální, není nutné provést přeprogramování, ale pouze specifikovat výchozím měřícím bod. (X0 Y0).



3) G206 Příklad:

Tento cyklus je užitečný pro měření vnitřních libovolných kruhových oblouků na základě tří zjištěných bodů oblouku. Je možné upravit následující odpovídající faktory: výchozí body/ délku nástroje (**L**) a poloměr (**R** – **v tomto případě nástroj 11**). Hledáme chybu na středu (origin 1) a na nástroji T11.



...

N100 G16 XYZ+ <CFF=CFZ>

N110 T20 M6

N120 M... 'Spuštění sondy

N130 L<TESTON> 'Inicializace měřících cyklů

N140 <PRT=2> 'Start uskladnění měřících výsledků

N150 <LTZ=1><STZ=0> ' Definice malé a velké tolerance

N160 <ROT=0> "Žádná orientace vřetene

N170 G206 X100 Y50 <RAP=-10> <ENT=-10> <RAL=100> <MIS=1.0> <TYP=1.0> <DIA=160> <AIN=60> <ANA=20> F50

N180 X100 Y50 <MIS=2.0><TYP=11.1>

N190 G200

N200 L<TESTOF>

'Obnovení parametrů

N210 <PRT=0>

'Stop uskladnění výsledku měření

N220 M...

'Vypnutí sondy

...

G206 cyklus se provádí korekce chyb, aniž by bylo postaráno o posunutí sondy (<MIS=1.0>). Cyklus měření na 3 body, první při 60 ° (<AIN=60>), druhý na 80 ° (60 ° + 20 ° C <ANA=20>), třetí na 100 ° (80 ° + 20 °). Takže vypočtené centrum je v porovnání s plánovaným jedno (X = 100 a Y = 50). Oprava se vztahuje na výchozí bod N.1 (<TYP=1.0>).

Poznámka k **N170:**

Poznámka k **N180:**

V tomto bloku není provedeno měření, ale úkol zjistit chyby poloměru jako poloměr offset na T11 Tool (<MIS=2.0><TYP=11.1>). G206 je modální, není nutné přeprogramování, ale pouze určení výchozího bodu měření. (X100 Y50).



Poznámky:

