



BUDAPESTI MŰSZAKI ÉGYETEM
GÉPGYÁRTÁSTECHNOLÓGIA TANSZÉK

Dr Szegh Imre, Mikó Balázs

NCT 90T

Programozási leírás

1997.

1. Az alkatrészprogram szintaktikája

A program kezdete:

A program háromféleképpen kezdődhet:

- **%** karakter: Jelentése komment. A komment a lezárókarakterig (%) tart. A komment beolvasás közben megjelenik a képernyőn, de tárolásra nem kerül.
- **L** karakter: Jelentése programszám. Legfeljebb négy számjegy lehet, nem előzheti meg egyetlen mondat sem. Értéke 0-7999.
- **N** karakter: Jelentése mondatszám, értéke 0001-9999.

Programtörzs:

A programtörzs programmondatokból és kommentekből állhat.

A programmondat szintaktikája:

- Mondatkezdet: **N** mondatszám. A bevezető nullák elhagyhatók, mindig kötelező kiírni és a **G** kódot meg kell előznie. A programmondatok sorszáma tetszőleges, de beolvasás után a vezérlő növekvő sorrendbe rendezi őket.
- A mondatszámot mindig **G** kódnak kell követnie. A **G** kód maximum két számjegyből állhat, a bevezető nullák elhagyhatók. Ezt követi a címlánc, amely meghatározza a mondat paramétereit.

A programmondatban használható speciális karakterek:

I Inkrementális adat (koordinátacím után, ahol megengedett)

+ Pozitív előjel, nem kötelező használni.

- Negatív előjel.

., Decimális pont, vessző. Mindkettő használata megengedett, egész számok esetén elhagyható.

& I A karakter után következő minden koordinátaadat inch-ben értendő a program végéig, vagy az **&M** parancsig.

& M A karakter után következő minden koordinátaadat mm-ben értendő a program végéig, vagy az **&I** parancsig. Ha **&I** vagy **&M** parancsot nem használunk, akkor adatátvitel előtt az **I/M** gombbal a megfelelő értelmezést be kell állítani.

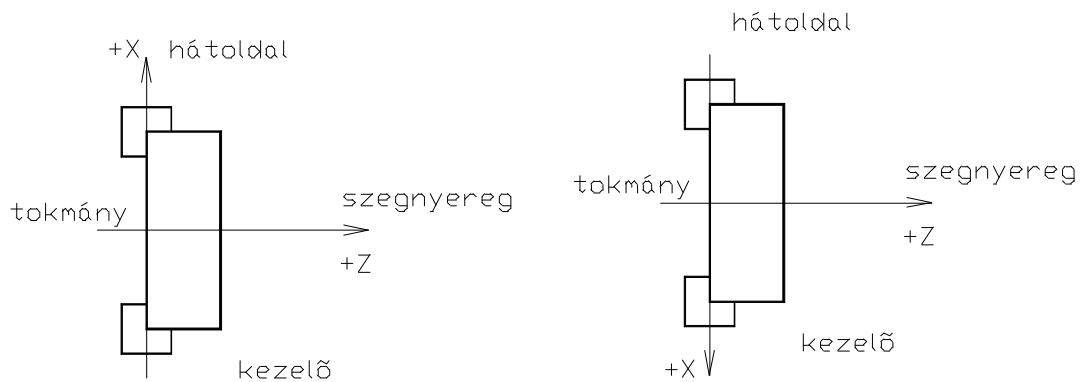
Program vége:

A program végét a **/** karakter jelzi, használata kötelező.

2. Koordinátarendszer

A vezérlő az útinformációkat olyan koordinátarendszerben értelmezi, amelyben az alapszánnal párhuzamos tengely (Z) pozitív értékei a szegnyereg felé, míg a keresztszánnal párhuzamos tengely (X) pozitív értékei:

- a, alapértelmezésben, hátsó, vagy kettős szerszámtár esetén a hátoldal felé mutatnak (1.a, ábra - jobbsodrású rendszer),
- b, az első szerszámtartó esetén a kezelő felé mutatnak (1.b, ábra - balsodrású rendszer).



a, jobbsodrású rendszer

b, balsodrású rendszer

1. ábra. Koordinátarendszer

A *b* esetben a G02, G03, M41 és M42 mondatok értelmezése megváltozik.

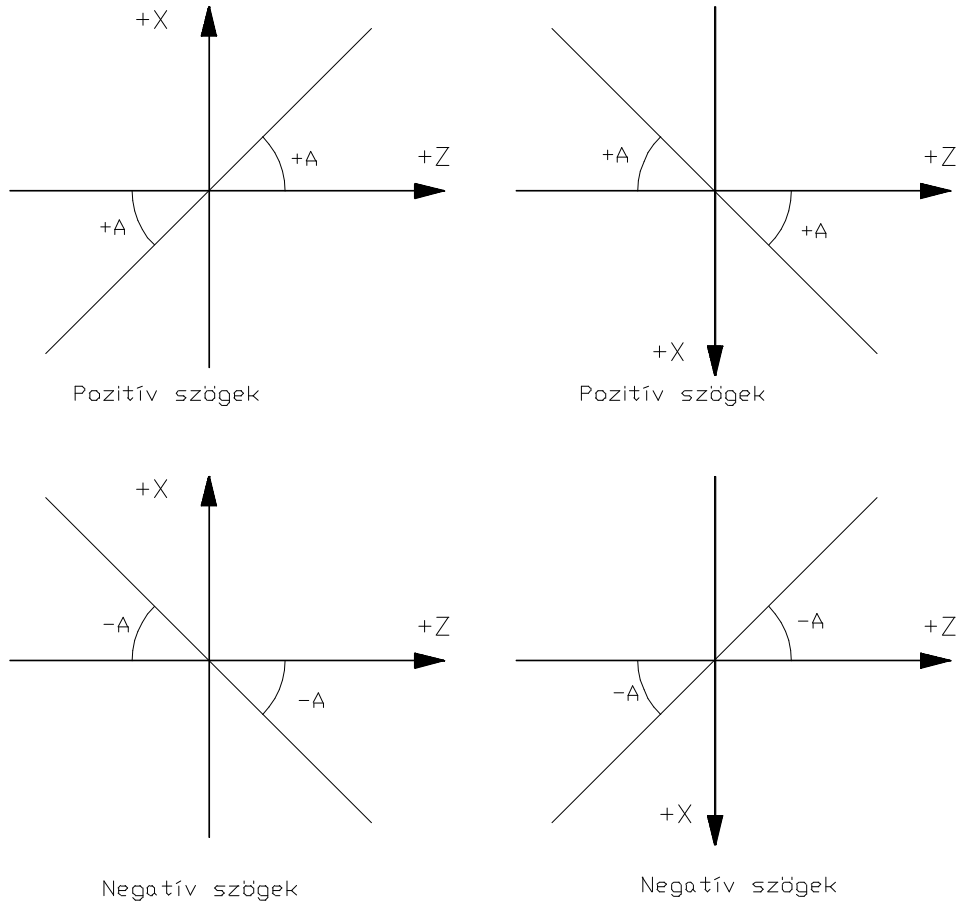
A keresztirányú útinformáció (X) átmérőérték. Ezt a méretadatot a forgástengelytől mért távolság kétszeresével határozzuk meg. A méret legkisebb programozható egysége 0.002 mm.

A hosszirányú útinformáció (Z) közvetlenül mérhető érték. A legkisebb programozható érték 0.001 mm.

3. A kúpszög értelmezése

A kúpszög megadása (A) fokokban két tizedesjegy pontossággal történhet $\pm 89.99^\circ$ intervallumban.

A kúpszög a Z tengellyel bezárt szöget jelenti (2. ábra.). A pozitív, ha növekvő Z értékhez növekvő X érték tartozik.



2. ábra. Kúpszög értelmezése

4. Pozícionálás

A **G40-G47** típuskódú mongatokat pozícionáló mondatoknak nevezzük.

Típuskód : G40, G41, G42, G43, G44, G45, G46, G47

Címlánc: XABS, ZABS, P, WAIT, FEED, SPIN, TOOL, M, OUT, VELO, SMAX, FROM

- G40** A végpont elérése egyenes vonalban történik, egyetlen gyorsmenetű mondattal.
G40 X Z
- G41** A végpont elérése két részmondattal történik. Először X, majd Z irányban éri el a kívánt koordinátákat gyorsmenetben.
G41 X Z
- G42** A végpont elérése szintén két lépésben történik gyorsmenettel, először Z, majd X irányban.
G42 X Z
- G43** Az elérés egyenes vonalban történik gyorsmenetben, a koordináták a referenciapont (nullpont) koordinátarendszerében érvényes.
G43 X Z
- G44** A végpontot egyenes mentén éri el gyorsmenetben, de az utolsó 1000 inkrementet (1 mm vagy 0.05 inch) programozott előtolással teszi meg.
G44 X Z
- G45** A végpont elérése három lépésben történik. Először gyorsmenetben eléri a programozott X koordinátát, majd szintén gyorsmenetben megközelíti a Z koordinátát. Z irányban az utolsó 1000 inkrementet előtolással teszi meg.
G45 X Z
- G46** A végpont elérése szintén három lépésben történik. Először gyorsmenetben eléri a programozott Z koordinátát, majd szintén gyorsmenetben megközelíti a X koordinátát. X irányban az utolsó 1000 inkrementet előtolással teszi meg.
G46 X Z
- G47** A végpont elérése két részmondattal történik. Az első részmondat végpontja a soron következő egyenes szakasz 1000 inkrementtel történő meghosszabbítása a kezdőponttól, az elmozdulással ellentétes irányban. A megközelítés gyorsmenettel, egyenes vonalban történik. A második részmondattal a soron következő egyenes mentén programozott előtolással ráfut a programozott pontra.
G47 X₁ Z₁
G01 X₂ Z₂

A G44-G47 mondatokkal közvetlenül a munkadarab felszínére is történhet pozícionálás. A pozícionáló mondatba írt egyéb címek a végrehajtást nem befolyásolják. A

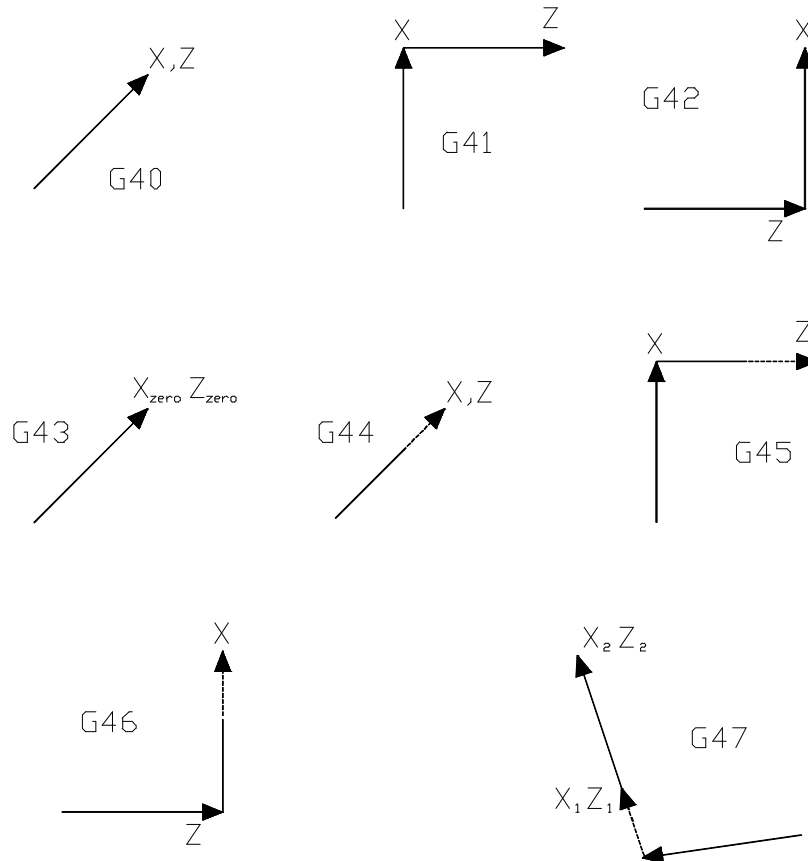
funkcióérték végrehajtása (szerszámváltás, fordulatszám-, előtolás beállítása stb.) mindig a pozicionálást követi.

Az áttekinthetőség miatt szerszámváltást lehetőleg **G4x** mondatokban programozunk, mivel így elérhető, hogy a mondatban kijelölt pozícióban történjen a váltás és ne az előző mondat végpontjában, ahogy az a **G5x** típusú mondatoknál történik.

A javasolt szekvencia:

G4x X Z T

G5x F S X Z



3. ábra. Pozicionálás

5. Funkciómondat programozása

Típus kódok: G50, G51, G52, G53, G54, G55, G56, G57

Címlánc: FEED, SPIN, TOOL, M, OUT, VELO, SMAX, XABS, ZABS, P, WAIT, FROM

A G50-G57 mondatok esetén előbb a funkciók végrehajtása történik meg, majd ez után a pozicionálás. A pozicionálás formája megegyezik a G40-G47 kódoknál leírtakkal.

6. Egyenes programozása

Típuskódok: G00, G01

Címlánc: XPOS, ZPOS, ARC, BEV, M, FEED, SPIN, WAIT

G00 esetén a lineáris interpoláció végrehajtása gyorsmenettel történik, G01 esetén a programozott előtolásértékkel.

Az egyenes több módon is megadható:

Egyszerű esetek:

1. **G01 X Z** Az egyenes végpontja adott.
2. **G01 X** Csak X irányú elmozdulás van.
3. **G01 Z** Csak Z irányú elmozdulás van.
4. **G01 X A** Adott az egyenes végpontjának X koordinátája, valamint az A meredeksége. ($Z=X/\text{tg}A$)
5. **G01 Z A** Adott az egyenes végpontjának Z koordinátája, valamint az A meredeksége. ($X=Z*\text{tg}A$)

Összetett esetek:

1. G01 A1

G01 X2 Z2 A2

Az első mondatban csak a kúpszög értékét (A1) adjuk meg. A következő mondatban túlhatározzuk az egyenest, mind a végpont koordinátáit abszolút értékkel, mind a kúpszöget megadjuk. A vezérlő kiszámítja az első egyenes végpontjának koordinátáit és e szerint hajtja végre az utasításokat.

2. G01 X1 Z1

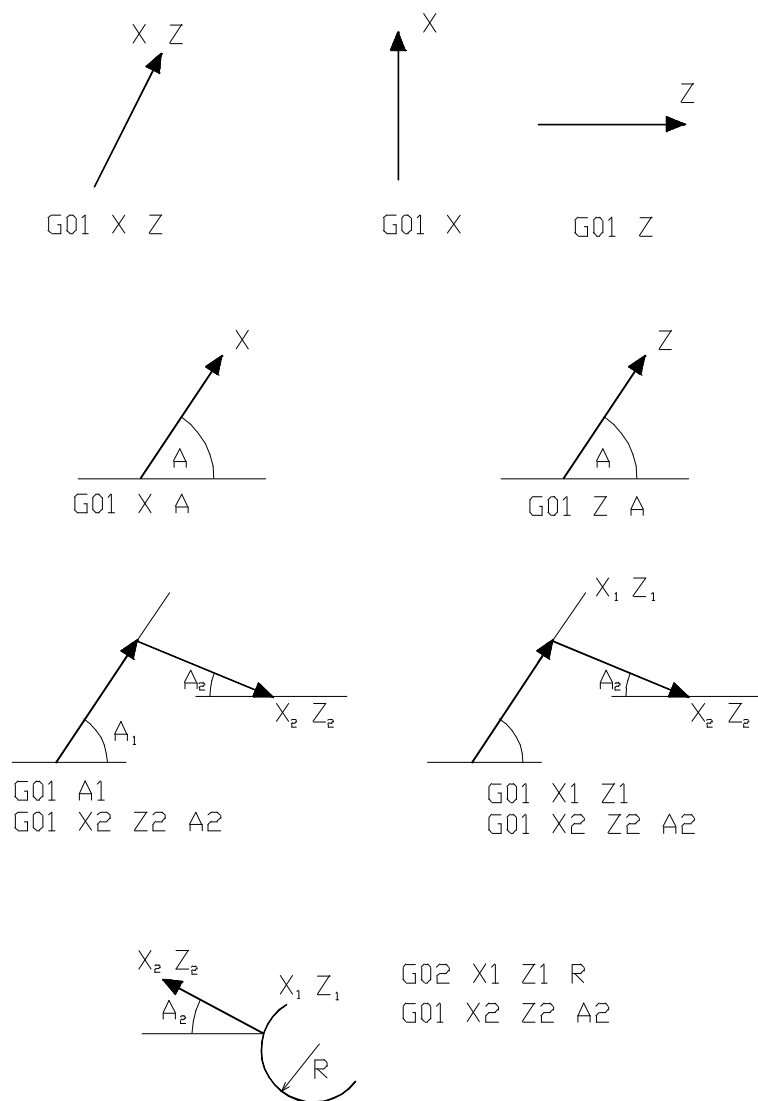
G01 X2 Z2 A2

Ebben az esetben a vezérlő felülbírálja az első mondatban szereplő koordináta értékeket és csak a második egyenessel való metszéspontjáig vezeti a szerszámot.

3. G02 X1 Z1 R

G01 X2 Z2 A2

Az első mondatban megadott kör nem a megadott végpontig, hanem az egyenessel való metszéspontig tart.



4. ábra. Egyenes mozgás programozása

7. Kör programozása

Típus kódok: G02, G03

Címlánc: XPOS, ZPOS, RAD, BEV, ICC, KCC, FEED

XPOS - A körív végpontjának átmérője

ZPOS - A körív végpontjának hosszkoordinátája

RAD - A kör sugara

BEV - A körív és az azt követő egyenes szakasz közötti lekerekítés sugara

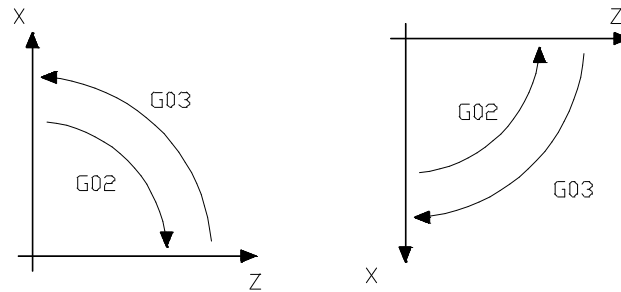
ICC - A kör középpontjának átmérőértéke

KCC - A kör középpontjának hosszkoordinátája

FEED - Előtolás érték

A körív értelmezése (5. ábra.):

G02 és G03 iránya az alkalmazott koordináta-rendszer függvényében módosul.



5. ábra. Körív értelmezése

Körív meghatározása (6. ábra.):

1. **G02 X Z R (G03 X Z R)**

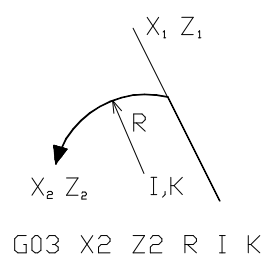
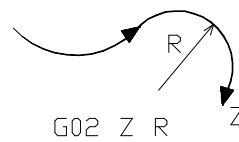
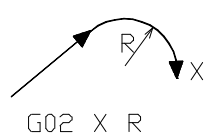
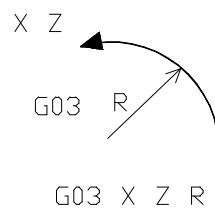
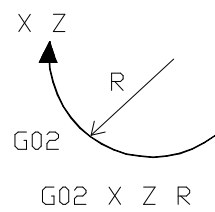
A vezérlő a végpontból és a sugárból kiszámítja az interpolációhoz szükséges további adatokat.

2. **G02 X R (G03 X R) / G02 Z R (G03 Z R)**

Az előző egyenest vagy kört érintő kör a végpont egyik koordinátájával és sugarával adható meg.

3. **G02 X2 Z2 R I K (G03 X2 Z2 R I K)**

Amennyiben az általunk megadott kör túlhatározott, a vezérlő kiszámítja a megelőző, tetszőlegesen megadott egyenessel való metszéspontot és az egyenes végpontjának koordinátáját felülbírálja.

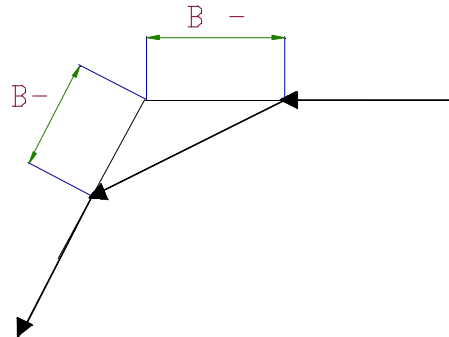


6. ábra. Körív programozása

8. Életörés, lekerekítés

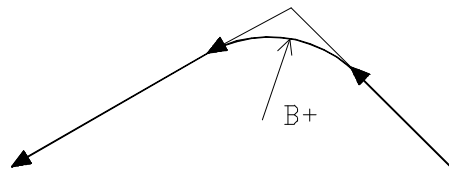
Mivel a feladat elég gyakori, a vezérlő biztosítja, hogy az életörések és lekerekítések egyszerűen programozhatók legyenek. Tetszőlegesen megadott egyenesek és körívek között az első mondat kiegészítő paramétereként programozható, a szükséges számításokat a vezérlő végzi el. A programozás a **BEV** cím kitöltésével történik.

Két egyenes közötti **életörés** a **BEV** címre írt **negatív** értékkel programozható.



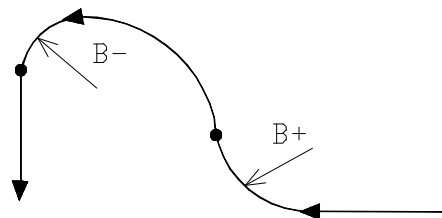
7. ábra. Életörés

Két egyenes között a **BEV** címre írt **pozitív** értékkel **lekerekítés** programozható.



8. ábra. Éllekerekítés

Egyenes és körív között a **BEV** címre írt értékkel lekerekítés programozható. **Pozitív** értéket kell írni, ha a lekerekítő kör a programozott körívet **kívülről** érinti. **Negatív** értéket, ha **belülről** érint.

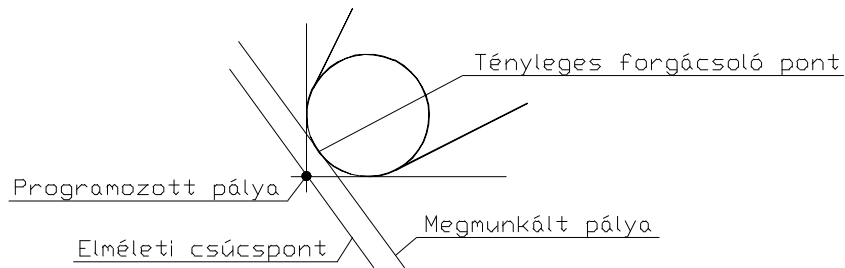


9. ábra. Lekerekítés egyenes és körív között

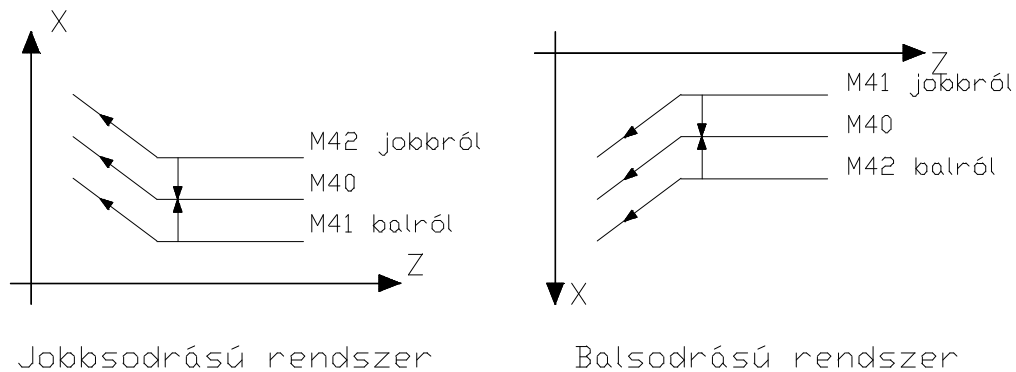
Két körív között a **BEV** címre írt érték hibajelzést eredményez.

9. Kontúrprogramozás

A kontúrral párhuzamos szerszám pálya programozása esetén a programozott pálya és a megmunkált pálya eltér egymástól az elméleti csúcspont és a tényleges forgácsoló pont eltérése miatt (10. ábra.). E hiba kiküszöbölésére a vezérlő megfelelő számításokat végez. A vezérlő a szerszám csúcssugarát középpontját vezeti a kontúrral párhuzamosan, a kontúrtól csúcssugarának megfelelő távolságra balra (M41) vagy jobbra (M42) (11. ábra.).



10. ábra.



11. ábra.

10. Koordinátatranszformáció, ciklusszervezés, nullponteltolás

Ebben a részben a G60 és G61 típusú mondatok programozását és alkalmazási lehetőségeit ismertetjük.

A mondattípus alkalmazásában alapvetően eltér a többi mondattípustól. Mindkét mondattípus programozásakor (1) a végrehajtás során nincs elmozdulás, (2) a megmunkálás koordináta-rendszerét eltolják, illetve (3) az adott programrészlet változó paraméterekkel történő ciklikus megisméltése lehetséges.

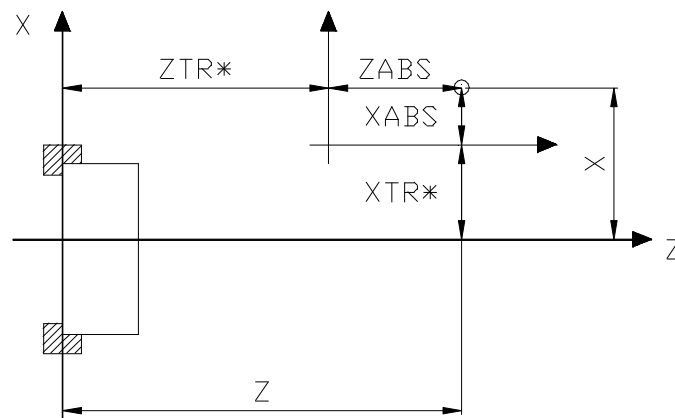
Átmeneti koordinátatranszformáció, a G60 mondattípus alkalmazása

Típuskód: G60

Címlánc: XTR*, ZTR*, RTR*, FROM, TO**, QUOT, P

Növekményes értéként módosítja az eltárolt transzformáció értékét és az összeg a soron következő pozicionáláskor hozzáadódik a számított elmozduláshoz (12. ábra.).

$$X = XABS + XTR^* \quad Z = ZABS + ZTR^*$$



12. ábra.

Példák a G60 alkalmazására:

1. Kontúrsztergálás a távolságtartás változtatásával (13. ábra.)

A vezérlő három részletben közelítve könnyítést esztergál egy furatban.

N0005 G50 F.3 T101 M3 M41 M94 X60 Z135

N0010 G60 RI10

N0015 G40 X95 Z135

N0020 G01 Z100 A-22.6

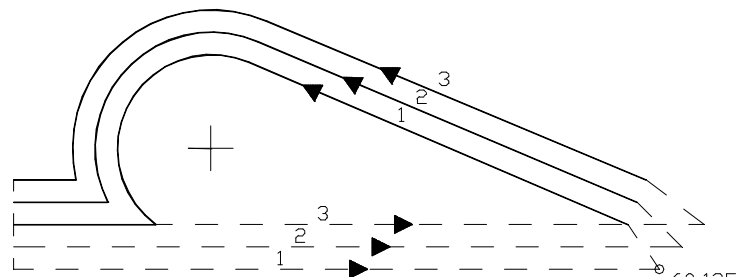
N0025 G03 X95 R20

N0030 G01 Z65

N0035 G41 X60 Z135

N0040 G60 RI-5 FR15 TO35

Q2



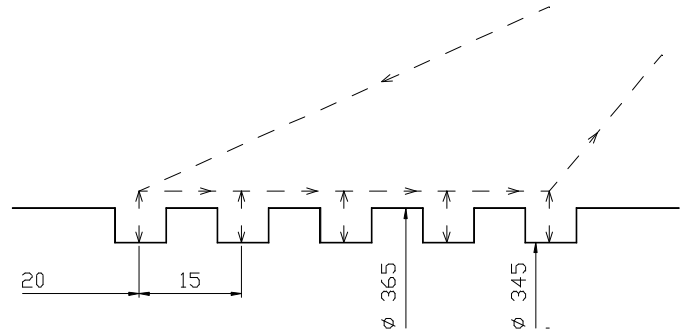
13. ábra.

2. Beszúrások ismétlése koordináta transzformációval (14. ábra.)

A végrehajtás során a profilkés öt azonos beszúrást hajt végre egymástól 15-15 mm távolságra.

```

N0005 G42 X367 Z20 F.3 M3 M94 T101
N0010 G01 X345
N0015 G01 X367 W1
N0020 G60 Z115 FR5 TO15
Q4
N0025 G60 Z0
N0030 G40 X400 Z200
  
```



14. ábra.

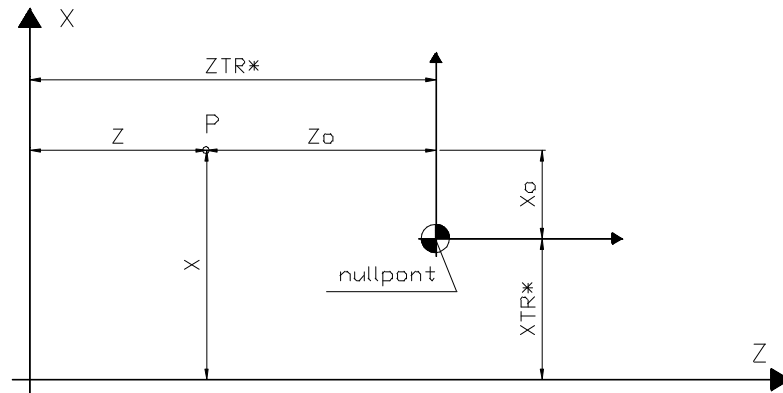
Nullponteltolás, a G61 mondattípus alkalmazása

Típuskód: G61

Címlánc: XTR*, ZTR*, RTR*, FROM, TO**, QUOT, P

A felvett nullponthoz képest XTR*, ZTR* értékkel eltolja a koordinátarendszert (15. ábra.).

XTR* és ZTR* lehet abszolút érték vagy növekményes.



15. ábra.

X,Z a P pont pozíciója az új koordinátarendszerben

X₀,Z₀ a P pont pozíciója a nullpont koordinátarendszerében

XTR*,ZTR* a nullponteltolás mértéke a nullpont koordinátarendszerében

11. Ciklusok

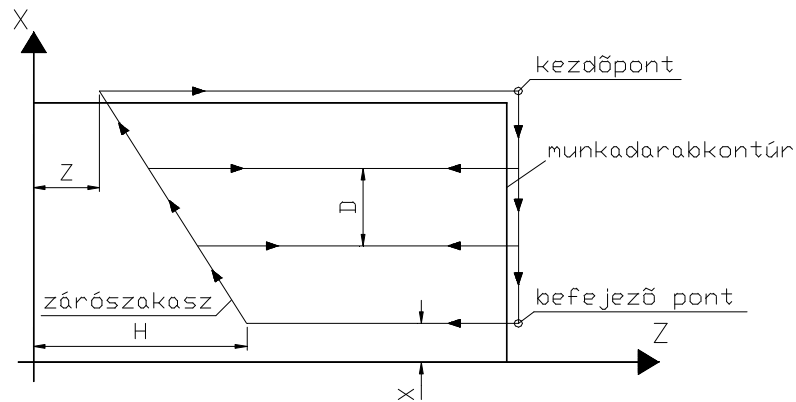
11.1 Nagyolóciklusok

11.1.1 Hosszirányú nagyolóciklus

Típuskód: G70

Címlánc: XPOS, ZPOS, HELP, DELT, FEED, SPIN, P

- XPOS az az átmérőérték, ahol a nagyolás befejeztével a szerszám állni fog. A Z koordináta a befejezéskor ugyanaz, mint a nagyolás kezdetén volt.
- ZPOS az a hosszkoordináta, amelynek értékéig az első részciklus során a zárószakasz esztergálása történik.
- HELP az a hosszkoordináta, amelynek értékéig az utolsó részciklus során a Z irányú esztergálás tart.
- DELT fogásmélység.
- FEED előtoló sebesség, kitöltése opcionális.
- SPIN fordulatszám, kitöltése opcionális.
- P a ciklus végrehajtása után érvényesülő vezérlő utasítás, kitöltése opcionális.



16. ábra. Hosszirányú nagyolóciklus

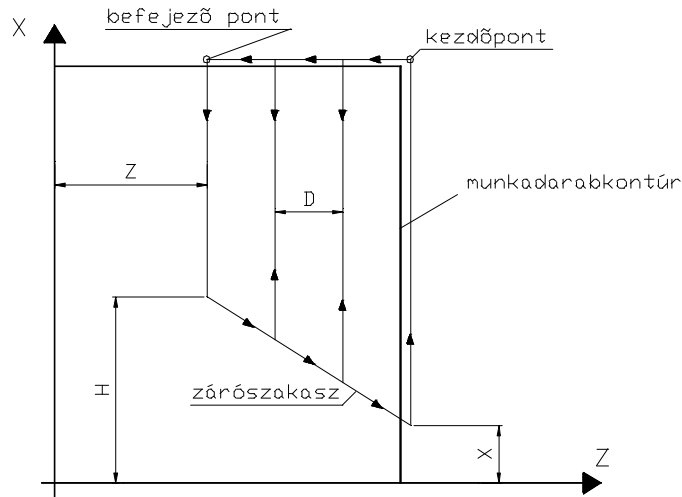
11.1.2 Keresztirányú nagyolóciklus

Típuskód: G71

Címlánc: XPOS, ZPOS, HELP, DELT, FEED, SPIN, P

Az oldalazó nagyolóciklus programozása mindenben azonos a hosszirányú nagyolóciklus programozásával, csak az X és Z koordináták szerepe cserélődik fel.

A HELP értéke oldalazó nagyolóciklusnál átmérő.



17. ábra. Keresztirányú nagyolóciklus

11.1.3 Kontúrnagyoló-ciklus hosszirányban

Típuskód: G72

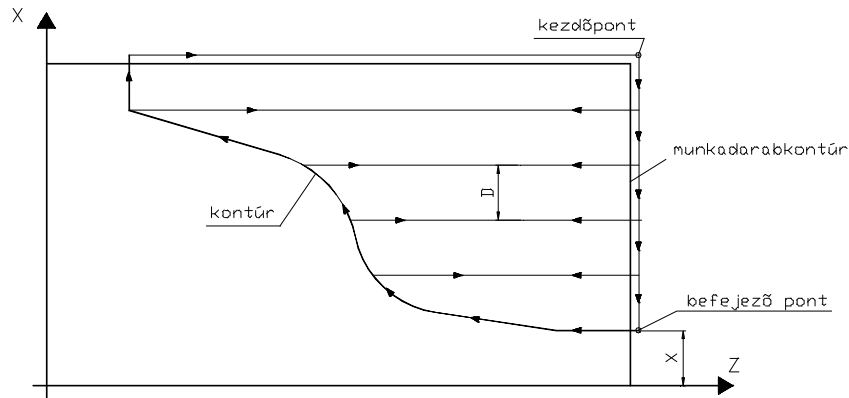
Címlánc: XPOS, HELP, DELT, FEED, SPIN, P

- XPOS** a nagyolás befejező átmérője. Kötelezően metszi a hivatkozott kontúrt, vagy megegyezik annak kezdőpontjával.
- HELP** a visszafordulások megmunkálásának engedélyezése. **HELP=0** esetén visszafordulások nélküli kontúr, **HELP = +h** esetén a kontúr nagyolása a visszafordulások nélkül történik, majd a visszafordulások alatti részek megmunkálása következik. **HELP = -h** esetén csak a visszafordulások alatti részek kerülnek megmunkálásra. A **h** értéke a **Z** irányú ráhagyást jelenti a visszafordulások megmunkálásakor. (
- DELT** fogásmélység.
- FROM** a hivatkozott kontúrt bevezető G4x vagy G5x típusú mondat sorszáma.
- FEED** előtolás.
- SPIN** fordulatszám.
- P** a ciklus végrehajtása után érvényesülő vezérlő utasítás, kitöltése opcionális.

Ha a **HELP** nincs programozva, a kontúr átmérőértékeinek szigorúan növekedni, vagy csökkenni kell a **Z** koordináta függvényében.

Az **XPOS** címre a befejező átmérő **+X** ráhagyás (**G60**-ban programozott) értékét kell írni.

A **G60** mondatban programozott **XTP*** visszafordulásnál is érvényben van, **ZTR*** csak a visszafutás nélküli **G72** mondatban határos.



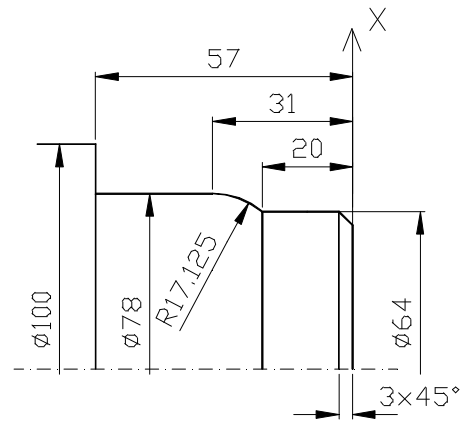
18. ábra. Kontúrnagyoló-ciklus hosszirányban

A G72 mondat programozásának jobb megértéséhez nézzünk egy példaprogramot:

```

N0005 G50 F.8 S5 M3 M40 X102 Z1
N0010 G60 X1 Z0.2
N0015 G72 X65 D4 FR25
N0020 G60 X0 Z0
N0025 G57 X64 Z0
N0030 G01 X70 A-45
N0035 G01 Z-20
N0040 G03 X78 Z-31 R17.125
N0045 G01 Z-57
N0050 G01 X100
N0055 G41 X110 Z10 P2

```



99 ábra.

11.2 Fúróciklusok

11.2.1 Fúrás kiemeléssel

Típuskód: G73

Címlánc: XPOS, ZPOS, HELP, DELT, WAIT, FEED, SPIN, P

XPOS, ZPOS a fúrás kezdőpontjának X és Z koordinátája

HELP furatmélység

DELT fúrásmélység

WAIT várakozási idő a visszafutás végén másodpercben

FEED előtolás

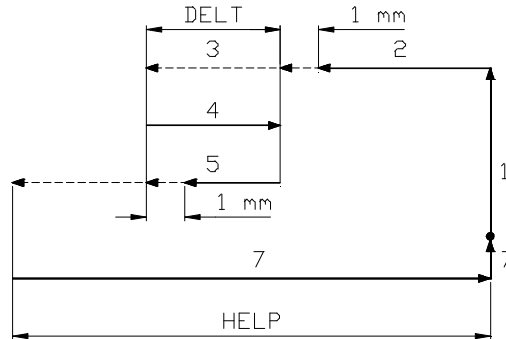
SPIN fordulatszám

P vezérlő utasítás, P5 kivételével a ciklus végrehajtása után érvényesül

A ciklus működése (20. ábra.):

1. Gyorsmeneti mozgás XPOS pontig
2. Gyorsmeneti mozgás ZPOS pontig (1 mm előlassítással)
3. Fúrás DELT fúrásmélységig előtolással.
4. Gyorsmeneti visszafutás ZPOS pontig.

5. Gyorsmeneti mozgás az előző furatmélység Z értékéig 1mm előlassítással.
6. Ismétlés a 3. ponttól, amíg a HELP címen szereplő furatmélységet el nem éri.
7. Gyorsmeneti mozgás Z, majd X irányban a ciklust megelőző pozícióba.



20. ábra. A fúróciklus (G73) működése

11.2.2 Menetfúrás

Típuskód: G74

Címlánc: XPOS, ZPOS, HELP, FEED, SPIN, P

XPOS, ZPOS a menetfúrás kezdőpontjának X és Z koordinátája

HELP furatmélység

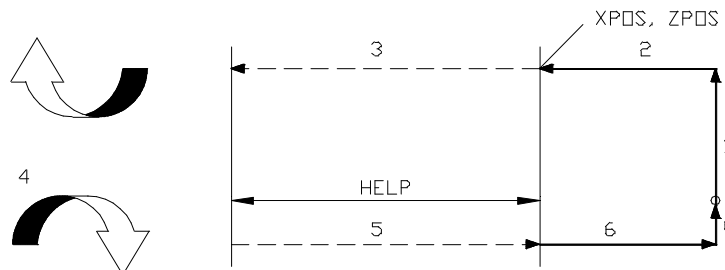
FEED előtolás

SPIN fordulatszám

P vezérlő utasítás, a ciklus végrehajtása után érvényesül

A ciklus működése (21. ábra.):

1. Gyorsmeneti mozgás XPOS pontig.
2. Gyorsmeneti mozgás ZPOS pontig.
3. Menetfúrás munkaelőtolással.
4. HELP címen megadott méreten főorsó forgásirány megfordítása.
5. Menetfúró visszahúzása ZPOS pontig munkaelőtolással.
6. Gyorsmeneti mozgás Z, majd X irányban a menetfúrást megelőző pozícióba.



21. ábra. A menetfúró ciklus (G74) működése

11.2.3 Dörzsárazás

Típuskód: G75

Címlánc: XPOS, ZPOS, HELP, FEED, SPIN, P

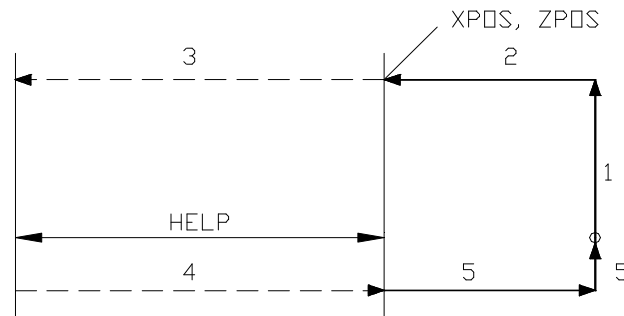
XPOS, ZPOS a dörzsárazás kezdőpontjának X és Z koordinátája

HELP a dörzsárazás mélysége

FEED	előtolási sebesség
SPIN	fordulatszám
P	vezérlő utasítás, a ciklus végrehajtása után érvényesül

A ciklus működése (22. ábra.):

1. Gyorsmeneti mozgás XPOS pontig.
2. Gyorsmeneti mozgás ZPOS pontig.
3. Dörzsárazás munkaelőtolással.
4. Visszafutás ZPOS pontig munkaelőtolással.
5. Gyorsmeneti mozgás Z, majd X irányban a menetfúrást megelőző pozícióba.



22. ábra. A dörzsárazó ciklus (G75) működése

11.2.4 Fúrás forgácsolással

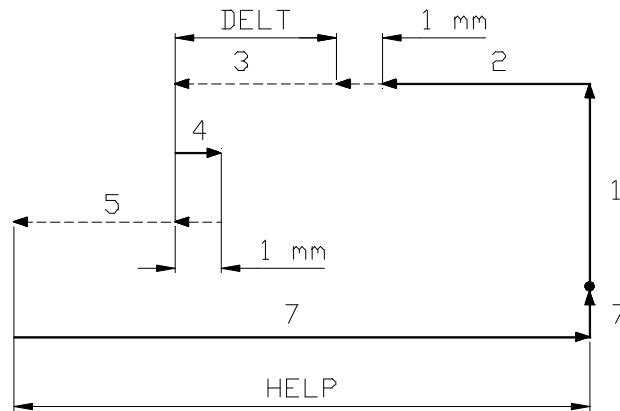
Típuskód: G76

Címlánc: XPOS, ZPOS, HELP, DELT, WAIT, FEED, SPIN, P

XPOS, ZPOS	a dörzsárazás kezdőpontjának X és Z koordinátája
HELP	furatmélység
DELT	fúrásmélység
WAIT	várakozási idő a visszafutás végén
FEED	előtolási sebesség
SPIN	fordulatszám
P	vezérlő utasítás, a ciklus végrehajtása után érvényesül

A ciklus működése (23. ábra.):

1. Gyorsmeneti mozgás XPOS pontig
2. Gyorsmeneti mozgás ZPOS pontig (1 mm előlassítással)
3. Fúrás DELT fúrásmélységig előtolással.
4. Gyorsmeneti mozgás 1mm-el vissza.
5. 1 mm mozgás előtolással a fúrás irányában.
6. Ismétlés a 3. ponttól, amíg a HELP címen szereplő furatmélységet el nem éri.
7. Gyorsmeneti mozgás Z, majd X irányban a ciklust megelőző pozícióba.



23. ábra. A fúróciklus (G76) működése

11.3 Menetvágó ciklusok

Menetvágás végrehajtása csak speciális menetvágó ciklusokkal lehetséges.

Típus: G80, G81, G82, G83, G84, G85

Címlánc: XPOS, ZPOS, QUOT, ELEV, DELT, HELP, ARC, P, FI, DIV

Általános tudnivalók:

1. A menetemelkedés előjele anyamenetnél pozitív, orsómenetnél negatív.
2. A menetvágó ciklus meghívása előtt orsómenetnél a névleges méretre kell pozicionálni, anyamenetnél a magmérete. A ciklus végrehajtása után a szerszám visszatér a kezdőpontra.
3. Ha a gépen nincs főorsó jeladó, a vezérlő nem engedélyezi a menetvágó ciklus végrehajtását.
4. Kúpos menetkifutás akkor is van, ha azt előzőleg nem programoztuk. Ennek alapértelmezése 1.25 ELEV és a programozott menethosszon belül értelmezett.
5. Nincs automatikus kifutás, ha P=6.
6. Ha a meneten a ciklus utolsó fogásával megegyező simítást kell végrehajtani, akkor egy második G8x mondatban QUOT címre 1-et kell írni.
7. A ráfutási és kifutási hosszokat biztosítani kell.
8. Több bekezdésű menet programozása:

FI: Szöghelyzet a nullimpulzushoz képest

DIV: Egyenletes felosztás 360° -on

11.3.1 Metrikus szabványmenet programozása

Típuskód: G80

Címlánc: XPOS, ZPOS, QUOT, ELEV, ARC, P, FI, DIV

XPOS a névleges átmérő változása kúpos menet esetén

ZPOS a menethossz Z irányú összetevője

QUOT a menetvágást végrehajtó részciklusok száma

ELEV a menetemelkedés

ARC az inch-enkénti menetek száma (kitöltése opcionális)

P programozott felfüggesztés vagy program vége

Példa: M12x1.25 metrikus menet, a menethossz 14 mm

N0005 G50 F.12 S1200 T505 M3 M8 X12 Z2

N0010 G80 Z-15 Q6 E-1.25
N0015 G80 Q1

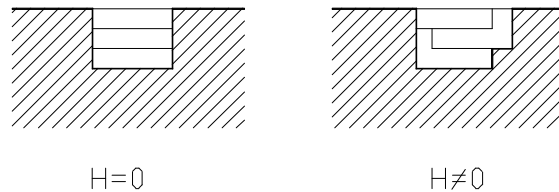
Az N0005 mondatban beállítjuk a megfelelő technológiai paramétereket és a menet névleges méretére pozicionálunk. Az N0010 mondatban 6 fogással elkészítjük a menetet, az N0015 mondatban egy utolsó fogással simítjuk a menetet.

11.3.2 Withwort menet programozása

Típuskód: G81
Címlánc: XPOS, ZPOS, QUOT, ELEV, ARC, P, FI, DIV
ARC az inch-enkénti menetek száma (kitöltése kötelező)
ELEV csak az előjelét veszi figyelembe a fogásvétel irányának megállapításához

11.3.3 Menetvágás programozása váltakozó előjelű fogáseltolással

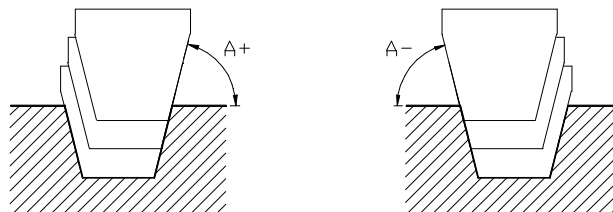
Típuskód: G82
Címlánc: XPOS, ZPOS, QUOT, ELEV, DELT, HELP, P, FI, DIV
DELT fogásvétel, nem átmérőben értendő, irányát ELEV előjele határozza meg
HELP a fogásvétel Z irányú összetevőjének értéke, iránya fogásvételenként előjelet vált (24. ábra.). Értéke legfeljebb néhány század legyen, célja a menetvágó szerszám beszorulásának megakadályozása.



24. ábra. A HELP paraméter értelmezése

11.3.4 Menetvágás programozása adott szögű fogásvétellel

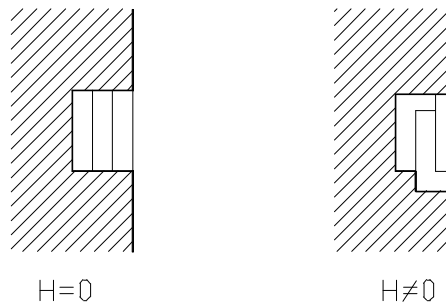
Típuskód: G83
Címlánc: XPOS, ZPOS, QUOT, ELEV, DELT, ARC, P, FI, DIV
ARC a menetprofilal párhuzamos egyenes hajlásszöge (25. ábra.)



25. ábra. Az ARC paraméter értelmezése

11.3.5 Síkmenet programozása

Típuskód: G84
Címlánc: XPOS, ZPOS, QUOT, ELEV, DELT, HELP, P
Minden azonos a G82 ciklussal, de X és Z irány szerepe fel van cserélve. A fogásvétel Z irányba történik, a menetvágó mozgás illetve fogáseltolás (XPOS, HELP) X irányban vannak értelmezve, a DIV cím Z irányban kerül végrehajtásra.



26. ábra. A HELP paraméter értelmezése

11.3.6 Hengeres mélymenet programozása

Típuskód: G85
 Címlánc: ZPOS1, QUOT1, ELEV1, DELT1, HELP1, ARC1, P1
 XPOS2, QUOT2, DELT2, HELP2, ARC2

Ez a menet csak két mondatban programozható.

ZPOS1 a menethossz Z irányban
 QUOT1 a Z irányú fogásátfedés százalékban
 ELEV1 a menetemelkedés
 DELT1 a menetmélység, nem átmérőben értendő
 HELP1 a menetszelvény hossza a magátmérőn
 ARC1 a menetprofilnak a ráfutás irányából nézett, a Z tengellyel bezárt szöge
 P1 programozott felfüggesztés, vagy program vége
 XPOS2 a kiemelés mértéke X irányban
 QUOT2 ha az értéke nem 0, simító fogást hajt végre az utolsó ciklus után
 DELT2 fogésmélység, nem átmérőben értendő
 HELP2 a menetvágó szerszám Z irányú szélessége
 ARC2 a menetprofilnak a menetráfutás irányából nézett hátsó, Z tengellyel bezárt szöge

11.3.7 Egyedi menetvágó mondat programozása

Típuskód: G86
 Címlánc: XPOS, ZPOS, ELEV, ARC, FI
 XPOS a névleges átmérő változása kúpos menet esetén
 ZPOS a menethossz Z irányú összetevője
 ELEV menetemelkedés. Azt a mondatot, amelyben szerepel, a vezérlés első mondatnak tekinti és a mozgás indítása előtt szinkronizációt végez a főorsó nullimpulzusára.
 ARC az inch-enkénti menetek száma.
 FI a főorsó szögelfordulása a nullimpulzushoz képest. Csak az első mondatban lehet megadni.

12. Függelék

12.1 G kódok

G00	Egyenes interpoláció gyorsmenettel
G01	Egyenes interpoláció előtolással
G02	Kör interpoláció az óramutató forgásirányába
G03	Kör interpoláció az óramutató forgásirányával ellentétes irányban
G40-G47	Pozícionálás, majd funkcióvégrehajtás
G50-G57	Funkcióvégrehajtás, majd pozícionálás
G40 és G 50	Gyorsmenet egyenes vonalban
G41 és G51	Gyorsmenet X, majd Z irányba
G42 és G52	Gyorsmenet Z, majd X irányba
G43 és G53	Gyorsmenet egyenes vonalban a szerszámkorrekciótól független pozícióba
G44 és G54	Gyorsmenet egyenes vonalban, az utolsó 1000 inkrement előlassítással
G45 és G55	Gyorsmenet X, majd Z irányban, az utolsó 1000 inkrement előlassítással
G46 és G56	Gyorsmenet Z, majd X irányban, az utolsó 1000 inkrement előlassítással
G47 és G57	Gyorsmenet egyenes vonalban a következő egyenest 1000 inkrementtel kiterjesztő szakasz kezdőpontjára, majd az egyenesre előlassítással ráfut
G60	Átmeneti koordináta transzformáció
G61	Nullpont végleges áthelyezése
G70	Hosszirányú nagyolóciklus
G71	Keresztirányú nagyolóciklus
G72	Hosszirányú kontúrnagyoló ciklus
G73	Fúrás kiemeléssel
G74	Menetfúrás
G75	Dörzsölés
G76	Fúrás forgácstöréssel
G80	Menetvágóciklus - metrikus menet
G81	Menetvágóciklus - Withworth menet
G82	Menetvágóciklus - laposmenet, váltakozó fogáseltolással
G83	Menetvágóciklus - trapézmenet, adott szögű fogásvétellel
G84	Menetvágóciklus - síkmenet
G85	Menetvágóciklus - hengeres mélymenet
G86	Egyedi menetvágó mondat

12.2 Vegyes- és programvezérlő kódok

M03	Főorsó forgatás az óramutató irányában
M04	Főorsó forgatás az óramutató járásával ellentétesen

M05	Főorsó állj
M08	Hűtőfolyadék bekapcsolása
M09	Hűtőfolyadék kikapcsolása
M11-M14	Főorsó tartományok kapcsolása
M40	A kontúrprogramozás kikapcsolása
M41	Kontúrkövetés balról
M42	Kontúrkövetés jobbról
M94	Az előtolás értelmezése m/perc
M95	Az előtolás értelmezése mm/főorsó fordulat
M96	Vágósebesség számítás, az előtolás mm/főorsó fordulat
M97	Override tiltás, az előtolás mm/ főorsó fordulat
O01-O93	Funkció, melyet az interface felület értelmez
P00	Programvezérlés
P01	Programozott megállás
P02	Program vége
P03	Feltételes megállás
P04	Feltételes mondat
P05	Feltételes előtolás stop kiemelésnél
P06	Nincs menetkifutás
P07	Tükrözés bekapcsolása
P08	Tükrözés kikapcsolása

12.3 Útinformációk:

X	XPOS	Átmérőérték illetve változás
	XABS	Abszolút koordinátaérték pozicionáláskor
	XTR*	Átmérő irányú transzformáció
Z	ZPOS	Hosszérték illetve változása
	ZABS	Abszolút koordinátaérték pozicionáláskor
	ZTR*	Hosszirányú transzformáció
A	ARC	Kúpszög, G80, 81 és 86 menetvágásnál az inch-enkénti menetszám
R	RAD	Körsugár, szerszámsugár
	RTR*	Körsugár, szerszámsugár programozott módosítása
IC	ICC*	Körközpont átmérő irányú koordinátája
KC	KCC*	Körközpont hosszirányú koordinátája
B	BEV	Lekerekítés sugara, letörés szárhossza
D	DELT	Fogásmélység
H	HELP	Segéd távolság
E	ELEV	Menet emelkedés és/vagy iránya
FI	FI	Menetvágásnál szöghelyzet a nullimpulzushoz képest
DV	DIV	Több bekezdésű menetvágásnál az egyenletes felosztás 360°-on

12.4 Öröklődő funkcióértékek

F	FEED	Előtolásérték
S	SPIN	Főorsó fordulatszám vagy kódja
T	TOOL	Szerszám kódja és korrekciós csoportja
V	VELO	Vágósebesség
SM	SMAX	Főorsó fordulatszám programozott felső határa

12.5 Egyéb címek

FR	FROM	Programrész ismétlésének (ciklus) kezdőmondata
TO	TO**	Programrész ismétlésének befejező mondata
Q	QUOT	Programrész ismétlésének száma
W	WAIT	Várakozási idő
N	NUMB	Mondat sorszáma
L	LABL	Program azonosító
C	CPT*	szerszámsugár középpontjának helyzete
O	OUT	Kijelzésben: munkadarab száma
	TIME	Bekapcsolás óta eltelt idő (csak kijelzés)

Tartalom

1. Az alkatrészprogram szintaktikája	2
2. Koordinátarendszer	3
3. A kúpszög értelmezése	4
4. Pozícionálás	5
5. Funkciómondat programozása	6
6. Egyenes programozása	7
7. Kör programozása	9
8. Élettörés, lekerekítés	11
9. Kontúrprogramozás.....	12
10. Koordinátatranszformáció, ciklusszervezés, nullponteltolás	13
11. Ciklusok.....	15
<i>11.1 Nagyolóciklusok.....</i>	<i>15</i>
<i>11.2 Fúróciklusok</i>	<i>17</i>
<i>11.3 Menetvágó ciklusok.....</i>	<i>20</i>
12. Függelék	23
<i>12.1 G kódok</i>	<i>23</i>
<i>12.2 Vegyes- és programvezérlő kódok.....</i>	<i>23</i>
<i>12.3 Útinformációk:.....</i>	<i>24</i>
<i>12.4 Öröklődő funkcióértékek</i>	<i>25</i>
<i>12.5 Egyéb címek.....</i>	<i>25</i>
Tartalom.....	26