



Příloha J - nelineární korekce

(Jeden pár tabulek nelineárních korekcí pro každou souřadnici platí od verze panelu 30.07 a kazety 5.011)
 (Dva páry tabulek nelineárních korekcí pro každou souřadnici platí od verze panelu 30.14 a kazety 5.020)
 (Prostorové nelineární korekce platí od verze panelu 30.25 a kazety 5.040)
 (Cyklické nelineární korekce platí od verze kazety 5.061 ,sec.proc 6.024)
 (Nelineární dynamická vůle platí od verze panelu 40.25 ,sec.proc 6.216)

Nutné podmínky pro funkčnost nelineárních korekcí:

- Správná verze software panelu a kazety systému
- Pro kazetové systémy: systém musí být osazen procesorem CPU04 s operační pamětí 1 Mbyte
- Řada systémů CNC8x9 - DUAL

Od uvedených verzí je možné v systémech CNC8x9 používat nelineární korekce pro všechny osy. Umožňují korigovat nepřesnosti v odměřování a tím významně zvýšit přesnost obrábění. Nepřesnosti v odměřování mohou vzniknout např. špatně usazeným hřebínkem pro IRC, prakticky vždy jsou nepřesnosti při nepřímém odměřování a nepřesnost může nastat například i vlastní vahou suportu při poloze ve větší vzdálenosti od stojanu (tzv. „padání“ osy). Všechny tyto nepřesnosti lze odstranit nelineárními korekcemi.

Každá rovinná nelineární korekce je vytvořena jedním párem tabulek pro kladný a záporný směr řídicí souřadnice. Každá tabulka je funkčním vztahem, který určuje závislost řízené souřadnice na řídicí souřadnici. Každá souřadnice může mít 2 nezávislé nelineární korekce (NK1 a NK2).

Prostorová nelineární korekce je vytvořena prostorovou maticí korekčních vektorů.

Například pro rovinnou korekci souřadnice X (řízena souřadnice je X) platí 4 funkční závislosti :

$\Delta X_1 = NK1_{PLUS}$ (1.řídicí osa) ; například 1.řídicí souřadnice může být X - osa koriguje sama sebe
 $\Delta X_1 = NK1_{MINUS}$ (1.řídicí osa)
 $\Delta X_2 = NK2_{PLUS}$ (2.řídicí osa) ; například 2.řídicí souřadnice může být Y- závislost jedné souřa -
 $\Delta X_2 = NK2_{MINUS}$ (2.řídicí osa) ; dnice na druhé

ΔX_1 korekce polohy řízené souřadnice od 1. nelineární korekce
 ΔX_2 korekce polohy řízené souřadnice od 2. nelineární korekce
 $NK1_{PLUS}$ 1. nelineární korekce pro kladný směr první řídicí souřadnice
 $NK2_{MINUS}$... 2. nelineární korekce pro záporný směr druhé řídicí souřadnice

Systém si načítá nelineární korekce po zapnutí systému ze souborů. Názvy těchto souborů (pro jednotlivé osy a směry) jsou spolu s dalšími informacemi uvedené v řídicím souboru, který má název **NOLINCOR.KNF** pro 1. rovinnou nelineární korekci, **NOLINCO2.KNF** pro 2. rovinnou nelineární korekci a **COR3D.KNF** pro prostorové nelineární korekce. Tyto názvy jsou povinné a nesmí se měnit. Umístění všech souborů z hlediska adresáře je uvedeno v souboru CNC836.KNF v parametru \$62. Doporučené nastavení tohoto parametru je např.:

\$62 C:\CMOS\SYFILES

Pokud není tento parametr uveden, předpokládá se umístění uvedených souborů v adresáři C:\CMOS.

Umístění souborů nelineárních korekcí v implicitním adresáři C:\CMOS se doporučuje ponechat pouze při odměřování korekcí a jejich nastavování. Pokud jsou v adresáři CMOS, jsou volně přístupné pro editaci systémovým editorem a je možné je editovat, což je ve fázi nastavování korekcí vhodné. Jsou-li korekce nastaveny a ověřena jejich správná činnost, doporučuje se zvolit pro umístění souborů jiný adresář než C:\CMOS. Korekce jsou potom pro obsluhu systému nepřístupné a nemůže je proto (např. omylem) vymazat nebo změnit.

Strojní konstanta R09:

a)	+ 0 0 x x x. x x x	Starší způsob nelineárních korekcí. Blok nelineárních korekcí je zařazen mezi výstup interpolátoru a vstup do servosmyček. Systém umožňuje korigovat jen jednu souřadnici bez ohledu na směr řídicí souřadnice. Kompenzace se provádí podle hodnot zadaných v souboru NELINKOR.TXT. Pořadové číslo dekády strojní konstanty R09 určuje pořadové číslo řízené souřadnice a hodnota příslušné dekády určuje pořadové číslo řídicí souřadnice. Počátek tabulky nelineárních korekcí vzhledem k nulovému bodu stroje je určeno ve strojní konstantě R19. Krok tabulky je 10mm. Tento starší způsob nelineárních korekcí je používán jen z důvodů kompatibility. Kromě toho, že se koriguje jen jedna souřadnice bez ohledu na směr, další nevýhodou tohoto způsobu je, že korekce se neprojeví při přepnutí systému do indikace. Přesnější způsob použití je popsán v popisu strojních konstant R09 a v R19.
b)	- 1 0 0 0 0. 0 0 0	Novější způsob nelineárních korekcí. Dva bloky nelineárních korekcí jsou zařazeny v každé servosmyčce. Pro každou souřadnici je možno použít dvě nezávislé nelineární korekce s různými korekčními hodnotami a s různými řídicími souřadnicemi. Každá nelineární korekce je tvořena dvěma tabulkami hodnot pro kladný a záporný směr pohybu řídicí souřadnice. Tyto korekce zůstanou aktivní i po přepnutí systému do indikace. Názvy tabulek korekcí jsou uvedeny v řídicích souborech NOLINCOR.KNF a NOLINCO2.KNF. V řídicích souborech je zadán také krok a počátek tabulek.
c)	+ 0 1 0 0 0. 0 0 0	Prostorové nelineární korekce. Blok nelineárních korekcí je zařazen mezi výstup interpolátoru a vstup do servosmyček. Systém koriguje první tři souřadnice. Kompenzace se provádí podle prostorové matice korekčních vektorů. Hodnoty korekčních vektorů jsou zadány v souborech, jejichž názvy jsou uvedeny v řídicím souboru COR3D.KNF a při zapnutí systému se přenášejí do paměti v kazetě systému . Délka tohoto přenosu je závislá od velikosti prostorové matice a může trvat řádově 1-2 minuty.
	+ 0 2 0 0 0. 0 0 0	Prostorové nelineární korekce. Hodnoty korekčních vektorů se při zapnutí systému nepřenášejí do paměti v kazetě systému . V tomto případě se předpokládá, že prostorové korekce už byly do paměti nahrány a systém jen zkontroluje jejich správnost na kontrolní součty. V případě, že kontrolní součty nevyjdou, systém zahlásí chybu (8.88) a prostorové korekce se zakážou.

Diagnostika rovinných a cyklických nelineárních korekcí:

Od verze panelu 30.14 je umožněno použít formát pro diagnostiku rovinných nelineárních korekcí ve volbě indikace (WIN). Pro každou souřadnici je na obrazovce možno sledovat:

NK		řídící souřadnice pro starší způsob nelineárních korekcí
NK_2		řídící souřadnice první nelineární korekce v servosmyčce (novější způsob)
TAB_2		aktuální hodnota z tabulky první nelineární korekce
NK_3		řídící souřadnice druhé nelineární korekce v servosmyčce (novější způsob)
TAB_3		aktuální hodnota z tabulky druhé nelineární korekce

Diagnostika prostorových nelineárních korekcí:

Od verze panelu 30.25 je umožněno použít formát pro diagnostiku prostorových nelineárních korekcí ve volbě indikace (WIN). Pro každou souřadnici je na obrazovce možno sledovat:

Aktivace.....	Povolení prostorových korekcí a načtení tabulek
Krok i	Počet kroků prostorové matici ve směru X
Krok j	Počet kroků prostorové matici ve směru Y
Krok k	Počet kroků prostorové matici ve směru Z
Offset	Offset v tabulce pro výběr dat
Tab_x(i,j,k) ..	X-ová složka korekčního vektoru v bode i,j,k matice
Tab_y(i,j,k) ..	Y-ová složka korekčního vektoru v bode i,j,k matice
Tab_z(i,j,k) ..	Z-ová složka korekčního vektoru v bode i,j,k matice
Kor_x(i,j,k) ..	X-ová složka výsledního korekčního vektoru v aktuální poloze
Kor_y(i,j,k) ..	Y-ová složka výsledního korekčního vektoru v aktuální poloze
Kor_z(i,j,k) ..	Z-ová složka výsledního korekčního vektoru v aktuální poloze

Příloha J1 - řídicí soubor NOLINCOR.KNF a NOLINCO2.KNF pro rovinné a cyklické nelineární korekce

V příkladu je uveden tvar řídicího souboru NOLINCOR.KNF pro tři osy. Pro eventuelní další osy se přidají stejným způsobem další skupiny klíčových slov. V praxi se zadá pouze počet os, které je potřeba korigovat. Neuvedené osy mají implicitně nastaveny nulové korekce, tj. nejsou korigované. Nemusí se případně uvádět ani některá klíčová slova, pokud vyhovuje implicitní nastavení uvedené v tomto souboru. V souboru mohou být za uvozovkami uvedeny komentáře. Klíčová slova jsou psána velkými písmeny. V kulatých závorkách za každým klíčovým slovem musí být uveden číselný nebo textový parametr. Povolená klíčová slova jsou CONTROLLED, CONTROLLING, ENABLE, STEP, BEGIN_TAB, LENGTH_TAB nebo CYCLE_TAB, THERMAL_GAIN, THERMAL_OFFSET, FILE_TAB0_NAME, FILE_TAB1_NAME.

```
" RIDICI SOUBOR ROVINNYCH NELINEARNICH KOREKCI
"
"----- 1 OSA -----
CONTROLLED(1)           "rizena (t.j. korigovana) osa
CONTROLLING(1)          "ridici osa (povoleno 1/2/3/4/5/6), implicitne (1)
ENABLE(0)                "nelin. korekce blokovany/povoleny=(0/1) , implicitne (0)
STEP(10000)              "krok tabulky v mikronech, implicitne (10000)
BEGIN_TAB(0)             "zacatek tab. od nuloveho bodu v mikronech
LENGTH_TAB(1000)        "delka tabulky (pocet polozek), implicitne (1000)
THERMAL_GAIN(0)          "teplotni kompenzace (rezerva)
THERMAL_OFFSET(0)        "teplotni kompenzace (rezerva)
FILE_TAB0_NAME(NK1PLUS.TXT) "nazev souboru s plusovymi korekcemi
FILE_TAB1_NAME(NK1MINUS.TXT) "nazev souboru s minusovymi korekcemi
"
```

"----- 2 OSA -----"	
CONTROLLED(2)	"řízená (t.j. korigovaná) osa
CONTROLLING(2)	"řidicí osa (povoleno 1/2/3/4/5/6), implicitně (2)
ENABLE(0)	"nelin. korekce blokovány/povoleny=(0/1) , implicitně (0)
STEP(10000)	"krok tabulky v mikronech, implicitně (10000)
BEGIN_TAB(0)	"zачatek tab. od nulového bodu v mikronech
CYCLE_TAB(1000)	"cyklus tabulky (1000)
THERMAL_GAIN(0)	"teplotní kompenzace (rezerva)
THERMAL_OFFSET(0)	"teplotní kompenzace (rezerva)
FILE_TAB0_NAME(NK2PLUS.TXT)	"název souboru s plusovými korekcemi
FILE_TAB1_NAME(NK2MINUS.TXT)	"název souboru s minusovými korekcemi
"	
"----- 3 OSA -----"	
CONTROLLED(3)	"řízená (t.j. korigovaná) osa
CONTROLLING(3)	"řidicí osa (povoleno 1/2/3/4/5/6), implicitně (3)
ENABLE(0)	"nelin. korekce blokovány/povoleny=(0/1) , implicitně (0)
STEP(10000)	"krok tabulky v mikronech, implicitně (10000)
BEGIN_TAB(0)	"zачatek tab. od nulového bodu v mikronech
LENGTH_TAB(1000)	"delka tabulky (počet položek) , implicitně (1000)
THERMAL_GAIN(0)	"teplotní kompenzace (rezerva)
THERMAL_OFFSET(0)	"teplotní kompenzace (rezerva)
FILE_TAB0_NAME(NK3PLUS.TXT)	"název souboru s plusovými korekcemi
FILE_TAB1_NAME(NK3MINUS.TXT)	"název souboru s minusovými korekcemi
"	

Příloha J2 - význam klíčových slov pro rovinné nel.korekce

➤ CONTROLLED(x) – Řízená osa

Řízená osa je korigovaná podle polohy řídící osy, uvedené za klíčovým slovem **CONTROLLING**. Parametr x udává číslo řízené osy. Povolené hodnoty jsou 1,2,3,4,5,6. Pořadí os je dané nastavením strojních konstant 0 až 5 v souboru TAB0.REK. Pro frézky je obvykle 1 osa X, 2 osa Y, 3 osa Z atd., pro soustruhy je obvykle 1 osa X, 2 osa Z. Pokud je hodnota u klíčového slova **CONTROLLING** stejná jako u klíčového slova **CONTROLLED**, je osa korigovaná podle své polohy, což je nejčastější případ. Pokud je hodnota u klíčového slova **CONTROLLING** jiná než u klíčového slova **CONTROLLED**, je osa korigovaná podle polohy osy, uvedené za klíčovým slovem **CONTROLLING**.

Všechna klíčová slova, uvedená za **CONTROLLED** se vztahují k souřadnici, uvedené v tomto klíčovém slově.

➤ CONTROLLING(x) – Řídicí osa

Podle polohy řídící osy se koriguje osa, uvedená v klíčovém slově **CONTROLLED**. Parametr x udává číslo řídící osy. Povolené hodnoty jsou 1,2,3,4,5,6. Pořadí os je dané nastavením strojních konstant 0 až 5 v souboru TAB0.REK. Pro frézky je obvykle 1 osa X, 2 osa Y, 3 osa Z atd., pro soustruhy je obvykle 1 osa X, 2 osa Z.

➤ ENABLE(x)

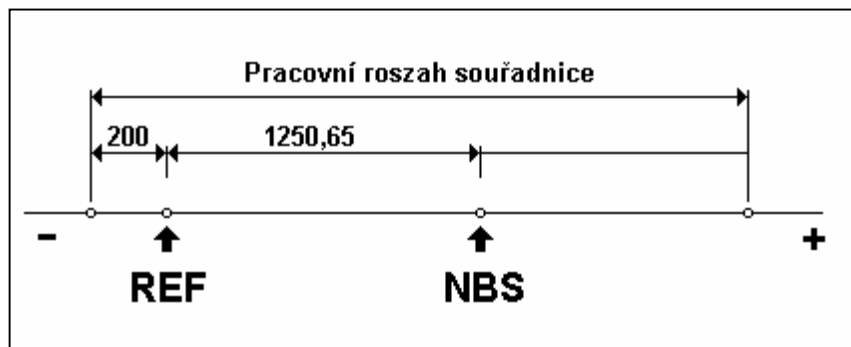
Blokování / povolení nelineárních korekcí pro osu uvedenou za klíčovým slovem **CONTROLLED**. Povolené hodnoty x jsou 0 a 1. 0 vyřadí, 1 povolí nelineární korekce. Tento parametr je možné použít pro dočasné nebo trvalé odstavení korekcí.

➤ STEP(x)

Krok tabulky nelineárních korekcí v mikronech. Hodnota x může být v rozsahu 1 až 32767. Hodnoty je vhodné udávat v násobcích milimetrů. Obvyklá hodnota je 10000 (mikrometrů), tj. souřadnice je proměřena externím měřicím zařízením každých 10mm a korekční hodnoty jsou po těchto krocích zapsány do tabulky příslušné osy a směru.

➤ BEGIN_TAB(x)

Začátek tabulky od nulového bodu stroje (NBS) řídící souřadnice v mikrometrech. Pokud není nula stroje (NBS) na kraji pracovního prostoru souřadnice (v záporném směru), zadá se jako parametr BEGIN_TAB vzdálenost NBS od záporné krajní polohy pracovního rozsahu souřadnice. Tato vzdálenost je totožná se začátkem působení nelineárních korekcí. Vzdálenost NBS a reference je uvedena pro jednotlivé osy ve strojních konstantách 80 až 85. Pokud souřadnice „jezdí“ i za referenční bod, přičte se ještě tato vzdálenost a součet se zadá jako parametr BEGIN_TAB. Pro uvedený příklad na obrázku pro osu X by byla ve strojní konstantě 80 zadaná hodnota -1250,65. K této hodnotě se přičte -200. Klíčové slovo by mělo parametr BEGIN_TAB(-1450650).



Pokud by se za referenci „nejezdilo“ uvedlo by se BEGIN_TAB(-1250650). Souřadnice by byla korigovaná od referenčního bodu. Pokud by byl NBS totožný s referencí (strojní konstanta 80 by byla rovna nule), uvedlo by se BEGIN_TAB(0).

➤ LENGTH_TAB(x) a CYCLE_TAB(x)

Pod klíčovým slovem LENGTH_TAB se zadává délka paměťového prostoru pro jednu tabulku. Maximální povolená hodnota 1000 korekčních hodnot. Rozsah souřadnice vydělený krokem musí být proto menší nebo rovný 1000.

Když se místo LENGTH_TAB použije klíčové slovo CYCLE_TAB, jedná se o cyklickou nelineární korekci, s cyklem zadaným v mikrometrech.

Například rozsah souřadnice je 10m. Zvolí se krok 1 cm. Převedeme-li údaje na stejné jednotky, např. mm, bude $10\,000 / 10 = 1000$, což vyhovuje podmínce. V souboru s korekčními hodnotami bude 1000 řádek (některé mohou být vynechané, viz. dále).

Prakticky se doporučuje ponechat implicitní nastavení 1000 i když je tabulka podstatně menší.

➤ THERMAL_GAIN(x)

Určeno pro teplotní kompenzace. V této verzi zatím nepoužito (rezerva).

➤ THERMAL_OFFSET(x)

Určeno pro teplotní kompenzace. V této verzi zatím nepoužito (rezerva).

➤ FILE_TAB0_NAME(x)

Název souboru s plusovými nelineárními korekcemi, tj korekce se berou v úvahu při kladném směru pojezdu. X je řetězec maximálně 12 znaků, označující název souboru včetně přípony dle konvencí operačního systému DOS. Vzorové názvy programů s korekcemi jsou NK1PLUS.TXT pro první osu, NK2PLUS.TXT pro druhou osu atd. Úplná cesta k souboru s korekcemi je uvedena v souboru CNC836.KNF v parametru \$62. Pokud není tento parametr uveden, předpokládá se umístění v adresáři .

► FILE_TAB1_NAME(x)

Název souboru s minusovými nelineárními korekcemi, tj korekce se berou v úvahu při záporném směru pojezdu. X je řetězec maximálně 12 znaků, označující název souboru včetně přípony dle konvencí operačního systému DOS. Vzorové názvy programů s korekcemi jsou NK1MINUS.TXT pro první osu, NK2MINUS.TXT pro druhou osu atd. Úplná cesta k souboru s korekcemi je uvedena v souboru CNC836.KNF v parametru \$62. Pokud není tento parametr uveden, předpokládá se umístění v adresáři CMOS. Toto klíčové slovo je nepovinné.

Pozn.:

Pokud není určen soubor pro záporný směr, tj. klíčové slovo FILE_TAB1_NAME není vůbec uvedeno nebo jméno souboru je stejné jako u FILE_TAB0_NAME, mají korekce pro kladný i záporný směr stejnou hodnotu.

Příloha J3 - soubory s rovinnými korekcemi

V souboru s korekcemi jsou uvedeny v textovém tvaru naměřené hodnoty korekcí pro příslušnou osu a směr. Každá hodnota korekce je uvedena na samostatném řádku. Řádek začíná pořadovým číslem kroku s dvojtečkou (velikost kroku je uvedena v řídicím souboru NOLINCOR.KNF), za kterým následuje hodnota korekce.

Soubor s korekcí pro jednu osu a jeden směr (s názvem např. NK1PLUS.TXT) má tvar uvedený v následujícím příkladu:

```
"nelinearni korekce osa X - kladný směr, krok 10mm
001:5
002:4
003:5
004:-1
005:0
006:0
012:-2
030:-4
075:0
100:0
101:0
. . . . . atd.
```

Velikost kroku nelineárních korekcí může být v rozsahu 1 až 32767. V rámci zadaného kroku systém určuje aktuální korekci pomocí lineární interpolace.

V tabulce nelineárních korekcí nemusí být obsaženy všechny kroky. Nezadané údaje systém opět dopočítá lineární interpolací z nejbližších zadaných hodnot (od verze 40.39 6.9.2004, pro starší verze se nahradí předcházející hodnotou). Této vlastnosti se využívá tehdy, když potřebujeme mít větší rozestup měřených hodnot.

Příklad:

Zadané hodnoty korekce mají rozestup 100mm (100000 μm). Velikost kroku může být maximálně 32767 μm , proto si zvolíme krok například 10000 μm a do tabulky korekcí zadáme jen každou desátou hodnotu:

```
000: 00
010: 08      „řádek odpovídá 10x10000 = 100000  $\mu\text{m}$ 
020: 02
... atd.
```

Systém si vnitřně automaticky doplní nezadané kroky pomocí lineární interpolace:

například:

```
( 010: 08
   011: 07
   012: 06
   013: 06
   014: 05
   015: 05
   016: 04
   017: 03
   018: 03
   019: 02
  020: 02 )
```

Syntaktická pravidla pro rovinné korekce:

Soubor může obsahovat komentáře, uvozené uvozovkami.

Číslo kroku je trojmístné číslo počínaje 001(s eventuelními úvodními nulami), následované povinně dvojtečkou.

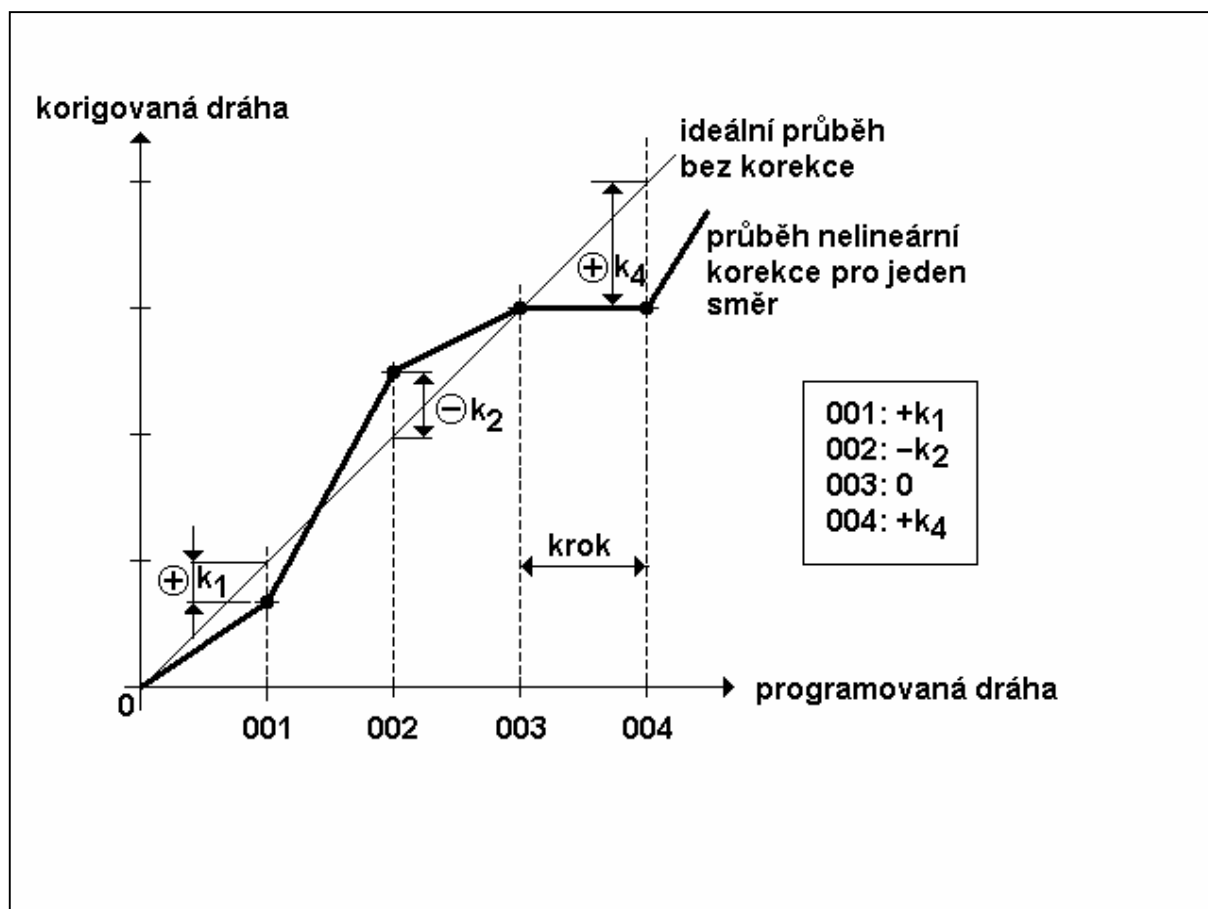
Za dvojtečkou následuje kladné nebo záporné číslo (znaménko plus se neuvádí), udávající v mikronech korekční hodnotu. Maximální povolená hodnota čísla je +/-32000 (mikronů).

V řádcích může být libovolný počet mezer a tabulátorů.

Pořadové číslo kroku musí být vzestupné, ale nemusí být obsaženy všechny kroky. Nezadané údaje systém dopočítá lineární interpolací z nejbližších zadaných hodnot (od verze 40.39 6.9.2004, pro starší verze se nahradí předcházející hodnotou).

Příloha J4 - znaménka rovinných korekcí

Na obrázku je uvedeno zadávání znamének v korekčním souboru. Znaménko plus udává, že je nutné korekci přičíst, abychom se dostali na ideální průběh, znaménko mínus udává, že je nutné korekci odečíst, abychom se dostali na ideální průběh.



Příloha J5- princip kompenzace nelineární dynamické vůle

Od verze software panelu 40.25 a verze 6.216 sekundárního procesoru je možnost kompenzace nelineárních dynamických vůlí stroje. Jedná se o vůli, která má průběh určený tabulkovou přechodovou charakteristikou. Začátek přechodové charakteristiky je vždy v okamžiku reverzace souřadnice. Hodnoty v tabulce pro nelineární dynamickou vůli mohou nabývat kladných i záporných hodnot.

Předpokládá se, že dynamická vůle se uplatní jen v okamžiku reverzace a postupně odezní, takže ovlivňování odměřování se postupně zruší. Nejedná se o statickou lineární nebo nelineární vůli šroubu, která trvale ovlivňuje odměřování. (Statická lineární vůle se zadává pomocí strojních konstant R40-R45 a statická nelineární vůle je určena velikostí změny hodnot při přeskoku z tabulky pro kladný směr na tabulku pro záporný směr.)

Příloha J6 - řídicí soubor DEADZONE.KNF pro kompenzaci dynamických vůlí

V příkladu je uveden tvar řídicího souboru DEADZONE.KNF pro dvě osy. Pro eventuální další osy se přidávají stejným způsobem další skupiny klíčových slov. Neuvedené osy mají implicitně nastaveny nulové korekce. Nemusí se případně uvádět ani některá klíčová slova, pokud vyhovuje implicitní nastavení uvedené v tomto souboru. V souboru mohou být za uvozovkami uvedeny komentáře. Klíčová slova jsou psána velkými písmeny. V kulatých závorkách za každým klíčovým slovem musí být uveden číselný nebo textový parametr. Povolená klíčová slova jsou CONTROLLED, CONTROLLING, ENABLE, STEP, END_TAB, LENGTH_TAB, FILE_TAB0_NAME, FILE_TAB1_NAME.

```
"----- 1 OSA -----
CONTROLLED(1)           "rizena (t.j. korigovana) osa
CONTROLLING(1)          "ridici osa (povoleno 1/2/3/4/5/6), implicitne (1)
ENABLE(0)               "nelin. korekce blokovany/povoleny=(0/1) , implicitne (0)
STEP(10000)             "krok tabulky v mikronech, implicitne (10000)
END_TAB(0)              "konec tabulky od reverzace v mikronech
CYCLE_TAB(1000)         "cyklus tabulky (1000)
THERMAL_GAIN(0)         "teplotni kompenzace (rezerva)
THERMAL_OFFSET(0)       "teplotni kompenzace (rezerva)
FILE_TAB0_NAME(DZ1PLUS.TXT) "navez souboru s plusovymi korekcemi
FILE_TAB1_NAME(DZ1MINUS.TXT) "navez souboru s minusovymi korekcemi
"

"----- 2 OSA -----
CONTROLLED(2)           "rizena (t.j. korigovana) osa
CONTROLLING(2)          "ridici osa (povoleno 1/2/3/4/5/6), implicitne (2)
ENABLE(0)               "nelin. korekce blokovany/povoleny=(0/1) , implicitne (0)
STEP(10000)             "krok tabulky v mikronech, implicitne (10000)
END_TAB(0)              "konec tabulky od reverzace v mikronech
LENGTH_TAB(1000)       "delka tabulky (pocet polozek) , implicitne (1000)
THERMAL_GAIN(0)         "teplotni kompenzace (rezerva)
THERMAL_OFFSET(0)       "teplotni kompenzace (rezerva)
FILE_TAB0_NAME(DZ2PLUS.TXT) "navez souboru s plusovymi korekcemi
FILE_TAB1_NAME(DZ2MINUS.TXT) "navez souboru s minusovymi korekcemi
"
```

Význam klíčových slov CONTROLLED, CONTROLLING, ENABLE, STEP, LENGTH_TAB, FILE_TAB0_NAME a FILE_TAB1_NAME je stejný jako v řídicím souboru NOLINCOR.KNF pro rovinné a cyklické nelineární korekce.

Klíčové slovo **END_TAB(x)** udává vzdálenost v mikronech od okamžiku reverzace po konec účinku dynamické korekce vůle. Mělo by platit, že v korekční tabulce hodnot v krocích odpovídajících hodnotě v parametru END_TAB už budou zadány nulové hodnoty. Hodnotu parametru je možno také určit jako součin počtu vyplněných kroků v korekční tabulce (včetně poslední nuly) a kroku tabulky (STEP).

END_TAB = n * STEP n je počet vyplněných hodnot v korekční tabulce včetně koncové nuly

V klíčových slovech FILE_TAB0_NAME a FILE_TAB1_NAME jsou názvy souborů s korekční tabulkou dynamické vůle pro oba směry. Zadávat se řetězcem maximálně 12 znaků, označující název souborů včetně přípony (obdobně jako pro nelineární rovinné korekce). Hlavní rozdíl je ten, že počátek korekční tabulky pro dynamickou vůli se vždy umístí do okamžiku reverzace osy. Hodnoty pro kladný směr a pro záporný směr budou mít vždy obrácená znaménka. Například pro zápornou dynamickou vůli budou mít hodnoty v korekční tabulce pro kladný směr záporná znaménka a v korekční tabulce pro záporný směr budou kladná znaménka.

Příloha J7 - řídicí soubor COR3D.KNF pro prostorové nelineární korekce

V příkladu je uveden tvar řídicího souboru COR3D.KNF. V souboru mohou být za uvozovkami uvedeny komentáře. Klíčová slova jsou psána velkými písmeny. V kulatých závorkách za každým klíčovým slovem musí být uveden číselný nebo textový parametr. Povolená klíčová slova jsou ENABLE, STEP, BEGIN_TAB_X, BEGIN_TAB_Y, BEGIN_TAB_Z, NUMB_X, NUMB_Y, NUMB_Z, FILE_TAB_NAME_X, FILE_TAB_NAME_Y, FILE_TAB_NAME_Z.

" RIDICI SOUBOR PROSTOROVYCH NELINEARNICH KOREKCI	
"	
ENABLE(0)	"nelin. korekce blokovany/povoleny=(0/1) , implicitne (0)
NUMB_X(10)	"pocet kroku prostorove matice ve smeru X
NUMB_Y(10)	"pocet kroku prostorove matice ve smeru Y
NUMB_Z(10)	"pocet kroku prostorove matice ve smeru Z
STEP(1000000)	"krok matice v mikronech
BEGIN_TAB_X(0)	"zacatek prostoru matice od nuloveho bodu v mikronech ve smeru X
BEGIN_TAB_Y(0)	"zacatek prostoru matice od nuloveho bodu v mikronech ve smeru Y
BEGIN_TAB_Z(0)	"zacatek prostoru matice od nuloveho bodu v mikronech ve smeru Z
FILE_TAB_NAME_X(NK3D_X.TXT)	"navez souboru s X-ovymi slozkami korekcni vektoru
FILE_TAB_NAME_Y(NK3D_Y.TXT)	" navez souboru s Y-ovymi slozkami korekcni vektoru
FILE_TAB_NAME_Z(NK3D_Z.TXT)	" navez souboru s Z-ovymi slozkami korekcni vektoru

Příloha J8- význam klíčových slov pro prostorové korekce

➤ ENABLE(x)

Blokování / povolení prostorových nelineárních korekcí. Povolené hodnoty x jsou 0 a 1. 0 vyřadí, 1 povolí nelineární korekce. Tento parametr je možné použít pro dočasné nebo trvalé odstavení korekcí.

➤ NUMB_X(x)

Počet kroků prostorové matice ve směru X. Pro verzi software 5.040 je povolen maximální rozměr prostorové matice: 44x44x44. Pro maximální matici 44x44x44 je potřeba zadat 91125 korekčních vektorů. Každý vektor je složen ze složek pro X,Y a Z-ovou souřadnici velikosti 1 WORD, takže maximální celkový objem dat je 546750 bajtů.

➤ NUMB_Y(x)

Počet kroků prostorové matice ve směru Y. Pro verzi software 5.040 je povolen maximálně 44.

➤ NUMB_Z(x)

Počet kroků prostorové matice ve směru Z. Pro verzi software 5.040 je povolen maximálně 44.

➤ STEP(x)

Krok matice prostorových nelineárních korekcí v mikronech. Hodnota x může být v rozsahu 1 až 30000000 a platí pro všechny směry. Krok matice musí být určen s ohledem na počet kroků a nutné množství dat pro určení korekčních vektorů.

➤ **BEGIN_TAB_X(x)**

Začátek prostoru popsaného maticovou korekcí od nulového bodu stroje (NBS) v mikrometrech ve směru X. Pokud není nula stroje (NBS) na kraji pracovního prostoru souřadnice (v záporném směru), zadá se jako parametr BEGIN_TAB_X vzdálenost NBS od záporné krajní polohy pracovního rozsahu souřadnice. Tato vzdálenost je totožná se začátkem působení nelineárních korekcí.

➤ **BEGIN_TAB_Y(x)**

Začátek prostoru popsaného maticovou korekcí od nulového bodu stroje v mikrometrech ve směru Y.

➤ **BEGIN_TAB_Z(x)**

Začátek prostoru popsaného maticovou korekcí od nulového bodu stroje v mikrometrech ve směru Z.

➤ **FILE_TAB_NAME_X(s)**

Název souboru s X-ovými složkami korekčních vektorů. S je řetězec maximálně 12 znaků, označující název souboru včetně přípony dle konvencí operačního systému DOS. Vzorový název souboru s korekcemi je NK3D_X. Úplná cesta k souboru s korekcemi je uvedena v souboru CNC836.KNF v parametru \$62. Pokud není tento parametr uveden, předpokládá se umístění v adresáři CMOS.

➤ **FILE_TAB_NAME_Y(s)**

Název souboru s Y-ovými složkami korekčních vektorů. S je řetězec maximálně 12 znaků, označující název souboru včetně přípony dle konvencí operačního systému DOS. Vzorový název souboru s korekcemi je NK3D_Y.

➤ **FILE_TAB_NAME_Z(s)**

Název souboru s Z-ovými složkami korekčních vektorů. S je řetězec maximálně 12 znaků, označující název souboru včetně přípony dle konvencí operačního systému DOS. Vzorový název souboru s korekcemi je NK3D_Z.

Příloha J9- soubory s prostorovými korekcemi

V souboru s korekcemi jsou uvedeny v textovém tvaru naměřené hodnoty korekcí pro příslušnou složku prostorové korekce.

Složky korekčních vektorů jsou uloženy v samostatných souborech lineárně za sebou. Offset v souboru je určen podle vztahu: $Kor(i,j,k) = Tab(i + j*(NUMB_X+1) + k * (NUMB_X+1) * (NUMB_Y+1))$

Soubor s korekcí pro jednu složku korekčních vektorů (s názvem např. NK3D_X.TXT) má tvar, uvedený v následujícím příkladu:

```
“nelinearní prostorova korekce osa X –, (prostor 5x6x3), krok 50mm
000000:5
000001:4
000002:5
000003:-1
000004:1
000005:0
000006:-2
. . . . . atd.
```

Syntaktická pravidla pro prostorové korekce:

Soubor může obsahovat komentáře uvozené uvozovkami.

Číslo kroku, maximálně šestimístné číslo, počínaje 00000 (s eventuálními úvodními nulami), následované povinně dvojtečkou. Maximální rozsah pro zadání kroku je 0-999999.

Za dvojtečkou následuje kladné nebo záporné číslo (znaménko plus se neuvádí), udávající v mikronech korekční hodnotu. Maximální povolená hodnota čísla je +/-32000 (mikronů).

V řádcích může být libovolný počet mezer a tabulátorů.

Pořadové číslo kroku musí být vzestupné, ale nemusí být obsaženy všechny kroky. Nezanadané údaje systém nahradí nulou.

Příloha J10- princip prostorových nelineárních korekcí

Celý obráběcí prostor stroje je popsán prostorovou maticí, která je složena z třírozměrných korekčních vektorů. Jednotlivé body prostorové matice rozdělí prostor na krychle o rozměru hrany 1 krok (step). Systém vybere podle aktuální polohy souřadnic tu krychli, která obsahuje aktuální polohu suportu. Označíme souřadnice levého rohu vybrané krychle jako **i, j, k**. Z tabulky hodnot korekčních vektorů se vybere všech 8 vektorů pro každý vrchol vybrané krychle (i,j,k ; $i,j,k+1$; $i,j+1,k$; $i,j+1,k+1$; $i+1,j,k$; $i+1,j,k+1$; $i+1,j+1,k$; $i+1,j+1,k+1$). Celkem je to 24 hodnot korekcí. Provede se lineární interpolace ve všech směrech (celkem 21 interpolací) pro určení výsledného korekčního vektoru.

Když je maximální počet kroků matice ve směru X: "**NUMB_X**", ve směru Y: "**NUMB_Y**" a ve směru Z: "**NUMB_Z**", tak počet prvků prostorové matice je: $(NUMB_X+1) * (NUMB_Y+1) * (NUMB_Z+1)$.

Složky korekčních vektorů jsou uloženy v samostatných souborech lineárně za sebou. Offset v souboru je určen podle vztahu:

$$Kor(i,j,k) = Tab(i + j*(NUMB_X+1) + k * (NUMB_X+1) * (NUMB_Y+1))$$

Příklad:

Obráběcí prostor stroje je 2x2x2 metry a je popsán prostorovou maticí $2 \times 2 \times 2$ kroky s délkou kroku 1m =1000000 mikrometrů:

V souboru COR3D.KNF budou nastaveny hodnoty:

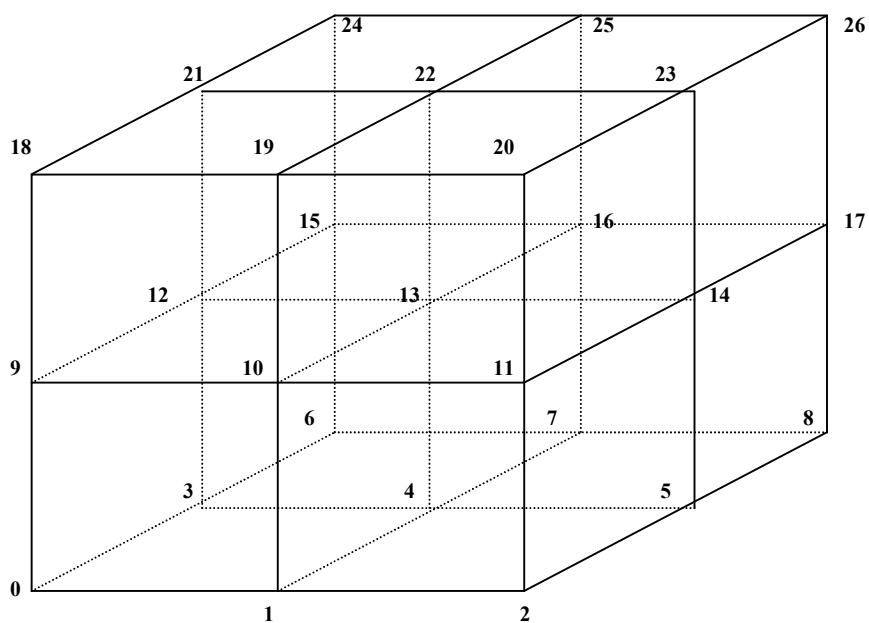
NUMB_X(2)
NUMB_Y(2)
NUMB_Z(2)
STEP(1000000)

Počet prvků matice je: $(2+1)*(2+1)*(2+1) = 27$

Offset v souborech korekčních vektorů je určen: $Kor(i,j,k) = Tab(i + j*3 + k*9)$

Data v souborech NK3D_X.TXT, NK3D_Y.TXT a NK3D_Z.TXT budou uložena:

Krok	NK3D_X.TXT	NK3D_Y.TXT	NK3D_Z.TXT
000000:	0	0	0
000001:	-1000	+1000	-500
000002:	-2000	+2000	-1000
000003:	+500	+200	-500
000004:	-800	+500	-1000
000005:	-1900	+1200	-3000
.....			
000025:	+1000	+1000	+2000
000026:	+1000	+0	+2000



Když aktuální poloha systému je $X=1250.000$, $Y=1360.000$, $Z=800.000$, tak systém určí aktuální krychli $i=1$, $j=1$, $k=0$. Číslo řádku v souborech korekčních vektorů je: $(i + j*3 + k*9) = 4$. Levý dolní bod krychle má korekční složky: $Tab(1,1,0) = (-800, 500, -1000)$.

Příloha J11 - přenesení souborů nelineárních korekcí do systému

Tvorbu a přenesení souborů nelineárních korekcí do systému musí provádět obsluha znalá. Proto jsou možnosti vstupu do systému uvedeny jen informačně.

Nelineární korekce se proměřují externím měřicím zařízením, např. laserem, obvykle připojeným na počítač. Výstupem měření je soubor dat, která se musí převést na tvar uvedený výše. Obecně může pro systémy CNC8x6/8x9 vzniknout až 12 souborů (pro každou osu 2).

Nahrání do systému s disketovou jednotkou:

Soubory do adresáře CMOS se mohou nahrát standardním způsobem přes systémový adresář. Pokud chceme umístit soubory do jiného adresáře než CMOS, musí se připojit externí klávesnice a soubory zkopírovat z diskety v prostředí operačního systému DOS.

Nahrání do systému sériovou linkou:

Pokud je instalována DNC síť, mohou se soubory nahrát do adresáře CMOS jako standardní partprogramy. V systému by jim byla přiřazena přípona NCP, což není vhodné, neboť by byly přístupné obsluze systému. Proto je třeba je po nahrání v prostředí DOSu přejmenovat na příponu TXT, vhodnější je ale je umístit do jiného adresáře.

Nahrání do systému programem WINTECHNOL:

Program Wintechnol slouží pro překlad a ladění PLC programu. Externí počítač je se systémem spojen sériovou linkou. Program Wintechnol také obsahuje souborového správce (file manager), pomocí kterého je umožněno nahrát také soubory s nelineárními korekcemi do systému (viz návod na obsluhu Wintechnolu - www.mefi.cz)

Do stejného adresáře, kde jsou umístěny soubory s korekcemi je třeba zkopírovat i řídicí soubor NOLINCOR.KNF a nastavit jeho parametry.

V každém případě se doporučuje po odzkoušení korekcí je umístit do jiného adresáře než CMOS. Cesta k tomuto adresáři se nastaví v parametru 62 souboru CNC836.KNF.