

NCT[®] 90T

Kezelési és Programozási leírás

Gyártó és fejlesztő: **NCT Ipari Elektronikai kft.**

H1148 Budapest Fogarasi út 5-7

☒ Postafiók: 1631 Bp. pf. 26

☎ Telefon: (+36 1) 467 63 00

☎ Telefax:(+36 1) 363 6605

E-mail: nct@nct.hu

© Copyright NCT 2001

E leírás tartalmára minden kiadói jog fenntartva. Utánnomáshoz – kivonatosan is – engedélyünk megszerzése szükséges.

A leírást a legnagyobb körültekintéssel állítottuk össze és adatait gondosan ellenőriztük, azonban az esetleges hibákért vagy téves adatokért és az ebből eredő károkért felelősséget nem vállalunk. Amennyiben a leírásból nem kap egyértelmű választ kérdéseire, kérjük forduljon bizalommal szakembereinkhez, hogy az Ön segítségére siethessünk.

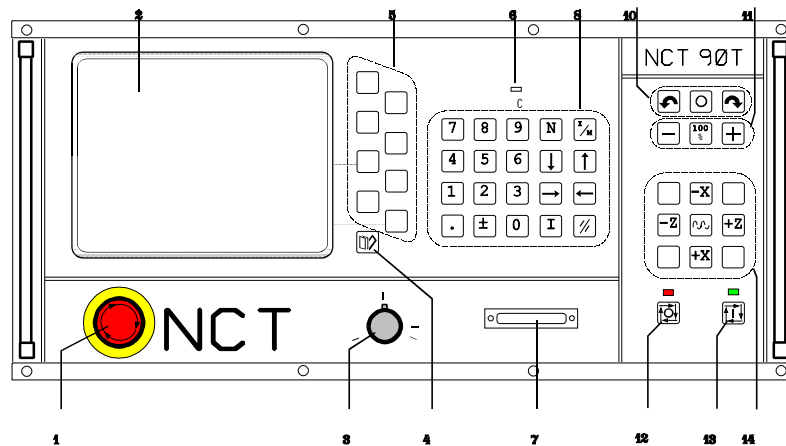
Ez a leírás *WordPerfect*® 5.1 szövegszerkesztővel készült.

Kezelési leírás

1 A kezelőpanel és beavatkozó szervei

Az NCT® 90T vezérlésnek két változata létezik;

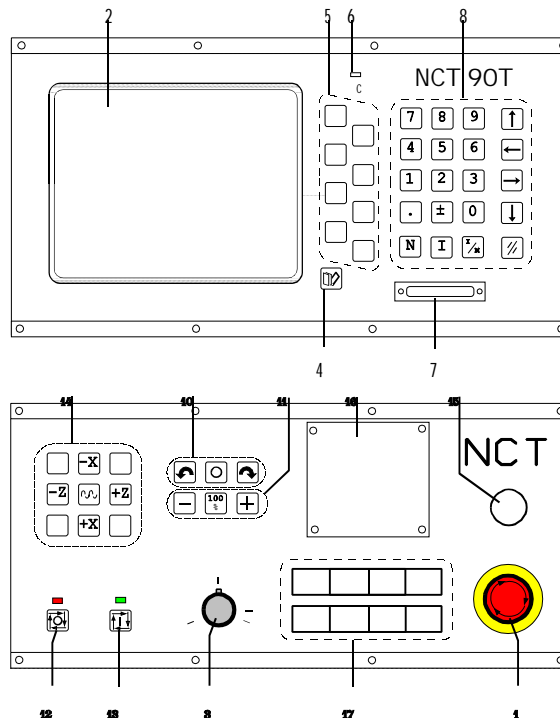
- kompakt változat (az összes kezelőelem az *előlap*on helyezkedik el és mögötte található a teljes elektronika).
- kihelyezett kezelőpaneles változat (külön lapra került a *képernyőpanel* és a *gépi kezelőpanel*, valamint az elektronikát is külön egység tartalmazza).





1. Vészstop kapcsoló
2. Képernyő
3. Előtolás override kapcsoló
4. Lapozó nyomógomb
5. Funkció nyomógombok (Softkey nyomógombok)
6. NC üzemkészséget jelző LED
7. RS232C / kazettás magnó csatlakozó (a kihelyezett kezelőpaneles változatnál opció)
8. Adatbeviteli billentyűzet

7	8	9
4	5	6
1	2	3
.	±	0
- 8a. Számbeviteli billentyűzet. Számok, tizedespont, előjelváltó nyomógomb.

7	8	9
4	5	6
1	2	3
.	±	0
- 8b. Mondat / sorszám kereső nyomógomb
- 8c. Inch / metrikus mértékrendszert átkapcsoló nyomógomb
- 8d. Kurzor mozgató, mondatbevitelt lezáró, le, fel léptető nyomógombok



8 e . K u r z o r m o z g a t ó , s z á m b e v i t e l t l e z á r ó ,
 jobbra, balra   léptető nyomógombok

8f. Törlőgomb 

8g. Növekményes értékbeadást jelző nyomógomb 

(9. Túlmelegedést jelző LED az újabb vezérléseken nem került kiépítésre)

10. Főorsót működtető nyomógombok    (balra / STOP / jobbra)

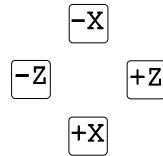
11. Főorsó fordulatszám override nyomógombok    (csökkent / 100% / növel)

12. Ciklus STOP nyomógomb 


13. Ciklus START nyomógomb 

14. Tengelymozgató nyomógombok

14a. X, Z tengelyek mozgása +/- irányban



14b. C **vagy** U és W tengely mozgása +/- irányban (Opcionális, paraméterevezhető funkcióval)

14c. Gyorsmeneti tengelymozgató 

15. Nullfeszültség nyomógomb

16. Kézikerék (opció)

17. Szabadon programozható funkciókapcsolók

Továbbiakban az egyes nyomógombok neve után a fenti sorszámmal vagy szimbólummal is hivatkozunk.

1.1 A funkciógombok és a lapozó nyomógomb

A funkciógombok (5) jelentése és hatása a vezérlés különböző üzemmódjaiban más és más. Ezekkel történik a fő- és alüzemmódok kiválasztása, majd a megfelelő üzemmód kiválasztása után egyéb funkciót kaphatnak.

A gombok mellett lévő vízszintes vonalak a képernyő meghatározott területére mutatnak. Az egyes funkciógombok aktuális jelentése a képernyőre van felírva, abban a mezőben, amelyre a vonal mutat (Softkey rendszer).

Abban az esetben, amikor a funkciógombok üzemmód választást jelentenek, a megfelelő üzemmód kiválasztása után (a nyomógomb lenyomása) a funkciógombok jelentése azonnal átíródik.

A kiválasztott üzemmódnak megfelelően az abban lehetséges alüzemmód választékot írja ki a funkciógombok mellé, amibe a megfelelő gomb lenyomásával lehet belépni.

Ha további szint nincs, a kiválasztott üzemmód igényeinek megfelelően meghatározott jelentést, funkciót ad a nyomógomboknak.

Például: Kézi üzemmódban a legfelső funkciógombhoz az KZK X szöveg íródik ki. Ha az X tengelyt kézikérékkel kívánjuk mozgatni, az KZK X nyomógomb megnyomására a funkciógomb melletti terület a képernyőn inverz (világos alapon sötét szöveg) alakban jelenik meg, jelezve, hogy ez a funkció lett kiválasztva.

Egyes esetekben egyszerre több (egymást nem kizáró) funkció is ki lehet választva. Ekkor több funkciógomb melletti képernyőterület is inverz üzemmódban van.

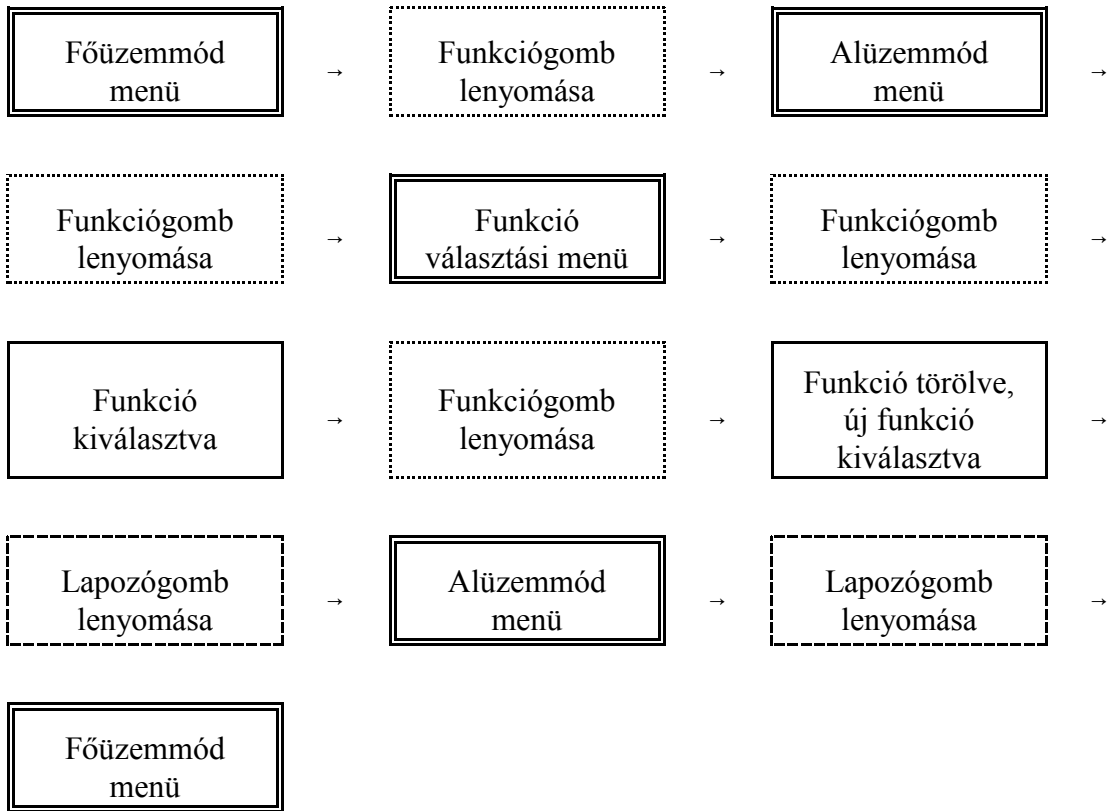
A kiválasztott funkció kétféleképpen törölhető:

- A kiválasztott funkciógomb újbóli lenyomására kikapcsolható a funkció (normál állapotban kerül kijelzésre a gomb melletti képernyőterület).
- Ha egymást kizáró funkciók között lehet választani, egy másik funkciógomb lenyomása törli az előzőt.

Az adott üzemmódból való kilépésre a lapozógomb  szolgál.

Megnyomására a vezérlés mindig egy választási szinttel megy vissza. Először az alüzemmód kiválasztási szintre lép, -ha az adott főüzemmódnak vannak alüzemmódjai-, majd újbóli megnyomásra a főüzemmód szintje következik.

A különböző üzemmód-, és funkciókiválasztás illetve a visszatérés menete a következő:





1.2 A kézi mozgatás kezelőszervei


A kézi mozgatás kezelőszervei:

- a tengelymozgató nyomógombok (14)
- a főorsó forgatást vezérlő nyomógombok (10)

A kézi mozgatás kezelőszervei hatástalanok:


- tényleges programvégrehajtás közben
- adatbevitel során
- hibaállapot esetén
- PROGRAM üzemmódban
- végrehajtás nélküli TESZT üzemmódban.

A főorsó stop  nyomógomb a CIKLUS START (a  billentyű feletti zöld színű led világítása jelzi) állapot kivételével mindig hatásos.

A kezelőszervek alkalmazhatók a programfelfüggesztés (STOP) állapotában is. Ilyenkor CIKLUS START  hatására a vezérlő újra felveszi a felfüggesztéskor érvényes pillanatnyi állapotot, visszaállítva előbb a főorsó forgás (és egyidejűleg a hűtővíz) állapotot, majd a koordináták helyzetét (egyenesvonalú mozgás gyorsmenettel, az utolsó 1 mm előtolással).

1.2.1 A tengelymozgató nyomógombok

A tengelymozgató nyomógombok (14) segítségével tengely irányú mozgás valósítható meg. Ha az 1, 0.1, 0.01 feliratú funkciók közül egyiket kiválasztva a képernyőn, és az iránykijelölő nyomógombot lenyomva tartjuk, a szán a megfelelő irányba mozog

- gyorsmenettel, ha egyidejűleg a  nyomógombot is lenyomva tartjuk.
- F címre beírt aktuális előtolásértékkel, ha a gyorsmenet nyomógombot nem használjuk.


A mozgás sebességét az előtolás override (3) kapcsoló helyzete is befolyásolja.

A folyamatos mozgás leáll a gyorsmeneti nyomógomb állapotától függetlenül az iránykijelölő gomb elengedésekor.




Az F címre írt érték értelmezése m/perc, ha a főorsó áll vagy M94 állapotban (függetlenül a főorsó forgásától), illetve gyorsmeneti mozgás van, egyébként mm/ford. Egyszerre több tengely is mozgatható, ha több iránykijelölő nyomógomb van lenyomva.

1.2.2 A főorsó forgatást vezérlő nyomógombok

A főorsót működtető nyomógombok    segítségével a főorsó megfelelő irányú forgatása indítható; M3: , M4: .

A főorsó a  nyomógombbal leállítható.

A főorsó állj nyomógomb a CIKLUS START állapot kivételével mindig hatásos.

A főorsó fordulatszámát az S címre írt érték és a főorsó fordulatszám override    állapota határozza meg.

1.3 Az adatbeviteli billentyűzet

Az adatbeviteli billentyűzet alkalmazható:

KÉZI üzemmód	Egyedi mondat beírására
BEMÉRÉS üzemmód	Szerszám váltásra, illetve a korrekciós értékek beírására.
PROGRAM üzemmód	A program és paraméterek beírására, módosítására, illetve mondat keresésre.
AUTOMAT üzemmód	A keresendő mondat sorszámának megadására.
TESZT üzemmód	A grafikus megjelenítés paramétereinek meghatározására, mondatkeresésre, a keresendő mondat sorszámának megadására.
STOP állapot	A funkció értékek megváltoztatására.

A felsorolt esetektől eltekintve az adatbeviteli billentyűzet lenyomása hatástalan.

1.3.1 Az adatbeviteli billentyűzet használatának szabályai

A számbevitel az alábbi szabályok szerint történik:



- a beírt szám minden esetben a képernyő alsó sorában (adatbeviteli mező) látható címnek ad értéket,
- a baloldali nulla számjegyek beírása nem kötelező,
- a beírásra kerülő számjegy a tizedespont leütése előtt egészként, utána tizedesjegyként értelmezett,
- a tizedespont utáni jobboldali értéktelen nullák, illetve egész számú érték esetén a tizedespont beírása nem kötelező,
- a számbevitel tényleges részértéke a képernyő alsó sorában (adatbeviteli mező) látható,
- a \pm és az \overline{I} nyomógombok (ha engedélyezettek) egy szám bevitelében közben bármikor, többször is leüthetők a számbevitel lezárását jelző \rightarrow \leftarrow nyomógombok megnyomása előtt.





Az adatbevitel alapértelmezése:

Pozitív, abszolút érték. A növekményes adatbevitel jele a bevitel alatt álló szám előtti hely első, az előjel a második pozíciójában látható.



A vezérlő **ADATBEVITEL?** hibát jelez számbevitel közben, ha az adott címhez megadható egész vagy tizedes jegyek számát túllépjük, vagy ha az adott cím adatbevitelénél a \cdot , \pm vagy \overline{I} nyomógombok használata illegális, illetve ha a lezárás a \uparrow vagy \downarrow nyomógombok valamelyikével történt.

A törlés $\#$ nyomógombbal a megkezdett számbevitel lezárás előtt bármikor törölhető. Törlése esetén a számbevitel megkezdését megelőző állapot áll vissza.

A  vagy a  **számbevitt lezáró** nyomógombok lenyomására a képernyő alsó sorában látható cím azt az értéket veszi fel, amely a lezáró nyomógombok használata előtt beadásra került.



A számbevitt lezáró nyomógombok   hatása abban különbözik egymástól, hogy a  lenyomására a címlánc előre, a  lenyomására a címlánc visszafelé lép.

A nyomógombok a számbevitt lezárásán kívül alkalmazhatók a címlánc számbevitt nélküli léptetésére is. Mondatbeírás esetén az átlépett címértéke változatlan marad, végrehajtás közben a kijelzett funkció váltása következik be.




A **mondatbevitt lezáró**  és  billentyűk a megszerkesztett mondatot töltik át az átmeneti puffertárolóból a programtárba:

- Új mondatként, ha nincs megfelelő sorszám a mondatárban
- Módosításként, ha van azonos sorszám
- Törli az azonos sorszámú mondatot, ha az átmeneti puffertárban üres a mondat.

Hatásuk elsődlegesen programszerkesztés (PROGRAM) üzemmódban érvényesül:

- a  hatására a szerkesztést a programtár következő,
- a  hatására a programtár előző mondatával folytatja.


A nyomógombok alkalmazásakor a vezérlő automatikusan mindig a címlánc elejére léptet.

- A **mondat/sorszám kereső**  nyomógomb lenyomása után a mondat sorszámát kell megadni és a  vagy a  számbevitt lezáró nyomógombok alkalmazásával le kell zárni a bevitt.


Hatására:

- **PROGRAM** üzemmódban a megadott sorszámú mondat módosítása következhet,
- **TESZT** vagy **AUTOMAT** üzemmódban mondat keresés jön létre.

Lezárás előtt a  nyomógomb használata az N cím kiválasztását is törli.

Az **Inch/Metrikus**  nyomógomb az adatbevitt hüvelyk vagy metrikus rendszerét váltja. Alapértelmezésben az adatbevitt, illetve kijelzése

- metrikus golyósorsó esetén metrikus,
- hüvelyk menetemelkedésű golyósorsó esetén hüvelyk rendszerű (kijelzés az előbbi esetben 3, az utóbbi esetben 4 tizedesjegy pontossággal történik).


A megváltozott állapot az  nyomógomb újabb lenyomásáig érvényes. Az éppen érvényes mértékegységrendszert a képernyő felső sorában kiírt M (metrikus) vagy I (inch) karakter jelzi.


Az átkapcsolás az összes koordinátaérték illetve az F cím kijelzésére hatással van.

A **törlés**  nyomógomb

- törli a megkezdett számbevitt, visszaállítva a megelőző állapotot,
- mondatbevitt közben a számbevitt megkezdése előtt törli a kijelzett cím értékét,
- feloldja a hibaállapotot.

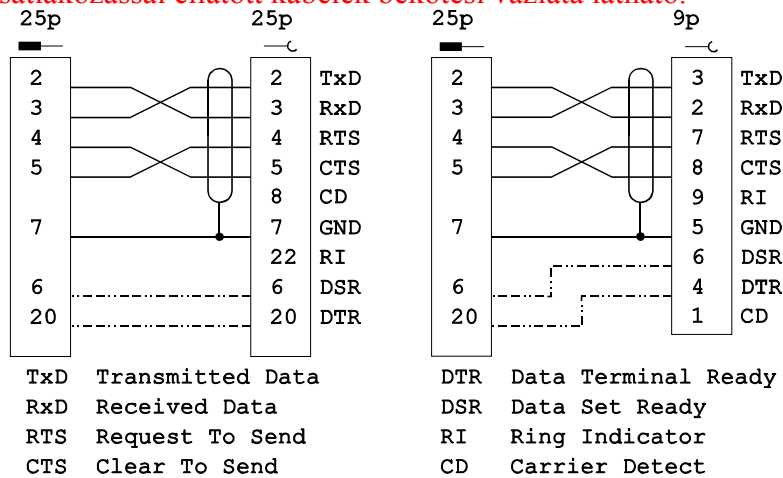
G cím törlése a teljes mondat törlését eredményezi!

- Az  nyomógomb a **növekményes adatbevitt** kiválasztásán kívül alkalmas a fő mondat típusok léptetésre is. (GTYP 90; G00, G01, G02, G03, G40, G50, G60, G70, G80).

- A  nyomógomb a **tizedespont** bevitelén kívül alkalmas a fő mondat típusokon belül az altípusok ciklikus léptetésére is (például: G70; G71, G72, G73, G74, G75, G76, [G77, G78 csak dugattyú esztergánál]).

1.4 RS232 és kazettás magnó csatlakozó

Az RS-232C / kazettás magnó csatlakozón (7) keresztül bármely olyan adathordozó készülék (például: lyukszalag olvasó / lyukasztó, RAM kazetta stb.), a vezérléshez csatlakoztatható és ezen keresztül tetszőleges irányú adatátvitel bonyolítható le olyan készülékekkel, amelyek RS-232C soros interfésszel rendelkeznek. **Az alábbi ábrán PC-vel való összeköttetéshez szükséges, 25 vagy 9 pólusú csatlakozással ellátott kábelek bekötési vázlatát látható.**




Figyelem! Csak földelt számítógépet szabad a vezérléssel összekapcsolni!


Ezen a csatlakozón keresztül bármilyen kazettás magnetofon is a vezérléshez csatlakoztatható és onnan/oda adat be/ki tárolható.


1.5 A végrehajtás beavatkozó szervei

A **VÉSZSTOP** (1) nyomógomb a gépet kapcsolja le a vezérlésről, minden gépi működést leállít. Használata a vezérlőegységet megkerülve közvetlenül a szerszámgép elektromos vezérlésébe avatkozik be.


A **CIKLUS START**  nyomógomb hatására történik meg:

- a KÉZI üzemmódban beírt egyedi mondat végrehajtása,
- nullpontfelvételi tevékenység előkészítése,
- TESZT vagy AUTOMAT (automatikus végrehajtás) üzemmódban a programvégrehajtás indítása,
- a felfüggesztett végrehajtás folytatása.

Az elfogadott ciklus startot a CIKLUS START  nyomógomb feletti ZÖLD LED bekapcsolt állapota jelzi. A felsorolt esetektől eltekintve a nyomógomb használata hatástalan.

A **CIKLUS STOP**  nyomógomb hatása csak végrehajtás közben érvényesül (ha a CIKLUS START nyomógomb lámpája világít), illetve AUTOMAT STOP helyzetben (ha a CIKLUS STOP nyomógomb lámpája világít).

Hatása:

- Felfüggeszti a programvégrehajtást, és ún. STOP állapotot hoz létre.
- A felfüggesztett végrehajtás a CIKLUS START  nyomógomb lenyomására folytatódik.
- Menetvágó mozgás közben, vagy a felfüggesztés programozott tiltása esetén (M97 állapot) a nyomógomb hatástalan.




Az **előtolás override** (3) kapcsoló segítségével a vezérlő által megvalósított előtolásérték módosítható:




- **gyorsmenet** esetén 0 – **100%** között,
- **előtolás** esetén 0 – **120%** között.

Menetvágás, illetve M97 állapot esetén nem hatásos!

A kapcsoló 0 állásánál az előtolás leáll (kivéve a menetvágást), és csak a kapcsoló elállítása után folytatódik.

AUTOMAT üzemmódban, ha a **OV.TILT GYORSM** funkció ki van választva, **hatása a gyorsjáratra nem érvényesül**, kivéve ha a kapcsoló 0 állásban van.

A **főorsó fordulatszám override**    nyomógombok csak fokozatmentes (elektronikus) főhajtás alkalmazása esetén hatásosak. Menetvágásnál illetve M97 állapotot esetén nem működik!

- A  gombot megnyomva a főorsó a programozott fordulatszámot veszi fel.
- A  és a  nyomógomb használatával 10 százalékos lépésekben lehet csökkenteni vagy növelni a főorsó fordulatszámát az 50–150 százalékos tartományban. Nem hatásos, ha az adott fordulatszám tartományra érvényes minimális fordulatszám alá, vagy a maximális fordulatszám fölé kívánunk menni, amelyet a szerszámgép gyártója határoz meg a paramétertárban, illetve a programozó M96 esetén SMAX címen ad meg.

1.6 A nyomógombok használatáról

A vezérlés billentyűzete ismétlődő típusú, a tengelymozgató nyomógombok (14) kivételével. Ez azt jelenti, hogy ha lenyomja az egyik nyomógombot, annak azonnal érvényesül a hatása. Ha azonban továbbra is nyomva tartja, egy meghatározott késleltetés után (Typematic Delay) újra érvényesül a hatása, majd meghatározott gyakorisággal (Typematic Rate) újra és újra végrehajtódik a kiválasztott funkció.

A kezelő a paramétermezőben a késleltetést és a gyakoriságot igényei szerint beállíthatja.

A tengelymozgató nyomógombok (14) helyzete felcserélhető a gyorsmeneti gomb kivételével. (A nyomógombok átszerelése a készülék előlapjának leszerelését igényli).

A paramétermezőben adható meg, hogy valamelyik tengely "+" vagy "-" irányát melyik nyomógomb pozíció képviseli.

1.7 A képernyőn látható információk

A képernyő (2) kétféle kijelzési módban dolgozhat.

Alfanumerikus üzemmódban számokat, betűket és egyéb karaktereket jelez ki.


Grafikus üzemmódban felrajzolhatja a beadott program alapján a szerszámpálya útját. Ebben az üzemmódban a rajz mellett alfanumerikus információkat is kiír a képernyőre.

A képernyőre kiírt karakterek és szövegek lehetnek

- **normál kijelzésű**, azaz a karakter színe világos, a háttere sötét (például általános információk)
 - **inverz kijelzésű**, azaz a karakter színe sötét, a háttere világos (például ha valamit ki akarunk emelni)
 - **villogó kijelzésű**, hogy a kiírás felkeltse a figyelmet. (például programozási-, vagy géphibák)
- Grafikus üzemmódban a vonalak árnyalata, színe különböző lehet.

1.7.1 A képernyőn látható információk alfanumerikus üzemmódban

2	3	4	5	6	1
7		8	9	10	
11					1
					1
					1
					1
12					1
					1
13					1

1. mező: A képernyő jobb szélén lévő nyolc egyforma nagyságú mezőben feliratozza a **funkció gombok** aktuális jelentését. A nyolc mező grafikusan van bekeretezve.
2. mező: Az aktuális főüzemmód vagy **VÁLASZT állapot** kiírására szolgál.
3. mező: Az **aktuális alüzemmód** vagy állapot (STOP, LEBONT) kiírására szolgál. Ha az adott fő üzemmódhoz nem tartozik alüzemmód, akkor ez a mező üres.
4. mező: A vezérlés programtárolójában lévő **program azonosítója**: "L" betű és legfeljebb 4 számjegy.
5. mező: Ebben a mezőben lévő "M" betű azt jelenti, hogy a kijelzés és adatbevitel **metrikus** mérték rendszerben, az "I" betű pedig, hogy hüvelyk (**inch**) rendszerben értendő. A kiírás az  nyomógomb használatával változik.
6. mező: Az **ESZTER** feliratot tartalmazza (**inverzben, ha a HUNOR paraméter értéke 1**). Ez azt jelenti, a vezérlés eszterga gépek részére készült.
7. mező: Ez a mező különböző **üzenetek**, hibák kiírására szolgál.
8. mező: **Mondatszám kijelzés**: "N" betű (bekapcsolt tükrözés esetén **◆N**) és legfeljebb 4 számjegy. TESZT és AUTOMAT üzemmódban a végrehajtás alatt álló mondat sorszámát mutatja.

9. mező: Itt kerül kijelzésre, hogy a **referenciapont felvétele** megtörtént-e. Ha a mező közepén lévő "R" betű villog, a referenciapont felvétel nem történt meg. Ha az "R" betű inverz állapotú (a karakter sötét, a háttér világos) van referenciapont, de az nem GÉPI valamelyik tengelyen. Ha az "R" betű normál állapotú (a karakter világos, a háttér sötét) a GÉPI referenciapont felvétel megtörtént.
10. mező: Ebben a mezőben az AUTOMAT üzemmódban tényleges **forgácsolással eltöltött idő** jelenik meg óra:perc dimenzióban. Értékét a vezérlés a bekapcsoláskor törli.
11. mező: Ebben a mezőben PROGRAM üzemmódot kivéve a **gépre vonatkozó információk** (tengelyek pozíciói, előtolás, főorsó fordulat, szerszámkód, stb.) kerülnek kijelzésre. **PROGRAM üzemmódban** a már megszerkesztett és lezárt **mondatok listája** kerül ide, illetve általános célú listázó terület.
12. mező: **KÉZI** üzemmódban **egyedi mondat** kijelzésére, **BEMÉRÉS** (szerszámadat bevitel) üzemmódban a **kiválasztott korrekciós csoportba tartozó értékek** felsorolására, **REF P** üzemmódban **üres**, **PROGRAM** üzemmódban **listázó terület** illetve program szerkesztéskor a mondatpuffer kijelzésére, **TESZT** és **AUTOMAT** üzemmódban a program listázására (a **végrehajtás alatt álló mondat inverzben**), **STOP** állapotban a **megváltoztatható címek** felsorolására szolgáló terület.
13. mező: **Általános célú adatbeviteli terület**. KÉZI, BEMÉRÉS, PROGRAM programszerkesztéskor, illetve STOP állapot esetén használatos, egyébként listázó terület.

1.7.2 A képernyőn látható információk grafikus üzemmódban


2	3	4	5	6		1
7		8	9	10	18	1
11		12				1
13						1
						1
						1
						1
						1
14		15	16			1
17						

Grafikus kijelzés TESZT és AUTOMAT üzemmódban lehetséges.


TESZT üzemmódban a programtárban lévő program alapján fel lehet rajzolni a **szerszám pályáját**.

AUTOMAT üzemmódban, ha már TESZT üzemmódban fel lett rajzoltatva a szerszámpálya, **grafikusan követni lehet a megmunkálás menetét**.

1. mező: A képernyő jobb szélén lévő nyolc egyforma nagyságú mezőben feliratozza a **funkció gombok** aktuális jelentését. A nyolc mező grafikusan van bekeretezve.
2. mező: Az aktuális főüzemmód kiírására szolgál.
3. mező: Az **aktuális alüzemmód** kiírására szolgál.

4. mező: A vezérlés programtárolójában lévő **program azonosítója**: "L" betű és maximum 4 számjegy.
5. mező: Ebben a mezőben lévő "M" betű azt jelenti, hogy a kijelzés és adatbevitel **metrikus** mérték rendszerben, az "I" betű pedig, hogy hüvelyk (**inch**) rendszerben értendő. A kiírás az  nyomógomb használatával változik.
6. mező: Az **ESZTER** feliratot tartalmazza. Ez azt jelenti, a vezérlés eszterga gépek részére készült.
7. mező: Ez a mező különböző **üzenetek**, hibák ki írására szolgál.
8. mező: **Mondatszám kijelzés**: "N" betű (bekapcsolt tükrözés esetén ◆N) és maximum 4 számjegy. TESZT és AUTOMAT üzemmódban a végrehajtás alatt álló mondat sorszámát mutatja.
9. mező: Itt kerül kijelzésre AUTOMAT üzemmódban, hogy a **referenciapont felvétele** megtörtént-e. **A mező közepén normál állapotú (a karakter világos, a háttér sötét) "R" betű jelzi a referenciapont meglétét, ha a mező üres, nincs érvényes referenciapont.**
10. mező: Ebben a mezőben az AUTOMAT üzemmódban tényleges **forgácsolással eltöltött idő** jelenik meg óra:perc dimenzióban. Értékét a vezérlés a bekapcsoláskor törli. TESZT GRAFIKA alüzemmódban a NORMÁL funkciógomb megnyomása után végrehajtott teszt a megmunkálási időt óra:perc:másodperc dimenzióban írja ki, különben az AUTOMAT üzemmódnak megfelelő értéket láthatjuk.
11. mező: A **grafikus mező (13) felső szélének X koordinátája** mm-ben, vagy hüvelykben.
12. mező: A **grafikus mező (13) jobb szélének Z koordinátája** mm-ben, vagy hüvelykben.
13. mező: A **grafikus rajz területe**. A 11, 12, 14, 15 mezőkben látható koordinátahatárok között rajzolja ki a szerszámpálya mozgását.
14. mező: A **grafikus mező (13) alsó szélének X koordinátája** mm-ben vagy hüvelykben.
15. mező: A **grafikus mezőben (13) ábrázolt munkatér szélessége** mm-ben, vagy hüvelykben.
16. mező: **TESZT GRAFIKA** üzemmódban adatbeviteli terület.
17. mező: Rajzolásakor illetve AUTOMAT üzemmódban az **X és Z koordináta aktuális értékét mutatja**.
18. mező: Rajzolásakor illetve AUTOMAT üzemmódban a programozott **technológiai paraméterek (F, S, T, M) valamint a ciklusszámláló (Q) értékét mutatja**.

1.8 Vezérlés állapot kijelzése

Az NC üzemkészséget jelző  LED világítása a vezérlőmű bekapcsolt és üzemkész állapotát jelzi.

A lámpa kialszik, ha


- a vezérlő elektromos tápellátását kikapcsoljuk,
- a vezérlő meghibásodik,
- a paraméter tároló megsérül,
- a PLC program tároló megsérül.

1.9 Működési, tárolási feltételek



A vezérlőmű $+10^{\circ}\text{C}$ és $+50^{\circ}\text{C}$ környezeti hőmérséklet között üzemeltethető, **ettől eltérő hőmérséklet-tartományban bekapcsolása tilos**. A vezérlőmű $+10^{\circ}\text{C}$ hőmérséklet alatti tárolásakor a memóriában lévő programok megőrzése nem garantálható. A tárolási hőmérséklet-tartomány: $-10^{\circ}\text{C} - +50^{\circ}\text{C}$.

A vezérlőmű hűtését egy illetve két beépített ventilátor biztosítja. Az elektronikát tartalmazó szekrényben a szekrényre szerelt, szűrővel ellátott ventilátorral enyhe túlnyomást kell biztosítani. Ügyelni kell arra, hogy a külső és a beépített ventilátorok ne egymás ellen dolgozzanak. A külső **ventilátor szűrőjének tisztítása**, szükség esetén cseréje alapfeltétele a vezérlőmű hibátlan működésének. A vezérlőmű bekapcsolt állapotában az elektronikát tartalmazó szekrény ajtajának **kinyitása** (egységének megbontása), szellőztetés vagy bármely más célból **tilos!** Ugyancsak tilos és a garancia elvesztésével jár a vezérlőmű kártyáinak kiszemelése, javítása vagy utólagos beállítása (kivételet képeznek a tápegység kártya előlapján lévő 1.6 illetve 6.3 amperes biztosítók cseréje, valamint a képernyő fényerőszabályozójának állítása).

2 A főüzemmódok kiválasztása

A főüzemmódok közül akkor lehet választani, ha a vezérlés VÁLASZT állapotba kerül. Ez bekapcsolás után következik be illetve, ha a lapozógombbal  a kezelő ebbe az állapotba hozza a vezérlést.

Ha bekapcsolás után kerül a vezérlés VÁLASZT állapotba a képernyő a következő állapotot veszi fel.

A VÁLASZT állapot kijelzése a főüzemmód mezőben (2) történik. A  gombbal a szoftver változatszám keletkezési dátumát válthatjuk be (C-dátum a kompakt, illetve H-dátum a kihelyezett kezelőpaneles változatnál). A  gomb ismételt megnyomásával visszaállítható a VÁLASZT állapot kijelzése. A képernyő közepén a vezérlésben működő aktuális szoftver változatszám kerül kiírásra. A képernyő jobb szélén az első hat funkciógomb a hat főüzemmód választását teszi lehetővé:

- KÉZI: kézi üzemmód
- BEMÉRÉS: szerszámbemérési és adatbeviteli üzemmód
- REF P: nullpontfelvételi üzemmód
- PROGRAM: programok és adatok be- és kivitelének, valamint szerkesztésének üzemmódja.
- TESZT: alkatrészprogramok kipróbálásának üzemmódja
- AUTOMAT: alkatrészprogramok automatikus végrehajtásának üzemmódja.


Bármelyik funkciógombot megnyomva a vezérlés a kiválasztott üzemmódot veszi fel, ha nincs hibajelzés.


VÁLASZT	L 42 M
ESZTER	R 00:00
KÉZI	
BEMÉRÉS	
REF P	
PROGRAM	
NCT90T(C)	v1.7
TESZT	
AUTOMAT	
DIAGN	
GÉP BE	

A hetedik funkciógomb (DIAGN) egy speciális diagnosztikai üzemmód, amelynek leírását a "Műszaki és telepítési leírás" tartalmazza.


A nyolcadik funkciógomb (GÉP BE) segítségével lehetséges a szerszámgép elektromos egységeinek bekapcsolása. Megnyomása után, ha a bekapcsolás sikerült a mező kivilágít.

Bekapcsolás után a vezérlő hibaüzeneteket küldhet.

A hibák törlése a  gombbal történik. Bekapcsolás után, ha van alkatrészprogram a programtárban a vezérlés a LEBONT állapotot veszi fel, amíg a programot fordítja (lásd a 6 fejezetet).

Ha a lapozógomb  használatával került a vezérlés a főüzemmód kiválasztó állapotba, a képernyő annak az üzemmódnak a feliratait tartalmazza amelyikből a vezérlés kijött.

Például AUTOMAT-ból való kilépés után a képernyő a következő állapotot veszi fel:

A VÁLASZT állapot eléréséhez az aktuális üzemmódból a lapozógomb  használatával lehet kilépni.

A lapozógomb hatása nem érvényesül:

- számbevitel közben
- tényleges végrehajtás esetén,
- hibaállapotban.

Minden más esetben a lapozógomb lenyomására:

- befejeződik a korábban érvényes üzemmód,
- a vezérlés kilép az esetleges alüzemmódból, ha ilyen az adott üzemmódban nincs VÁLASZT állapotba kerül.

Alüzemmódból a lapozógomb kétszeri megnyomására lehet VÁLASZT állapotba kerülni.

```
VÁLASZT L 42 M
ESZTER           
          N R 00:00
```

```
||KÉZI
```

```
||
```

```
(AKTUÁLIS) (MARADÉK)
```

```
          
X 0.000 X 0.
```

```
||BEMÉRÉS
```

```
Z 0.000 Z 0. ||
```

```
          
```

```
||REF P
```

```
          
(PARANCS) (AKTUÁLIS)
```

```
          
F 0.100 F 0.100 100% V 100
```

```
||PROGRAM
```

```
S 160 S 176 110% SM1600 ||
```

```
          
T0101 Q 9 OUT 0 W
```

```
||TESZT
```

```
M05 M09 M11 M40 M95 ||
```

```
          
0005 G50 F.5 S1000 T202 M3 M40
```

```
||AUTOMAT
```

```
M94 V400 SM2000 X170 ||
```

```
          
Z145
```

```
          
0010 G60 X.2 Z.1
```

```
||DIAGN
```

```
0015 G50 M8 M41 X155 Z4 ||
```

```
          
0020 G71 X110 Z0 H110 D.5 F.15
```

```
          
0025 G50 M42 X155 Z4
```

```
||GÉP BE
```

```
0030 G70 X138 Z-12 H-12 D1 F.15 ||
```

```
0032 G40 X170 Z145
```

3 Kézi üzemmód, egyedi mondatok végrehajtása

A KÉZI üzemmód létrejön:

- VÁLASZT állapotban KÉZI funkciógomb lenyomására,
- meghatározott hibaállapotok feloldása után.

KÉZI üzemmódban történhet:

- kézi tengelymozgatás, és/vagy
- egyedi mondatok bevitele.

Az üzemmódba való belépés után a képernyőn a következő információk láthatók:

A képernyő 11. mezőjében lévő adatok értelmezése:

- (AKTUÁLIS): tényleges tengelypozíciók (inverzben, ha nincs a tengelyen felvett referenciapont),
- (MARADÉK): amennyiben valamilyen tengely mozog a mondat végéig hátralévő út nagysága, ha a DSPX3 paraméter értéke 1, akkor a "CÉLKOORDINÁTA" látható itt,
- (PARANCS): programozott előtolás és főorsó fordulatszám érték,
- (AKTUÁLIS): tényleges, az override-módosított érték,
- F mellett: az előtolás, S mellett: a főorsó fordulatszám override százalékban,
- V aktuális vágósebesség, SM aktuális főorsó fordulatszám maximális határ (SMAX),
- T a beváltott szerszámszám és korrekciós csoport kódja,
- Q ciklusszámláló tényleges értéke, lásd G60, G61 illetve menetvágó ciklus,
- OUT aktuális OUT funkció,





```

KÉZI      L 42 M
ESZTER
=====
N0000 R 00:00
||KZK X
||
(AKTUÁLIS) (MARADÉK)
=====
X 0.000 X 0.
||KZK Z
Z 0.000 Z 0. ||
||
=====
(PARANCS) (AKTUÁLIS)
=====
F 0.100 F 0.100 100% V 100 ||
S 160 S 176 110% SM1600 ||
||
=====
T0101 Q 9 OUT 0 W
||FŐORSÓ
M05 M09 M11 M40 M95
||JOG
=====
||1
||
G90 F 0.000 S 0 T0000
=====
M M M M M
||0.1
V 0 SM 0 ||
||
=====
||0.01
||
0000 90 MDI GTYP 90

```

- O a megmunkált munkadarabok száma. A vezérlés a végrehajtott P2 parancsot számolja. Értékét kikapcsolás illetve PROGRAM üzemmódból való kilépés törli.
- W várakozási idő. W programozása esetén a várakozásból hátralévő időt mutatja inverz kijelzéssel, tizedmásodperces pontossággal.
- M az érvényes M funkciókat mutatja csoportonként.

A képernyő 12. mezőjében az üzemmódba való belépéskor a megajánlott G90 mondattípus címlánca látható. A mondattípus megváltoztatása esetén (G90 funkció átírása) az új mondattípus címlánca látható.

A 13-as adatbeviteli mezőben a G90-es címet kínálja fel. A 8. számbeviteli billentyűzettel a G típust meg lehet változtatni vagy a címláncot léptetve a,   gombok használatával bármely címnek értéket lehet adni. Az adatbevitel lezárása után (  gombok használata) a 13-as mezőben az újabb, a következő/előző cím jelenik meg. A beadott érték a 12. mezőben a megfelelő cím mellett megjelenik.

3.1 A kézi mozgatás speciális esetei

A kézi mozgatás a 10. főorsó forgató gombokkal és 14. tengelymozgató gombokkal történhet, illetve a gépre esetlegesen fölszerelt kézikerékkel. A kézi mozgatás alapeseteit az 1.2 pont tárgyalja.

Ha a kezelő valamelyik, esetleg egyszerre több tengely mentén akar kézikerékkel mozogni a megfelelő jelű KZK funkciógombot lenyomja (*KéZiKerék*). A kiválasztott KZK terület kivilágít. A gomb újbóli megnyomása az adott tengelyen törli a kézikerék engedélyezését, a kiválasztott KZK terület elsötétül. Az 0.1, 0.01, 0.001 feliratú funkciók közül kiválasztva valamelyiket a kézikerék egy osztásnyi fordulatra rendre 0.1, 0.01, 0.001 mm-t mozog a kiválasztott tengely. Inkrementális tengelymozgatás esetén a megfelelő funkciógomb (1, 0.1, 0.01) lenyomására a kiválasztott felirat kivilágít, és a tengelymozgató gombok egyszeri lenyomására a kiválasztott tengely rendre 1 mm, 0.1 mm vagy 0.01 mm elmozdulást végez a megfelelő irányban.

Ha a FŐORSÓ JOG feliratú funkció van kiválasztva az X, Z feliratú tengelymozgató gombok valamelyikének megnyomására a főorsó lassú forgása indul meg, elengedésére a mozgás leáll.


3.2 Egyedi mondatok bevitele

Az üzemmód alaphelyzetében a G90 (funkciómondat) mondattípus címlánca kerül megajánlásra. E mondattípus esetén: - A kijelzett címre történő adatbevitel lezárása után a vezérlő azonnal (CIKLUS START leütése nélkül) felveszi a beírt funkcióértéket (például T cím változása esetén végrehajtja a revolverfej pozícióváltását, S cím változása esetén végrehajtja a főorsó fordulatszámváltást, stb.) - G címre léptetve adatbeírással, eltérő mondattípus kiválasztása kezdeményezhető.

A funkciómondattól eltérő mondattípus kiválasztása esetén a vezérlő:

- közvetlenül végrehajtható, teljes mondat beírása után CIKLUS START nyomógomb lenyomására végrehajtja az utasítást. Végrehajtása után a beírt érték megmarad, növekményes adatmegadás esetén CIKLUS START nyomógomb ismételt lenyomása ismételt végrehajtást eredményez.
- hibát jelez, ha egynél több utasításmondatot (programkörnyezetet) feltételezhető geometriai számítást írának elő a mondat végrehajtására vonatkozóan.

A G cím átírásával, törlésével új mondat végrehajtása programozható.

A KÉZI üzemmód megszűnik a lapozógomb  lenyomására.

4 Szerszámbemérési és adatbeviteli üzemmód. Nullponteltolás

BEMÉRÉS üzemmódra a vezérlés

- BEMÉRÉS funkciógomb lenyomásával, illetve
- nullpontfelvételi ciklus után automatikusan tér át.

Az üzemmódba való belépés után a képernyőn a következő információk láthatók:

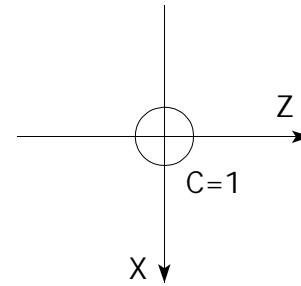
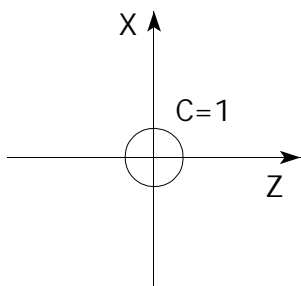
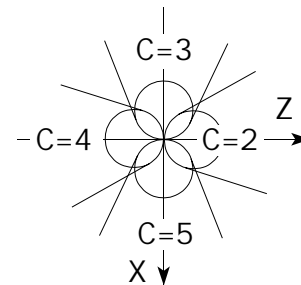
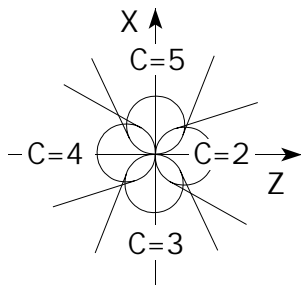
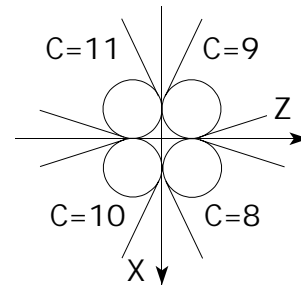
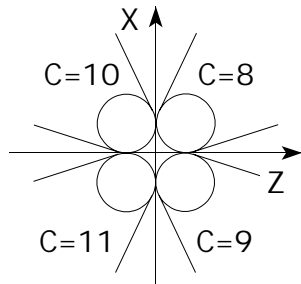
A képernyő 11. mezőjében lévő adatok értelmezése megegyezik a KÉZI üzemmódnál elmondottakkal (3 pont). A 12. mezőben a kiválasztott szerszám és korrekciós csoport összes jellemzője leolvasható. A 13. adatbeviteli mezőben a vezérlés által megajánlott címlánc:

```

BEMÉRÉS      L 42 M
ESZTER
      N      R 00:00
||KZK X
      ||
(AKTUÁLIS) (MARADÉK)
||
X 0.000 X 0.
||KZK Z
Z 0.000 Z 0. ||
||
(PARANCS) (AKTUÁLIS)
||
F 0.100 F 0.100 100% V 100 ||
S 160 S 176 110% SM1600 ||
||
T0101 Q 9 OUT 0 W
||FŐORSÓ
M05 M09 M11 M40 M95
||JOG
||
||1
||
T0101 X 0.000
||
Z 0.000
||0.1
R 0.000 ||
CP 0
||
||0.01
||

```

- TOOL a szerszámszám és a hozzárendelt szerszámkorrekciós csoport kódszáma
- XTR* kereszt irányú korrekció (átmérő méret)
- ZTR* hosszirányú korrekció
- RTR* a csúcsgár (rádiuskorrekció)
- CPT* a csúcsgár kör középpontjának helyzete az elméleti élhez képest (lásd a Programozási leírást).





jobbsodrású rendszer

balsodrású rendszer

Ebben az üzemmódban az 1.2 és

1.3 pontokban leírt módon alkalmazhatók a kézi mozgatás kezelőszervei: a főorsó indítható és megállítható a tengelyek mozgathatók folyamatosan, inkrementálisan és kézikérékkel.

T cím első két számjegye: a szerszám száma (kódja).

Ha T címre 4 jegyű szám kerül beírásra, például: T01nn ahol nn = 00 - 99 (a vezető nulla beírása elhagyható) a  vagy  gombbal való adatbevitel lezárást követően a megadott számú (1) szerszám beváltása zajlik le a gépen és az nn jelű szerszámkorrekciós csoport hívódik le.

T cím második két számjegye: a szerszámkorrekciós csoport kódja. Két számjegyet írva T címre például: T12 az adatbevitel lezárását követően szerszámváltásra nem kerül sor, csak a

megadott (esetünkben 12-es) szerszámkorrekciós csoport hívódik le. Maximum 99 különböző szerszám és 99 különböző szerszámkorrekciós csoport kezelhető a vezérlésen.

A címlánc elemek \rightarrow , \leftarrow gombokkal választhatók, kivétel a TOOL cím átlépése, amely a \uparrow és \downarrow gombokkal lehetséges, a számbeviteli billentyűzettel adatok adhatók be.

A szerszámbemérésnek két alapesete van:

- gépen belüli szerszámbemérés,
- gépen kívüli szerszámbemérés.

4.1 A gépen belüli szerszámbemérés

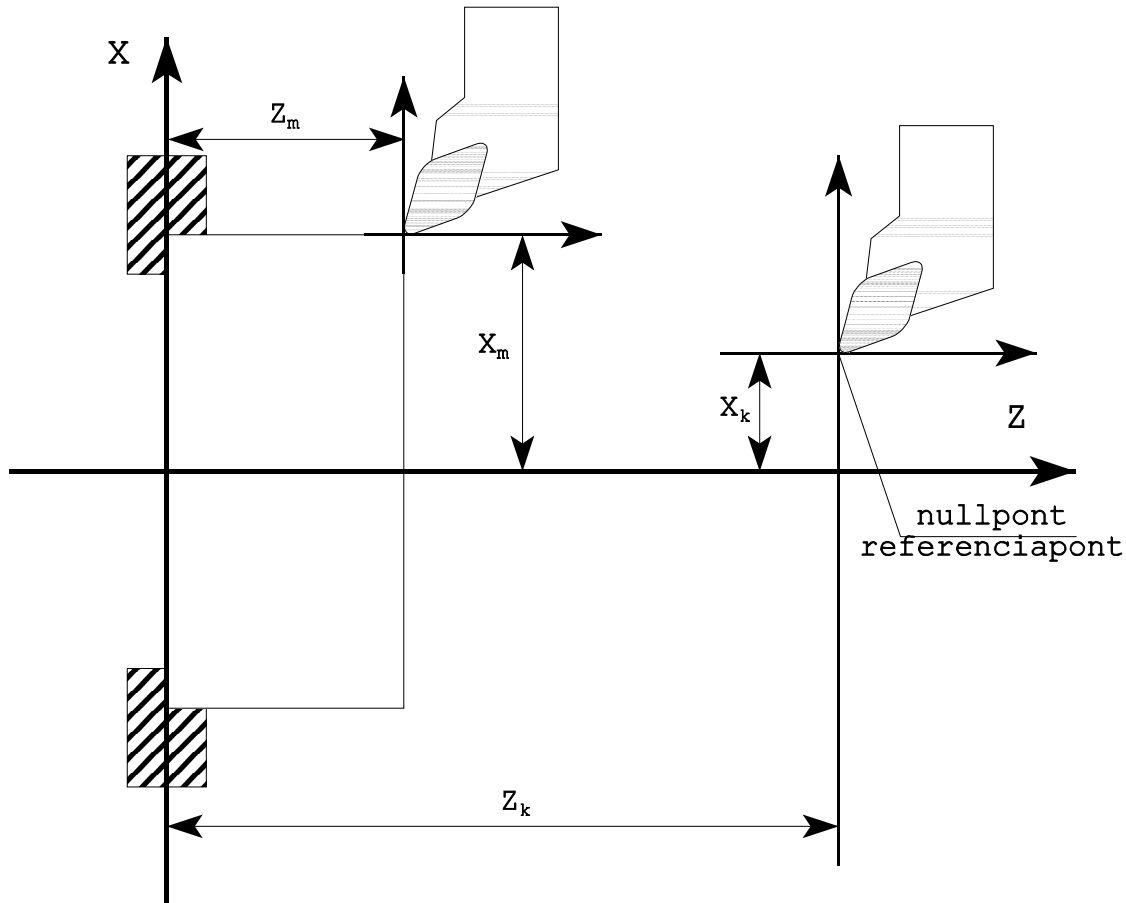
Az eljárás menete a következő:

- 1 A szerszámtartóban a forgácsoló szerszámot a megmunkálási helyzetnek megfelelően rögzítjük,
- 2 T címre történő adatbeírással megadjuk a szerszám kódját és a szerszámkorrekciós csoport kódszámát (HÁROM vagy NÉGY SZÁMJEGY). Hatására tényleges szerszámváltás történik.
- 3 A szerszámtartóba befogott szerszámot a befogott munkadarab egy, a megmunkálás koordináta-rendszerében ismert méretű felületéhez érintjük X majd Z irányban (kézi mozgatással).
- 4 X majd Z címekre a kiválasztott érintési irány szerint adatbevitellel beírjuk a munkadarab ismert méretű felületének koordinátaértékét. (Beírás alatt a szerszám programozott pontja éppen az adott méretű koordinátaértéken tartózkodik).
- 5 Ezután beírjuk az adott szerszámra érvényes csúcsgár értéket az R címre.
- 6 C címre beírt érték nem törölhető és zéró adattal sem írható át.
- 7 Az eljárást a megmunkálási programban szereplő szerszámokra külön-külön megismételjük.

☞ *Megjegyzések:*

- T címre történő adatbevitelnél szerszám kód beírása esetén \rightarrow nyomógomb lenyomására, revolverfejes szerszámváltó rendszer esetén a pozícióváltás azonnal végrehajtott.
- T címre történő adatbevitelnél akkor is 4 számjegyet kell adni, ha a szerszám már a megmunkálási pozícióban áll.
- Amennyiben a szerszám bemérés a munkadarab valamely bázisfelületének érintésével történik, akkor javasolt a főorsó forgatása a vágóél megóvása érdekében.
- A 13. adatbeviteli mezőben $XTR^* = X_m$; $ZTR^* = Z_m$ címekre beírt koordinátaértékek az adatbevitel lezárását követően a 11. mezőben az (AKTUÁLIS) felirat alatt, mint tényleges pozíciók kerülnek kijelzésre.

- A 12. mezőben ahol a kiválasztott szerszámkorrekciós csoport adatai vannak kijelzve, az X_k , Z_k korrekciós értékek kerülnek kijelzésre X, Z címen, amelyet a vezérlő



automatikusan számol ki, az adatbevitel lezárását követően ahol;

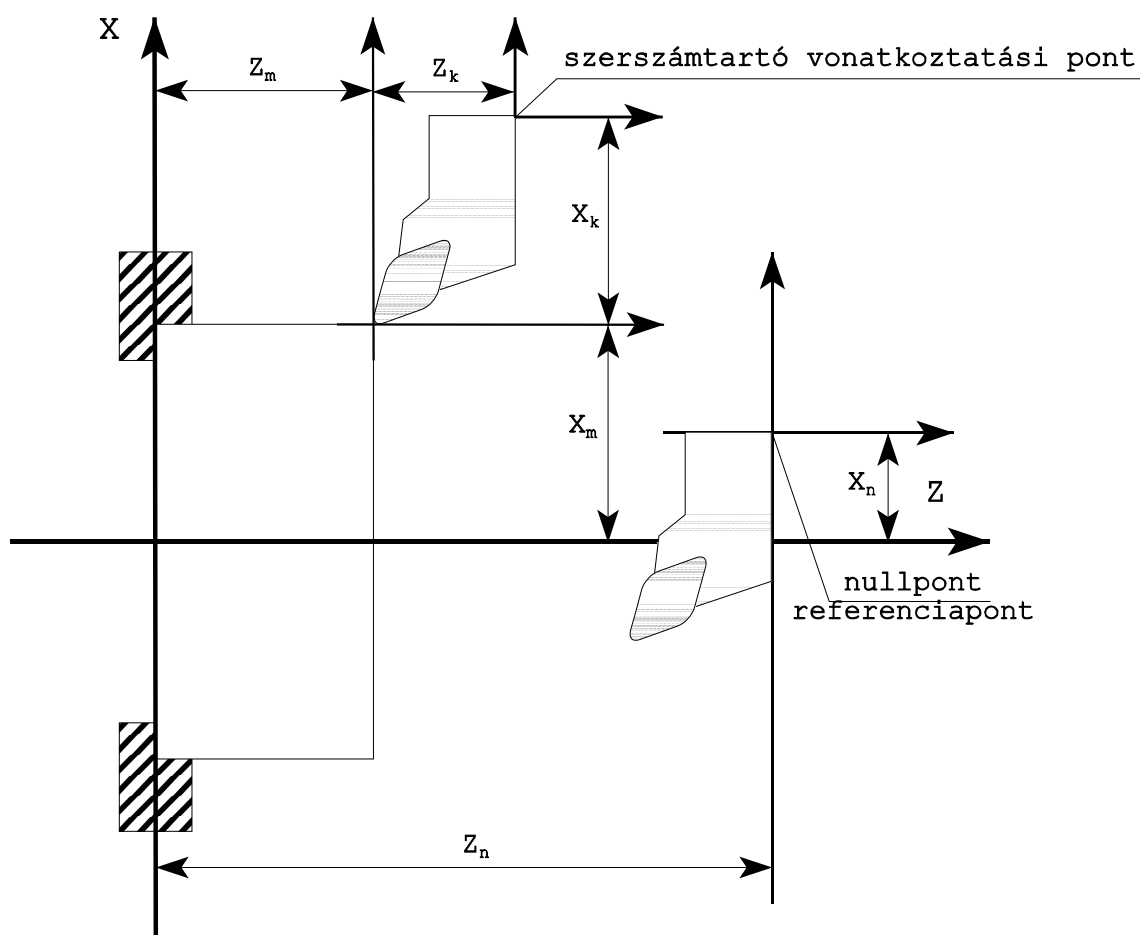
- X_m ; Z_m az aktuális pozíció a munkadarab koordinátarendszerében (11-es mezőben látható érték).
- X_k ; Z_k szerszámkorrekció, amely a munkadarab koordinátarendszer nullpontjának eltolása a referenciaponton lévő szerszám hegyéhez képest az adott korrekciós csoportban (12-es mezőben látható érték).

4.2 A gépen kívüli szerszámbemérés

A gépen kívüli szerszámbemérés esetében az egyes szerszámokhoz rendelt szerszám és korrekciós csoport kódokat, valamint a hozzájuk tartozó X, Z, R, C címen megadandó adatokat táblázat tartalmazza. Az eljárás menete a következő:

- 1 T címre írt adatmegadással kiválasztjuk a szerszámkorrekciós csoportot (csak két számjegy megadásával, hogy a vezérlő a 4.1 pontban jelzett átszámítást ne végezze el, hanem közvetlenül a beírt értéket tárolja).
- 2 X, Z, R, C címekre rendre beírjuk a táblázat értékeit.

- 3 a fenti 1. és 2. pontban ismertetett műveleteket szerszám korrekciós csoportonként megismételjük.
- 4 Ezután meghatározzuk a munkadarabhoz rögzített koordináta-rendszer nullponttolását a referenciaponton lévő szerszámtartó vonatkoztatási pontjához képest. T címre beadott mn00 kóddal (nn nem 0) váltunk be egy mérőszerszámot, amelynek korrekciós értékeit ismerjük. A szerszám hegyét a tokmányba befogott munkadarab ismert méretű pontjához érintjük. A 13. adatbeviteli mezőben XTR*, ZTR* címre az érintési pont munkadarab nullponttól mért távolságának (X_m ; Z_m), és az adott szerszám kinyúlásának (X_k ; Z_k) összegét írjuk be. Ennek hatására a vezérlő kiszámítja a nullponton (referenciaponton) lévő szerszámtartó vonatkoztatási pontja és a munkadarab nullpontja közti távolságot, azaz a nullponttolást (X_n ; Z_n), amely a 12. mezőben kerül kijelzésre. A 11. mezőben az (AKTUÁLIS) felirat alatt a pozíciókijelzés a szerszámtartó vonatkoztatási pontjának a



munkadarab nullpontjától mért távolságát mutatja ($X_m + X_k$; $Z_m + Z_k$, azaz a beadott értéket). Az így kiszámított és a T00 csoportkódon X, Z címen eltárolt nullponttolás minden egyéb korrekciós csoport lehívásakor érvényesül és ehhez adódik hozzá a kiválasztott csoport korrekciója. A T00 korrekciós csoport különleges szerepéről lásd bővebben a 4.4 Nullponttolás fejezetben.

☞ *Megjegyzések:*

- A szerszám-hosszkorrekciós értékek kijelzésére a gépen belüli szerszámbemérésnél elmondottak érvényesek.
- A szerszám-hosszkorrekciók előjelesen értelmezett mennyiségek, nagyságukat és értelmüket (előjelüket) a szerszámtartó vonatkoztatási pontjának helyzete szabja meg a szerszámcsúcshoz rögzített koordinátarendszerben.
- A szerszámkorrekciós értékek PROGRAM üzemmódban kazettáról is betölthetők. A kazettáról történő betöltéskor a nullponteltolás is visszatöltésre kerül.
- A szerszám-hosszkorrekciók kazettára történő felvételekor vagy betöltésekor a szán helyzete tetszőleges.

4.3 Szerszám-hosszkorrekciók módosítása (Kopáskorrekciózás)

A szerszámkorrekciók módosítására a megmunkált munkadarabnak az előírt mérettől való eltérése (például; szerszámkopásból eredő mérethiba) miatt lehet szükség. A módosítás szerszámbemérés (BEMÉRÉS) üzemmódban a megfelelő korrekciós csoport T címen történő lehívása (mindig két számjegyet adva T címnek) után X, Z vagy R címre értelemszerűen (az eltérés előjelhelyes értékével) megállapított növekményes adatbevitellel lehetséges. A módosítás a szán tetszőleges helyzetében elvégezhető.

Ha a megmunkált munkadarab mérete nagyobb az előírtnál a korrekciós értéket csökkenteni kell (negatív növekményes adatbeadás), ha kisebb növelni (pozitív növekményes adatbeadás).

4.4 Nullponteltolás (G61, T00)

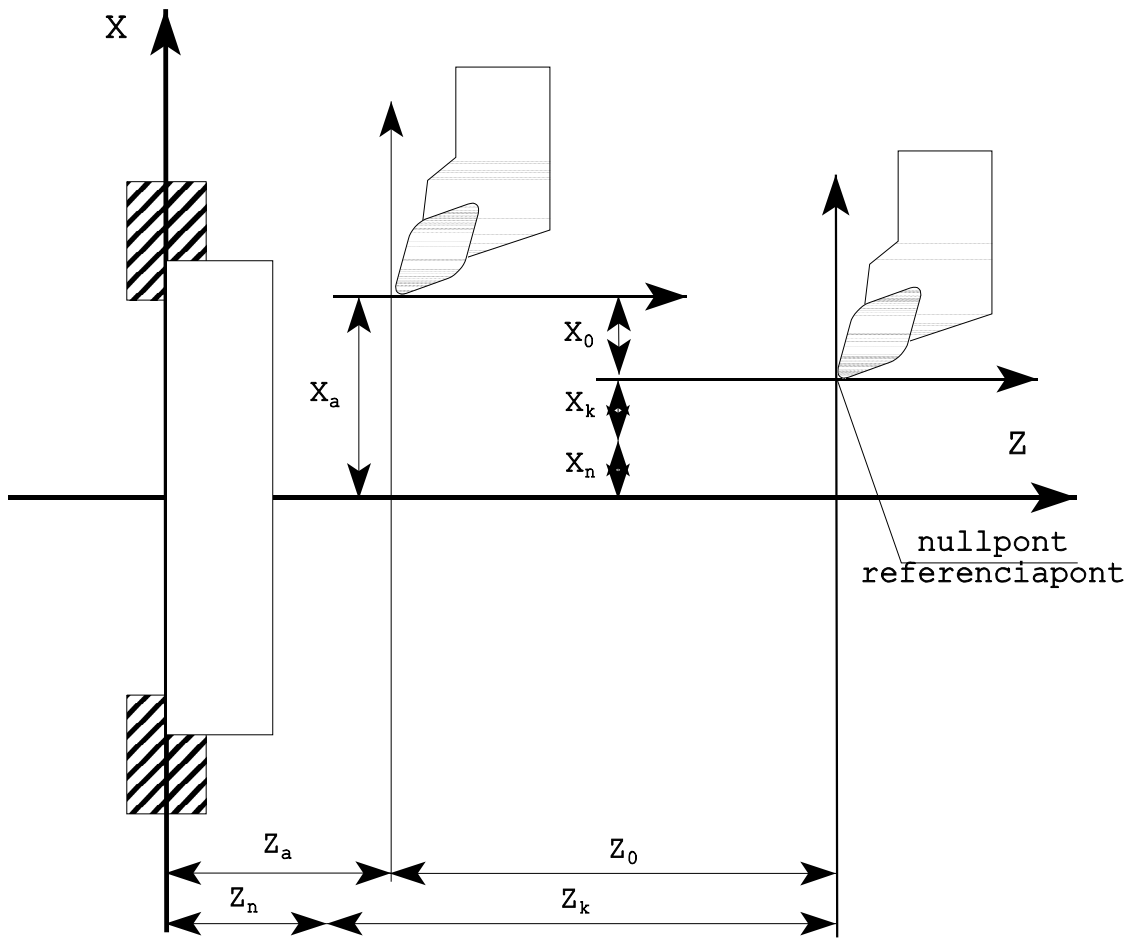
A nullponteltolás G61 mondat típus programozásával X és Z címekre történő adatbevitellel lehetséges (lásd: Programozási leírás)

- KÉZI üzemmódban vagy
- PROGRAM üzemmódban az alkatrészprogramban.

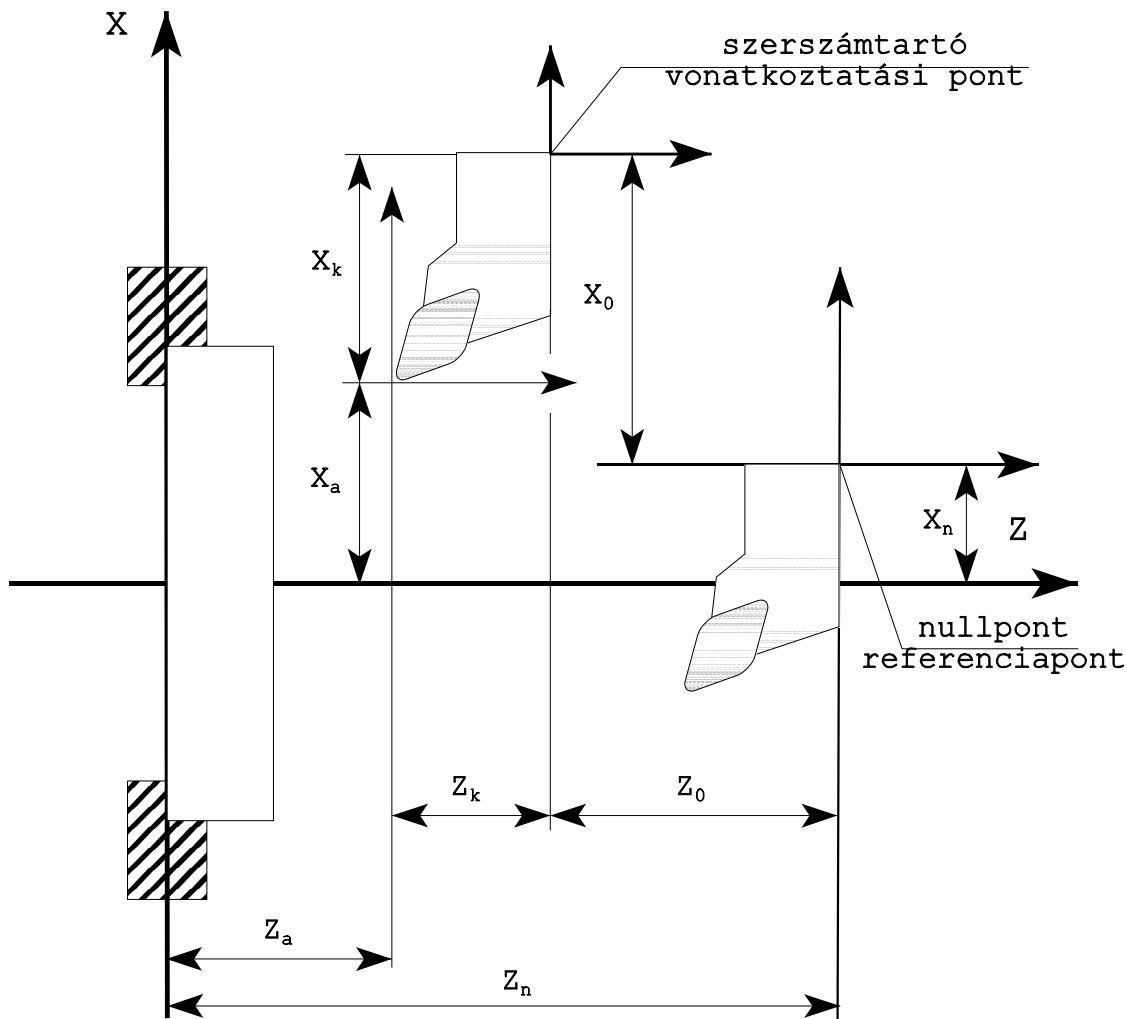
A beírt mondatot végre kell hajtani ahhoz, hogy a rendszer a nullponteltolást figyelembe vegye. Ugyancsak nullponteltolás hajtható végre szerszámbemérés (BEMÉRÉS) üzemmódban T00 korrekciós csoport kiválasztásával és XTR*, ZTR* címekre történő adatmegadással. A 13-as mezőben XTR*, ZTR* címen beírt adatot közvetlen nullponteltolásként értelmezi a vezérlő, a 12-es mezőbe kerül a beírt érték, míg a 11-es mezőben az aktuális pozíció az új koordinátarendszerben kerül kiszámításra. Ezzel szemben, ha Tnn00 adatbeadással (nn nem 0) hívjuk le a korrekciós csoportot (szerszámkód hivatkozással egybekötve) a 4.2 fejezet alapján az XTR*, ZTR* címen bevitt értékből és a szán pillanatnyi helyzetéből a vezérlés automatikusan számítja a nullponteltolást, amely a 12-es mezőbe kerül és a bevitt értéket tekinti aktuális pozíciónak (11-es mező kijelzése).

A nullponteltolás végrehajtása szükséges:

- gépen kívüli szerszámbemérés esetén a munkadarab, illetve a szerszámtartó koordinátarendszer relatív helyzetének megadásához,
- A munkadarab koordinátarendszerének eltolásához (nem az egyes szerszámkorrekciókat módosítjuk külön – külön).



Belső szerszámbemérés



Külső szerszámbemérés

A vezérlés a szerszám forgácsoló pontjának a munkadarab koordinátarendszerében elfoglalt helyzetét az alábbi összefüggés szerint számítja és jelzi ki:

$$X_a = X_0 - X_k - X_n$$

$$Z_a = Z_0 - Z_k - Z_n$$

ahol:

X_a , Z_a az aktuális, 11-es mezőben kijelzett koordinátaértékek a munkadarab koordinátarendszerében

X_0 , Z_0 a vezérlésen belül nyilvántartott érték:

- külső szerszámbemérés esetén a szerszámtartó vonatkoztatási pontjának pillanatnyi helyzete a nullponton (referenciapont) elfoglalt helyzetéhez képest a nullpont (referenciapont) koordinátarendszerében;

- belső szerszámbemérés esetén a szerszámcsúcs pillanatnyi helyzete a nullponton (referenciaponton) elfoglalt helyzetéhez képest a nullpont (referenciapont) koordinátarendszerében;

X_k, Z_k a 12-es mezőben Tnn (nn nem 0) címen kijelzett szerszámkorrekciós értékek,

- külső szerszámbemérés esetén a szerszámtartó vonatkoztatási pontjának helyzete a szerszámcsúcsához rögzített koordinátarendszerben;
- belső szerszámbemérés esetén a munkadarab nullpontjának rész eltolása a nullponton (referenciaponton) lévő szerszámcsúcsához képest a nullpont (referenciapont) koordinátarendszerében;

X_n, Z_n a 12-es mezőben T00 címen kijelzett X és Z irányú nullponteltolás értékek, a munkadarab koordinátarendszer kezdőpontjának,

- külső szerszámbemérés esetén helyzete a nullponton (referenciaponton) lévő szerszámtartó vonatkoztatási pontjához képest a nullpont (referenciapont) koordinátarendszerében;
- belső szerszámbemérés esetén eltolása a nullponton (referenciaponton) lévő szerszámcsúcsához képest, annak koordinátarendszerében.

Valamennyi összetevő a koordinátarendszer irányítása szerint előjeles mennyiségként értelmezendő.

5 Nullpontfelvételi üzemmód

A REF P funkciógomb lenyomásával a vezérlőt NULLPONTFELVÉTEL üzemmódba állítjuk. Az üzemmód használatára a vezérlőmű bekapcsolása után minden esetben szükség van. Nullpontfelvétel hiányában abszolút programozás nem lehetséges. Az üzemmódba való belépés után a képernyőn a következő információk jelennek meg:

A 11-es kijelző mező tartalma megegyezik a 3 fejezetben elmondottakkal. A 12. és 13. mező üres.

A funkciógombok 3 alüzemmód kiválasztását teszik lehetővé, amelyek 3 különböző nullpontfelvételi eljárást biztosítanak:

GÉPI: referenciapont zéró esetén a nullpontot a gépre felszerelt kapcsolóról lefutva a legközelebbi jeladó nullimpulzusra veszi fel. A ráfutas gyorsmenettel történik, majd a kapcsolónál lelassít.

LEBEGŐ: lebegő zéró esetén a nullpontot ott veszi fel, ahol a szán ténylegesen áll.

RÁCSP: rácspont zéró esetén a nullpontot a szán tényleges helyzetéhez legközelebb eső rácsponton (forgójeladó nullimpulzusnál) veszi fel.



A képernyő bal oldalán a ► szimbólum látszik az adott tengelypozíció kijelzése előtt, ha azon a tengelyen nem GÉPI referenciapontot vettünk fel.


REF P	L 42	M
ESZTER	N R 00:00	
GÉPI		
	(AKTUÁLIS)	(MARADÉK)
	X 0.000	X 0.
LEBEGŐ	Z 0.000	Z 0.
RÁCSP		
	(PARANCS)	(AKTUÁLIS)
	F 0.100	F 0.100 100% V 100
	S 160	S 176 110% SM1600
	T0101	Q 9 OUT 0 W
	M05	M09 M11 M40 M95

A megfelelő alüzemmodot kiválasztva a funkciógomb lenyomása után a képernyő a következő kijelzést adja:

GÉPI választása esetén:

LEBEGŐ vagy RÁCSP választása esetén csak az alüzemmod felirata változik. Az alüzemmod kiválasztása után az 1.2 és 1.3 fejezetben kifejtett módon kézi mozgítás lehetséges. A nullpont felvétel megkezdése előtt a szánokat kézi mozgatással a megfelelő helyzetbe kell hozni.

A nullpontfelvétel menete ezután a következő: CIKLUS START  nyomógomb lenyomása után a tengelymozgató gombok (14) lenyomása speciális értelmet nyer, általuk választható ki a nullpontot felvevő tengely. GÉPI és RÁCSP esetén a gép a telepítéskor definiált irányban indul a referenciakapcsoló, vagy rácspont felé. A nullpontfelvételt tengelyenként külön-külön indítani kell. LEBEGŐ esetén szánmozgás nincs. Ha mindkét tengelyen felvettük a nullpontot, a vezérlő automatikusan BEMÉRÉS üzemmódba tér át. A nullpontfelvétel módja tengelyenként lehet különböző. A szán mozgás nullpontfelvétel közben is megállítható CIKLUS STOP  nyomógombbal.

Ha nincs mozgás a lapozógomb  hatásos!

A nullpontfelvétel a nullponteltolást nem törli. A gép ki/bekapcsolása is csak akkor törli a nullponteltolást, ha a korrekciós tár megromlik (KORREKCIÓTÁR hiba). Nullpontfelvétel előtt bármely tengelymozgás esetén csökkentett gyorsmenet van érvényben. Nullpontfelvétel esetén a vezérlés különböző hibajelzéseket adhat, amelyeket a 10.2 fejezet tárgyal.

```
REF P GÉPI L 42 M
ESZTER           
          N     R 00:00
||KZK X
                                  ||
                                  ||
( AKTUÁLIS )     ( MARADÉK )
||                                  ||
X 0.000     X 0.
||KZK Z
Z 0.000     Z 0.     ||
                                  ||
                                  ||
                                  ||
(PARANCS) (AKTUÁLIS)
||                                  ||
F 0.100 F 0.100 100% V 100 ||
S 160 S 176 110% SM1600 ||
                                  ||
                                  ||
T0101 Q 9 OUT 0 W
||FŐORSÓ
M05 M09 M11 M40 M95
||JOG
                                  ||
||1
                                  ||
                                  ||
||0.1
                                  ||
                                  ||
||0.01
                                  ||
```

6 Programok és adatok be- és kivitelének, valamint szerkesztésének üzemmódja

A PROGRAM funkciógomb lenyomására a vezérlő belép az üzemmódba. A képernyő tartalma ekkor a következő:

- A 11. és 12. mező üres, ha a programtár üres. Ha nem, akkor ebben a két mezőben a tárban lévő program listája látható.
- A 13. adatbeviteli mezőben a LABL címen adhatunk a programnak nevet. L négyjegyű azonosító szám. Értéke 0 - 9999 között lehet. A különböző program és adatfajták azonosítása L különböző értéktartományában történik.
 - 0 - 7999 : alkatrészprogramok azonosítói,
 - 8000 - 8499 : PLC programok azonosítói,
 - 8500 - 8999 : paraméter adatok azonosítói,

```

PROGRAM      L1721 M
ESZTER=====
              N   R
||PROGR
0005 G50 F1.5 T101 M40 M94  ||

0008 G40 X0 Z0
=====
0010 G41 X300 Z300
||KAZETTA
0015 G01 X0  ||

0020 G01 Z0
=====
0025 G50 X0 Z0
||SOROS
0030 G01 X300 Z300  ||

0035 G00 X0
=====
0040 G01 X300 Z0 W.1
||KÖNYVT
0045 G50 F1.234 X300 Z0  ||

0050 G01 XI-120 A-4 F1.25
=====
0060 G40 X180 Z60
||TÖRLÉS
0065 G01 XI-120 A-45  ||

0070 G71 XI-50 ZI-40 HI-50 D2.5
=====
0075 G01 ZI40  ||



0080 G01 X0 A-45  ||

0085 G01 X160 A45
=====
0090 G70 XI-48 ZI50 HI50 D6
||PARAM
0095 G00 XI48  ||

0100 G01 X300 A45
=====
0105 G01 ZI-75
||PLC
0110 G03 X0 ZI0 R75  ||
    
```

9000 - 9999 : szerszámkorrekciós tár azonosítói.

A 8. adatbeviteli billentyűzet segítségével az 1.3 fejezetben leírtak alapján lehet értéket adni L-nek.

Az adatbeadás lezárását követően ( vagy  gombok használata) a képernyő 4. mezőjében az új L érték jelenik meg.

A funkciógombok feliratai különböző alüzemmódokat jelentenek. Ezek a következők:

PROGR: Programbevitel, módosítás billentyűzetről

KAZETTA: Programok és adatok beolvasása vagy kiírása kazettás magnóval.

SOROS: Programok és adatok beolvasása vagy kiírása RS-232C soros vonalon.

KÖNYVT: Háttértár kezelés.

TÖRLÉS: Programtörtölés.


PARAM: Paramétertár feltöltése billentyűzetről.

PLC: Interfész program bevitel, módosítás billentyűzetről.

A PARAM és PLC alüzemmódok használata a "Műszaki és telepítési leírás" című kézikönyvben található.

A paramétertárba és interfész programtárba való beavatkozás speciális szakértelmet igényel!

PROGRAM üzemmód lezárása

A program javítását, beírását vagy betöltését befejezve a lapozógomb  lenyomása után a PROGRAM üzemmód lezárásához rendelt programrész lefuttatását hajtja végre a vezérlés.

Ez a programrész:

- szintaktikailag (formailag) ellenőrzi a mondatok címláncának helyes kitöltését, hibát jelez ha valamelyik kötelezően kitöltendő címre nem írtunk értéket (értékhatár ellenőrzés csak közvetlenül az adatbevitelnél történik). A vezérlő hibát jelez akkor is, ha a technológiai program nem mindkét tengelyre vonatkozó pozicionálással kezdődik. Ezt a pozicionáló mondatot legfeljebb G60 - G61 típusú koordinátaeltolás, vagy funkciómondat előzheti meg.
- elvégzi a mondatok egymás utáni sorrendje által meghatározott geometriai számításokat, hibát jelez ha a mondatok sorrendje az előírástól eltér, vagy a számítások nem végezhetők el. A hibajelzés feloldása után a hibás sorszámú mondat javítására szólít fel (sorrendhiba esetén esetleg az előző vagy következő mondat kerül kijelzésre).
- végül éllekerékítésenként, illetve élettörésenként (B címre történő programozás esetén) új mondatokat helyez el a programban.

A fenti tevékenység ideje alatt a képernyő 3. mezőjében a PROGRAM felirat mellett a LEBONT állapot kijelzése jelenik meg. Amíg ez a felirat látható a billentyűzet nem használható.

Hiba esetén a hiba feloldása után PROGRAM üzemmódba való belépés állapota jön létre. PROGRAM üzemmódból csak akkor lehet kilépni, ha minden hibát kijavítottunk.

6.1 Programbevitel, módosítás billentyűzetről

A PROGR funkciógomb lenyomása után az alüzemmod képe:

A 11-es mezőben az alkatrészprogram listája látható. Ha a tár üres akkor a 0005 mondatszám. A 11. mezőben a szerkesztés alatt álló mondat száma inverzben látszik.

A 12-es mezőben a szerkesztés alatt álló mondat címlánc látható. Ha a programtár üres a G50 típus címláncát ajánlja föl. A szerkesztés alatt lévő szó (cím és adat) inverzben látszik.

A 13-as mezőben a szerkesztés alatt lévő szó látszik négy betűs címével.

Szó lezárását követően (\rightarrow \leftarrow) a bevitt adat megjelenik a 12. mezőben és a következő/előző szó lesz kiválasztva.

Mondat lezárását követően (\downarrow \uparrow) a lezárt mondat megjelenik a 11. mezőben, és a következő/előző mondat címlánc kerül a 12. mezőbe, a 13.-ba pedig az új mondat első címe.

Új program beírása

Üres tár esetén az új program beírásakor a vezérlés először a G50 típusú mondat címláncát ajánlja meg, más típusú mondatok programozásakor a G mondattípus kód átírásával a címlánc automatikusan megváltozik.

A mondat lezárásakor, billentyűk (\downarrow \uparrow) használatával a mondat sorszámozása (N) automatikusan ötösével történik.

Program módosítása



\boxed{N} , számsor, \rightarrow bebillentyűzésével a vezérlés a megadott sorszámú mondatot (ha ilyen a programtárban van) automatikusan megkeresi és így módunk van a kiválasztott mondat módosításra. Mondat beszúrás esetén, mivel a mondatok sorszámozása ötösével

```

PROGRAM BEVITEL L1721 M
ESZTER           
||
0005 G50 F1.5 T101 M40 M94 ||
0008 G40 X0 Z0
          
0010 G41 X300 Z300 ||
0015 G01 X0 ||
0020 G01 Z0
          
0025 G50 X0 Z0 ||
0030 G01 X300 Z300 ||
0035 G00 X0
          
0040 G01 X300 Z0 W.1 ||
0045 G50 F1.234 X300 Z0 ||
0050 G01 XI-120 A-4 F1.25
          
0060 G40 X180 Z60 ||
0065 G01 XI-120 A-45 ||
0070 G71 XI-50 ZI-40 HI-50 D2.5
          
0075 G01 ZI40 ||
||
G50 F 1.500 S 0 T0101
          
M M M M40 M94 O00 ||
V 0 SM 0 ||
X Z
          
P W0.0 FR 0 ||
||

```

történik, két meglévő programmondat közé –a tárban lévő mondatok megváltoztatása nélkül– maximum 4 új utasításmondat iktatható be.

A program módosítása, illetve beírása az adatbeviteli (8) billentyűzettel történik, technikáját az 1.3 pont ismerteti. Ismételten felhívjuk a figyelmet, hogy a szerkesztés egy átmeneti puffertárban történik, a mondat a végleges programtárba csak a  vagy  billentyűk valamelyikének megnyomása után kerül (másolódik) át.

6.2 Programok és adatok beolvasása vagy kiírása kazettás magnóval

Az alüzemmódba lépés előtt a 6 pontban elmondottak alapján kell kitölteni az L programazonosítót, annak függvényében, hogy alkatrészprogramot, PLC programot, paraméter adatokat, vagy szerszámkorrekciós tárat kell ki- vagy beolvasni. A KAZETTA funkciógombot lenyomva belépés után a képernyő tartalma:

A 11., 12., 13. mezőben mindig az alkatrész-programtárban lévő program listája látható.

L cím 6. pontban részletezett értékének megfelelően az első két funkciógomb feliratának második sorában a PROGR, PLC, PARAM vagy ÉLKORR felirat látható. Beolvasás esetén előkészületként a kazettán (kézi szalagmozgatással) a beolvasni kívánt program elé állunk és a magnót csatlakoztatjuk a vezérlőhöz, az *előlap*on található csatlakozón (7) keresztül. A BETÖLT funkciógombbal kiválasztjuk a beolvasási állapotot, majd a START feliratú funkciógombbal indítjuk a beolvasást. Mindkét funkciógomb kivilágít. A magnón PLAY nyomógombbal a lejátszást megindítjuk. A vezérlő a

```

PROGRAM KAZETTA L1721 M
ESZTER           
          N   R
||BETÖLT
0005 G50 F1.5 T101 M40 M94
||PROGR
0008 G40 X0 Z0
||
0010 G41 X300 Z300
||MENT
0015 G01 X0
||PROGR
0020 G01 Z0
||
0025 G50 X0 Z0
||BETÖLT
0030 G01 X300 Z300
||ÖSSZES
0035 G00 X0
||
0040 G01 X300 Z0 W.1
||MENT
0045 G50 F1.234 X300 Z0
||ÖSSZES
0050 G01 XI-120 A-4 F1.25
||
0060 G40 X180 Z60          ||
0065 G01 XI-120 A-45      ||
0070 G71 XI-50 ZI-40 HI-50 D2.5
||
0075 G01 ZI40              ||
0080 G01 X0 A-45          ||
0085 G01 X160 A45
||
0090 G70 XI-48 ZI50 HI50 D6  ||
0095 G00 XI48              ||
0100 G01 X300 A45
||
0105 G01 ZI-75              ||
0110 G03 X0 ZI0 R75          ||

```


kazettán megkeresi a soron következő szinkron jelet. A beolvasás a STOP feliratú funkciógombbal megállítható (visszatér KAZETTA alüzemmod alaphelyzetébe).

Felismerve a szinkronjelet betölti a programot. Betöltés közben ellenőrzi:

- a byte-onkénti START jelet
- a byte-onkénti keresztparitást
- a hosszanti paritást
- program hosszát (byte-szám)
- a program kontrollösszegét

Sikeres betöltés esetén PROGRAM üzemmód alaphelyzetébe megy, a képernyőn a ténylegesen betöltött program első lapja látható.

Kiírás esetén előkészületként a magnón (kézi szalagmozgatással) a tárolásra kiválasztott helyre állunk, és a magnót csatlakoztatjuk a vezérlőhöz.

A MENT feliratú funkciógombbal kiválasztjuk a kiírási állapotot, majd a RECORD nyomógombbal a felírást indítjuk a magnón.

Amikor a kazettaszalag már mozog a START feliratú funkciógomb hatására a vezérlő:

- 10 másodpercig vár a kazettaszalag felgyorsulására, majd szinkronjelet ír,
- felírja a kívánt programot a szükséges ellenőrző jelekkel együtt,
- végül KAZETTA alüzemmod alaphelyzetébe lép.

Üres kazetta esetén (vagy ha nem indítjuk meg a lejátszást) STOP funkciógombbal a működés megszakítható, a vezérlés PROGRAM alüzemmod alaphelyzetbe tér vissza.

6.3 Programok és adatok beolvasása vagy kiírása RS-232C soros vonalon

Az alüzemmódba való belépés előtt az L azonosítónak értéket kell adni. A SOROS feliratú funkciógombbal történő belépés után a képernyő:

A kezelés menete a 6.2 pontban leírtakkal megegyezik. Az RS-232C interfésszel rendelkező perifériát, például: lyukszalag olvasó/lyukasztó, RAM kazetta az előlapon található csatlakozón (7) keresztül illesztjük a vezérléshez.

Az adatátvitel formátumára, sebességére illetve a kiírás kódjára (ISO vagy EIA) vonatkozó adatokat a paramétermezőben kell beállítani. Lásd Műszaki és telepítési leírás. Beolvasáskor a bejövő kódot (ISO vagy EIA) a vezérlés automatikusan felismeri. Ugyancsak a paramétermezőben kell kiválasztani a sorvégi lezáró karaktert.

Az adatoknak és a programoknak szigorú formai követelményeket kell kielégíteni. Az alkatrészprogramokra és szerzőszámkorrekciós adatokra vonatkozó követelményeket a Programozási leírás című kézikönyv tartalmazza, a paraméteradatokra és az interfész programra vonatkozóakat a Műszaki és telepítési leírás.

Lehetséges hibajelzések: **ADATÁTVITEL HIBA**, **FORMAI HIBA**, **PROGRTÁR MEGTELT**.

6.4 Háttértár kezelés

A vezérlés több alkatrészprogramot tárolhat. A PROGRAM alüzemmódban billentyűzetről bevitt, vagy KAZETTA és SOROS alüzemmódban beolvasott programok a programtárba kerülnek. TESZT vagy AUTOMAT üzemmódban az itt lévő programot hajtja végre a vezérlés, és az itt lévő programot írja ki kazettára vagy az RS-232C interfészen keresztül.

```





PROGRAM RS232 L1721 M
ESZTER┌───────────┐
      N   R
||BETÖLT
0005 G50 F1.5 T101 M40 M94
||PROGR
0008 G40 X0 Z0
┌───────────┐
0010 G41 X300 Z300
||MENT
0015 G01 X0
||PROGR
0020 G01 Z0
┌───────────┐
0025 G50 X0 Z0
||BETÖLT
0030 G01 X300 Z300
||ÖSSZES
0035 G00 X0
┌───────────┐
0040 G01 X300 Z0 W.1
||MENT
0045 G50 F1.234 X300 Z0
||ÖSSZES
0050 G01 XI-120 A-4 F1.25
┌───────────┐
0060 G40 X180 Z60           ||
0065 G01 XI-120 A-45       ||
0070 G71 XI-50 ZI-40 HI-50 D2.5
┌───────────┐
0075 G01 ZI40              ||
0080 G01 X0 A-45          ||
0085 G01 X160 A45
┌───────────┐
0090 G70 XI-48 ZI50 HI50 D6  ||
0095 G00 XI48              ||
0100 G01 X300 A45
┌───────────┐
0105 G01 ZI-75             ||
0110 G03 X0 ZI0 R75        ||



```



Ha a programtárban lévő alkatrészprogramra egy darabig nincs szükség, el lehet menteni a háttértárba, majd újra előhívni.

Az alüzem módban való belépés a KÖNYVT feliratú funkciógombbal történik. Az alüzem módba való belépés után a képernyő tartalma:

A 11., 12. és 13. mezőben két oszlopban fel vannak sorolva a háttértárban lévő programok azonosítói a LABL felirat alatt, illetve a MÉRET felirat alatt a méretük byte-ban. A programok azonosítói szerint növekvő sorrendbe vannak rendezve. Az ÜRES felirat után következő szám azt mutatja, mekkora szabad terület van még a háttértárban. Az alatta lévő PROG felirat után a háttérben tárolt programok számát láthatjuk.

BETÖLT funkció kiválasztásával a háttértárból a programtárba lehet tölteni a programot. A program azonosítóját a ,  gombokkal lehet kiválasztani, úgy, hogy a kívánt azonosító számra állunk. Ha két oszlopban vannak felsorolva a programok, akkor a képernyőn látható oszlopok között a  és  gombokkal is mozgathatjuk a kiválasztott programra mutató inverz mezőt. Ha két oszlop sem lenne elég a háttérben lévő programok felsorolására, akkor a PROG felirat alatti oszlopban két egymás alatti ▲, illetve ▼ jel jelzi a lista folytatódását.

Ekkor az  gombbal lapozhatunk két oszlopnyit előre, míg az  billentyűvel a lista elejére mozgathatjuk az inverz mezőt.

Természetesen csak a  és  gombok használatával is ki lehet jelölni bármelyik programot, mivel alsó vagy felső véghelyzetbe érve a

```

PROGRAM KÖNYVT L 237 M
ESZTER           
          N   R
||BETÖLT
LABL MÉRET LABL MÉRET ÜRES32542||

   21 626          PROG
10||          
   45 129
||MENT
   234 2387          ||

   235 3119
||          
   237 2012
||TÖRÖL
   1677 166          ||

   5001 1087
||          
   5002 1012
||LISTÁZ
   5010 1145          ||





   6120 311
||          
||BETÖLT
||PROM
||          
||TÖRÖL
||ÖSSZES
||                    ||
                          ||
||                    ||
                          ||

```

programok listája automatikusan fel illetve lefordul. A kiválasztott azonosítószám inverzben látszik. A program kiválasztása után a START feliratú funkciógombot megnyomva a program áttöltésre kerül. Az áttöltés befejezése után a betöltött program eleje kilistázásra kerül, a programtárban lévő előző program elveszik.

MENT funkciót választva a START feliratú funkciógomb aktiválása után a programtárban lévő program átkerül a háttértárba. Több azonos programszámú programot is lehet a háttértárban tárolni. Ha a háttértár tele van és az új program már nem fér bele a vezérlés HÁTTÉR MEGTELT hibajelzést ad.



TÖRÖL funkciót választva a háttértárból törölni lehet a kiválasztott programot. (Kiválasztás: lásd BETÖLT funkció). A START feliratú funkciógombot megnyomva törlődik a kiválasztott program.

LISTÁZ funkciót választva a kiválasztott azonosítójú programot START funkciógomb lenyomására kilistázza a képernyőre. A ,  gombokkal előre/hátra soronként lehet léptetni, a ,  gombokkal előre/hátra lehet lapozni.

BETÖLT PROM funkciót választva a képernyőre a vezérlés fixtárába beégetett tesztprogramok listája kerül. A megfelelőt kiválasztva START funkciógomb lenyomására a programtárba töltődik.





TÖRÖL ÖSSZES funkciót választva a teljes háttértár kitörölhető. A törlés végrehajtásához a funkció kiválasztása után –biztonsági okokból– még vakon be kell gépelnünk a 7, 5, 3 kódszámot majd meg kell nyomnunk a megjelenő START funkciógombot. A funkciót végrehajtva a háttértár tartalma *helyreállíthatatlanul* törlődik.

6.4.1 Kulcsszó megadása


Nyomjuk meg az utolsó (üres) funkciógombot, majd közvetlenül ezután a  billentyűt, minek hatására az utolsó sorban a **Kulcsszó:** felirat után egy nyolc karakter hosszú beviteli ablak nyílik. Most meg kell adnunk az érvényes kulcsszót. A kulcsszó maximum nyolc számjegyből állhat. A beviteli ablakban a beírt számok helyett egy 'x' karakter jelenik meg, így a megadott kulcsszónak csak a hosszát tudjuk ellenőrizni. A  billentyűvel az utoljára bevitt számot tudjuk törölni, így egy téves leütésnél nem kell az egész eljárást megismételnünk. Bármelyik nyílbillentyű megnyomására lezáródik a bevitel és ellenőrzésre kerül a megadott kulcsszó. Helytelen kulcsszó megadásakor a **Helytelen kulcsszó** hibaüzenettel megszakad a parancs.

Ha a helyes kulcsszóval próbálkoztunk, akkor az **Új kulcsszó:** felirat után megadhatjuk az új kulcsszót a fentebb ismertetett módon. Figyelem, ha egyetlen számjegyet sem írunk be, akkor az új kulcsszó egy **üres karaktersorozat** lesz nem pedig a régi kulcsszó.

Az új kulcsszó megadása után meghatározhatjuk azoknak a funkcióknak a körét, melyek használatát kulcsszóhoz akarjuk rendelni.

Ekkor a **Bitminta:XXXX** beviteli ablakban a nyílbillentyűkkel beállíthatjuk a kulcsszóval védeni kívánt funkciók körét. A  és  billentyűkkel mozgathatjuk az inverz mezőt a négy karakteren jobbra illetve balra, míg a  és  billentyűkkel inkrementálhatjuk és dekrementálhatjuk a

kijelzett értéket. A lapozó billentyűvel  zárhatjuk le a bevitelt. Az alábbi táblázat segítséget ad a megfelelő kombináció kialakításához:

Bitminta:XXXX	Maszkolt funkció	helyi érték
	szabad	1
	szabad	2
	szabad	4
	szabad	8
	szabad	1
	szabad	2
	szabad	4
	szabad	8
	PLC alüzem mód elérése tiltott (PLC)	1
	szabad	2
	szabad	4
	Diagnosztika üzemmód elérése tiltott (DIAGN)	8
	szabad	1
	szabad	2
	szabad	4
	PARAMÉTEREK alüzem mód elérése tiltott (PARAM)	8

Például ha azt akarjuk elérni, hogy a **PLC**, **DIAGN** és a **PARAM** funkciók kulcsszóhoz legyenek kötve, akkor az alábbi mintát állítsuk be: 8900. Magyarázat; az első számjegy 8, ami a **PARAM** alüzem módba lépést tiltja, míg a második számjegy 9-es (8 + 1 helyi értékek) a **PLC** és **DIAGN** üzemmódokba lépést tiltja a helyes kulcsszó megadásáig.

6.5 Programtár törlése

Az alüzemmódba való belépés után a képernyő tartalma:

START funkciógomb hatására a programtárban lévő program törlődik, a törlés befejeződése után a képernyő üres.

```

PROGRAM TÖRLÉS L1721 M
ESZTER┌───────────┐
      N   R   ||
0005 G50 F1.5 T101 M40 M94   ||
0008 G40 X0 Z0
┌───────────┐
0010 G41 X300 Z300           ||
0015 G01 X0                   ||
0020 G01 Z0
┌───────────┐
0025 G50 X0 Z0               ||
0030 G01 X300 Z300           ||
0035 G00 X0
┌───────────┐
0040 G01 X300 Z0 W.1         ||
0045 G50 F1.234 X300 Z0      ||
0050 G01 XI-120 A-4 F1.25
┌───────────┐
0060 G40 X180 Z60            ||
0065 G01 XI-120 A-45         ||
0070 G71 XI-50 ZI-40 HI-50 D2.5
┌───────────┐
0075 G01 ZI40                 ||
0080 G01 X0 A-45             ||
0085 G01 X160 A45
┌───────────┐
0090 G70 XI-48 ZI50 HI50 D6   ||
0095 G00 XI48                 ||
0100 G01 X300 A45
┌───────────┐
0105 G01 ZI-75
||START
0110 G03 X0 ZI0 R75           ||

```

7 Alkatrészprogramok k i p r ó b á l á s á n a k üzemmódja

Programbevitel után szükség lehet a program kipróbálására. Erre szolgál a TESZT üzemmód.

A TESZT funkciógomb lenyomása után a képernyő tartalma:

A 11. mezőben kijelzett értékek megegyeznek a kézi üzemmódnál elmondottakkal. A 12., 13. mezőben a programtárban lévő alkatrészprogram első mondatai láthatók.

A funkciógombokkal választhatók alüzemmodok:

SZÁRAZ FUTÁS: programvégrehajtás parancskiadás nélkül.

GRAFIKA: szerszámút megjelenítése képernyőn

GYORSM: programvégrehajtás, minden mozgás gyorsmenettel.

ELŐTOL: programvégrehajtás, minden mozgás előtolással.

```

TESZT      L 42 M
ESZTER=====
           N   R 00:00
||SZÁRAZ

||FUTÁS
(AKTUÁLIS) (MARADÉK)
=====
X 0.000 X 0.
||GRAFIKA
Z 0.000 Z 0.   ||

=====

||GYORSM
=====||
(PARANCS) (AKTUÁLIS)
=====
F 0.100 F 0.100 100% V 100
||ELŐTOL
S 160 S 176 110% SM1600 ||

=====

T0101 Q 9 OUT 0 W   ||

M05 M09 M11 M40 M95 ||

=====||=====
0005 G50 F.5 S1000 T202 M3 M40 ||

M94 V400 SM2000 X170 ||

Z145

=====
0010 G60 X.2 Z.1   ||

0015 G50 M8 M41 X155 Z4   ||

0020 G71 X110 Z0 H110 D.5 F.15
=====
0025 G50 M42 X155 Z4   ||

0030 G70 X138 Z-12 H-12 D1 F.15 ||

0032 G40 X170 Z145

```


7.1 Programvégrehajtás parancskiadás nélkül

Az alüzemmódba való belépés után a képernyő:

MONDATONKÉNT: mondatonkénti végrehajtás,

FELT. MONDAT: feltételes mondat,

FELT. STOP: feltételes stop funkciógombok hatását lásd az AUTOMAT üzemmód leírása.

START funkciógomb hatására a vezérlő végigjárja a program végrehajtását anélkül, hogy a szerszámgép felé akár mozgás, akár egyéb parancsokat adna ki.

A MONDATONKÉNT funkciógomb érvényesítésével a mondatok végén megáll (STOP helyzet);

- a 11-es mezőben megjeleníti a mondat végén elérendő koordinátaértékeket,
- a funkció kijelzésen pedig a mondatban érvényes funkcióértékeket.

Ebben a STOP helyzetben is végrehajtható az automatikus mondatkeresés (marad végrehajtás nélküli állapot, de a mondatkeresés után a MONDATONKÉNT funkciógomb újra megnyomandó), viszont kézi mozgatás illetve funkcióátírás nem lehetséges. A STOP helyzet a START funkciógomb használatával feloldható.

7.2 Szerszámút megjelenítése képernyőn

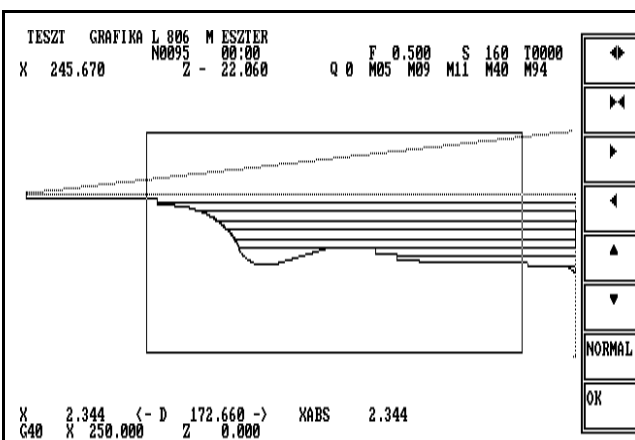
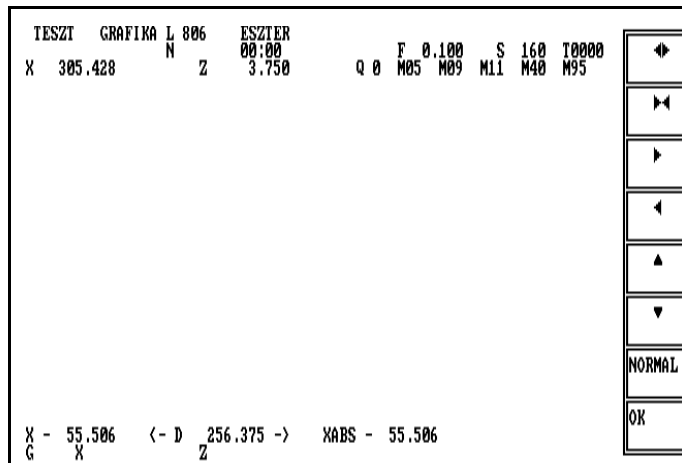
A funkciógomb lenyomása után a képernyő grafikus üzemmódba vált.

```

TESZT POZÍCIÓ L 42 M
ESZTER┌──────────┐
      N   R 00:00
||MONDAB
||TONKÉNT
(AKTUÁLIS) (MARADÉK)
┌──────────┐
X 0.000 X 0.
||FELT.
Z 0.000 Z 0.
||MONDAT
┌──────────┐
||FELT.
──────────────────────────||STOP
(PARANCS) (AKTUÁLIS)
┌──────────┐
F 0.100 F 0.100 100% V 100 ||
S 160 S 176 110% SM1600 ||
┌──────────┐
T0101 Q 9 OUT 0 W ||
M05 M09 M11 M40 M95 ||
──────────────────────────||
0005 G50 F.5 S1000 T202 M3 M40 ||
M94 V400 SM2000 X170 ||
Z145
┌──────────┐
0010 G60 X.2 Z.1 ||
0015 G50 M8 M41 X155 Z4 ||
0020 G71 X110 Z0 H110 D.5 F.15
┌──────────┐
0025 G50 M42 X155 Z4
||START
0030 G70 X138 Z-12 H-12 D1 F.15 ||
0032 G40 X170 Z145

```

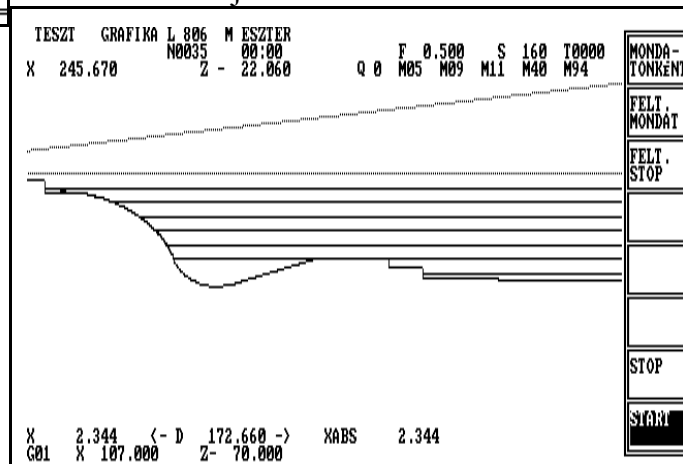
A NORMÁL feliratú funkciógomb választása után a funkciógombok átdefiniálódnak, és ezután indítva a rajzolást START funkciógombbal, a 13. mezőbe úgy rajzolja fel a programtárban lévő munkadarabot, hogy az összes szerszám-mozgás beleférjen a grafikus mezőbe.



Ha az így felrajzolt szerszám-pálya egy részletét ki akarjuk nagyítani a $\blacktriangleleft\blacktriangleright$ funkciógomb nyomvatartásával egy keretet rá lehet zsugorítani a kívánt részletre. A keretet a \blacktriangleleft gombbal növelni lehet, a \blacktriangleright , \blacktriangleup , \blacktriangledown gombokkal rendre jobbra, balra, fel, le lehet mozgatni.

Miután a kívánt részletre állítottuk a keretet az OK funkciógomb lenyomása után a funkciógombok átdefiniálódnak.

A START funkciógomb hatására a 13. mezőbe a kívánt részlet kerül felrajzolásra.




A lerajzolandó terület definiálásának harmadik módja az, hogy a \rightarrow illetve \leftarrow gombokkal a képernyő 11, 12, 14, 15. mezőjét kiválasztva a 16. mezőben direkt számbevitellel adjuk meg a 13. mező széleinek koordinátáit. A 11., vagy a 14. mező közül csak az egyik definiálható a másik kiadódó érték. Ha az X tengely pozitív iránya fölfelé mutat a 11-es mező, ha lefelé mutat a 14-es mező a kiadódó érték.

Ezután OK-t nyomva a rajzolás indítható.

7.3 Programvégrehajtás gyorsmenettel

A funkciógomb lenyomása után a képernyő:

CIKLUS START  nyomógomb lenyomására a program olyan végrehajtása következik, amelynél a programozott előtolásoktól függetlenül a *TEST FEED* paraméterben meghatározott sebességgel történik az előtolás (a gyorsmeneti mozgásoknál a *RAPIDn* paraméter szerint). Történhet lépésenként vagy folyamatosan. STOP helyzetben a mondatkeresés megengedett, a gyorsmenetű végrehajtás marad.

7.4 Programvégrehajtás előtolással

Megegyezik a GYORSM alüzemmnél elmondottakkal, azzal a különbséggel, hogy a vezérlő minden mozgást, tehát a gyorsmenetű pozicionálásokat is, a programozott előtolással hajt végre.

```

TESZT GYORSM L 42 M
ESZTER
      N   R 00:00
||MONDAB

||TONKÉNT
(AKTUÁLIS) (MARADÉK)
=====
X 0.000 X 0.
||FELT.
Z 0.000 Z 0.
||MONDAT

=====

||FELT.
-----||STOP
(PARANCS) (AKTUÁLIS)
=====
F 0.100 F 0.100 100% V 100 ||
S 160 S 176 110% SM1600 ||

=====
T0101 Q 9 OUT 0 W ||
M05 M09 M11 M40 M95 ||
-----||=====
0005 G50 F.5 S1000 T202 M3 M40 ||
M94 V400 SM2000 X170 ||
Z145
=====
0010 G60 X.2 Z.1 ||
0015 G50 M8 M41 X155 Z4 ||
0020 G71 X110 Z0 H110 D.5 F.15
=====
0025 G50 M42 X155 Z4 ||
0030 G70 X138 Z-12 H-12 D1 F.15 ||
0032 G40 X170 Z145


```

8 Automatikus végrehajtás

Az AUTOMAT funkciógomb lenyomása után a képernyő:

A 11-es mező tartalma megegyezik KÉZI üzemmódnál leírtakkal. A 12., 13. mező a végrehajtás alatt álló program listáját mutatja (inverzben a végrehajtás alatt álló mondattal).

8.1 Folyamatos végrehajtás

Automatikus végrehajtás üzemmódra térve CIKLUS START nyomógomb  lenyomására megindul és folyamatosan végrehajtódik a programtárban lévő program.

Program vége (P2 parancs) elérésekor a főorsó forgása leáll, és újra az automatikus végrehajtás üzemmód kezdeti állapota jön létre.

A program CIKLUS START  nyomógombbal újra indítható.

8.2 Modatonkénti végrehajtás

A MONDATONKÉNT funkciógombot az automatikus végrehajtás üzemmód során bármikor lenyomva (kijelzőmező kivilágít) a vezérlő:

- az éppen végrehajtás alatt álló mondatot még befejezi (csak a teljes mondatot, a részciklusok, illetve a részciklusok mondatai után nem áll le)
- az adott mondat végrehajtása után a u t o m a t i k u s a n programfelfüggesztés állapotot (STOP helyzet) hoz létre. STOP állapotban az 8.6 pontban leírtak érvényesek.

```

AUTOMAT L 42
ESZTER┌───────────┐
      N  00:00
||MONDAB
||TONKÉNT
(AKTUÁLIS) (MARADÉK)
┌───────────┐
X  0.000 X  0.
||FELT.
Z  0.000 Z  0.
||MONDAT

┌───────────┐
||FELT.
──────────────────────────||STOP
(PARANCS) (AKTUÁLIS)
┌───────────┐
F 0.100 F 0.100 100% V 100 ||
S  160 S  176 110% SM1600 ||

┌───────────┐
T0101 Q 9 OUT  0 W
||ÉLKORR
M05 M09 M11 M40 M95 ||

──────────────────────────┐
0005 G50 F.5 S1000 T202 M3 M40 ||
M94 V400 SM2000 X170 ||
Z145

┌───────────┐
0010 G60 X.2 Z.1
||OV.TILT
0015 G50 M8 M41 X155 Z4
||GYORSM
0020 G71 X110 Z0 H110 D.5 F.15
┌───────────┐
0025 G50 M42 X155 Z4 ||
0030 G70 X138 Z-12 H-12 D1 F.15 ||
0032 G40 X170 Z145

```

A végrehajtás folyamán a MONDATONKÉNT funkciógomb ismételt lenyomása (kijelzőmező elsötétedik), valamint a program vége (P2) a lépésenkénti végrehajtás állapotát megszünteti, és a program végrehajtása újra folyamatosan valósul meg.

8.3 Feltételes mondat, feltételes stop

Bármelyik funkciógombot lenyomva a kijelzőmező kivilágít (aktív állapot).

Ha a végrehajtás során a vezérlő valamelyik mondatban P3 feltételes stop parancsot talál és a FELT. STOP funkció aktiválva van STOP állapot jön létre, egyébként P3 hatástalan.

Ha a végrehajtás során a vezérlő valamelyik mondatban P4 feltételes mondat parancsot talál és a FELT. MONDAT funkció aktiválva van, akkor végrehajtás nélkül átlépi a mondatot, egyébként P4 hatástalan.

8.4 Override tiltás gyorsmenet esetén


Ha az OV.TILT GYORSM funkció aktív (felirat világít) az override kapcsoló nem érvényesül gyorsmenet esetén (csak előtoló mozgásokra). Kivételt képez a kapcsoló "0" állása, amely gyorsmenet esetén is hatásos.


8.5 Grafikus kijelzés


Ha a GRAFIKA funkció aktív és előzőleg TESZT üzemmódban a szerszámpálya felrajzolásra került, akkor a vezérlés grafikus üzemben egy kis fényes kereszttel mutatja, hol tart a megmunkálás. A normál kijelzés az ALAP KIJELZ feliratú funkciógombbal visszaváltható.

8.6 STOP állapot: végrehajtás felfüggesztés


Végrehajtás felfüggesztés - STOP állapot - létrejön;

- mondatonkénti végrehajtás állapotban minden programmondat befejezése után,
- programutasítás hatására (P1. parancs v. P3 parancs és FELT. STOP funkció aktív állapotában).
- A CIKLUS STOP nyomógomb  lenyomásának hatására bármikor, ha valamelyik szán mozog (kivétel: menetvágó részmondat vagy M97 parancsállapot, felfüggesztés csak e részmondat befejezése illetve a parancsállapot megszüntetése után válik hatásossá).

A STOP állapotot a CIKLUS STOP gomb  feletti lámpa világítása jelzi.

A CIKLUS START gomb  hatására a program végrehajtása folytatódik.


8.6.1 Beavatkozási lehetőségek STOP állapotban




STOP állapotban (a CIKLUS STOP  gomb feletti lámpa világít) újabb CIKLUS STOP-ot nyomva a lámpa elalszik és a képernyő a következő állapotot veszi fel:

A képernyő 12-es mezőjében a STOP állapot címláncát érvényesíti.

A funkciógombok feliratozása megegyezik a KÉZI üzemmódban elmondottakkal.

Ekkor a következő beavatkozások lehetségesek:

1 CIKLUS START nyomógomb  hatására a program végrehajtása folytatódik. Ha előzőleg a tengelymozgató gombokkal (14) a szánok helyzetét megváltoztattuk, vagy a főorsót működtető

nyomógombokkal    a főorsó forgását leállítottuk, a vezérlő ismét felveszi a főorsó fordulatot (korábbi irány szerint), illetve visszatér a felfüggesztéskor érvényes koordinátrapontra (gyorsmenet, az utolsó 1 mm munkaelőtolással, az aktuális és a felfüggesztéskor érvényes koordinátrapont között húzható egyenes menetén).

2 A tengelymozgató gombokkal (14) vagy kézikerékkel a szánok mozgathatók, a főorsó leállítható az 1.2 és a 1.3 fejezetekben leírtak alapján.

3 FEED, SPIN, M, OUT, VELO, SMAX, címláncre adatok írhatók be, melyeket a vezérlés azonnal érvényesít és a program folytatása esetén is érvényben maradnak átírásukig.

```

AUTOMAT STOP L 42 M
ESZTER
      N0015 R 00:00
||KZK X
      ||
      (AKTUÁLIS) (MARADÉK)
||=====
X 155.200 X 0.
||KZK Z
Z 4.100 Z 0. ||

||=====
      ||
      (PARANCS) (AKTUÁLIS)
||=====
F 0.500 F 0.150 30% V 400 ||
S 1000 S 1006 100% SM2000 ||

||=====
T0202 Q 9 OUT 0 W
||ÉLKORR
M03 M09 M11 M41 M94 ||

||=====
||1
      ||


||=====
||0.1
F 0.000 S 0 ||

M M M M M
||=====
O V 0 SM 0
||0.01
      ||

FEED

```

4 N címre bevitt adattal automatikus mondatkeresés kezdeményezhető. Erre vonatkozóan az 8.7 pontban leírtak érvényesek.

5 A lapozógomb  lenyomása után tetszőleges üzemmód választható ki.


6 Szerszámkorrekció módosítás az ÉLKORR funkciógomb aktivizálásával lehetséges (AUTOMAT alaphelyzetben is). A funkciógomb lenyomásával új címlánc hívható le (ismételt megnyomásával az eredeti címlánc visszaáll [AUTOMAT alaphelyzetben a programlista váltódik be]);



T9999 X

Z

R




TOOL címen a szerszámkorrekciós csoport hívható le.

X, Z és R korrekciós címekre bevitt értékek **inkrementálisan** értelmeződnek. Az értékekre kizárólag 1mm-nél kisebb szám adható meg. A bevitt korrekciós értékek a **CIKLUS START**  utáni pozicionálást követő lehíváskor érvényesülnek.

☞ *Megjegyzés:* Kézi mozgatás, adatbevitel, mondatkeresés STOP helyzetben (a véletlen leütések megakadályozására) csak akkor hatásos, ha a CIKLUS STOP  nyomógombot ismételten lenyomva annak lámpáját eloltottuk. Ebbe a helyzetbe lépve a hűtővíz automatikusan leáll, **CIKLUS START**  hatására újra indul.

8.7 Mondatkeresés

TESZT vagy AUTOMAT üzemmód STOP állapotában

- Az  nyomógomb lenyomásával;
 - a számbeviteli (8a) billentyűzettel való mondatsorszám megadással (13-as képernyőmezőben),
 - a   nyomógombok valamelyikével az adatbevitelt lezárva automatikus mondatkeresés jön létre.

Mondatkereséskor a vezérlő

- 1 Érvényteleníti a mondatonkénti végrehajtást (MONDATONKÉNT feliratot kioltja).
- 2 A program elejétől kezdve adatkiadás nélküli végrehajtás állapotában végigjárja a programot a keresett sorszámú mondatig, értelmezve annak parancsait is, kiszámítja a keresett mondat végén elérendő helyzetet és gépállapotot.
- 3 STOP helyzetet hoz létre.
- 4 CIKLUS START hatására felveszi a kikeresett gépállapotot és a kiszámított koordinátaértéket (gyorsmenettel egyenes vonalban, az utolsó 1 mm előtolással), majd a következő mondatról folytatja a végrehajtást.

☞ *Megjegyzés:* Végrehajtás nélküli TESZT állapotban (SZÁRAZ FUTÁS alüzemmmód), illetve GRAFIKA alüzemmmódban a negyedik pontban leírt végrehajtás elmarad.

9 Bekapcsolási alapállapot


Bekapcsolás után a vezérlő tesztprogramokat futtat. Ezek során ellenőrzi a fixtárak (PROM-ok) kontrolösszegét, RAM tesztet végez, illetve ellenőrzi a PLC programtár és a paramétertár állapotát. 'Rendben' jelzést ad, ha az egyes tárrészeket jónak találja, 'Hibás' jelzést, ha valamelyik hibás. Hiba esetén az NC Ready lámpát nem kapcsolja be, így a vezérlést nem lehet a gépre rákapcsolni. Az itt fellépő hibák bármelyike szakember beavatkozását igényli. Bekapcsolás után a képernyőnek körülbelül 20-25 másodpercre van szüksége, hogy bemelegedjen.

A tesztprogramok lefutása után a vezérlő:

- VÁLASZT állapotot vesz fel,
- a programtárban lévő programot ellenőrzi, ha jónak találja lefordítja, amit a 2. mezőben felvillanó LEBONT felirat jelez, ha a programtár megsérült PROGRAMTÁR hibát jelez,
- a szerszámkorrekciós tárat ellenőrzi, ha hibás KORREKCIÓTÁR hibajelzést ad.

Ezután tetszőleges üzemmód választható ki a vezérlésen (hiba esetén a hiba törlése után).

A vezérlő bekapcsolás utáni állapotában:

- abszolút programozási alapállapotba kerül
- NC lámpa  fénydióda világít
- KÉZI üzemmód alaphelyzetében G90 mondattípus (funkciómondat) címlánca kerül megajánlásra
- X és Z értékei véletlenszerűek
- N mondatszám kijelzett értéke nulla.

A vezérlő bekapcsolásakor a technológiai paraméterek vonatkozásában az alábbi alapértelmezést érvényesíti:

M05 = főorsó áll

M09 = hűtővíz kikapcsolva

M95 = nincs konstans vágósebesség számítás

Szerszámkódként a kikapcsolás előtti kódot veszi fel, ha a korrekciós tár ép, egyébként a vezérlő 0000 szerszámkódot értelmez.

Tartománykódként a kikapcsolás előtti állapotot veszi fel.

A további funkcióértékek alapértelmezését:

- előtolás
- főorsó fordulatszám
- vágósebesség
- maximális főorsó fordulat a paramétertár konstansai határozzák meg. (lásd még a **Műszaki és telepítési leírás**-t)

Bekapcsoláskor nincs érvényesen felvett referenciapont, az "aktív idő" és a munkadarab számláló (O cím) értéke nulla.

10 Üzenetek és hibajelzések

A vezérlőberendezés három ágról küldhet üzeneteket és hibajelzéseket. Ezek a következők lehetnek:

- a vezérlés felügyelőprogramjának hibajelzései,
- a vezérlés NC programjának hibajelzései,
- a vezérlés PLC programjának hibajelzései, és üzenetei.

A hibák különbözőek lehetnek és más és más beavatkozást igényelhetnek:

- fatális hibák (ezek a felügyelőprogram hibajelzései), amelyek csak a vezérlés ki-, bekapcsolásával törölhetők, de, ha a hiba oka még fennáll újra előjöhettek, és az NC üzemkészség elvesztésével járnak;
- súlyos hibák, amelyek törölhetők, de a vezérlést lekapcsolják a szerszámgépről (például: a mérőrendszer hibái), így megakadályozzák a gép működtetését;
- kezelési, programozási hibák, amelyek törölhetők;
- olyan üzenet jellegű hibajelzések, amelyek törölhetők és a megmunkálás folytatható, de, amíg a hiba fennáll újra és újra előjönnek (például: MONDATKEZDÉS)
- illetve a PLC-ből jövő olyan hibák, amelyek csak a hiba okának felszámolásával törlődnek (például: a megmunkálás nem indítható, amíg a munkateret lezáró ajtót nem csukjuk).

A hibák és üzenetek kijelzésére a képernyő 7. mezője szolgál. Az NC programból jövő hibák előjöhettek a képernyő alfanumerikus és grafikus üzemmódjában is, a többi hibajelzés és üzenet esetén visszavált alfanumerikus üzemmódra, ha grafikusban volt.

10.1 A vezérlés felügyelőprogramjának hibajelzései

Bekapcsolás után a felügyelőprogram leellenőrzi a vezérlés tárait, ha azokat rendben találta az egyes tárrészek nevei után az "OK" feliratot írja, ha hibát talál, a megfelelő tárrész neve után a "BAD" üzenetet teszi. Az egyes tárrészek nevei:

PROM CONTROL: SYSTEM SERVICE HGSZ PLC
RAM CONTROL: PARAMS PLC

Ha a PROM-ok között talál hibásat a vezérlő, a megfelelő alkatrészt cserélni kell. Kilépés a hibaállapotból nem lehetséges.

Ha a RAM területek valamelyikén talál hibát, akkor azt a területet újra be kell olvasni. Célszerű a paramétertárat és a PLC programot valamilyen, a vezérlés által elolvasható adathordozón tárolni. A törlőgomb hatására belép VÁLASZT-ba. Ezután lehet a külső adathordozóról a megfelelő programot beolvasni. (Bővebben a telepítési leírásban)

Bármelyik hiba esetén a vezérlés nem kapcsolja be az üzemkész jelét.

A felügyelőprogram a vezérlés működése közben is adhat hibajelzéseket. Ezek a hibák fatálisak, az NC üzemkészségének elvesztésével, a gép kikapcsolásával járnak. Az ilyen hibákat a vezérlés naplózza. Az utólagos hibakeresés megkönnyítése érdekében célszerű, ha a gépkezelő is feljegyzi az ilyen hibákat, rögzítve az időpontot, a hibajelzést, a hibát kiváltó körülményeket és az esetleges hibaelhárítást.

A felügyelőprogram hibajelzései:

Hibajelzés	A hibaállapot megnevezése, a hiba oka	A hiba megszüntetése, egyéb teendők
ENCODERn	Jeladó hiba a jelzett tengelyen.	Gép kikapcsolása, szerviz értesítése.
FDBCKn	Visszacsatolási hiba a jelzett tengelyen.	Gép kikapcsolása, szerviz értesítése.
RAM Parity Error	RAM paritás hiba, áramkörü hiba.	Gép kikapcsolása, szerviz értesítése.
SERVOn	Követési hiba a jelzett tengelyen.	Gép kikapcsolása, szerviz értesítése.
SHORT	Interfész kimenet rövidzárata.	Gép kikapcsolása, szerviz értesítése.
NC Ready Error	Watchdog Timer kiesése.	Gép kikapcsolása.
PLC Timeout	PLC program hiba.	Gép kikapcsolása, szükség esetén a PLC program újratöltése.
DPG Timeout	Pályaszámítási hiba.	Gép kikapcsolása.
15V FAILER	Áramkörü hiba.	Gép kikapcsolása, szerviz értesítése.
WATCHDOG HW. Error	WATCHDOG áramkör hibája.	Gép kikapcsolása, szerviz értesítése.
POD Interrupt	Hálózatkimaradás, feszültségingadozás.	Gép kikapcsolása, az elektromos hálózat megvizsgálása.
Divide Error	Nullával való osztás.	Gép kikapcsolása.
Overflow	Aritmetikai művelet túlcsoordulása.	Gép kikapcsolása.
Invalid Opcode	A processzor által nem értelmezett utasítás.	Gép kikapcsolása.

ENCODERn: Jeladó hiba az n-edik tengelyen

Ha valamelyik tengely

- jeladóvezetéke elszakad,
- hibás polaritású impulzusok érkeznek a vezérlőbe,
- vagy a jeladó (impulzusformáló elektronika) üzembeszakad jele megszűnik a vezérlés kikapcsolja a MACHINE ON kimenetét és ENCODERn hibát jelez.

A hiba az NC üzembeszakadással jár, csak ki-, bekapcsolásra törlődik. A hiba tényleges okának megszüntetéséig a szerszámgéppel tilos minden munkavégzés!

FDBCKn: Visszacsatolási hiba az n-edik tengelyen

Ha valamelyik tengely jeladójáról nem érkeznek visszacsatoló impulzusok a vezérlőbe, a vezérlés lekapcsolja a MACHINE ON kimenetét és FDBCKn hibát jelez. A hiba az NC üzembeszakadással jár, csak ki-, bekapcsolásra törlődik. A hiba tényleges okának megszüntetéséig a szerszámgéppel tilos minden munkavégzés!

RAM Parity Error: A RAM paritáshibája

Ha a RAM-ok köré épített paritásvizsgáló áramkör hibát észlel a fenti hibajelzést adja a vezérlő. A hiba az NC üzemkészség elvesztésével jár, csak ki-, bekapcsolásra törlődik.

SERVOn: Követési hiba az n-edik tengelyen

Ha valamelyik tengelyen a követési hiba nagysága meghaladja a paramétermezőben SERRL címen beállított értéket, a vezérlés kikapcsolja a MACHINE ON kimenetét, és SERVOn hibát jelez. A hiba az NC üzemkészség elvesztésével jár, csak ki-, bekapcsolásra törlődik. A hiba tényleges okának megszüntetéséig a szerszámgéppel tilos minden munkavégzés!

SHORT: Interfész kimenet rövidzárlata

Ha valamelyik interfész output vonal zárlatba kerül, vagy túlterhelődik, a vezérlés kikapcsolja a MACHINE ON kimenetét és SHORT hibajelzést ad. A hiba az NC üzemkészség elvesztésével jár, csak ki-, bekapcsolásra törlődik.

NC Ready Error: A watchdog timer kiesése

Ez a hiba akkor jelentkezik, ha a vezérlésbe épített figyelőáramkör, amelyet meghatározott időközönként élesít a rendszer, kiesik. A hiba az NC üzemkészség elvesztésével jár, csak ki-, bekapcsolásra törlődik.

PLC Timeout: PLC program hiba

Ez a hiba rossz PLC program miatt következik be. A hiba oka, hogy a PLC program :001 modulja nem jár le a neki fenntartott időszületben. A hiba a MACHINE ON jel kiesésével, vagyis a gép kikapcsolásával jár.

DPG Timeout: Pályaszámítási hiba

Ha a pályaszámítást végző program nem jár le a neki fenntartott időszületben ez a hiba jelentkezik. A hiba a MACHINE ON jel kiesésével, vagyis a gép kikapcsolásával jár.

WATCHDOG HW. Error: Watchdog áramkör hiba

Ha bekapcsolás után a vezérlésbe épített figyelőáramkört nem sikerül élesíteni, ez a hiba jelentkezik. A hiba az NC üzemkészség elvesztésével jár, csak ki-, bekapcsolásra törlődik.

POD Interrupt: Hálózatkimaradás

Ha rövididejű hálózatkimaradás történt, amely a vezérlő reset áramkörét nem élesítette ezt a hibaüzenetet küldi. A hiba az NC üzemkészség elvesztésével jár, csak ki-, bekapcsolásra törlődik.

Divide Error: nullával való osztás

Ha a vezérlés aritmetikája 0-val való osztásra kap parancsot, ez a hibajelzés jelentkezik. A hiba az NC üzemkészség elvesztésével jár, csak ki-, bekapcsolásra törlődik.

Overflow: Aritmetikai művelet túlsordulása

Ha a vezérlés aritmetikája túlsordul, ez a hibajelzés jelentkezik. A hiba az NC üzemkésztség elvesztésével jár, csak ki-, bekapcsolásra törlődik.

Invalid Opcode: Nem értelmezett utasítás

Ha a vezérlésbe épített processzor, általa nem értelmezhető utasítást olvas be, ez a hiba jelentkezik. A hiba az NC üzemkésztség elvesztésével jár, csak ki-, bekapcsolásra törlődik.

10.2 Az NC program hibajelzései

Az NC program hibajelzései lehetnek:

- tárfelejtésből adódó hibák,
- a vezérlés és külső eszközök kapcsolatában felmerülő hibák,
- kezelésből, programozásból adódó hibák,
- a vezérlés és gép kapcsolatában felmerülő hibák.

Az NC program hibaüzenetei - inverz - üzenetek, és a képernyő 7. mezőjében jönnek ki.

A hibaüzenet törlése után, amely a  törlőgombbal történik a hiba okát kell elhárítani.

Az NC program hibajelzései:

Hibajelzés	A hibaállapot megnevezése, a hiba oka	Hibaállapot megszüntetése után felvett állapot, egyéb teendők
BAUDRATE	BAUDRATE értéke nem szabványos. A paraméter helytelen kitöltése.	PROGRAM üzemmód BAUDRATE paraméter kitöltése.
OVALÍTÁS NAGY	Dugattyúesztergáláskor a programozott ovalítás túl nagy.	KÉZI üzemmód A technológiai program javítása.
HÁTTÉRTÁR	A háttértár kontrollösszege hibás.	KÖNYVT alüzemmód Hibás programok törlése.
CIKLUSHIBA	Ciklusszervezési hiba.	BEVITEL alüzemmód A technológiai program javítása.
ADATBEVITEL	Adatbeviteli hiba.	Az adatbevitel ismételhető
PROGRAMTÁR ÜRES	Üres a programtár, TESZT üzemmód parancsai nem használhatóak.	PROGRAM üzemmód Technológiai program betöltése.
VÉSZÁLLAPOT	Mozgásindítás nullfeszültség adása előtt vagy vészállapot esetén.	VÁLASZT főüzemmód Nullfeszültség adása, illetve a hiba törlése.
FŐORSÓ ÁLL	Hibás előtolás programozása.	BEVITEL alüzemmód A technológiai program javítása.
HÁTTÉR MEGTELT	Háttértár megtelt.	KÖNYVT alüzemmód Felesleges programok törlése.

Hibajelzés	A hibaállapot megnevezése, a hiba oka	Hibaállapot megszüntetése után felvett állapot, egyéb teendők
NULIMP.HELYZET _n	Hiba nullpontfelvétel közben.	REF P üzemmód Nullimpulzus eltolása.
VÉGÁLLÁS _{n±}	Végállásra futás a jelzett tengelyen és irányban.	Nincs üzemmód váltás A hibaüzenet törlése után ellenkező irányban a szán mozgatható.
PROGRAMTÁR	Programtár hiba.	VÁLASZT főüzemmód A törölt adatok újratöltése.
NEGATÍV OVALITÁS	Negatív ovalitás programozása dugattyúesztérgáláskor.	KÉZI üzemmód A technológiai program javítása.
ELŐTOLÁS TÚLLÉPÉS	A kiszámított előtolás értéke teljesíthetetlenül nagy.	Nincs üzemmód váltás A technológiai program javítása.
PLC.SEG	PLC programhiba.	VÁLASZT főüzemmód Helyes PLC program betöltése.
TÁRVÉDELEM	A programtár írásvédett.	PROGRAM üzemmód Írásvédelem kikapcsolása.
RAMCAS	RAM DISZK hiba.	PROGRAM üzemmód
MONDATHIBA _{nn}	Mondatszerkezeti hiba.	PROGRAM vagy KÉZI üzemmód A hibás technológiai mondat javítása.
ADATÁTVITELI HIBA	Hiba az RS232C csatornán.	SOROS alüzemmód SERIAL paramétercsoport megvizsgálása, kábel ellenőrzése.
KAPCS.KERESÉS _n	Hiba nullpontfelvétel közben.	REF P üzemmód REFDIS paraméter helyes kitöltése.
NULIMP.ÁLLÁS _n	Hiba nullpontfelvétel közben.	REF P üzemmód
NULIMP.KERESÉS _n	Hiba nullpontfelvétel közben.	REF P üzemmód ZERODIS paraméter helyes kitöltése.
REFERENCIAPONT	Hiba nullpontfelvétel közben.	REF P üzemmód Nullpont felvétele.
HIBAKÓD _n	Hiba nullpontfelvétel közben.	REF P üzemmód
MONDATKEZDÉS	Mondatkezdés tiltás.	STOP helyzet
SZÁMÍTÁSI HIBA	Számítási hiba.	PROGRAM vagy KÉZI üzemmód A technológiai mondat javítása.
KAPCS. ELHAGYÁS _n	Hiba nullpontfelvétel közben.	REF P üzemmód
FORMAI HIBA	Hiba soros átvitel közben.	SOROS alüzemmód

Hibajelzés	A hibaállapot megnevezése, a hiba oka	Hibaállapot megszüntetése után felvett állapot, egyéb teendők
KORREKCIÓTÁR	Korrektortár hiba.	Korrektortár visszatöltése vagy a szerszámok ismételt bemérése.
ELŐTOLÁS=0	Végrehajthatatlan (túl kicsi) előtolás	Nincs üzemmódváltás
LISTA FENNAKADÁS	A listázandó mondat N mondatszám hibás	Nincs üzemmódváltás
TÍPUS HIBA	Nem értelmezett M kód az adott csoportban	Nincs üzemmódváltás
PROGRTÁR MEGTELT	Hiba soros átvitel közben.	SOROS alüzemmód

BAUDRATE: BAUDRATE hiba

A paramétertárban lévő BAUDRATE érték nem szabványos.

OVALITÁS NAGY: Túl nagy ovalitás

A megadott ovalitás értéke túl nagy.

HÁTTÉRTÁR: A háttértárban lévő program hibás

Ha KÖNYVT alüzemmódban a betölteni kívánt program kontrolösszege hibás HÁTTÉRTÁR hibát jelez. A hibajelzés törlése után automatikusan TÖRÖL állapotot vesz föl és a hibás program törölhető.

CIKLUSHIBA: Cikluskezelési hiba

A vezérlés CIKLUSHIBA hibajelzést ad, ha G60 mondattípusban:

- FROM címre beírt érték nem szerepel a megadott mondatok között;
- hibás programozás miatt több, mint 4 ciklus épül egymásba.
- FROM címre beírt érték nem pozicionáló vagy G60 típusú mondatra mutat.
- **FROM, TO, QUOT** címek közül valamelyik nem kitöltött.

ADATBEVITEL: Adatbeviteli hiba

Adatbeviteli hiba jelentkezik, ha adatbevitelkor

- a leütött számjegyek száma meghaladja a címben megengedett egész, illetve tizedesjegyek számát,
- \boxed{I} , $\boxed{\cdot}$ vagy $\boxed{\pm}$ nyomógomb használata nem megengedett,
- a beírt kódérték felismerhetően hibás. A hibaállapot feloldása után az adatbevitelt megelőző állapot jön létre.

PROGRAMTÁR ÜRES: üres programtár

Ha a programtárban nincs technológiai program, akkor a TESZT üzemmódba való belépés ezt a hibát eredményezi.

VÉSZÁLLAPOT: Mozgásindítás vészállapotban

Ha a vészleállást eredményező hiba okát nem szüntetjük meg és a szerszámgépet mozgatni kívánjuk, a vezérlő VÉSZÁLLAPOT hibát jelez. A hiba feloldása után a vezérlő VÁLASZT módra tér át.

FŐORSÓ ÁLL: Hibás előtolás programozás

A vezérlés a megadott előtolásértéket hibásnak értékeli, ha M95 vagy M96 állapotban vagy menetvágáskor nem forog a főorsó és mozgást indítunk. Az előtolásérték hibás megadására utaló jelzés a program végrehajtáskor jelentkezik. A hiba feloldása után a vezérlés BEVITEL alüzemmódba kerül.

HÁTTÉR MEGTELT: A háttértár megtelt

Programok KÖNYVT háttértárkezelő alüzemmódban való mentésekor (MENT parancs), ha a háttértár megtelt HÁTTÉR MEGTELT hibajelzés ad.

NULIMP.HELYZETn: Hiba nullpontfelvétel közben

GÉPI nullpont felvétele esetén lép fel, ha a jelzett tengelyen a nullimpulzus nem a paraméterben megadott ZERODIS távolság $\frac{1}{4}$ -e és $\frac{3}{4}$ -e között jött meg.

VÉGÁLLÁS_n+/-: A jelzett szán végállásra futása

A szánok lökettartományát végálláskapcsolók határolják be. Ezek hiányában a paramétermezőben definiált szoftvervégállások hatásosak. (A szoftvervégállások csak GÉPI nullpontfelvétel után élnek!) Ha a szán valamelyik irányban végállásra fut rá, a vezérlő a szánmozgást reteszeli, és az iránynak megfelelően hibakódot jelez ki. Végállásról a ráfutási iránnyal ellentétes irányú tengelymozgással lehet lejönni. Végálláson állva nem kezdeményezhető - szerszámváltás - tartományváltás - a főorsó megforgatása (leállítása igen) - fordulatszámváltás.

PROGRAMTÁR: Programtár sérülése

A vezérlés PROGRAMTÁR hibát jelez, ha a programtár tartalmának kontrollösszege hibás. Ezt az összeget a vezérlő bekapcsolás után, VÁLASZT, PROGRAM, TESZT és AUTOMAT üzemmódra térve vizsgálja. A hibakijelzés feloldásakor a programtár tartalma törlődik.

NEGATÍV OVALITÁS: Negatív ovalitás

A megadott ovalitás értéke negatív.

ELŐTOLÁSTÚLLÉPÉS: Túl nagy előtolás

A vezérlés a megadott előtolás értékét hibásnak értékeli, ha túl nagy (végrehajthatatlan) előtolás értéket adtunk meg.

PLC.SEG: PLC hiba

Nincs a PLC programnak szegmens értéke.

TÁRVÉDELEM: A programtár írásvédett

Ezt a hibajelzést akkor adja a vezérlő, ha a szerszámgépre fel van szerelve egy kulcsos kapcsoló, amellyel a programtárba való írást meg lehet akadályozni. A kapcsoló zárt állásában PROGRAM üzemmódban;

- nem lehet kézzel (PROGR),
- magnóról (KAZETTA),
- RS csatornáról (RS232),
- háttértárból (KÖNYVT) programot bevinni, és
- nem lehet a programtárban lévő programot törölni (TÖRLÉS).

RAMCAS: RAM DISK hiba

Automatikus átvitel nem lehetséges.

MONDATHIBA nn: Mondatszerkezeti hiba

A megszerkesztett mondat nem felel meg a programozási leírás szintaktikájának. A hiba-állapot megszüntetése után a vezérlés PROGRAM illetve KÉZI üzemmódban marad.

nn	hiba oka
	CIKLUS START nyomógomb használata nem engedélyezett (G90).
01	Túlhatározott körnél inkrementális X vagy Z megadás.
02	BEV programozásakor a következő mondat nem G0, G1, G2 vagy G3.
03	A technológiai program nem G4*, G5*, G60 vagy G61 típusú mondattal kezdődik.
04	A technológiai program bevezető (első) pozicionálásában (G4* vagy G5*) X vagy Z nincs kitöltve.
05	Csak kúpszöggel megadott egyenest nem túlhatározott egyenes vagy kör követ.
06	Túlhatározott egyenest nem egyenes vagy kör előz meg.
07	Túlhatározott kört nem egyenes előz meg.
08	Letörés szárhossza vagy a lekerekítési sugár túl nagy.
09	Két kör között lekerekítés programozva.
10	G47 vagy G57 típusú mondatot nem egyenes követ.
11	Kontúrnagyolásnál (G72) nincs kontúrnyitó (G4* vagy G5*) mondat.
12	Kontúrnagyolásnál (G72) nincs kontúrzáró (G4* vagy G5*) mondat.
13	Kontúrnagyolásnál a nagyolás befejező átmérője a kontúr kezdőpontja "alatt".
14	Kontúrkövetés programozása hibás.
15	Egyedi mondatként nem végrehajtható mondat.

nn	hiba oka
16	Kötelező cím nem kitöltött.
17	Menetvágás programozás ENCODER6=0 esetben (nincs főorsó jeladó).
18	Menetemelkedés (ELEV) nincs megadva.
19	QUOT nincs megadva menetvágó ciklusnál.
20	FI értéke negatív.
21	FI és DIV megadása nem megengedett.
22	Menetkifutás előjele rossz.
23	Menetkifutás nem inkrementálisan programozva.
24	Menetkifutás hossza rövid.
25	Inchenkénti menetszám (ARC) negatív.
26	G86-nál negatív menetemelkedés (ELEV).
27	G86-nál ELEV és ARC egyidejűleg kitöltött.
28	G85 kúposmenetként programozva.
29	G85-ben $HELP_1$ negatív.
30	G85-ben ARC_1 negatív.
31	Nincs második G85.
32	G85-ben kifutás programozva.
33	G85-ben $HELP_2$ nincs megadva vagy értéke negatív.
34	G85-ben fogásmélység ($DELT_2$) nincs megadva.
35	G85 második mondatában is van ELEV programozva.
36	G85-ben ARC_2 nincs megadva vagy értéke negatív.
37	G85-ben $DELT_1 < DELT_2$, vagy $HELP_1 < HELP_2$.
38	Három síknegyedes kör programozva.
39	G72-ben kettős visszafordulás.
40	Hibás nullkör megadás.

ADATÁTVITELI HIBA: hiba az RS-232C csatornán

A vezérlő ADATÁTVITEL HIBA jelzést ad, ha az adatátvitel közben:

- az átvitel megszakad;
- paritás, start bit, stop bit hibát észlel;
- a STOP funkciógombot megnyomták.

KAPCS.KERESÉS_n : hiba nullpontfelvétel közben

GÉPI nullpontfelvétel esetén lép fel, ha a REFDIS paraméteren megadott távolságon belül nem találja a referenciapont kapcsolót a jelzett tengelyen.

NULIMP.ÁLLÁS_n: hiba nullpontfelvétel közben

RÁCS nullpontfelvétel esetén lép fel, ha a nullimpulzusra állás a jelzett tengelyen nem sikeres.

NULIMP.KERESÉS_n: hiba nullpontfelvétel közben

GÉPI vagy RÁCS nullpontfelvétel esetén lép fel, ha a paramétermezőben definiált ZERODIS távolság kétszeresén belül nem jön be a jeladóról nullimpulzus a jelzett tengelyen.

REFERENCIAPONT: Nullpontfelvétel hiánya

A vezérlő tárolja a nullpontfelvétel tényét és abszolút koordinátára történő pozicionálást csak akkor engedélyez, ha volt érvényes nullpontfelvétel. Nullpontfelvétel hiánya jelentkezik:

- bekapcsolás után;
- ha a vezérlő üzemkészsége megszűnik;
- vészleállítás esetén.

A hibaállapot feloldása után a vezérlés REF P üzemmódra tér át.

HIBAKÓD_n: Refpontfelvételi hiba

GÉPI nullpontfelvétel esetén lép fel, ha a nullpontfelvétel sikertelen volt.

MONDATKEZDÉS: Mondatkezdés tiltás

A hiba olyan esetben jelentkezik, amikor a szerszámgép valamelyik részegysége meghibásodik vagy hibát jelez (például elfogyott a szánkenő olaj), de az adott mondat(ok) még befejezhető(k). A vezérlés csak a soron következő mozgásmondat megkezdése előtt jelzi a hibát. A hibaállapotot megszüntetve a vezérlő STOP helyzetbe lép, CIKLUS START hatására a megkezdett mondat lefut.

SZÁMÍTÁSI HIBA: Számítási hiba

Számítási hiba jelentkezik (SZÁMÍTÁSI HIBA) ha a körszámítások, metszés és érintési pontok számítása nem végezhető el. Feloldására a (MONDATHIBA) hibakódra elmondtak érvényesek.

KAPCS.ELHAGYÁSn: hiba nullpontfelvétel közben

Ez a hiba GÉPI nullpontfelvétel esetén lép fel, a kapcsolóra való ráfutás után 100mm távolságon belül nem érzi a lejövetelt a jelzett tengelyen.

FORMAI HIBA: Hibás program vétele RS-232C csatornán

RS-232C interfészen történő beolvasás közben, ha a mondatok között szintaktikai (formai) hibát észlel (ADATBEVITEL hibajelzés esetei vagy adott mondat típusnál nem megengedett cím), FORMAI HIBA hibajelzést ad. A törlőgomb hatására tovább lép. A szintaktikai hibákat (és a kommenteket) egy képernyő méretig listázza.

KORREKCIÓTÁR: Szerszámkorrekciós tár sérülése

A vezérlés KORREKCIÓTÁR hibát jelez, ha a szerszámkorrekciókat tároló memóriaegység tartalmának kontrollösszege hibás. Ezt az összeget a vezérlés minden üzemmódváltáskor és bekapcsolás után ellenőrzi. A hibakód feloldása után a korrekciótár tartalma törlődik, újratöltése nélkül a megmunkálás nem indítható.

ELŐTOLÁS=0: Túl kis előtolásérték

Végrehajthatatlan (0) előtolás az interpolátor számára. A hibának 2.5 másodpercig fenn kell állnia, különben nincs hibajelzés.

LISTA FENNAKADÁS: Hibás N kód

A listázandó mondat N mondatszám hibás (nem szám karakter például tárhiba miatt).

TÍPUS HIBA: Hibás M kód

Nem értelmezett M kód az adott csoportban (például M6, M15,...).

PROGRTÁR MEGTELT: Túl hosszú program

A Programtár túlcsoordulása RS-232C vétel esetén PROGRTÁR MEGTELT hibajelzést ad, ha a programtárba nem fér be a beolvasás alatt álló program.

10.3 A PLC program üzenetei és hibajelzései


A PLC programból küldhető jelzések kétfélek lehetnek:

- üzenetek és
- hibajelzések.

A PLC programból jövő üzenetek és hibajelzések a képernyőt mindig átváltják alfanumerikus üzemmódra, ha grafikusban volt és a 7. üzenetmezőben jelennek meg. Megjelenési módjuk alapján háromfélek lehetnek:


- villogó jelzések,
- normál karakterekkel kiírt jelzések,
- inverz karakterekkel kiírt jelzések.


A jelzések törlése többféle lehet:

- villogó jelzések esetén CIKLUS START  gomb hatására, vagy a szerszámgépen történő egyéb beavatkozással,
- normál vagy inverz karakterekkel kiírt jelzések esetén a törlőgomb használatával, vagy a szerszámgépen történő egyéb beavatkozással.

A PLC programot, amely a vezérlést illeszti az adott szerszámgéphez, a gép építője készíti. Ezért itt nem lehet konkrétan felsorolni a PLC programból jövő üzeneteket és hibajelzéseket, azt mindig a szerszámgép építője által írt gépkönyv tartalmazza.

A lehetséges üzenetek és hibajelzések illusztrálására tekintsünk néhány példát.

Egy szerszámgépen kézzel lehet csak szerszámot cserélni. Ha az alkatrészprogram futása során szerszámcsere szükséges a vezérlő TOOL 03 üzenetet küld, és azt villogtatja. A kezelő beteszi a 3-as szerszámot a szerszámkartóba és a CIKLUS START  megnyomásával továbbengedi a megmunkálást.

Egy szerszámgépen akkor lehet csak megmunkálást végezni, ha a munkatér ajtaja zárva van. A kezelő elindítja a CIKLUS START  gombbal egy alkatrész megmunkálását. Ekkor a vezérlés a DOOR hibáüzenetet küldi inverz karakterekkel. A hibát törölni nem lehet, a program csak az ajtó zárása után folytatható.

Egy szerszámgépen megmunkálás közben, túlterhelés következtében az egyik motor hővédelme leold. A gép vészleállást végez, és a vezérlés az OVERLOAD 4 hibáüzenetet küldi normál karakterekkel. A kezelő a törlőgombbal törli a hibát, visszanyomja a 4-es motor hőreléjét, majd folytatja a megmunkálást.

Programozási leírás

11 Bevezetés

11.1 Általános alapismeretek

A számjegyes vezérlésű (NC) eszterga számok bevitele útján kapja meg mindazon információkat, amelyek egy munkadarab automatikus megmunkáláshoz szükségesek. A számértékek közvetlenül értelmezhető mennyiségek (méretadatok, fordulatszám, előtolás, stb.) illetve kódok (szerszámpozíció, főorsóforgásirány, hűtőfolyadék bekapcsolása, stb.) lehetnek.

Ezeket a szerszámmozgáshoz szükséges útinformációkat, illetve kapcsolási információkat a programozó technológus állapítja meg a munkadarab és az előgyártmány rajzáról leolvasható geometriai és felületminőségi információkból kiindulva a szerszám gép, a kiválasztott szerszámok és a munkadarab anyagának alapvető tulajdonságai és a vezérlés működési módja alapján.

Az eszterga összes munkalépését előre rögzíteni kell (megmunkáló program), a számjegyes vezérléshez szükséges valamennyi információt a tárolóba történt bevitel után a vezérlés automatikusan feldolgozza és végrehajtja. A megmunkáló program meghatározza, hogy a kialakítandó munkadarab milyen sor- és időrendben, milyen szerszámokkal kerüljön megmunkálásra.

Az egyes számértékek információtartalmát a kijelzőn szövegesen megjelenített címek határozzák meg. Minden utasítás egy betűvel kezdődik, utána számok és egyéb karakterek következnek az utasításrendszer előírásainak megfelelően. Az ilyen adatmagadást címkódos programozásnak nevezzük. A cím és az adat együttesen alkotja a szót. A vezérlés a megmunkálási programot mondatonként (blokkonként) hajtja végre. A mondaton belül minden utasítás egy-egy szó segítségével közölhető. A mondat adatok összessége, melyek egy megmunkálási szakasz végrehajtásához szükségesek.

A végrehajtást a vezérlőmű a szerszám gépbe beépített útmérő rendszer segítségével, illetve az interface vonalakon keresztül ellenőrzi.

A kéttengelyes pályavezérlőmű az egymásra merőleges mozgású alap- és keresztzán elmozdulását úgy vezérli, hogy a forgácsoló szerszám a megmunkálás síkjában a munkadarab egyenesekből és körívekből összetett profilja mentén végighaladhasson. Az egyenesekből és körívekből összetett szerszámmozgatási pályának csak az egyes pályaelemeket meghatározó adatait szükséges programozni, a közbenső pályaelem adatokat a végrehajtó szervek számára a vezérlőmű számítógépe (interpolátora) folyamatosan szolgáltatja.

Az **NCT® 90T** vezérlőmű CNC (Computerized Numerical Control) rendszerű, központi egysége egy mikroszámítógép rendszer, mely szerszám gépvezérlési feladatok ellátására van beprogramozva.

A megmunkáló program a kezelőtábla billentyűzetéről, magnó kazettáról, illetve az RS-232C csatlakozáson keresztül bármely számítógépről vagy ilyen csatlakozással rendelkező intelligens perifériáról táplálható be a vezérlőmű memóriájába.

A mikroprocesszoros alapú vezérlőmű szolgáltatásai (programváltoztatás, ciklusszervezés, geometriai számítások, stb.) rendkívül gazdaságos és hatékony üzemeltetést tesznek lehetővé.

A teljes képernyőn történő, menütechnikával megoldott programbevitel kényelmes és a tévedés lehetőségét minimalizálja.

Az alkalmazott programnyelv és a programvégrehajtás módja felülről kompatibilis a HUNOR 712, 721, 731 típusokéval. Így az ezeken a vezérléseken megírt programok bevihetők az NCT® 90T-be és forgácsolás után ugyanazokat a munkadarabokat kapjuk, mint a régi vezérlőkkel.

A CNC vezérlőmű nyújtotta szolgáltatások a programozást, a gyártáselőkészítési tevékenység feladatát, a program kipróbálását, módosítását jelentősen megkönnyítik és mindkét munkatevékenységet hatékonyan segítik.

Ezek alapján felhívjuk a figyelmet arra, hogy a gép kezelése csak a programozási alapismeretek birtokában sajátítható el csakúgy, mint ahogy a programozás sem nélkülözheti a gépkezelés ismeretét.

A GÉPET KEZELNI, BIZTONSÁGGAL ÜZEMELTETNI CSAK AKKOR LEHET, HA A BETÁPLÁLT PROGRAMOT ÉRTELMEZNI ÉS HELYESSÉGÉT ELLENŐRIZNI TUDJUK !

A GÉPKEZELŐNEK MINDIG ELŐRE KELL LÁTANIA BEAVATKOZÁSÁNAK KÖVETKEZMÉNYEIT !

A vezérlőmű programozhatóságának nagyfokú intelligenciája és univerzialitása révén számos esetben a gyakorlott programozó a megmunkálási programot az alkatrészsrajz alapján közvetlenül a billentyűzés közben állíthatja össze, és írhatja be a memóriába.

11.2 A programozási-gépkezelési tevékenység

A programozó technológusi tevékenység főbb feladatai:

1. A munkadarab befogásának megtervezése, segédeszközök biztosítása.
2. Optimális fogásfelosztási és szerszámozási terv készítése.
3. Geometriai pályaadatok meghatározása.
4. Optimális technológiai adatok meghatározása.
5. Programkészítés.
6. Gépbeállítási dokumentumok készítése a kezelő számára.

A gépkezelő főbb feladatai:

1. A munkadarab befogása.
2. Felszerszámozás, szerszámbermérés, gépbeállítás.
3. Program betáplálás, gépkezelés.
4. Felügyelet, ellenőrzés, mérés.
5. Szerszámkorrekciózás.
6. Beavatkozás, megszakítás, újbóli indítás, stb.

11.3 Műszaki alapadatok

<u>MEGNEVEZÉS</u>	<u>MEGHATÁROZÁS</u>
Egyidőben vezérelt tengelyek száma	2, X: keresztirány Z: hosszirány
Pályaszámítási pontosság	0.001 mm (0.0000394 inch) pontossággal egyenes és körinterpoláció.
Méretmeghatározás	Abszolút és növekményes rendszerben.
Mértérendszer	Méter illetve inch (zoll) mértérendszerben.
Maximálisan programozható mozgástartomány	X: ± 7999.998 mm ± 314.9606 inch átmérőérték Z: ± 7999.999 mm ± 314.9606 inch hosszérték
Előtolási sebesség	Gyorsmenet: maximum 25 m/min maximum 984.3 inch/min Előtolás: 0.001 mm/ford-tól 32.000 mm/ford-ig 0.001 mm/ford lépcsőben, 0.0000394 inch/ford-tól 1.2598 inch/ford-ig 0.0000394 inch/ford lépcsőben, közvetlen előtolás meghatározás, módosítás a kezelőtábla override kapcsolóval 0-120 % között, amely a 0-100 % tartományban a gyorsjáratra is hatásos.
Menetvágás	Maximum 999.999 mm vagy 39.37004 inch menetemelkedési határig.
Főorsó fordulat	0 - 9999 ford/min tartományban Közvetlenül állandó vágó sebesség programozás. Módosítás a kezelőtábla override kapcsolóval 50 - 150 % között.
Programbevétel	Kézzel a kezelőtábla billentyűzetéről, külön tartozékként magnókazettáról vagy RS232 csatlakozón keresztül.

Program és korrekció tárolás	CMOS RAM-ban elemes tárvédelemmel. Több program tárolása, kényelmes háttértár kezelés.
Szerszámkorrekció	Tárolás a memóriában, legfeljebb 99 szerszámhelyhez átmérő-, hossz- és rádiuszkorrekciók a teljes interpolációs tartományban.
Nullponteltolás	Speciális mondat típusokkal, vagy szerszámmérés üzemmódban.
Automatikus ciklusok	Menetvágó-, fúró-, és nagyoló fixciklusok, programrészek ismételt végrehajtása koordinátaeltolással.
Kijelzés	9 zollos képernyőn alfanumerikus és grafikus üzemmódban. 3 fénydiódás (LED) kijelzés a berendezés és gépállapot ellenőrzésére.
Hibaellenőrzés	Program és szerszámkorrekciós tár tartalmának ellenőrzése, gépállapot hibakijelzése, kezelési hibák kijelzése, interface állapot ellenőrzése.
Üzemmódok	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kézi üzemmód (KÉZI) <ol style="list-style-type: none"> a. kézi tengelymozgatás b. egyedi mondatok végrehajtása. c. kézikerek üzemmód 2. Szerszámbemérés (BEMÉRÉS) 3. Nullpontfelvétel (REF P) 4. Programszerkesztés (PROGRAM) 5. Teszt üzemmód (TESZT) 6. Automata végrehajtás üzemmód (AUTOMAT)
Írányváltási és menetemelkedési hiba kompenzálása	Maximum ± 32 mm vagy ± 1.2598 inch gépi holtjáték kompenzálás állítható be, legfeljebb 500 ponton, pontonként +7 / -8 egység menetemelkedési hiba beállítás.
Adatbevitel, kijelzés	Metrikus vagy inch rendszerben.
Egyenlő távolságú pályakövetés	Ekvidisztáns pályaszámítás a csúcsgár programozott változtatásával és ciklikus végrehajtásával.
Automatikus szerszám-sugár korrekció	Maximálisan 99 szerszámhelyhez a csúcsgárérték tárolása és automatikus értelmezése a pályavezérlésnél.

Automatikus szerszám-visszaállítás	A pályakontúr ismételt automatikus megközelítése a szerszámmal a programmegszakítás után.
Kontúrnagyoló ciklus	Nagyolóciklus a program más helyén leirt kontúrfelületig.
Automatikus adatbevitel vagy adattárolás	A programok és szerszámkorrekciók tárolása, valamint ismételt visszatáplálása magnókazetta segítségével vagy az RS232 csatolón keresztül.
Automatikus geometriai pályaelem számítások	Egyenesek és körívek közötti metszéspontok, érintőrések és lekerekítések automatikus meghatározása, egyszerűsített és rövidített geometriai mondatszerkezetek.

12 Program, szó, cím, címlánc

A vezérlés háttértárjában egyszerre több program tárolható. Annak érdekében, hogy a programokat meg lehessen különböztetni egymástól, minden programot egy azonosítószámmal a *programszámmal* kell ellátni.

A programszámot **PROGRAM** üzemmódba való belépés után az "L" címen kell megadni. Ha a programszámnak nem adunk értéket, L = 0 értéknek veszi a vezérlés. A háttértárban több azonos programszámú program is tárolható.

A program mondatokból épül fel. A mondat több címhez rendelt adat olyan együttese, mely konkrét résztevékenységet határoz meg.

Minden mondatban **kötelezően** van:

- sorszám,
- típuskód,
- a típuskód által meghatározott adatsor (címlánc).

A **sorszám** (*NUMB*) a mondat azonosítására szolgáló szám. A program javításakor, illetve a végrehajtás közben szükségessé váló mondatkereséskor a sorszám megadásával hivatkozunk a mondatra. A program billentyűzetről való folyamatos betöltésekor a sorszámot megadni nem kell, automatikusan ötösével növekszik 5-től kezdve. A közbenső számok új mondatok beiktatását teszik lehetővé. Ilyen esetben a mondat sorszámát a billentyűzetről be kell írni.

A program listázásakor **PROGRAM**, **TESZT** és **AUTOMAT** üzemmódban az N cím kiírását elhagyjuk és csak a sorszámot írjuk ki a mondat elején.

PROGRAM üzemmódban a szerkesztés, **TESZT** és **AUTOMAT** üzemmódban a végrehajtás alatt álló mondat sorszáma inverzben látható a képernyőn a kilistázott mondatok között. **TESZT** és **AUTOMAT** üzemmódban külön N feliratú mezőben is fel van tüntetve az aktuális mondatszám.

A **típuskód** határozza meg a mondatban szereplő adatok milyenségét és értelmezési módját, azaz a mondat típusát. Mondatonként csak egyetlen típuskód értelmezett.

A program billentyűzetről történő beírása közben a típuskód az előző mondatból öröklődik. Új típuskódot *GTYP* címre beírt kétjegyű számmal határozhatunk meg. Szerkesztés vagy végrehajtás közben a típuskód a mondatszámot követően jelenik meg, a listában címével (*G*) és értékével együtt. Szerkesztéskor a képernyő alsó sorában a típuskód mellett a funkciójára utaló szöveg is megjelenik (Pl: *G01:LINE*).

A típuskód átírása (törlése) a korábbi mondat valamennyi adatát törli. A mondattípus kiválasztása vagy az öröklődő kód nyugtázása után a vezérlő automatikusan megajánlja a képernyő alsó sorában azokat a **címeket** (a hozzájuk rendelt értékkel együtt), amelyek résztvehetnek a típuskód által meghatározott részfeladat végrehajtásában.

A címet és a hozzátartozó értéket együtt **szónak** nevezzük. Az alsó sor fölötti képernyő mezőben a típuskód által meghatározott mondat teljes címlánca látható a címekhez rendelt értékekkel együtt, amely értékeket az alsó sorban aktuálisan megjelenő címen lehet meghatározni.

A megajánlott címre:

- új érték írható be
- meglévő értéke módosítható
- meglévő értéke törölhető
- meglévő értéke változatlanul elfogadható
- értékadás nélkül továbbléptethető

A megajánlott címek sorozatát **címláncnak** nevezzük.

A címek egy részének betöltése kötelező (hiánya esetén a vezérlő hibát jelez). Vannak útinformációt tartalmazó címek, más részük végrehajtás módosító hatású. A vezérlő által értelmezett címeket és a mondat típusok címláncait a mellékelt táblázatok foglalják össze.

A vezérlő adatbevitelkor a címeket teljes (4 karakteres) nevükkel jeleníti meg. A technológiai programok leírásakor a címeket rövidített jelükkel (kezdőbetű) jelöljük. Minden programnak olyan pozicionáló mondattal kell kezdődnie, (G40 - G57), amelyben mind XABS, mind ZABS érték ki van töltve.

Ezt a mondatot legfeljebb koordinátaeltolás (G60 - G61) vagy pozicionálást nem tartalmazó funkciómondat előzheti meg.

12.1 Mondattípusok

Típuskódok: GTYP: teljes név
G: rövidített jel (kód)

Mondattípus bővített jel (kód) GTYP	Teljes név	Végrehajtás
00	RAPID	Egyenes interpoláció gyorsmenettel
01	LINE	Egyenes interpoláció előtolással
02	CIRCR	Kör interpoláció óramutató forgásirányában
03	CIRCL	Kör interpoláció óramutató forgásirányával ellentétesen
40 – 47	POSIT	Pozicionálás, majd funkcióvégrehajtás
50 – 57	FUNCT	Funkcióvégrehajtás, majd pozicionálás
40 vagy 50	L	Gyorsmenet egyenes vonalban
41 vagy 51	XZ	Gyorsmenet X, majd Z irányban
42 vagy 52	ZX	Gyorsmenet Z, majd X irányban
43 vagy 53	ABS	Gyorsmenet egyenes vonalban a szerszámkorrekciótól független pozícióra
44 vagy 54	L A	Gyorsmenet egyenes vonalban, utolsó 1000 inkrement előlassítással
45 vagy 55	XZA	Gyorsmenet X, majd Z irányban, utolsó 1000 inkrement előlassítással
46 vagy 56	ZXA	Gyorsmenet Z, majd X irányban, utolsó 1000 inkrement előlassítással
47 vagy 57	LTA	Gyorsmenet egyenes vonalban a következő egyenest 1000 inkrementtel kiterjesztő szakasz kezdőpontjára, majd az egyenesre előlassítással fut rá
60 – 61	CYCLE	Ciklusszervezés, programrészek ismételt végrehajtása, koordináta-transzformáció
60	TRA	Átmeneti koordináta-transzformáció
61	NUL	Nullpont végleges áthelyezése
70 – 72	ROUGH	Nagyolóciklusok

Mondattípus bővített jel (kód) GTYP	Teljes név	Végrehajtás
70	LON	Hosszirányban
71	DIA	Keresztirányban
72	CTR	Hosszirányú kontúrnagyolás
73 – 76	PECK	Fúróciklusok
73	DRL1	Fúrás kiemeléssel
74	TAPPING	Menetfúrás
75	BORING	Dörzsárazás
76	DRL2	Fúrás forgácstöréssel
80 – 85	THREA	Menetvágó ciklusok
80	60	Szabványos metrikus élesmenet
81	55	Szabványos Withworth menet
82	DPT	Laposmenet váltakozó fogáseltolással
83	ARC	Trapézmenet adott szögű fogásvétellel
84	PLA	Síkmenet
85	ARC	Hengeres mélymenet
86	ELT	Egyedi menetvágó mondat

12.2 Útinformációk címei

Rövidített jel (kód)	Teljes név	Számjegyszám, dimenzió	Jelentés
X	XPOS	4.3 mm vagy 3.4 inch	Átmérőérték illetve változása
	XABS		Abszolút koordinátaérték pozicionáláskor
	XTR*		X (átmérő) irányú transzformáció
Z	ZPOS	4.3 mm vagy 3.4 inch	Hosszérték illetve változása
	ZABS		Abszolút koordinátaérték pozicionáláskor
	ZTR*		Z (hossz) irányú transzformáció
A	ARC	2.2°	Kúpszög, GTYP 80, 81 vagy 86 menetvágásnál az inch-enkénti menetszám
R	RAD	4.3 mm vagy 3.4 inch	Körsugár, szerszámsugár
	RTR*		Körsugár, szerszámsugár programozott módosítása
IC	ICC*		Körközepont átmérő irányú koordinátája
KC	KCC*		Körközepont hosszirányú koordinátája
B	BEV	3.3 mm vagy 2.4 inch	Lekerekítés sugara, letörés szárhossza
D	DELT	2.3 mm vagy 0.4 inch	Fogásmélység
H	HELP	4.3 mm vagy 3.4 inch	Segédtávolság
E	ELEV	3.3 mm vagy 2.4 inch	Menet emelkedés és / vagy iránya
FI	FI	3.3°	Menetvágásnál szöghelyzet a nullimpulzushoz képest (FI > 0)
DV	DIV	4	Több bekezdésű menetvágásnál az egyenletes felosztás 360°-on. A felbontás maximális értéke főorsó jeladó függő

12.3 Öröklődő funkcióértékek címei

Rövidített jel (kód)	Teljes név	Számjegyszám, dimenzió	Jelentés
F	FEED	2.3 mm/ford, 0.4 inch/ford vagy 2.3 mm/perc, 0.4 inch/perc	Előtolásérték
S	SPIN	4 ford/perc	Főorsó fordulatszáma vagy kódja
T	TOOL	4	Szerszám kódja és korrekciós csoportkód
V	VELO	4 m/perc 4 feet/perc	Vágósebesség
SM	SMAX	4 ford/perc	Főorsó fordulatszám programozott felső határa

12.4 Egyéb címek

Rövidített jel (kód)	Teljes név	Számjegyszám, dimenzió	Jelentés
FR	FROM	4	Programrész ismétlésének (ciklus) kezdőmondata
TO	TO**	4	Programrész ismétlésének (ciklus) befejező mondata
Q	QUOT	2	Programrész ismétlésének (ciklus) száma
W	WAIT	1.1 s	Várakozási idő
N	NUMB	4	Mondat sorszáma
L	LABL	4	Program azonosító
C	CPT*	2	Szerszámsugár középpontjának helyzete
O	OUT	2	Kijelzésben: munkadarab száma
	TIME	2.2	Bekapcsolás óta eltelt megmunkálási idő (csak kijelzés, óra + perc)

12.5 Vegyes- és programvezérlő kódok

Rövidített jel (kód)	Teljes név	Jelentés
M/R	NO FUNCT	Főorsó forgatás kapcsolása
M 03	REV CW	főorsó forgatás óramutató irányában
M 04	REV CCW	főorsó forgatás óramutatóval ellentétesen
M 05	REV STOP	főorsó állj
M/C	NO FUNCT	Hűtőfolyadék kapcsolása
M 08	COOL ON	hűtőfolyadék bekapcsolva
M 09	COOL OFF	hűtőfolyadék kikapcsolva
M/G	NO FUNCT	Főorsó tartományok kapcsolása
M 11	GRUP I	I. tartomány
M 12	GRUP II	II. tartomány
M 13	GRUP III	III. tartomány
M 14	GRUP IV	IV. tartomány
M/E	NO FUNCT	Kontúrprogramozás kapcsolása
M 40	EQC NO	kontúrprogramozás kikapcsolva
M 41	EQC LEFT	kontúrkövetés balról
M 42	EQC RIGH	kontúrkövetés jobbról
M/V	NO FUNCT	Előtolás értelmezése
M 94	FEED/MIN	előtolás m/perc (inch/perc) dimenzióban kerül értelmezésre, függetlenül a főorsó forgástól, nincs vágósebesség számítás
M 95	FEED/REV	előtolás szinkronizálva van a főorsó fordulatszámához (mm/főorsó fordulat vagy inch/főorsó fordulat dimenzió), nincs vágósebesség számítás
M 96	SPEED	vágósebesség számítás, előtolás mint M 95 esetén
M 97	OV.DISAB	override tiltás, azonos M 95 állapottal, de a végrehajtás megszakítása, illetve az előtolás és a főorsó override tiltott
001-93	OUT	Funkció, melyet az interface felület értelmez

Rövidített jel (kód)	Teljes név	Jelentés
P 00	NO FUNCT	Programvezérlés
P 01	PRG.STOP	programozott megállás
P 02	PRG.END	program vége
P 03	OP.STOP	feltételes megállás
P 04	OP.REC	feltételes mondat
P 05	DRL.STOP	feltételes előtolás stop kiemelésnél
P 06	THREAD	nincs menetkifutás
P 07	MIRROR ON	tükrözés bekapcsolása
P 08	MIRROR OFF	tükrözés kikapcsolása

12.6 Mondattípusok címláncai

RAPID	XPOS ZPOS ARC BEV M FEED SPIN WAIT
LINE	XPOS ZPOS ARC BEV M FEED SPIN WAIT
CIRCR	XPOS ZPOS RAD BEV ICC KCC FEED
CIRCL	XPOS ZPOS RAD BEV ICC KCC FEED
POSIT	XABS ZABS P WAIT FEED SPIN TOOL M OUT VELO SMAX FROM
FUNCT	FEED SPIN TOOL M OUT VELO SMAX XABS ZABS P WAIT FROM
CYCLE	XTR* ZTR* RTR* FROM TO** QUOT P
ROUGH	XPOS ZPOS HELP DELT FROM FEED SPIN P
THREA	XPOS ZPOS QUOT ELEV DELT HELP ARC P FI DIV
THREA ELT	XPOS ZPOS ELEV ARC FI
PECK DRL	XPOS ZPOS HELP DELT FROM WAIT FEED SPIN P
TAPPING	XPOS ZPOS HELP DELT FROM FEED SPIN P
BORING	XPOS ZPOS HELP DELT FROM FEED SPIN P
Szerszámkorrekció	TOOL XTR* ZTR* RTR* CPT*
Stop állapot	FEED SPIN M OUT VELO SMAX

12.7 A soros átvitel szintaktikája

Az RS 232 C soros interface-en keresztül beolvasott alkatrész programoknak és szerzőszámkorrekciós adatoknak meghatározott alakú (szintaktikai) követelményeknek kell megfelelniük.

12.7.1 Az alkatrészprogramok szintaktikája

Program kezdet

A program háromféleképpen kezdődhet:

% karakter: Jelentése komment. A komment a lezárókarakterig tart. A komment beolvasás közben megjelenik a képernyőn, de eltárolásra nem kerül.

L karakter: Jelentése programszám. Legfeljebb 4 számjegy lehet. Nem előzheti meg egyetlen N mondatszám sem. Értékhatár: 0-7999.

N karakter: Jelentése mondatszám (sorszám). Legfeljebb 4 számjegy. Tulajdonképpen a program törzs első mondata.

Program törzs

A programtörzs kommentekből és programmondatokból állhat.

A programmondatoknak is meghatározott szintaktikai követelményeket kell kielégítenie:

- **Mondat kezdet.** Az N mondatszám vezető nullái elhagyhatóak. Mindig kötelező kiírni és a G kódot meg kell előznie.
- A mondatszámot mindig **G kódnak** kell követnie. A **G kód maximum 2 számjegy**, a vezető nullák elhagyhatóak. Ezután a G kód által meghatározott címlánc (12.6 fejezet) szerinti szavak jönnek a megfelelő sorrendben. A szavak címeiként a 12.2 - 12.5 fejezetben leírt rövidített jelek, (kódok) adhatók meg, az ott található értéktartományban. A vezető nullák illetve tizedes jel utáni nullák elhagyhatóak.

A programmondatokban használt speciális karakterek

- I** Inkrementális adat (koordinátacím után, ahol megengedett).
- +** Pozitív előjel. Nem kötelező használni.
- Negatív előjel.
- .,** Decimális pont, vessző. Mindkettő használata megengedett, de a vezérlő kiírásakor mindig pontot használ. Egész számok esetén elhagyhatóak.
- &I** Karakter után következő minden koordinátaadat inch-ben értendő programvégig, vagy M parancsig.
- &M** Karakter után következő minden koordinátaadat metrikus a programvégig, vagy I parancsig. Ha &M vagy &I parancsot nem használunk, adatátvitel előtt a vezérlést az "I/M" gombbal a megfelelő értelmezésre kell állítani. A prog-

rammondatok sorszámja tetszőleges, de beolvasás után a vezérlő növekvő sorrendbe rendezi őket. A szavakat nem kötelező üres (SPACE) karakterrel elválasztani.

Program vég

A program végét egyetlen karakter jelzi:

/ Program vége: használata kötelező, beolvasása után a vezérlő abbahagyja az átvitelt.

Kommentként a vezérlő tetszőleges karakter beolvasását elfogadja.

A kommentet lezáró karakter(ek):

S	Line Feed, vagy
r	Carriage Return, vagy
r, S	

Beolvasáskor kommentben bárhol, programmondattal két szó között megengedhető karakterek:

SPACE	Szóköz
TAB	Tabulátor
S	Line Feed
r	Carriage Return

Beolvasáskor a karakterek kódja lehet ISO, vagy EIA, amit a vezérlés automatikusan felismer.

Kiírásakor a paramétermezőben definiált kódot használja. A szavak között a vezérlés SPACE-t generál és minden mondatot új sorban kezd a paramétermezőben megadott kombinációnak megfelelően: r vagy S vagy r, S.

12.7.2 A szerszámkorrekciós adatok szintaktikája

Program kezdet

A program háromféleképpen kezdődhet:

% karakter: Jelentése komment. A komment a lezárókarakterig tart. A komment beolvasás közben megjelenik a képernyőn, de eltárolásra nem kerül.

L karakter: Jelentése programszám. Értékhatár: 9000-9999.

T karakter: A szerszámkorrekció csoportkódja. Két számjegy. Tulajdonképpen a programtörzs első mondata.

Program törzs

A programtörzs állhat kommentekből és a korrekciós csoportok adataiból.

A korrekciós csoportok adatai:

- csoportkód: T két számjeggyel, vezető nullák elhagyhatók (sorrend tetszőleges).
- X, Z, R, CP: Adatok tetszőleges sorrendben, de bármelyik elhagyható. Ha valamelyik elhagyásra kerül, értékét 0-nak veszi a vezérlő. Értéktelen nullák elhagyhatók.

A használható speciális karakterek megegyeznek az alkatrészprogram átvitelénél elmondottakkal, kivéve: I inkrementális adat, ami nem használható.

Program vég

A program végét egyetlen karakter jelzi:

- / Program vége: használata kötelező, beolvasása után a vezérlő abbahagyja az átvitelt.

Kommentként a vezérlő tetszőleges karakter beolvasását elfogadja.

A kommentet lezáró karakter(ek):

- S Line Feed, vagy
- r Carriage Return, vagy
- r, S

Beolvasáskor kommentben bárhol, programmondatban két szó között megengedhető karakterek:

- SPACE Szóköz
- TAB Tabulátor
- S Line Feed
- r Carriage Return

Beolvasáskor a karakterek kódja lehet ISO, vagy EIA, amit a vezérlés automatikusan felismer.

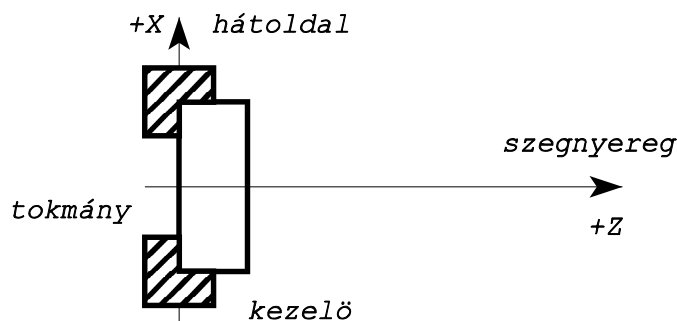
Kiírásakor a paramétermezőben beállított kódot használja. A szavak között SPACE-t generál és korrekciós csoportonként soremelést. T00-ás csoportot mindig átküldi teljes egészében, a többinél csak azt a csoportot, amelyik valamely adatában 0-tól eltérő értéket talál.

13 Koordinátarendszer, adatmegadás

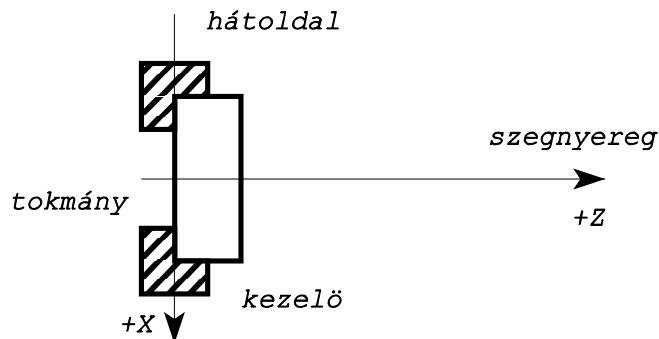
A vezérlő az útinformációkat olyan koordinátarendszerben értelmezi, melyben

- az alapszánnal párhuzamos tengely (Z) pozitív értékei a szegnyereg felé, negatív értékei a tokmány felé mutatnak,
- míg a keresztzánnal párhuzamos tengely (X) pozitív értékei:

- a. alapértelmezésben, hátsó vagy kettős szerszámtár esetén a hátsó felé mutatnak (jobbsodrású rendszer).



- b. az első szerszámtartó esetén a kezelő felé mutatnak (balsodrású rendszer).



A b. esetben G02, G03 és M41, M42 értelmezése megváltozik !
(alkalmazását lásd később).

A szerszámhossz-korrekciók megadásával, valamint a G61 és G60 mondattípusú transzformációk helyes alkalmazásával elérhető, hogy a programozás szempontjából a szerszámok kinyúlásától függetlenül a koordinátarendszer nullpontja a munkadarab nullpont legyen (alkalmazását lásd később). Ez a nullpont keresztirányban (X) a forgástengely, hosszirányban (Z) tetszőleges pont lehet.

Ha a programozó a **HUNOR vezérléseknél megszokott koordinátarendszert** kívánja használni, vagy ezeken a vezérléseken belüli programot kívánja az

NCT® 90T vezérlőn futtatni, a paramétertárban a *HUNOR* bitet állítsa 1-be (ekkor az *ESZTER* felirat inverzbe vált).

13.1 Keresztirányú útinformáció értelmezése

Az X irányú adat, ha a paramétermezőben úgy definiálják, átmérőérték.

Ezt a méretadatot a forgástengelytől mért távolság kétszeresével határozzuk meg. Ebben az irányban növekményes elmozdulást ugyancsak kétszeres értékkel, az átmérőváltozás értékével programozunk.

A méret legkisebb programozható egysége:

- metrikus rendszerben	:	0.002 mm
- inch rendszerben	:	0.0001 inch

13.2 A hosszirányú útinformáció értelmezése

Közvetlenül mérhető érték.

A méret legkisebb programozható egysége:

- metrikus rendszerben	:	0.001 mm
- inch rendszerben	:	0.0001 inch

ADATBEÍRÁSNÁL mind a bal oldali, mind a jobb oldali értéktelen nullák elhagyhatóak. Ha az adatban nincs tizedes érték, elhagyható a tizedespon is.

VISSZAJELZÉSKOR a tizedesjegyek megjelenítésre kerülnek.

KITÖLTETLEN útinformáció növekményes 0.000 formában kerül értelmezésre és megjelenítése üres kijelző.

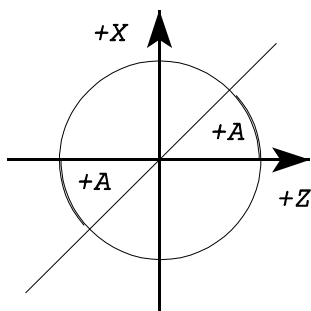
Az útinformációk néhány speciális kivételtől eltekintve akár abszolút, akár növekményes formában megadhatók. A két megadási forma akár egy mondaton belül is változhat. Növekményes adatmegadást az "I" billentyű lenyomásával kezdeményezhetünk. A növekményes adatot a koordináta jelét követő "I" betű jelzi.

13.3 Kúpszög értelmezése

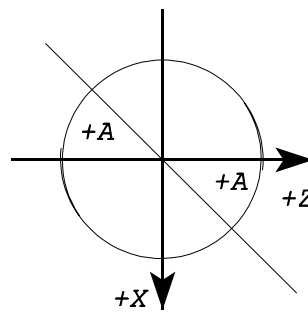
KÚPSZÖG megadása (A) fokokban két tizedesjegy pontossággal történhet a $\pm 89,99^\circ$ intervallumban.

Értelmezése: Z tengellyel bezárt szög

Pozitív, ha növekvő Z értékhez növekvő X érték tartozik.

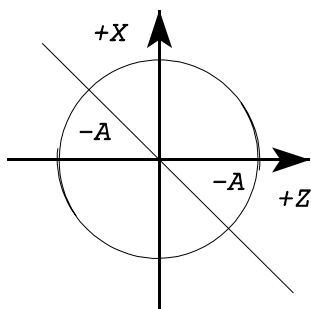


Pozitív szögek

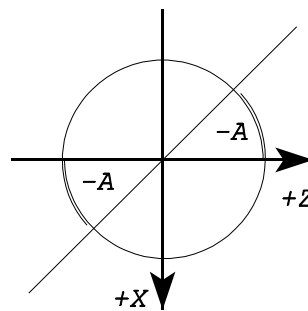


Pozitív szögek

Negatív, ha növekvő Z értékhez csökkenő X érték tartozik.



Negatív szögek



Negatív szögek

14 Kontúresztergálás fogalma és programozása

Ahhoz, hogy a forgácsolás létrejöjjön, a munkadarab és a szerszám relatív elmozdulása szükséges. Esztergáláskor a forgó főmozgást a munkadarab végzi, így a szerszámmal megvalósítható mellékmozgások a vezérlő tulajdonságai szerint egyenes szakaszokból és körívekből épülhetnek fel.

Sebességviszonyaik vonatkozásában lehetnek gyorsmenetű pozicionálások vagy programozott előtolással végrehajtott mozgások.

Az esztergálási feladat programozása szempontjából alapvető jelentőségű a kész kontúr simításának programozása.

Kontúresztergálásnak nevezzük a továbbiakban azokat az összetartozó programozott mozgásokat, amely;

- kezdődik a kontúr kezdőpontjára való pozicionálással,
- egymáshoz csatlakozó egyenes szakaszokból és körívekből épül fel,
- és befejeződik a kontúrt elhagyó pozicionálással.

A vezérlő sajátossága, hogy a program egy helyén definiált kontúresztergálás leírása a program más helyeiről is hívható, pl. nagyolási vagy ciklusszervezési feladatok végrehajtása céljából. Ebből a szempontból is döntő, hogy a kontúresztergálás fogalmát *kiegészítettük a kezdőpontra való pozicionálás és a kontúrt elhagyó pozicionálás* mondataival.

A kontúr egyes szakaszait, íveit külön-külön mondatokban programozzuk. E szabály alól kivételt csak a pozicionálás felbontásai és a letörések, lekerekítések programozási módja jelent.

A továbbiakban azon mondat típusok programozását ismertetjük, amelyekből a kontúr felépül. Természetesen ezek a mondatok mint elemek egyéb feladatok (pl. beszúrások, nagyolások) programozásában is részt vehetnek.

14.1 Pozicionálás és változatai

A G40–G47 típuskódú mondatokat pozicionáló mondatoknak nevezzük. Segítségükkel változatos módon mozgathatjuk a szerszám programozott pontját, illetve állhatunk rá egy *kontúresztergálás* kezdőpontjára. Két kivétellel több elemi elmozdulással (részmondattal) éri el a programozott pontot.

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

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

ahol; **XABS:** az elérendő átmérőérték abszolút adatmegadással, ha nem töltjük ki, a tengely nem mozog,

ZABS: az elérendő hosszkoordináta abszolút adatmegadással, ha nem töltjük ki, a tengely nem mozog.

P: a programvégrehajtást módosító funkció adható meg. A cím kitöltése opcionális. A beírható értékeket és jelentésüket a 115. oldalon részletezzük. Végrehajtása követi a pozicionálást.

WAIT: kitöltése opcionális, várakozási idő programozására ad lehetőséget. A beírható értéket és jelentését a 115. oldalon részletezzük. Végrehajtása megelőzi a pozicionálást.

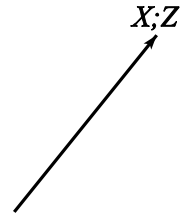
FROM: mondatszám. Kitöltése feltétlen mondatkapcsolást eredményez, a vezérlő a feladat végrehajtását az itt megadott sorszámú mondattal folytatja. Ha alacsonyabb sorszámú mondatra térünk vissza, végtelen ciklus alakulhat ki. Alkalmazását részletesen a ciklusszervezéssel kapcsolatban ismertetjük. Nem létező mondatszámra való hivatkozás esetén a programvégrehajtás **CIKLUSHIBA?** hibával megszakad.

A további címek kitöltése opcionális, a beírható értékeket és jelentésüket a funkciómondatokkal kapcsolatban részletezzük (lásd 15.1 fejezet), végrehajtásuk követi a pozicionálást.

A pozicionálás gyorsmenettel történik. A vezérlő a programozott végpont elérését a típuskód változatai szerint több részmondatra bontja az alábbiak szerint:

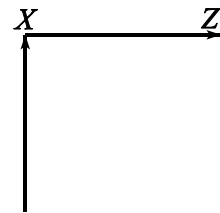
- G40** A végpont elérése egyenes vonalban történik egyetlen gyorsmenetű mondattal.

G40 X Z



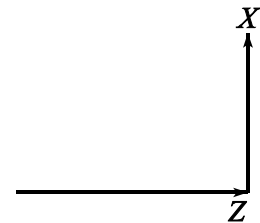
- G41** A végpont elérése két részmondattal történik, az első X irányban, a másik Z irányban éri el a kívánt koordinátát, mindkettő gyorsmenetel

G41 X Z



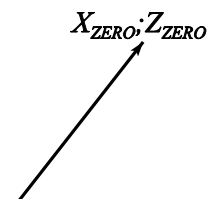
- G42** A végpont elérése két részmondattal történik, az első Z irányban, a másik X irányban éri el a kívánt koordinátát, mindkettő gyorsmenetel.

G42 X Z



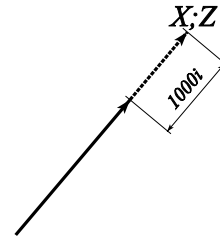
- G43** A végpont a szerszámkorrekciótól illetve koordinátaeltolástól függetlenül abban a koordinátarendszerben érvényes, amelynek kezdőpontja a felvett nullpont (referenciapont). Elérése egyenes vonalban történik, egyetlen gyorsmenetű mondattal.

G43 X Z



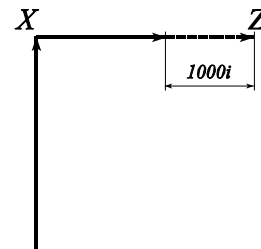
☞ **Megjegyzés:** A G43-as mondatnál mindkét koordináta kitöltése kötelező, egyébként MONDATHIBA 16 hibaüzenetet kapunk.

- G44** A végpont elérése két részmondattal történik. Az első a végponthoz vezető egyenes mentén 1000 inkrementnyi (1 mm vagy 0.05 inch) szakasszal a végpont elérése előtt befejeződik. Az első részmondattal gyorsmenetű pozicionálás, a második részmondattal a maradék utat teszi meg programozott előtolással.



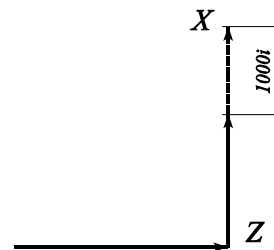
G44 X Z

- G45** A végpont elérése három részmondattal történik. Az első X irányban gyorsmenettel teszi meg a kívánt utat, a második Z irányban közelíti meg 1000 inkrementre a végpontot gyorsmenettel, végül a harmadik a maradék utat teszi meg programozott előtolással.



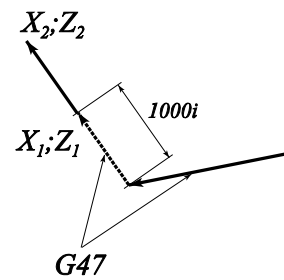
G45 X Z

- G46** A végpont elérése három részmondattal történik. Az első Z irányban éri el gyorsmenettel a programozott méretet, a második X irányban közelíti meg 1000 inkrementre gyorsmenettel, végül a harmadik a maradék utat teszi meg programozott előtolással.



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 részmondatban a soron következő egyenes mentén programozott előtolással ráfut a programozott pontra.



G47 X₁ Z₁
G01 X₂ Z₂

☞ **Megjegyzés:** A G47-es mondat KÉZI üzemmódban nem alkalmazható, illetve programozása hibás, ha nem G0 vagy G1 követi (MONDATHIBA 10).

A G44, G45, G46, G47 változatokkal közvetlenül az anyag felszínére is történhet a pozicionálás. A pozicionáló mondatba írt esetleges egyéb címek kitöltése a változatok végrehajtását nem befolyásolja. Ha a mondatban funkcióérték is szerepel, annak végrehajtása a pozicionálást követi. A pozicionáló mondat speciális hatását a kontúrral párhuzamos vonalvezetés tárgyalásakor külön pontban ismertetjük.

☞ **Megjegyzések:**

- A G44, G45, G46 és G47 típuskódú mondatokkal lehetőleg ne kezdjünk programot, mert például a:

N5 G4x X Z F S M3

sor hatására a **FŐORSÓ ÁLL?** hibajelzést kapjuk az utolsó 1000 inkrement végrehajtása előtt, ugyanis, ha az alapértelmezett előtolás a főorsó fordulatszámához van szinkronizálva, akkor azt a még álló főorsó miatt nem tudja teljesíteni.

- 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 ahogyan az a G5x típusú mondatoknál van. Javasolt szekvencia:

G4x X Z T
G5x F S X Z

14.2 Egyenes meghatározása

Típuskódok: G0, G1
Címlánc: XPOS, ZPOS, ARC, BEV, M, FEED, SPIN, WAIT

ahol: **XPOS:** az egyenes szakasz végpontjának átmérőértéke abszolút vagy növekményes értékkel megadva.

ZPOS: az egyenes szakasz végpontjának hosszkoordinátája abszolút vagy növekményes értékkel megadva.

ARC: az egyenes kúpszögének értéke (Z tengellyel bezárt szög $\pm 90.00^\circ$ intervallumban).

BEV: a jelen és a következő egyenes szakasz közötti egyenlőszárú letörés szárhossza (negatív érték), illetve jelen és a következő egyenes szakasz vagy körív közötti lekerekítés sugara (pozitív érték).

M: értéke 40, 41 vagy 42. Hatására a kontúrral párhuzamos vonalvezetés értelmezése változik meg. Részletesen a kontúrral párhuzamos vonalvezetés tárgyalásakor ismertetjük. Irható 94, 95, 96, 97 érték is az előtolás illetve vágósebesség értelmezésének módosítására.

FEED: öröklődő előtolás érték (Lásd 15.2 fejezet). Ha F cím értéke kitöltött, a vezérlő az értéket az elmozdulás megkezdése előtt érvényesíti.

SPIN: főorsó fordulatkód vagy fordulatszám érték. A vezérlő az értéket az elmozdulás megkezdése előtt érvényesíti, a felvett érték öröklődik.

WAIT: a cím kitöltése opcionális. A beírható értéket és jelentését a funkciómondattal kapcsolatban részletezzük (lásd 15.1 fejezet).

G0 mondattípus esetén a lineáris interpoláció végrehajtása gyorsmenettel történik.

G1 mondattípus esetén a lineáris interpoláció végrehajtása a programozott előtolás értékkel történik. Ez az egyenes interpoláció általános mondattípusa.

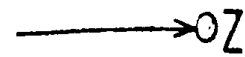
Az XPOS, ZPOS és ARC címek közül legalább az egyik kitöltése kötelező az alábbi értelmezésnek megfelelően. A G1 típusra leírt változatok G0 típusra is érvényesek az elmondottak szerint.

Alapesetek:**G1 X**

A vezérlő feltételezi Z irányban a növekményes 0.000 elmozdulást.

**G1 Z**

A vezérlő feltételezi X irányban a növekményes 0.000 elmozdulást.

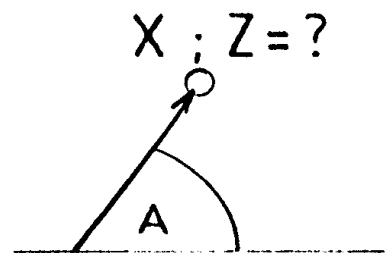
**G1 X Z**

A vezérlő a megadott pontra vezérli a szerszám programozott pontját.

**G1 X A**

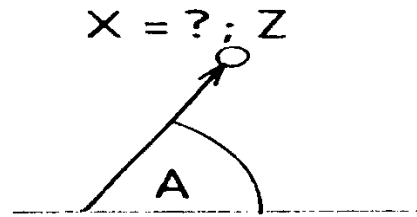
A vezérlő $Z = \frac{X}{\operatorname{tg} A}$ összefüggéssel kiszámítja

a végpont Z koordinátájának értékét, majd a megadott pontra vezérli a szerszám programozott pontját.



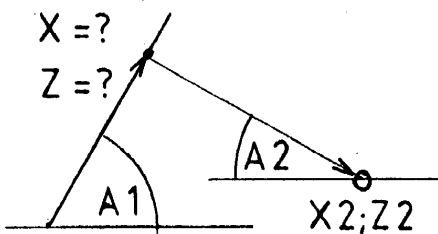
G1 Z A

A vezérlő $X=Z*(tg A)$ összefüggéssel kiszámítja a végpont X koordinátáját, majd a megadott pontra vezérli a szerszám programozott pontját.



Az alapesetek bármelyike alkalmazható a **KÉZI** üzemmódban beírt egyedi mondatokban is.

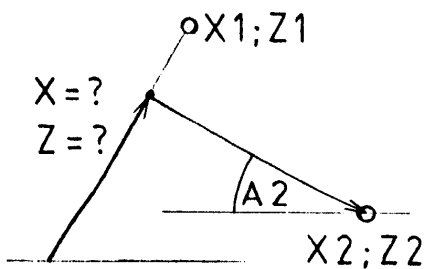
Összetett esetek:



1. **G1 A1**
2. **G1 X2 Z2 A2**

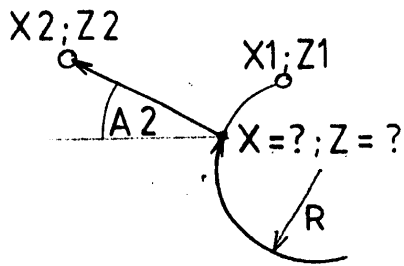
Az első mondatban csak a kúpszög (A) értékét határozzuk meg, a következő mondatban túlhatározzuk az egyenest, mind a végpont koordinátáit (kötelező) abszolút értékkel mind a kúpszöget megadjuk. A vezérlő kiszámítja az első egyenes végpontjának koordinátáit és odavezeti a szerszám élét majd a második egyenes szakasz esztergálásakor a szerszám élét ugyancsak az adott végpontra vezeti.

A 2. típusú túlhatározott egyenes esetében a számítási eljárás akkor is végrehajtásra kerül, ha az előző mondat nem 1. típusú egyenes, hanem tetszőleges, meghatározott egyenes szakasz vagy körív. Ebben az esetben a vezérlő felülbírálja az előző mondatban meghatározott végpont értékét és a kiszámított metszéspont új értékével helyettesíti.



1. **G1 X1 Z1**
2. **G1 X2 Z2 A2**

A tényleges mozgás nem az első mondatba írt, hanem a számított koordinátáig tart.



1. **G2 X1 Z1 R**
2. **G1 X2 Z2 A2**

A kör esetében a tényleges ív nem a beírt koordináta-
táig, hanem a számított metszéspontig tart.

☞ *Megjegyzés:* Az egyenes megadás összetett esetei

1. **G1 ARC**
2. **G1 XPOS, ZPOS, ARC**

változatok **KÉZI** üzemmódban beírt egyedi mondatokban **nem alkalmazhatók** (MONDATHIBA 15).

A mondat a programban akkor hibás, ha:

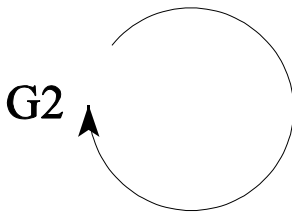
1. nem túlhatározott egyenes vagy nem túlhatározott kör követi (MONDATHIBA 05),
2. nem egyenes vagy kör előzi meg (MONDATHIBA 06).

14.3 Kör meghatározása

Típuskódok: G2, G3
Címlánc: XPOS, ZPOS, RAD, BEV, ICC, KCC, FEED

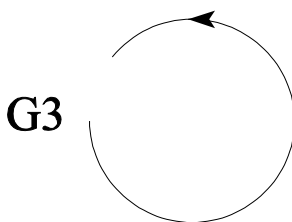
- ahol: **XPOS:** a körív végpontjának **átmérője**, abszolút vagy növekményes értékkel megadva.
ZPOS: a körív végpontjának hosszkoordinátája, abszolút vagy növekményes értékkel megadva.
RAD: a kör **sugara**.
BEV: a jelen körív és a következő egyenes szakasz közötti lekerekítés programozása.
ICC: a kör középpontjának **átmérőértéke**, abszolút koordinátával megadva. Csak speciális esetben (túlhatározott kör) kitöltendő cím.
KCC: a kör középpontjának hosszkoordinátája, abszolút értékkel megadva. Csak speciális esetben (túlhatározott kör) kitöltendő cím.
FEED: öröklődő előtolás érték (Lásd: 15.2 fejezet). Ha az **F** cím értéke kitöltött, a vezérlő az értéket az elmozdulás előtt érvényesíti.

Értelmezés:



G2

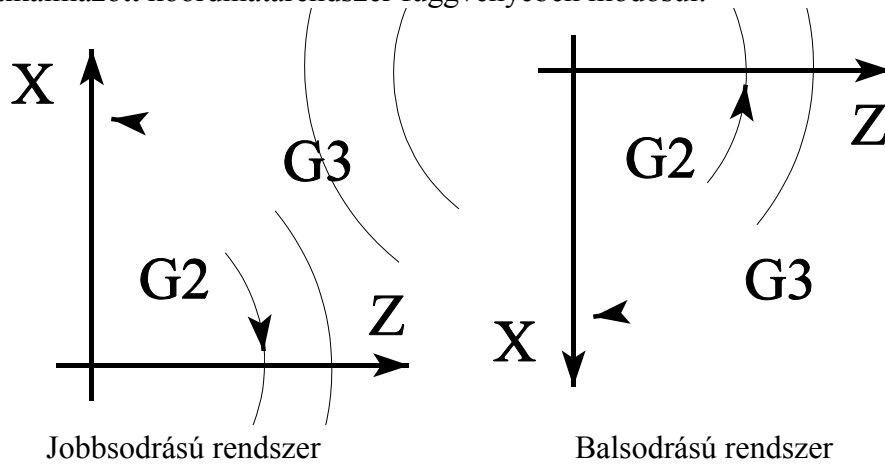
Körinterpoláció az óramutató járásával megegyező irányban.



G3

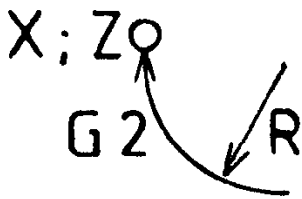
Körinterpoláció az óramutató járásával ellenkező irányban.

☞ *Megjegyzés:* Az ívhez tartozó középponti szög 180° -nál nem lehet nagyobb. G2 és G3 iránya az alkalmazott koordinátarendszer függvényében módosul:



1

4.3.1 A kör meghatározásának alapesete



G2 XPOS ZPOS RAD



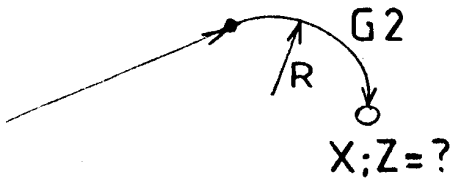
G3 XPOS ZPOS RAD

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

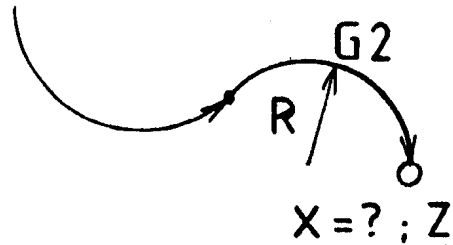
Ez az eset **KÉZI** üzemmódban **egyedi mondatként alkalmazható**.

14.3.2 A kör meghatározásának speciális esetei

- a. Az előző egyenest vagy kört érintő kör a végpont egyik koordinátájával és sugarával adva.



G2 XPOS RAD (G3 X R)

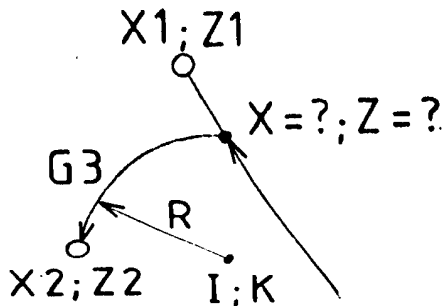


G2 ZPOS RAD (G3 Z R)

☞ *Megjegyzések:*

- mindkét esetben a program előző mondata kötelezően egyenes vagy kör, de az egyenes nem lehet csak kúpszöggel meghatározott egyenes.
- A vezérlő az érintési feltételt figyelembevéve kiszámítja a hiányzó koordinátaértéket, majd az alapeseteknek megfelelően jár el.

- b. Túlhatározott kör metszéspontjának számítása az előző egyenessel



(G2 X2 Z2 R I K)

G3 X2 Z2 R I K

Ha a körív végpontjának mindkét koordinátáját megadjuk (kötelezően abszolút értékkel, **ellenkező esetben MONDATHIBA 01 üzenetet kapunk**) továbbá megadjuk a körsugár hosszát és a körközéppont koordinátáit (ugyan-csak kötelezően abszolút értékkel), akkor a vezérlő

kiszámítja a megelőző, tetszőleges módon adott egyenessel való metszéspontot és az előző egyenes végpontját átértékeli.

- ☞ *Megjegyzés:* A program előző mondata csak egyenes interpoláció lehet (**ellenkező esetben MONDATHIBA 07 hibaüzenetet kapunk**).

14.4 Letörés, lekerekítés, BEV cím programozása

A feladat gyakoriságára való tekintettel a vezérlő biztosítja, hogy a letörések illetve lekerekítések programozhatók legyenek:

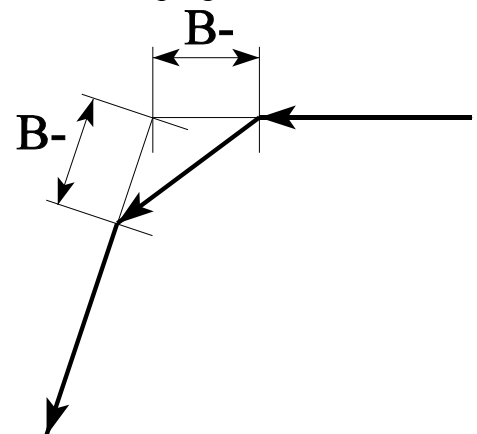
- Tetszőlegesen megadott egyenesek és/vagy körívek között az **első mondat** kiegészítő paramétereként,
- A szükséges számítások automatikus elvégzésével.

Programozása: a **BEV** cím kitöltésével történik.

14.4.1 Két egyenes között élettörés

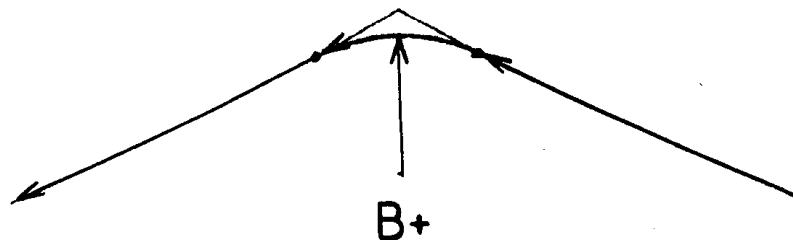
Két egyenes között **BEV** címre írt **negatív** értékkel élettörés programozható. A vezérlő az alábbi műveleteket végzi:

- A szóban forgó egyenes végpontját átszámítja úgy, hogy hossza BEV címre írt értékkel csökkenjen.
- Közbeszúr egy egyenes interpolációt, amely a következő mondat átszámított kezdőpontjáig tart.
- A következő egyenes hosszát BEV értékkel csökkenti.



14.4.2 Két egyenes között lekerekítés

Két egyenes között **BEV** címre írt **pozitív** értékkel lekerekítés programozható. A vezérlő kiszámítja azon BEV (B) sugarú körív kezdő- és végpontját, mely a szóban forgó és következő egyeneseket érinti és az egyenesek rövidítésével ilyen körinterpolációt iktat közbe.

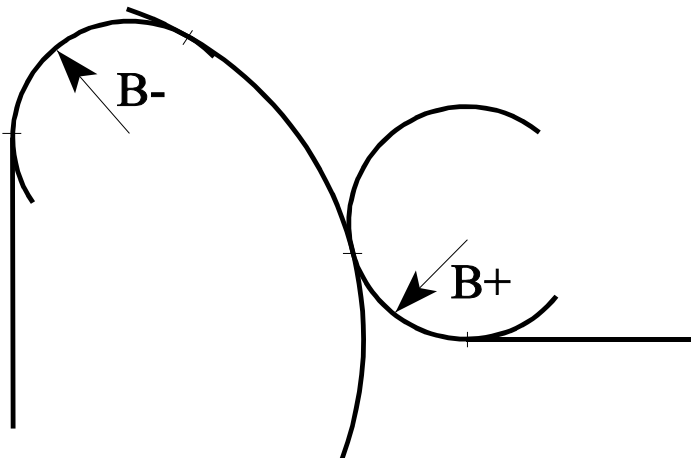


14.4.3 Egyenes és körív között lekerekítés

Egyenes és körív között BEV címre írt értékkel lekerekítés programozható. A vezérlő kiszámítja azon BEV sugarú körív kezdő és végpontját, amely az egyenest is és a körívet is érinti és a szakasz illetve az ív rövidítésével ilyen körinterpolációt iktat közbe. A **BEV** címet mindig az **első mondatban** kell kitölteni.

A **BEV** címre **Pozitív** értéket kell írni ha a lekerekítő kör a programozott körívet **kívülről** érinti.

Negatív értéket kell írni, ha a lekerekítő kör a programozott körívet **belülről** érinti.

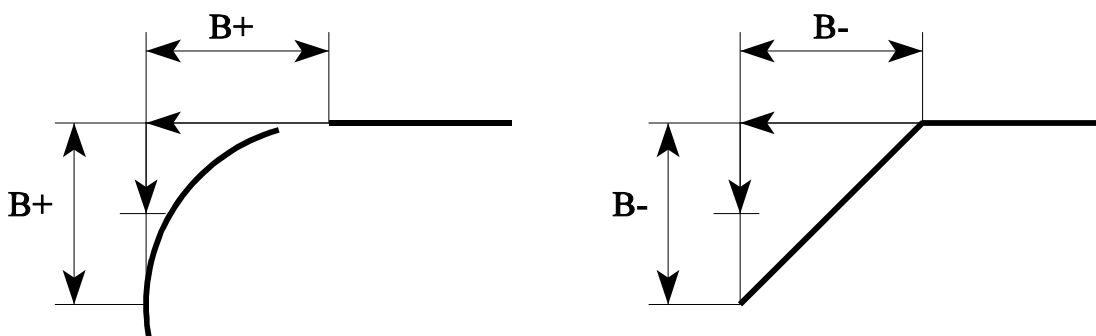


14.4.4 Két körív között lekerekítés

Két körív között BEV címre írt érték hibajelzést (MONDATHIBA 09) eredményez.

☞ *Megjegyzések:*

- A programtár kapacitása szempontjából minden letörés vagy lekerekítés külön mondatnak számít (a vezérlő **PROGRAM** üzemmódból kilépve ténylegesen tárolt mondatot iktat közbe).
- A lekerekítés, letörés programozása hibás, ha a programozását követő mondat nem G0, G1, G2, G3, vagy ha a számított pontok kívül esnek a ténylegesen programozott szakaszok illetve ívek hosszán (MONDATHIBA 08).

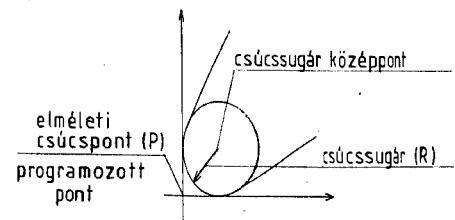


14.5 Kontúrral párhuzamos vonalvezetés automatikus számítása

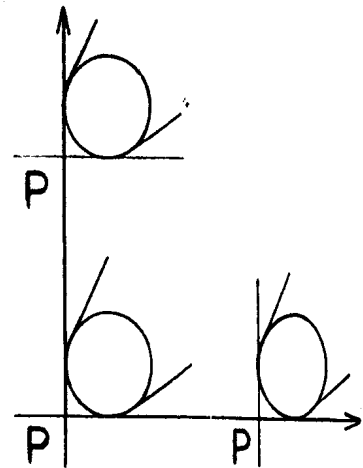
A szerszámokhoz rendelt hosszkorrekció bemérése és ennek lehívása azt az

- átmérőértéket, illetve
- hosszkoordinátát határozza meg,

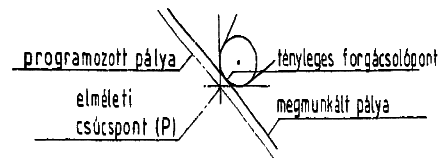
amelyen a szerszám a tengellyel párhuzamos mozgás esetén esztergál. A két koordinátaérték metszéspontját a szerszám **elméleti csúcspontjának** (programozott pontjának) nevezzük. Mivel a szerszámok éle a gyakorlatban adott sugárral lekerekített, ez az elméleti csúcspont ténylegesen a szerszám anyagán kívül van.



A vezérlő alaphelyzetben (M40 = EQC NO parancsállapot) a szerszám elméleti csúcspontját vezeti a programozott kontúr mentén. Mindaddig, amíg az esztergálás a tengelyekkel párhuzamosan történik, a programozott és a ténylegesen esztergált anyag méretei megegyeznek.



Kúpfelület vagy körív esztergálása esetén azonban alaphelyzetben a programozott és a tényleges kontúr között a csúcssugártól és a mindenkori kúpszögétől, illetve körsugártól függően (legnagyobb mértékben 45° -os kúpfelület esetén) kisebb-nagyobb eltérés (profiltorzulás) jelentkezik.



Az esztergálási hiba kiküszöbölésére végzi a vezérlő a kontúrral párhuzamos vonalvezetés számítását (szerszámradiusz korrekció alkalmazása). Nevezzük **tényleges forgácsoló pontnak** (a szerszám munkapontjának) azt a pontot, ahol a csúcssugár íve az anyaggal ténylegesen érintkezik.

A kontúrral párhuzamos vonalvezetés számítása lényegében a tényleges forgácsoló pontot vezeti a programozott kontúr mentén. A gyakorlatban a vezérlőmű

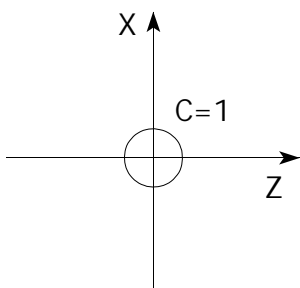
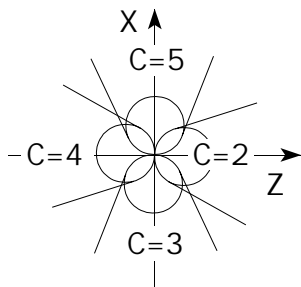
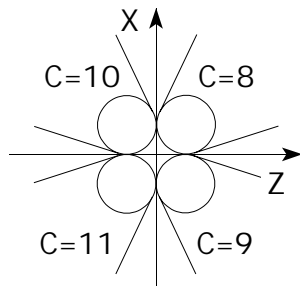
- a csúcssugar középpontját vezeti
- a kontúrral párhuzamos,
- tőle a lekerekítés sugarának megfelelő távolságra
 - balra (M41 = EQC LEFT) vagy
 - jobbra (M42 = EQC RIGH) eső vonalon.

A feladat megoldásaként kiegészítő számítással a vezérlőmű ilyen esetben a kijelzőre mind tényleges, mind elérendő értéként a forgácsoló pont helyzetét írja ki. A vezérlő által kijelzett érték körívek esetén csak a mondat végpontjában korrekt (ilyenkor a programozott koordinátákat jelzi ki), mozgás közben ettől eltér. Ténylegesen a kijelzéskor a csúcssugar középpontjának pillanatnyi helyzetéhez adja hozzá annak a vektornak a hosszértékét, amely a pálya végpontján összeköti a csúcssugar középpontjának tényleges helyét a programozott végponttal). A kontúrral párhuzamos vonalvezetés (kellő előkészítés után) csak G0, G1, G2, G3 típusú mondatokra érvényes.

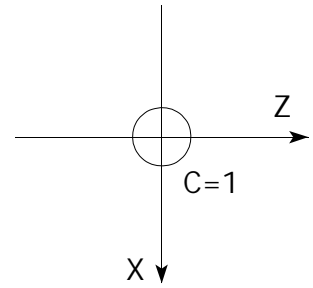
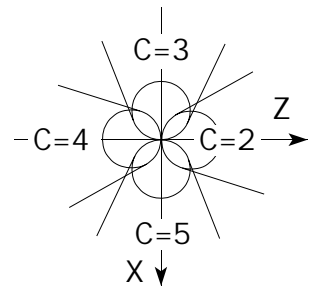
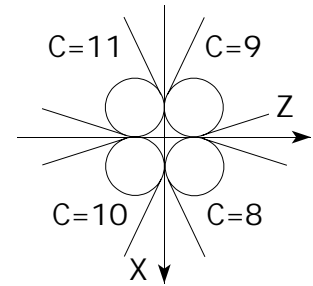
☞ *Figyelem:* Ezen leírásban az összes ábra arra az esetre vonatkozik, ha a *HUNOR* paraméteren 0 érték van. Ha a vezérlés *HUNOR* módban van (*HUNOR*=1), akkor a kontúrkövetésre a *HUNOR* vezérlés leírása az irányadó.

14.5.1 A szerszámrádiusz-korrekció programozása

SZERSZÁMBEMÉRÉS üzemmódban (rádiusz-korrekciózásra használt korrekciós csoportonként) meg kell adni a csúcssugar értékét (R címre írt értékét), és (ugyancsak korrekciós csoportonként) meg kell adni, hogy a csúcssugar középpontja hol helyezkedik el a szerszám elméleti csúcspontjához képest.



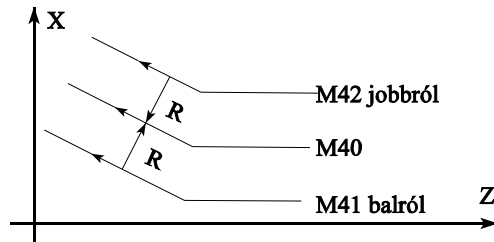
Jobbsodrású rendszer



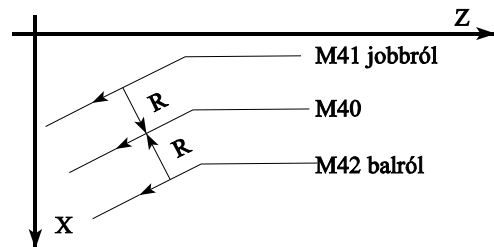
Balsodrású rendszer

A szerszámot kiválasztó funkciómondatban vagy valamelyik egyenes mondatban (G0, G1) meg kell határozni, hogy a további kontúrt végigjárva az esztergáló mondatok által meghatározott úton (G0, G1, G2, G3 típusú mondatok), a csúcssugar középpontja balra (M41=EQC LEFT) vagy jobbra (M42=EQC RIGH) helyezkedjen el a programozott kontúrhoz képest.

A fentebb elmondottak a jobbsodrású rendszerre érvényesek:



Balsodrású rendszer esetén M41, M42 értelmezése felcserélődik:



A fenti előkészítés után a vezérlő az esztergáló mondatok (G0, G1, G2, G3 típusok) végrehajtásakor nem a szerszám elméleti csúcspontját vezeti a programozott vonalon, hanem a csúcssugár középpontját olyan vonalon, amely

- a. párhuzamos a programozott kontúrral
- b. távolsága a programozott kontúrtól a sugárkorrekció értékével egyenlő
- c. és az M41 vagy M42 parancsnak megfelelően, a programozott kontúrtól balra vagy jobbra halad.

14.5.2 Ráállítás a kontúrra, a kontúr elhagyása

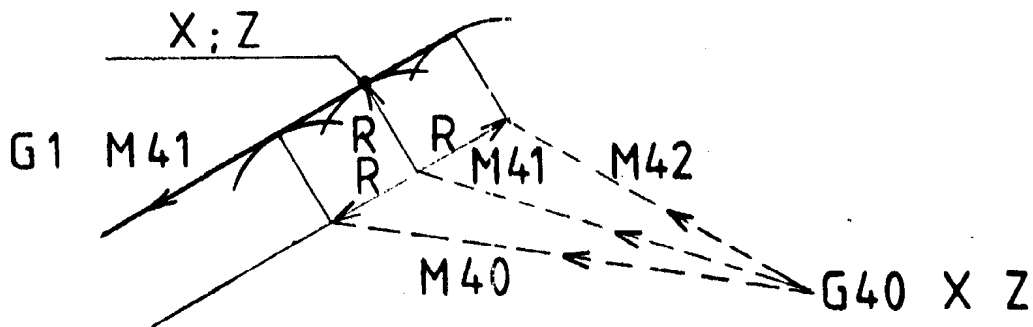
A párhuzamos vonalvezetés akkor lép életbe, amikor pozicionáló mondatot kontúresztergáló mondat követ M41 vagy M42 parancsállapotban.

Ebben az esetben a pozicionálás végén az éllekerekítő kör középpontja általában:

- A kontúresztergáló mondat kezdőpontjára merőleges egyenesen,
- a mondat kezdőpontjától sugárkorrekciójnyi távolságra,
- a mondat által meghatározott szakasz vagy ív megfelelő oldalán helyezkedik el.

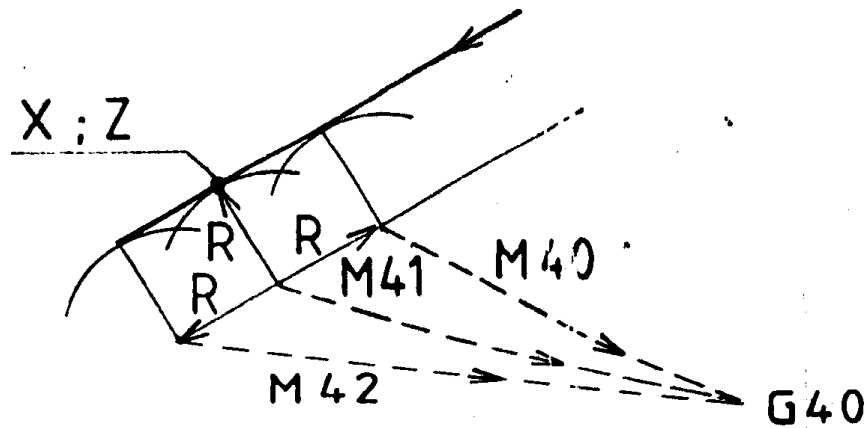


Ha a kontúrt bevezető pozicionáló mondatba M40 parancsot programoztunk explicit megadással és a kezdő egyenes mondatba írtuk az M41 vagy M42 parancsot, akkor a vezérlő "belülről" áll rá a kontúrra, vagyis a tényleges munkapont nem a pozicionálás végpontjára kerül, hanem a kontúr kezdő egyenes irányban ettől csúcstávolságra. Ha a pozicionáló mondatban ellentétes kontúrkövetést írtunk elő mint a kezdő egyenesen, a vezérlő "kívülről" fut rá a kontúrt kezdő egyenesre.



Ugyanez az elv érvényesül a kontúr elhagyásakor is:

G1 X Z M41

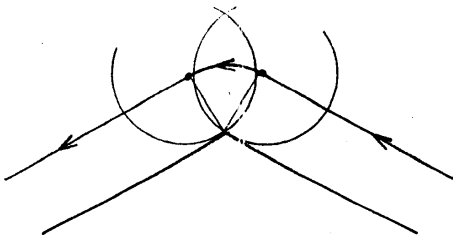


14.5.3 A szerszámsugárkorrekció hatása a kontúron

A továbbiakban egyenes esetén a kúpszög, körív esetén a programozottal azonos középpontú, de a sugárkorrekció értékével növelt vagy csökkentett sugarú körpálya határozza meg a mozgást.

A mondat végén a csúcssugar körközepontja az elmondottak szerint számított párhuzamos vonalak metszéspontjába kerül.

Ha ez a metszéspont nem létezik, vagy túl messze kerülne a ténylegesen esztergálandó felülettől, a programozás során olyan **G2** vagy **G3** mondat közbeiktatásával (HUNOR paraméter=1 → G2, HUNOR paraméter=0 → G3), amelyben csak RAD címet töltjük ki (a beírt érték kötelezően 0) elérhetjük, hogy a szerszám az ún. **nullkör mentén járja körül** a tényleges metszéspontot.



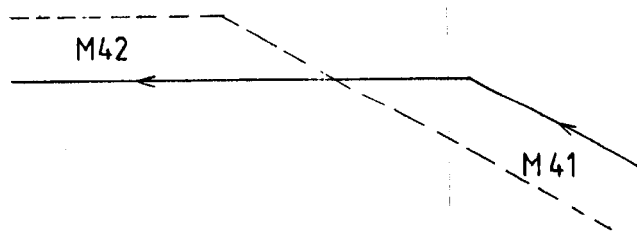
Az ilyen kör a végrehajtásból kimarad, ha nincs tényleges párhuzamos vonalvezetés számítás (M40=EQC NO parancsállapot).

Ellenkező esetben a vezérlő a szerszám forgácsoló pontját a metszéspontig vezeti, majd a

sugárkorrekció értékével azonos köríven vezeti úgy, hogy a forgácsoló pont a metszésponton maradván a csúcssugar középpontja arra a párhuzamosra kerüljön, amelyet a következő vonal határoz meg.

Egyenes mondatokban (G0, illetve G1) M címre a korábbtól eltérő iránykiválasztó értéket (M41 vagy M42) írhatunk. Ebben a mondatban a csúcssugar középpontja a vonal másik oldalára kerül és a továbbiakban öröklődik.

A párhuzamos vonalvezetés számítása akkor fejeződik be, amikor a kontúrt elhagyó pozicionálás következik sorra.

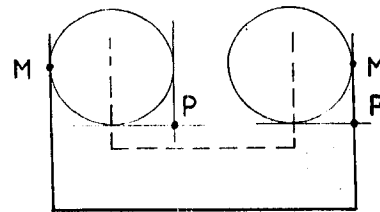


Ez esetben az utolsó kontúresztergáló mondat végén a csúcssugar középpontja a mondat végpontjára mérőlegesen egyenesre kerül, majd a pozicionáló mondatban a vezérlő ismét a szerszám elméleti élét vezeti a programozott végpontra.

Ez az állapot is felülbíráható; ha a kontúrt elhagyó pozicionáló mondatba beírjuk az M40 parancsot, akkor a csúcskör a kontúrban marad, ha pedig a korábbival ellentétes M42 vagy M41 parancsot írunk be, akkor a csúcskör teljes egészében kilép a kontúrból. (Lásd fentebb.)

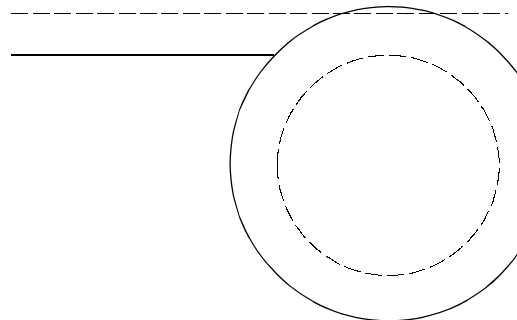
☞ *Megjegyzések:*

- A kontúresztergálás során előfordulhat, hogy a szerszám élének tényleges forgácsoló pontja az elméleti csúcsponttal ellentétes oldalra kerül.

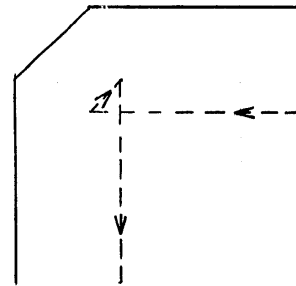


- A kontúrral párhuzamos vonalvezetés programozása hibás, ha;

- a számított párhuzamosok nem metszik egymást (javítható az említett nullkör programozásával).



- a belső letörést túl nagy sugárkorrekcióval kívánunk esztergálni.



Ha a kontúrral párhuzamos körív számítása során a körsugár említett csökkenése folytán negatív érték alakulna ki, a vezérlő a körív helyett kezdő és végpontjait összekötő egyenest vesz figyelembe.

A vezérlő a fenti hibák esetén TESZT vagy AUTOMAT üzemmódban SZÁMÍTÁSI HIBA? hibát jelez.

15 Technológiai paraméterek megadása

Egyes funkciók, elsősorban az előtolás érték és a főorsó fordulatszám vagy fordulatkód, a legtöbb mondattípus paramétereként megadható, más részük megadása csak a speciális funkciómondatban lehetséges.

15.1 A funkciómondat programozása

Típuskódok: G50, G51, G52, G53, G54, G55, G56, G57

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

ahol: **XABS,ZABS:** ha szerepelnek abszolút koordináták, és olyan G40 - G47 típusú pozicionálást eredményeznek, amelyet a vezérlő a programozott **funkcióértékek felvétele után** hajt végre. Ugyancsak az ott leírtak szerint kerül végrehajtásra a FROM cím értelmezése.

G40 - 47 és G50 - 57 típusú mondatok végrehajtása az alábbiakban különbözik:

- G40 - 47 típus esetén előbb végrehajtja a pozicionálást, majd ezután a programozott funkciókat.
- G50 - 57 típus esetén előbb a programozott funkciókat hajtja végre és utána pozicionál.

A többi cím kitöltését és értelmezését az alábbiakban ismertetjük.

15.2 FEED előtolásérték programozása

A FEED címen programozott érték a pályamenti sebességet határozza meg.

Mértékegysége: M94 = FEED/MIN parancsállapotban:

- metrikus rendszerben: m/perc
- hüvelyk rendszerben: inch/perc

Egyéb parancsállapotokban (M95, M96, M97):

- metrikus rendszerben: mm/fordulat
- hüvelyk rendszerben: inch/fordulat

☞ *Megjegyzés:*

- Inch dimenziójú adatbevitel esetén a vezérlő 4 tizedes jegyet fogad el és legfeljebb egy egészet. Ez a szám M95 parancsállapot esetén direkt inch/ford értékként kerül értelmezésre. M94 parancsállapotban viszont az előtolás a beírt érték ezerszerese lesz inch/perc dimenzióban.

Pl: F 0.0100 adat jelentése:

M95 esetén:	0.01	inch/ford
M94 esetén:	10	inch/perc

A programozás korlátai:

- M94 = FEED/MIN parancsállapotban elvileg 32.000 m/perc, (1259.8 inch/perc) de nem lehet nagyobb, mint a tényleges gyorsmenet, egyéb parancsállapotokban (M95, M96, M97):
 - a fordulatszámától függetlenül legfeljebb 32.000 mm (vagy 1.2598 inch/fordulat),
 - magas fordulatszámok esetén a programozott előtolás és a főorsó fordulatszám szorzata nem haladhatja meg a tényleges gyorsmenetet.

A programozott F érték átírásig érvényben marad, és vonatkozik minden mozgásra, kivéve:

- a gyorsmeneti pozicionálást, és
- a menetvágó előtolást.

A **gyorsmeneti pozicionálás** sebességértéke konstans. Gyorsmeneti sebesség mindkét irányban **legfeljebb 25 m/perc**. A tényleges értéket a szerszámgép építője írja elő. **Nullpont (referenciapont) hiánya esetén** csak egy **csökkentett**, a *REFRAP* paraméterben meghatározott gyorsmenetet érvényesít a vezérlő.

Álló főorsó mellett a szánok csak **M94** parancsállapotban mozgathatók. Ha a főorsó áll, a programozott mozgás M94-től eltérő parancsállapotban **FŐORSÓ ÁLL?** hibajelzést ad.

15.3 SPIN, VELO, SMAX főorsó fordulat programozása

A főorsó fordulat sebességtartományait

M11 = GRUP I	= I. tartomány
M12 = GRUP II	= II. tartomány
M13 = GRUP III	= III. tartomány
M14 = GRUP IV	= IV. tartomány

kódokkal lehet programozni.

A **tartományváltás** a gép interface felülete (PLC) által szabályozva lehet **automatikus** vagy **kézi** (lásd a szerszámgép gépkönyvét).

TENGELYKAPCSOLÓS főhajtás esetén az egy tartományon belüli sebességfokozatok SPIN címre írt 1-99 értékkel programozhatók.

FOKOZATMENTES elektronikus főhajtás esetén a főorsó fordulatszáma az alábbi módon szabályozható:

- M94, M95 vagy M97 kóddal konstans fordulatszám programozható,
- SPIN címen ekkor a fordulatszám tényleges értékeit kell megadni.

SPIN címen írt 4 jegyű szám alsó és felső korlátját a konkrét szerszámgép tulajdonságai határozzák meg (lásd a szerszámgép gépkönyvét).

SMAX A maximális fordulatszámánál kisebb értéket mint felső fordulatszámkorlátot SMAX címre lehet megadni. 4 jegyű szám, dimenziója : fordulat/perc.

M96 kóddal konstans vágósebesség programozható.

VELO címen a vágósebesség értékét (m/perc, illetve feet/perc dimenzióban) adjuk meg. A programozott vágósebesség értékét a vezérlőmű folyamatosan érvényesíti a tényleges átmérő függvényében változtatva a fordulatszámot az alábbiak szerint:

- Ha a számított fordulatszámérték nem éri el az S_n MAX paraméterben meghatározott értéket (ahol n az adott fordulatszám-tartomány), akkor ezt az értéket adja ki.
- Ha a számított fordulatszámérték meghaladná az **SMAX** címre írt értéket, akkor helyette ezt az értéket adja ki. Ez az érték nem lehet nagyobb, mint az S_n MAX paraméterben az adott tartományra meghatározott maximális érték.
- Gyorsmenetű pozícionálás esetén a végpont elérésekor a vezérlő megvárja amíg a főorsó felveszi a végponthoz, mint átmérőhöz tartozó fordulatszám értéket.

☞ **Megjegyzés:** Ha SMAX címre a program nem adott meg értéket, a vezérlő **bekapcsolás után** az adott tartományra érvényes, a paramétermezőben (S_n MAX) megadott maximális értéket érvényesíti.

15.4 TOOL szerszámszám és szerszámkorrekciós csoport programozása

A TOOL címre 4 jegyű szám írható be.

Első két számjegy: A kiválasztott **szerszámot** (revolverfej esetén a pozíciót) határozza meg. Értéke 1 és 99 között változhat.

Második két számjegy: A szerszámhoz rendelt **szerszámkorrekciós csoport** számát határozza meg. Értéke 01 és 99 között változhat, a kiválasztott szerszámszámtól függetlenül.

A TOOL címre írt érték öröklődik, csak átírása változtatja meg.

Ha a kiválasztott szerszámszám nem változik (T kód első két számjegye 00), a vezérlőmű csak a megváltozott szerszámkorrekció csoport számát veszi figyelembe.

Az első két számjegy megváltozása esetén az esztergagép műszaki leírásában rögzített módon szerszámváltást hajt végre, illetve szerszámváltásra vár (ennek módját a szerszámgép gépkönyve ismerteti).

Minden korrekciós csoporthoz három méretinformáció és egy kód tartozik. Értéküket a **BEMÉRÉS** üzemmódban kell megadni.

A korrekciós értékek a következők:

XTR* X irányú szerszámkorrekció

ZTR* Z irányú szerszámkorrekció

RTR* Csúcssugár (rádiusz) korrekció

CTP* A csúcslekerekítő kör középpontjának helyzete az elméleti élhez képest.

Az értékek megadási módját a Kezelési utasítás ismerteti.

A hosszkorrekciók behívása az alábbi módon történik:

- A vezérlő kiszámítja az új és a korábbi hosszkorrekció értékek különbségét,
- majd ezzel az értékkel módosítja a pillanatnyi helyzetként nyilvántartott koordinátaértéket.
- Tényleges elmozdulás az új korrekcióérték lehívásakor nem történik, de a következő pozicionáláskor a vezérlő az új értékből kiindulva számítja ki a programozott végpontig megteendő utat.

15.4.1 Szerszámkorrekció módosítása automata üzemmódban

Automata üzemmódban is lehetőség van a szerszámkorrekciós értékek módosítására. Alapállapotban, vagy futó technológiai program esetén a "STOP" nyomógomb kétszeri lenyomása után a **ÉLKORR** funkcióbillentyűvel új címlánc hívható elő.

T 9999 X Z R

ahol: **TOOL**: a szerszámkorrekciós csoport azonosítója.

X, Z, R: Korrekciós értékek. Értékbevitel csak a tizedespont megnyomása után lehetséges. A bevitt **korrekciós érték inkrementálisan** értelmeződik. Szerszámváltáskor, a korrekciós csoport lehívása után érvényesül.

Az alap címlánc a nyomógomb ismételt megnyomására visszaáll.

Alaphelyzetben a programlista látható.

15.5 M funkciók programozása

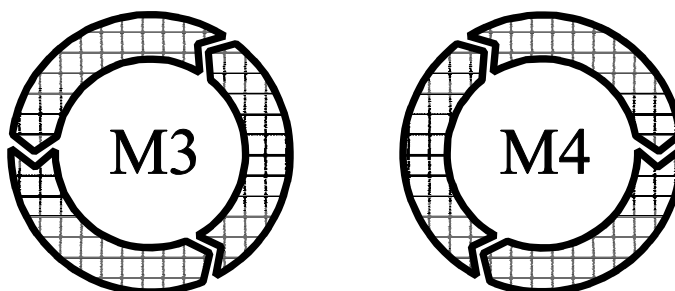
Rövidített jel (kód)	Teljes név	Jelentés
M/R	NO FUNCT	Főorsó forgatás kapcsolása
M 03	REV CW	főorsó forgatás óramutató irányában
M 04	REV CCW	főorsó forgatás óramutatóval ellentétesen
M 05	REV STOP	főorsó állj
M/C	NO FUNCT	Hűtőfolyadék kapcsolása
M 08	COOL ON	hűtőfolyadék bekapcsolva
M 09	COOL OFF	hűtőfolyadék kikapcsolva
M/G	NO FUNCT	Főorsó tartományok kapcsolása
M 11	GRUP I	I. tartomány
M 12	GRUP II	II. tartomány
M 13	GRUP III	III. tartomány
M 14	GRUP IV	IV. tartomány
M/E	NO FUNCT	Kontúrprogramozás kapcsolása
M 40	EQC NO	kontúrprogramozás kikapcsolva
M 41	EQC LEFT	kontúrkövetés balról
M 42	EQC RIGH	kontúrkövetés jobbról
M/V	NO FUNCT	Előtolás értelmezése
M 94	FEED/MIN	előtolás út/perc dimenzióban kerül értelmezésre, függetlenül a főorsó forgástól, nincs vágósebesség számítás
M 95	FEED/REV	előtolás szinkronizálva van a főorsó fordulatszámához (út/főorsó fordulat dimenzió), nincs vágósebesség számítás
M 96	SPEED	vágósebesség számítás, előtolás mint M.95 esetén

Rövidített jel (kód)	Teljes név	Jelentés
M 97	OV.DISAB	override tiltás, azonos M 95 állapottal, de a végrehajtás megszakítása, illetve az előtolás és a főorsó override tiltott
O01-93	OUT	Funkció, melyet az interfész felület értelmez
P 00	NO FUNCT	Programvezérlés
P 01	PRG.STOP	programozott megállás
P 02	PRG.END	program vége
P 03	OP.STOP	feltételes megállás
P 04	OP.REC	feltételes mondat
P 05	DRL.STOP	feltételes előtolás stop kiemelésnél
P 06	THREAD	nincs menetkifutás
P 07	MIRROR ON	tükrözés bekapcsolás
P 08	MIRROR OFF	tükrözés kikapcsolás

Egy mondatban csoportonként egy, összesen legfeljebb öt M funkció szerepelhet. A csoporton belül újabb kód megadása a csoport korábbi értékét átírja.

Bekapcsolási alapállapot: M05, M09, M40, M95

A főorsó forgásirányának értelmezése: a szegnyereg felől nézve az alábbi:



Az **OUT** címre további **M kódok** is írhatók (Funkciómondatonként. Egy újabb beírása a korábbi bit törli). **Értéke:** 01-93 tetszőleges érték. Végrehajtásokról a konkrét szerszámgép igényeinek megfelelően az interface program gondoskodik.

☞ *Megjegyzés:* **OUT99** programozása rajzoláskor tiltja a gyorsmenet megjelenítését, **OUT98** pedig ismét engedélyezi.

15.6 WAIT Programozása

A W címre várakozási idő írható másodperc dimenzióban 1 tizedesjegy pontossággal.

Maximálisan programozható várakozási idő 9,9 s.

Végrehajtása:

- Ha a mondatban kapcsolási utasítások vannak végrehajtásuk azonnal megtörténik, majd vár a programozott időtartamig.
- A megadott ideig tartó várakozás után folytatja a program végrehajtását, a mondatba írt mozgást, vagy a következő mondatot.

15.7 P Programozása

A P címre a program végrehajtására vonatkozó utasítások adhatók meg.

P1 Programozott felfüggesztés a mondat végén. A vezérlő a mondat végrehajtása után leállítja az előtolást, és a főorsó forgást, majd STOP állapotot hoz létre. **CIKLUS START** nyomógommbal a **program végrehajtása folytatható**. STOP állapotban a Kezelési utasításban leírt beavatkozások hajthatók végre.

P2 Program vége. A vezérlő a mondat végrehajtása után leállítja a főorsó forgását, kikapcsolja a hűtővizet, számolja a befejezett programfutások számát (**OUT** címen kiírt érték), majd megszünteti a program végrehajtás állapotát és az **AUTOMAT üzemmód kezdetére áll**. A program ismételt végrehajtása elejétől kezdve a **CIKLUS START** nyomógomb megnyomásával kezdeményezhető.

Ha **P2** címmel **egyidejűleg FROM** címet is kitöltöttük, STOP állapot jön létre, majd a programszámláló nem az **AUTOMAT** üzemmód elejére, hanem a **FROM címre írt sor-számú mondatra áll**.

Ha G40 vagy G50 mondatban **egyidejűleg FROM cím és P2** szerepel, akkor **mondatkeresés illetve teszt futás közben FROM címen meghatározott ugrást nem veszi figyelembe**.

P3 Feltételes stop. A kezelőpanelen elhelyezett funkciógombok közül (**AUTOMAT** vagy **TESZT** üzemmódban) a **FELT.STOP** feliratút megnyomva be- vagy kikapcsolhatjuk a feltételt. A **bekapcsolt állapotot** a felirat **inverz** megjelenítése jelzi.

Végrehajtása mint a P1 parancs, egyébként hatástalan.

- P4 Feltételes mondat.** A kezelőpanelen elhelyezett funkciógombok közül (**AUTOMAT** vagy **TESZT** üzemmódban) a **FELT.MONDAT** feliratút megnyomva be- vagy kikapcsolhatjuk a feltételt. A **bekapcsolt állapotot** a felirat **inverz** megjelenítése jelzi. Ha az állapot kikapcsolt, a parancs hatástalan, egyébként a vezérlő végrehajtás nélkül átlépi azt a mondatot, amelyben a P4 parancs szerepel. **P4 és FROM cím együttes kitöltésével** hosszabb **programrészek végrehajtása vagy átlépése** vezérelhető. A FROM ugrással átlépett mondatokat csak akkor hajtja végre, ha a kapcsoló bekapcsolt állapotú.
- P5 Feltételes előtolás stop kiemelésnél.** Fúróciklusok programozásánál a P5 parancs megadásával elérhetjük, hogy az előtolás a fúró kiemelése után STOP állapotba kerüljön. A fúróciklus folytatása a START gomb megnyomásával lehetséges. A kezelőpanelen elhelyezett funkciógombok közül (**AUTOMAT** vagy **TESZT** üzemmódban) a **FELT.STOP** feliratút megnyomva be- vagy kikapcsolhatjuk a feltételt. A **bekapcsolt állapotot** a felirat **inverz** megjelenítése jelzi. Ha az állapot kikapcsolt, a parancs hatástalan, a vezérlő végrehajtás nélkül átlépi a P5 parancsot.
- P6 Nincs menetkifutás.** Menetvágásnál a P6 parancs megadásával elérhetjük, hogy ne legyen "automatikus" (1.25 menetemelkedésnyi) menetkifutás.
- ☞ *Megjegyzés:* P6 programozásakor vegyük figyelembe, hogy a **Z** szán nem tud a menetvágás sebességéről pillanatszerűen megállni és ugyanakkor az **X** szánnal a szerszám a menetárból kiemelkedni, ezért a menet vége torzulhat, esetleg a szerszám is károsodhat.
- P7 Tükrözés bekapcsolás.** P7 parancs kiadását követő kontúrmondatokban (G0, G1, G2, G3) az X elmozdulás ellenkező előjellel értelmeződik, a körirányok és a párhuzamos kontúrkövetés (M41, M42) megfordulnak.
- P8 Tükrözés kikapcsolás.** P8 parancs kiadása megszünteti a P7 hatásait. Ez a bekapcsolási alapértelmezés. Program vége illetve bármely főüzemmód beváltása P8 állapotot eredményez.

16 Koordinátatranszformáció, ciklusszervezés, nullponteltolás

Jelen fejezetben a **G60** és **G61** típusú mondatok programozását és alkalmazási lehetőségeit ismertetjük. A két mondat típus alkalmazásában alapvetően eltér a többi mondat típustól.

Mindkét mondat típus programozásakor:

- a végrehajtás során elmozdulás nincs,
- a megmunkálás koordinátarendszerét eltolhatják (koordinátatranszformáció, nullponteltolás végrehajtása),
- illetve, az adott programrészlet változó paraméterekkel történő ciklikus megismételtetése lehetséges (ciklusszervezés).

☞ *Megjegyzés:* Ciklusok **négyszeres mélységig** egymásba ágyazhatóak. Nagyobb ciklusmélység programozása esetén a vezérlés **CIKLUSHIBA?** hibajelzést ad. Ugyancsak ez a hibajelzés, ha a **FROM** címen megadott mondat szám **nem szerepel** a programban, vagy a **FROM** cím **nem pozícionáló mondatra mutat, illetve az ismétlési szám (QOUT) nincs megadva.**

16.1 Átmeneti koordinátatranszformáció, ciklusszervezés, G60 mondat típus alkalmazása

16.1.1 Átmeneti koordinátatranszformáció, ciklusszervezés

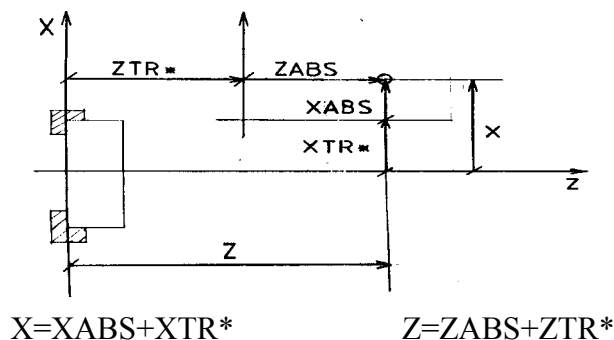
Típuskód: G60
Címlánc: XTR*, ZTR*, RTR*, FROM, TO**, QUOT, P

Ha az **XTR*** és **ZTR*** címre írt **méretadat abszolút érték**, a soron következő pozícionálásokkor a **számított elmozduláshoz hozzáadódik** és ugyanakkor **eltárolódik**, valamint átírja az esetleges előző transzformációs értéket.

ahol **X,Z:** G60-at követő pozícionáló mondat (G40 vagy G50 típusok) végén a pozíció (kijelzőn is), a régi koordinátarendszerben.

XABS,ZABS: A pozícionáló mondatban megadott koordinátaértékek, pozíció az új koordinátarendszerben.

XTR*, ZTR*: G60-ban megadott transzformáció érték a régi koordináta rendszerben.



Növekményes értéként módosítja az eltárolt transzformáció értékét és az összeg a soron következő pozícionáláskor hozzáadódik a számított elmozduláshoz.

$$X=XABS+XTR+XTR*I$$

$$Z=ZABS+ZTR+ZTR*I$$

ahol **X,Z**: G60-at követő pozícionáló mondat (G40 vagy G50 típusok) végén a pozíció (kijelzőn is), a régi koordinátarendszerben.

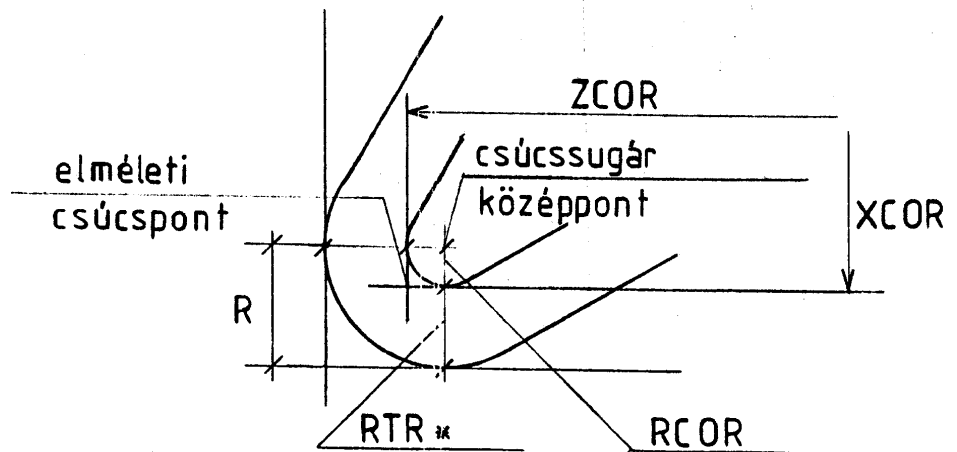
XABS, ZABS: A pozícionáló mondatban megadott koordinátaértékek, pozíció az új koordinátarendszerben.

XTR, ZTR: Az esetleges előző G60-as mondatokban inkrementálisan megadott transzformációk eredője (eltárolt érték) a régi koordinátarendszerben.

XTR*I, ZTR*I: A jelenlegi G60-as mondatban megadott növekményes eltolás a régi koordináta rendszerben.

Az **RTR*** címre írt méretadat lehet **abszolút** vagy **inkrementális**.

Abszolút érték, eltárolódik és módosítja a korrekciós tárból lehívott sugárkorrekció értékét.



$$R=RCOR+RTR*$$

ahol **R**: A módosított szerszámsugárkorrekció érték.

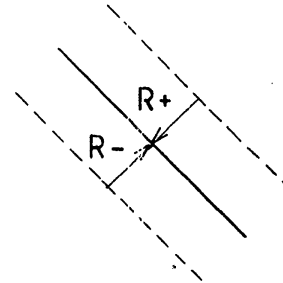
RCOR: Az adott szerszámszámra megállapított szerszámsugárkorrekció,

RTR*: G60-ban megadott transzformációs érték.

A továbbiakban a vezérlő **M41**, **M42** esetén a csúcsgár középpontot $R=RCOR+RTR^*$ távolságra vezeti a megadott pályától.

M40 esetén az elméleti csúcspontot vezeti a $XCOR+RTR^*$ és $ZCOR+RTR^*$ módosított korrekciós értékkel.

R negatív is lehet, ekkor a csúcsgár középpont átkerül a másik oldalra.



Növekményes érték, módosítja az eltárolt értéket és az összeg módosítja a korrekciós tárból le-hívott sugárkorrekció értékét.

$$R=RCOR+RTR^*+RTR^*I$$

ahol **R**: a módosított szerszámkorrekció érték

RCOR: az adott szerszámra megállapított szerszámugárkorrekció.

RTR*: az esetleges előző G60-as mondatokban inkrementálisan megadott transzformációk eredője (eltárolt érték).

RTR*I: a jelenlegi G60-as mondatban megadott növekményes érték.

FROM, **TO**, **QUOT**: címek kitöltése csak egyidejűleg történhet. Kitöltésük hatására a vezérlő FROM sorszámú **pozicionáló** mondatról kezdve a TO sorszámú mondat-ig QUOT alkalommal megismétli a program végrehajtását.

☞ *Megjegyzések:*

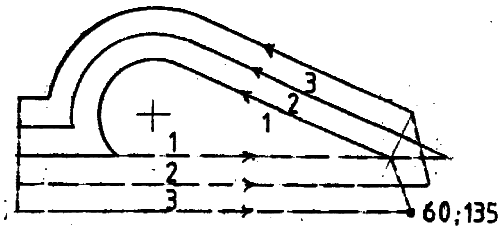
- A tárolt transzformációs értékek program vége és üzemmódváltás esetén törlődnek. G60 mondatípust a programban kötelezően csak pozicionáló mondat (G40 vagy G50 típusok) vagy újabb G60 követhet.
- G60 típusú mondatl programozott koordinátaeltolás esetén a kijelzés az eredeti koordináta rendszerben mutatja a szerszám helyzetét.
- Ciklusban alkalmazott növekményes koordinátaeltolás esetén, a ciklus után, célszerű az eltárolt transzformáció értéket újabb G60 mondatl (abszolút nulla értékadással) törölni. (lásd 2. minta példát).

16.1.2 G60 mondatl típus alkalmazása

Az alábbiakban az átmeneti koordináta transzformációval programozott ciklus alkalmazására mutatunk be két példát.

1. Kontúresztergálás a távolságtartás változtatásával

Legyen a programrészlet a következő (C09 szerszámállás mellett):



```
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
```

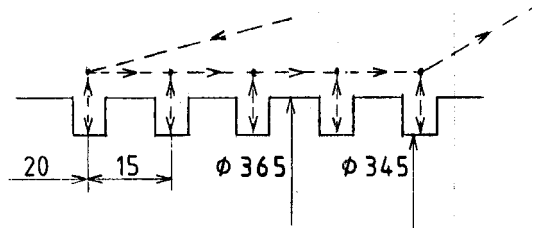
Hatása: A vezérlő 3 részletben közelítve könnyítést esztergál egy furatban.

☞ **Megjegyzés:** RI növekményes programozási értéket jelent. Ugyanez a módszer előkovácsolt anyagok nagyolásánál vagy kétszeres simítás esetén is alkalmazható. A módosított értékű párhuzamos vonalvezetésre a 14.5 fejezetben elmondottak érvényesek.

2. Beszúrások ismétlése koordináta transzformációval

Legyen a programrészlet a következő:

```
N0005 G42 X367 Z20 F.3 M3 M94 T101
N0010 G01 X345
N0015 G01 X367 W1
N0020 G60 ZI15 FR5 TO15 Q4
N0025 G60 Z0
N0030 G40 X400 Z200
```



Hatása: A végrehajtás során a profilkés öt azonos beszúrást hajt végre egymástól 15–15 mm távolságra.

☞ **Megjegyzés:** ZI a programban növekményes értéket jelöl, míg az N0025 sor a felhalmozódott (4*ZI) koordinátaeltolás törlése.

16.2 Nullponteltolás, a G61 mondattípus alkalmazása

Típuskód: G61
Címlánc: XTR*, ZTR*, RTR*, FROM, TO**, QUOT, P

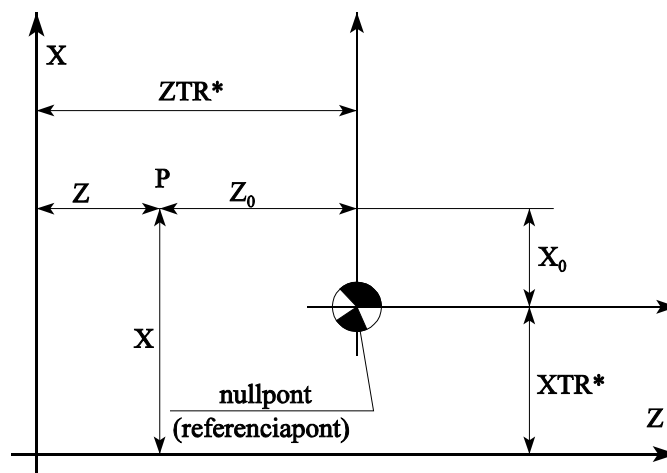
ahol: **XTR***, **ZTR***: címekre írt méretadat ha **abszolút érték** a felvett nullponthoz (referenciaponthoz) képest tolja el a koordinátarendszert, és a kijelzés az új koordinátarendszerben érvényesül:

$$X = X_0 - XTR^*$$

$$Z = Z_0 - ZTR^*$$

X, **Z**: a P pont pozíciója az új koordinátarendszerben (és a kijelzőn),
X₀, **Z₀**: a P pont pozíciója a nullpont (referenciapont) koordinátarendszerében.

XTR*, **ZTR***: a nullponteltolás mértéke a nullpont (referenciapont) koordinátarendszerében.



XTR*, **ZTR***: címekre írt méretadat ha **növekményes érték**, módosítja az eltárolt transzformációértéket és ez módosítja a koordinátarendszert.

$$X = X_0 - XTR - XTR^*I$$

$$Z = Z_0 - ZTR - ZTR^*I$$

X, **Z**: a P pont pozíciója az új koordinátarendszerben (és a kijelzőn).
X₀, **Z₀**: a P pont pozíciója a nullpont (referenciapont) koordináta rendszerében.

XTR, ZTR: az előző G61-es mondatokban inkrementálisan megadott transzformációk és T00 korrekciós csoportban megadott eltolások eredője a referenciapont koordinátarendszerben.

XTR*I, ZTR*I: a jelenlegi G61-es mondatban megadott növekményes eltolás a referenciapont koordinátarendszerében.

Mindkét koordinátaérték megadása kötelező, még akkor is, ha valamelyik koordinátaként növekményes 0 értéket adunk meg.

Az abszolút adatmegadásnak az a feltétele, hogy programvégrehajtás előtt érvényes nullpontfelvétel legyen.

RTR*: kitöltése **hatástalan** a **G61** mondat típusban.

FROM, TO, QUOT:** ezen címek programozására vonatkozóan a **G60** mondat típus programozásánál elmondottak érvényesek.

☞ *Megjegyzések:*

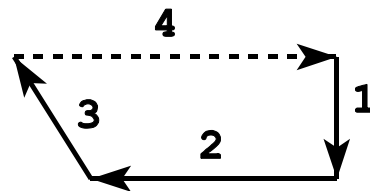
- A mondat típus alkalmazásakor a **kijelzés** a továbbiakban az **áthelyezett nullpontú koordinátarendszerben** érvényes.
- A **G61**-es mondatban **abszolút** értékben beadott XTR*, ZTR* eltolás **átírja a T00 korrekciós csoporthoz** tartozó XTR*, ZTR* értékeket.
- A **G61**-es mondatban **növekményesen** beadott eltolás növekményesen **módosítja a T00 korrekciós csoporthoz** tartozó XTR*, ZTR* értékeket.
- A mondat típusban programozott XTR* és ZTR* nullponteltolás értékek mindaddig érvényesülnek, amíg újabb G61 mondat típus programozása azt nem módosítja.
- A mondat típus alkalmazására vonatkozóan lásd bővebben a Kezelési utasítás nullponteltolás fejezetét.

17 Nagyolóciklusok programozása

Az alábbiakban nagyoláson azt az esztergálási folyamatot értünk, amely a forgácsolással leválasztandó anyagfelesleget valamelyik tengellyel párhuzamos irányú mozgásokkal távolítja el.

A nagyolóciklusok a következő részciklusok ismétlődéséből tevődnek össze:

1. **Fogásvétel:** Hosszirányú nagyolásnál X irányú elmozdulás, oldalazásnál Z irányú elmozdulás. Az elmozdulás a programozott előtolással történik.
2. **Esztergálás:** Tengelyirányú mozgással a zárószakaszig hosszirányú nagyolásnál Z irányban, oldalazásnál X irányban.
3. **Esztergálás:** A zárószakasz mentén.
4. **Visszafutás:** Gyorsmenettel a kiindulási pontra.



A ciklus végén a fogásvételi irányban (oldalazásnál Z, nagyolásnál X irány) a programozott pontra, a másik irányban a kiinduló pontra tér vissza a szán.

17.1 Hosszirányú nagyolóciklus

Típuskód: G70
Címlánc: XPOS, ZPOS, HELP, DELT, (FROM), FEED, SPIN, P

ahol: **XPOS:** az az **átmérőérték**, ahol a nagyolás befejeztével a szerszám állni fog. Kitöltése kötelező, értéke lehet abszolút vagy növekményes (Z koordináta befejezésekor ugyanaz, mint a nagyolás kezdetén volt).

ZPOS: az a **hosszkoordináta**, amelynek értékéig az első részciklus során a zárószakasz esztergálása (3) történik. Megadása kötelező, lehet abszolút vagy növekményes a kezdőponthoz képest.

HELP: az a **hosszkoordináta**, amelynek értékéig az utolsó részciklus során a Z irányú esztergálás (2) történik. Lehet abszolút vagy növekményes a kezdőponttól mérve.

DELT: **fogásmélység**, kitöltése kötelező, sugárban értendő. A megadott fogásmélységből, a ciklus kezdő és végátmérőjéből a vezérlőmű meghatározza a ciklusismétlések számát oly módon, hogy a fogásvételek összegeként megteendő utat egyen-

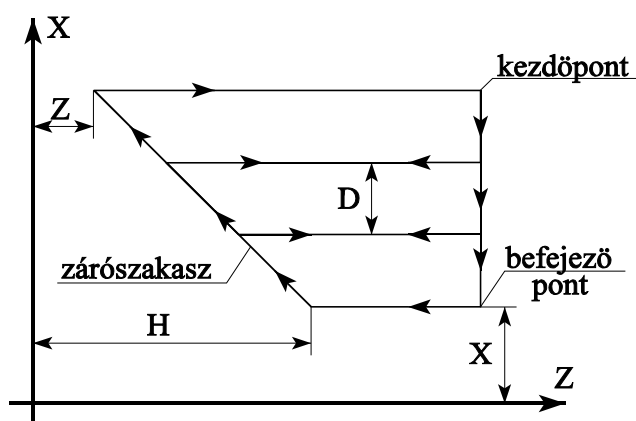
ló közőkre osztja. A tényleges fogásmélység 25 százalékkal haladhatja meg a megadott értéket.

FROM: kitöltése hatástalan.

FEED: előtoló sebesség, kitöltése opcionális.

SPIN: a fordulatszám kódja, vagy közvetlen értéke, kitöltése opcionális.

P: kitöltése opcionális, a ciklus végrehajtása után érvényesül.

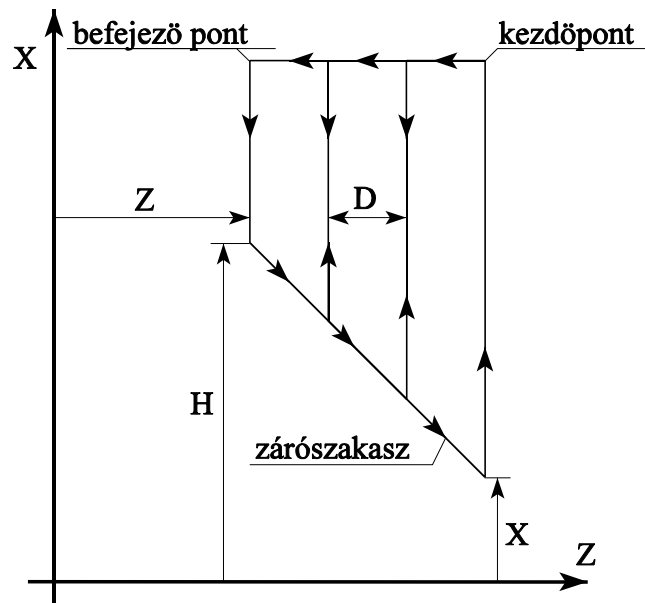


☞ *Megjegyzés:* zárószakaszon értjük azt az egyenest, amely a befejező átmérőn (X) értelmezett H-értéket köti össze a kezdőpont átmérőjén értelmezett Z értékkel.

17.2 Oldalazó nagyolóciklus

Típuskód: G71
Címlánc: XPOS, ZPOS, HELP, DELT, (FROM), FEED, SPIN, P

Az oldalazó nagyolóciklus programozása mindenben azonos a hosszirányú nagyolóciklus (G70) programozásával csak az X és Z koordináták szerepe cserélődik fel.



☞ Megjegyzések:

- **HELP** értéke oldalazó nagyolóciklusnál: **átmérő !**
- G70, G71 mondat típusnál a zárószakasz lehet tengelyirányú egyenes is;
 G70 esetében $Z = H$,
 G71 esetében $X = H$.

17.3 Kontúrnagyoló–ciklus hosszirányban

Ezen mondattípus az alábbi előkészítést igényli; X illetve Z irányú koordinátatranszformáció a ráhagyás biztosítása érdekében, majd pozicionálás olyan pontra, amelynek Z koordinátája a nyers méreten kívül esik.

Típuskód: G72

Címlánc: XPOS, (ZPOS), (HELP), DELT, FROM, FEED, SPIN, P

ahol: **XPOS:** a nagyolás (hosszirányú) befejező átmérője. Kötelezően metszi a hivatkozott kontúrt, vagy egybeesik annak kezdőpontjával.

ZPOS: kitöltése hatástalan.

HELP: visszafordulások megmunkálásának engedélyezése. HELP=0 esetén visszafordulások nélküli kontúr, HELP=+h kontúr nagyolása visszafordulások nélkül, majd a visszafordulások alatti részek megmunkálása, HELP=-h esetén csak a visszafordulások alatti részek megmunkálása. A h értéke a Z irányú ráhagyást jelenti a visszafordulások megmunkálásakor.

DELT: a nagyolás fogásmélysége, sugárban értendő. Értékét a vezérlő az egyenlő fogásfelosztás érdekében átszámolhatja (legfeljebb 25 százalékkal növelheti)

FROM: a hivatkozott kontúrt bevezető G4x vagy G5x típusú mondat sorszáma.

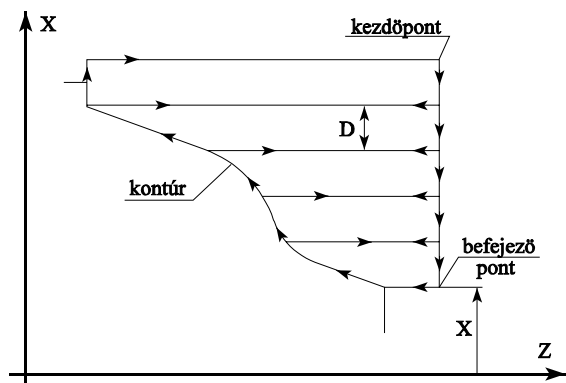
FEED: előtolásérték, ha szerepel a vezérlő a ciklus végrehajtása előtt érvényesíti.

SPIN: főorsó fordulat kód vagy fordulatszám. Ha szerepel, a vezérlő a ciklus végrehajtása előtt érvényesíti.

P: kitöltése opcionális, a ciklus végrehajtása után érvényesül.

Végrehajtáskor a vezérlőberendezés:

1. Fogást vesz gyorsmeneti előtolással.
2. Megkeresi a FROM címen meghatározott mondatot követő kontúr (G0, G1, G2 illetve G3 típusú mondatok sorozata) és a fogásvétel utáni átmérő metszéspontját (figyelembe véve a koordináta transzformációt) és előtolással nagyol az így meghatározott pontig. Ha a kontúr korábbi befejeződése miatt nincs ilyen pont, a kontúr egy X tengellyel párhuzamos megfelelő irányú egyenessel egészíti ki.
3. A kontúr mentén továbbhaladva esztergál a fogásvételt megelőző átmérő eléréséig.

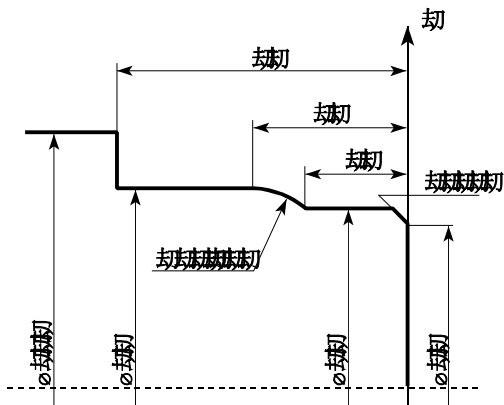


4. A szerszám gyorsmenettel visszafut Z, majd X irányban a fogásvételt befejező pontra. A programozott átmérő eléréséig ismétli a ciklust, ellenkező esetben befejezi a végrehajtást.

Megjegyzések:

- A kontúrnagyolásban hivatkozott kontúr átmérő értékeinek szigorúan növekedni vagy csökkenni kell a Z koordináta értékek függvényében, **ha a HELP nincs programozva.**
- G72 címláncban az XPOS címre a befejező átmérő "X" ráhagyással (G60-ban programozott) növelt értéket kell írni, különben a vezérlőberendezés a G72 mondat végrehajtása során **MONDATHIBA 13** üzenetet küld.
- **G60 mondatban programozott XTR* visszafordulásnál is érvényben van, ZTR* csak a normál (visszafordulás nélküli) G72 mondatban hatásos.**

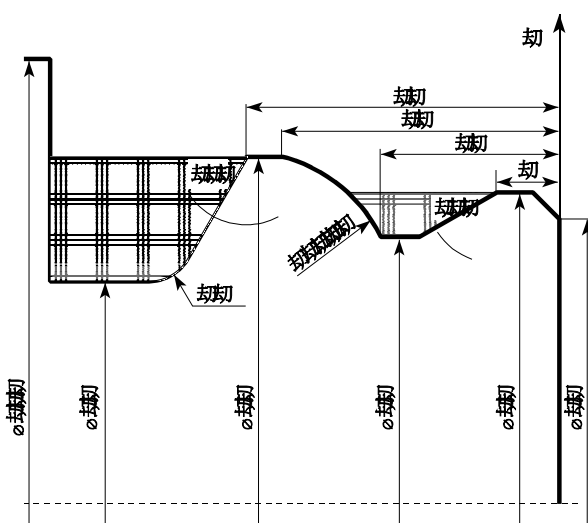
Az elmondottak illusztrálására tekintsük meg a következő példaprogramot:



```

N0005 G50 F.8 S5 M3 M40 X102 Z1
N0010 G60 X1 Z.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
    
```

Visszaforduló kontúr megmunkálása:



```

N0005 G50 F.8 M3 M40 X102 Z1
N0010 G60 X1
N0015 G72 X65 H1 D4 FR25
N0020 G60 X0
N0025 G57 X64 Z0
N0030 G01 X70 A-45
N0035 G01 ZI-4
N0040 G01 X60 A30
N0045 G01 Z-20
N0050 G03 X78 Z-31 R17.25
N0055 G01 Z-35
N0060 G01 X50 A60 B5
N0065 G01 Z-57
N0070 G01 X100
N0075 G41 X110 Z10 P2
    
```

18 Fúróciklusok programozása

18.1 Fúrás kiemeléssel

Tipuskod: G73

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

ahol: **XPOS:** az az X koordináta, ahol a fúrás kezdődik. Kitöltése kötelező! Az érték megadás lehet abszolút vagy növekményes.

ZPOS: az a Z koordináta, ahol a fúrás kezdődik. Megadása kötelező, lehet abszolút vagy növekményes.

HELP: furatmélység. Lehet abszolút vagy növekményes. Kitöltése kötelező.

DELT: fúrasmélység, kitöltése kötelező. A megadott fúrasmélységből, a furatmélység ismeretében a vezérlő meghatározza a ciklus ismétlések számát oly módon, hogy a furatmélységet felosztja a fúrasmélységnek megfelelően. Az utolsó fúrasmélység a maradék lesz.

FROM: kitöltése hatástalan.

WAIT: várakozási idő (a visszafutás végén) másodperc dimenzióban 1 tizedesjegy pontossággal.

FEED: előtoló sebesség, kitöltése opcionális.

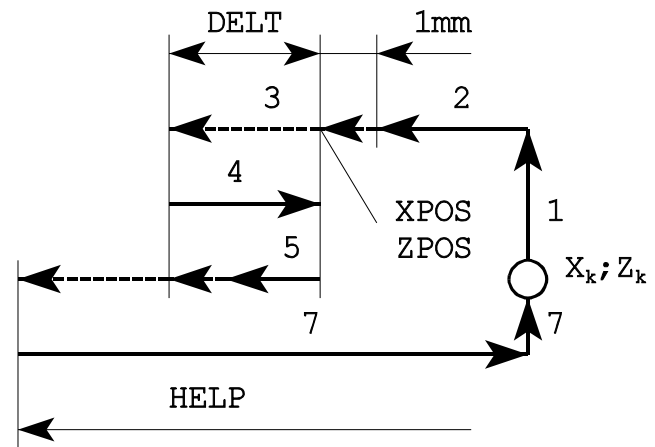
SPIN: fordulatszám kódja, vagy közvetlen értéke, kitöltése opcionális.

P: kitöltése opcionális, P5 kivételével a ciklus végrehajtása után érvényesül.

☞ *Megjegyzés:* Fúróciklusok programozásánál a **P5** feltételes előtolás stop kiemelésnél parancs megadásával elérhetjük, hogy az előtolás a fúró kiemelése után STOP állapotba kerüljön. A fúróciklus folytatása a START gomb megnyomásával lehetséges. A **FELT.STOP** feliratú nyomógombbal be- vagy kikapcsolhatjuk a feltételt.

A ciklus működése:

1. Gyorsmeneti mozgás XPOS pontig.
2. Gyorsmeneti mozgás ZPOS pontig (1mm előlassítással).
3. Fúrás DELT fúrásmélységig előtolással.
4. Gyorsmeneti mozgás ZPOS pontig (visszafutás).
5. Gyorsmeneti mozgás az előző furatmélység Z értékéig (1mm előlassítással).
6. Ismétlés a [3.] ponttól, amíg a HELP címen szereplő furatmélységet el nem érte.
7. Gyorsmeneti mozgás Z majd X irányban a ciklust megelőző pozícióba.



18.2 Menetfúrás

Tipuskód: G74

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

ahol: **XPOS:** az az X koordináta, ahol a menetfúrás kezdődik. Kitöltése kötelező! Az érték-megadás lehet abszolút vagy növekményes.

ZPOS: az a Z koordináta, ahol a menetfúrás kezdődik. Megadása kötelező, lehet abszolút vagy növekményes.

HELP: menetmélység. Lehet abszolút vagy növekményes. Kitöltése kötelező!

DELT: kitöltése hatástalan.

FROM: kitöltése hatástalan.

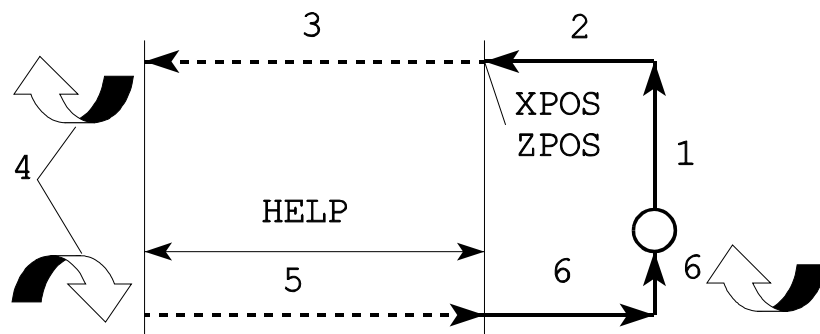
FEED: előtolási sebesség, kitöltése opcionális.

SPIN: a fordulatszám kódja, vagy közvetlen értéke. Kitöltése opcionális.

P: kitöltése opcionális, a ciklus végrehajtása után érvényesül.

A ciklus működése:

1. Gyorsmeneti mozgás XPOS pontig.
2. Gyorsmeneti mozgás ZPOS pontig.
3. Menetfúrás munkaelőtolással. Override és ciklus stop tiltás.
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.



18.3 Dörzsárazás

Tipuskód: G75

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

ahol: **XPOS:** az az X koordináta, ahol a dörzsárazás kezdődik. Kitöltése kötelező! Az érték-megadás lehet abszolút vagy növekményes.

ZPOS: az a Z koordináta, ahol a dörzsárazás kezdődik. Megadása kötelező, lehet abszolút vagy növekményes.

HELP: dörzsárazás mélysége. Lehet abszolút vagy növekményes. Kitöltése kötelező.

DELT: kitöltése hatástalan.

FROM: kitöltése hatástalan.

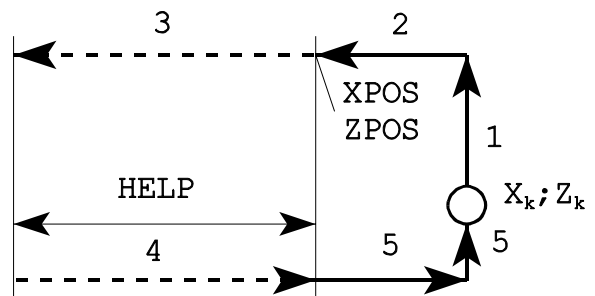
FEED: előtolási sebesség, kitöltése opcionális.

SPIN: fordulatszám kódja, vagy közvetlen értéke. Kitöltése opcionális.

P: kitöltése opcionális, a ciklus végrehajtása után érvényesül.

A ciklus működése:

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 ciklust megelőző pozícióba.



18.4 Fúrás forgácstöréssel

Típuskód: G76

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

ahol: **XPOS:** az az X koordináta, ahol a fúrás kezdődik. Kitöltése kötelező! Az értékmegadás lehet abszolút vagy növekményes.

ZPOS: az a Z koordináta, ahol a fúrás kezdődik. Megadása kötelező, lehet abszolút vagy növekményes.

HELP: furatmélység. Lehet abszolút vagy növekményes. Kitöltése kötelező!

DELT: fúrasmélység, kitöltése kötelező. A megadott fúrasmélységből, a furatmélység ismeretében a vezérlő meghatározza a ciklus ismétlések számát oly módon, hogy a furatmélységet felosztja a fúrasmélységnek megfelelően. Az utolsó fúrasmélység a maradék lesz.

FROM: kitöltése hatástalan.

WAIT: várakozási idő (a visszafutás végén) másodperc dimenzióban 1 tizedesjegy pontossággal.

FEED: előtoló sebesség, kitöltése opcionális.

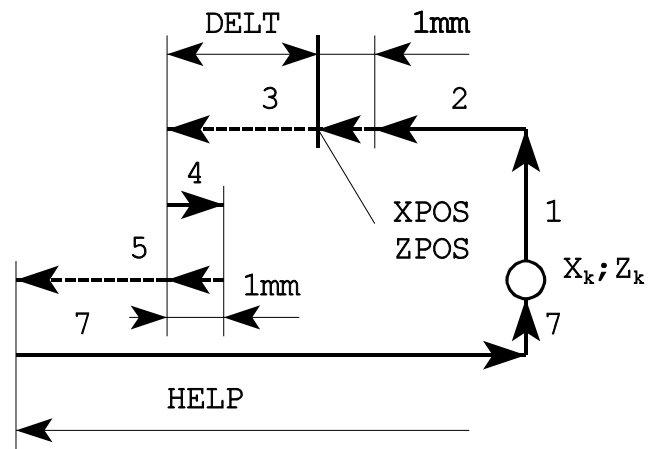
SPIN: fordulatszám kódja, vagy közvetlen értéke. Kitöltése opcionális.

P: kitöltése opcionális, P5 kivételével a ciklus végrehajtása után érvényesül.

☞ *Megjegyzés:* Fúróciklusok programozásánál a **P5** feltételes előtolás stop kiemelésnél parancs megadásával elérhetjük, hogy az előtolás a fúró kiemelése után STOP állapotba kerüljön. A fúróciklus folytatása a START gomb megnyomásával lehetséges. A **FELT.STOP** feliratú nyomógombbal be- vagy kikapcsolhatjuk a feltételt.

A ciklus működése:

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



19 Menetvágó ciklus programozása

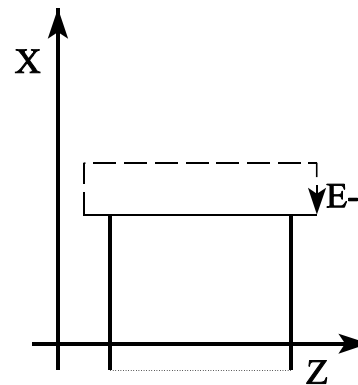
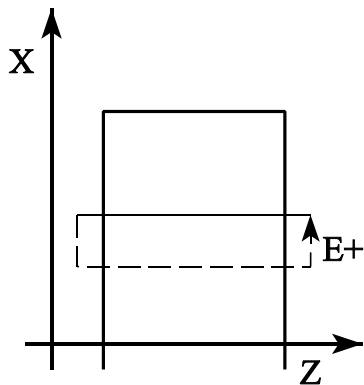
Típus: G80, G81, G82, G83, G84, G85

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

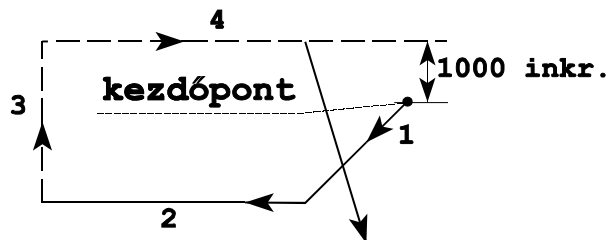
A menetvágás végrehajtása csak speciális menetvágó ciklusokkal lehetséges. Ezek a ciklusok a nagyoláshoz hasonlóan részciklusok ismétlődéséből tevődnek össze.

A részciklusok lépései:

1. **Fogásvétel:** A programozott előtolással történik, általában egyidejűleg X és Z irányú elmozdulással. Az egyes menetvágó ciklusok végrehajtása tulajdonképpen a fogásvétel elmozdulása szerint különbözik. A fogásvétel irányát minden esetben az **ELEV** (menetemelkedés) címre írt érték előjele határozza meg.

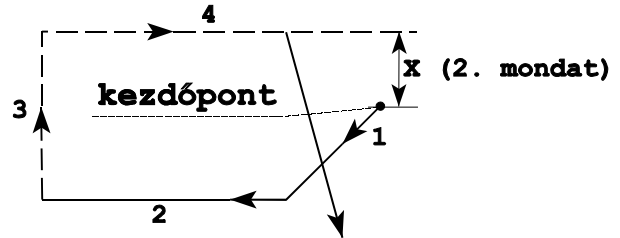


2. **Esztergálás:** Az esztergálás menetvágó előtolással történik. A tényleges mozgás a főorsó adott szöghelyzetében kiadott jelre indul, és a fordulatonkénti előtolás érték a menetemelkedés (ELEV cím). Ez az előtolás (a síkmenet kivételével) mindig Z tengely irányában érvényesül, akkor is, ha a tényleges mozgás X címre írt érték által kúpfelületen történik (kúpos menet).
3. **Kiemelés:** A kiemelés X (illetve Z) tengellyel párhuzamos mozgás, a fogásvétellel ellentétes irányban. Abszolút értéke 1000 inkrementtel meghaladja a kezdőpont X (illetve Z) koordinátájának értékét. A kiemelés gyorsmenettel történik.
4. **Visszafutás:** A menetvágó elmozdulással azonos hosszúságú, de ellentétes irányú gyorsmeneti mozgás. A következő fogásvételi elmozduláshoz az előző fogásvételek X összetevőjét és a kiemelés értékét hozzáadja.



Két ugyanolyan típusú G8* (* = 0, 1, 2, 3, 4) mondatot programozva egymás után, ahol a második mondatban az ELEV (menetemelkedés) cím nem kitöltött, a menetvágás végrehajtása a következőképp módosul:

1. **Ha X irányban 1000 inkremenstől** (metrikus rendszerben 1 mm) **eltérő kiemelés szükséges**, XPOS címen lehet ennek mértékét megadni. Az XPOS címre írt szám előjeltelen, előjelét a vezérlő az ELEV előjeléből számítja. Az XPOS elmozdulást jelent (nem átmérőben értendő, G80, G81, G82, G83 és G84 ciklusban alkalmazható). Például, ha a visszafutást a kezdő X átmérő felett 0.5 mm-rel akarjuk megvalósítani, akkor a második G8* mondat XPOS címére írjuk be a 0.5 értéket.

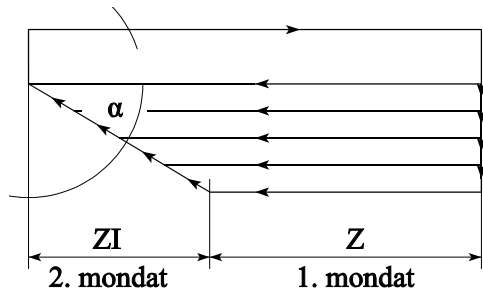


2. **Ha Z irányban a menet végén kúposan akarjuk a szerszámot kiemelni** a menet végén érvényes X koordinátaértékig, a második mondatban ZPOS címen kell a kifutási hosszát megadni. Ez az érték csak **inkrementális** lehet a vágási iránynak (Z) megfelelő előjellel.

Eltérő programozás (abszolút megadás MONDATHIBA 23, ellenkező irány MONDATHIBA 22) esetén a vezérlő hibajelzést ad a PROGRAM üzemmódból való kilépéskor.

Kifutáskor az X irányú sebesség nem lehet nagyobb, mint a szerszámgepen alkalmazható legnagyobb megengedett előtolás, amit a *TEST FEED* paraméteren rögzít a gép építője. Ha $S * E * \text{tg}\alpha > F$ végrehajtáskor (MONDATHIBA 24) hibajelzés lesz, a menetvágó ciklus nem végrehajtható.

Külső kúpos menet vágásakor a nagyobb átmérőn, belső kúpos menet vágásakor csak a kisebb átmérőn lehetséges. (G80, 81, 82 és 83 ciklusban alkalmazható).



3. **Ha a meneten** a ciklus utolsó fogásával megegyező **simítást kell végrehajtani** a második G8* mondatban QUOT címre 1-et kell írni. (G80, 81, 82, 83 és 84 ciklusban alkalmazható).

☞ Megjegyzések:

- A menetvágó ciklus meghívását orsómenetnél a névleges méretére való pozicionálásnak kell megelőznie. A ciklus végén visszatér ugyanerre a kezdőpontra. Anyamenetnél értelemszerűen a magméretre kell pozicionálni.
- Ha menetvágást programoztunk és a gépben nincs főorsó jeladó MONDATHIBA 17 hibajelzést kapunk, mielőtt a tévesen programozott G8* végrehajtásra kerülne.

- Kúpos kiemelés akkor is van, ha azt előzőleg nem programoztunk (ennek alapértelmezése 1.25 ELEV). Ez az "automatikus" kifutás a programozott (ZPOS) menethosszon belül értelmezett.

- Nincs "automatikus" kifutás, ha P=6.

19.1 Menetvágó ciklus programozásának szempontjai

1. A menetvágási ciklus kezdőpontját, valamint az esztergáló részciklus végpontját annak figyelembevételével célszerű meghatározni, hogy a dinamikus felgyorsítás, illetve a megálláshoz lassítás (Z irányban) csak meghatározott úthossz megtétele alatt következhet be. Ezen a szakaszon az esztergált menet nem lesz pontos.

Ezért a ráfutási illetve kifutási hosszt biztosítani kell !

2. A megmunkálható maximális menetemelkedés: 999,999 mm.
3. A menetemelkedés és a fordulatszám szorzatára az $(S \cdot E)_{\max} \leq F$ [m/min] (ahol F a konkrét szerszámgepen alkalmazható legnagyobb megengedett előtolás, amit a *TEST FEED* paraméteren rögzít a gép építője) összefüggés érvényes.

19.1.1 Több-bekezdésű menet programozása

Típuskód: G80, G81, G82, G83, G84

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

ahol: **FI:** Szöghelyzet a nullimpulzushoz képest (FI>0).

DIV: Egyenletes felosztás 360°-on.

A címlánc többi utasításának értelmezése a kívánt menettípus leírásánál megtalálható.

$$\text{A felosztás: } \alpha = FI + \frac{360^\circ}{DIVn}, \text{ illetve FI, ha DIV} = 0$$

Eltolt szöghelyzetű menet megadása abban a menetmondatban lehetséges, ahol az ELEV cím programozva van. Eltérő programozás esetén **MONDATHIBA 21** hibajelzést kapunk, ha a **PROGRAM** üzemmódból kilépünk.

☞ *Megjegyzés:* G85 mondat típusban több-bekezdésű menet nem programozható !

Programozási lehetőségek:

G8* ...E...	Menetvágás nullimpulzusnál.
G8* ...E...FI30...	Menetvágás 30°-on.
G8* ...E...FI45...	Menetvágás 45°-on.
G8* ...E...DIV4...	Menetvágás 90°, 180°, 270° és 360°-on.
G8* ...E...FI30...DIV4...	Menetvágás 30°, 120°, 210° és 300°-on.

G8* ...E... programozásával azonos hatású programozási esetek:

G8* ...E...FI360...

G8* ...E.....DIV1...

G8* ...E...FI360..DIV1...

☞ *Megjegyzés:* G80 és G81 típusú több-bekezdésű menetek simításakor (második mondatban QUOT címre 1-et programoztunk) az utolsó (simító) fogás az összes menetárok elkészítése után hajtódik végre.

Példák

Két-bekezdésű M12x2.25 menet vágása Z25-től Z0-ig 2x5 fogással, majd mindkét menetárok simítva;

N5 G50 F.1 S800 T101 M3 M8 M12 X16 Z25

N10 G80 Z0 Q5 E-2.25 D2

N15 G80 Q1

M10x1.25, M14x1.25 és M18x1.25 menetek vágása egymáshoz képest 120°-kal eltolva 15 mm hosszon, az M14x1.25-ös menet kúposan kiemelve az utolsó 5 mm-en.

N5 G54 F.12 S1200 T303 M3 M8 X10 Z0

N10 G80 Z-15 Q5 E-1.25

N15 G44 X14 Z-20

N20 G80 Z-30 Q5 E-1.25 FI120

N25 G80 ZI-5

N30 G44 X18 Z-40

N35 G80 Z-55 Q5 E-1.25 FI240

19.2 Metrikus szabványmenet programozása (60°)

Típuskód: G80
Címlánc: XPOS, ZPOS, QUOT, ELEV, (DELTA), (HELP), ARC, P, FI, DIV

ahol: **XPOS:** a névleges átmérő változása kúpos menet esetén. Opcionálisan kitöltendő érték.

ZPOS: a menethossz Z irányú összetevője. Megadása kötelező, lehet abszolút vagy növekményes érték.

QUOT: a menetvágást végrehajtó részciklusok száma (lásd: később).

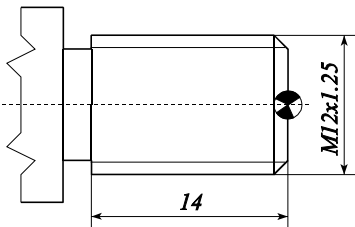
ELEV: a menetemelkedés (szabványos jelölése P) értéke. A vezérlő előjelesen értelmezi, előjele a menetmélység (fogásvétel) irányát jelenti. Kúpos menet esetében a hosszirányú (Z) menetemelkedés értékét határozza meg.

DELTA: kitöltése hatástalan.

HELP: kitöltése hatástalan.

ARC: opcionálisan kitöltendő érték, speciális 60°-os profilszögű inch-es menet készítésekor programozható. Az inch-enkénti menetek számát két tizedesjegy pontossággal határozza meg. Kitöltésekor a vezérlő ebből az értékből számítja a tényleges menetemelkedést és ELEV címre írt értéknek csak az előjelét értelmezi.

P: programozott felfüggesztés vagy program vége. Kitöltése opcionális.



Az ábrán látható M12x1.25 metrikus menetet például az alábbi módon programozhatjuk:

```
N5 G50 F.12 S1200 T505 M3 M8 X12 Z2
N10 G80 Z-15 Q6 E-1.25
```

ahol; az N5 mondatban kapcsoljuk a megfelelő technológiai értékeket és a szerszámmal a menet névleges méretére pozícionálunk a menet kezdete elé 1~2 menetemelkedéssel, majd az N10 mondattal 6 fogással elkészítjük a menetet, a Z-15 hosszal biztosítva a szerszám kifutását.

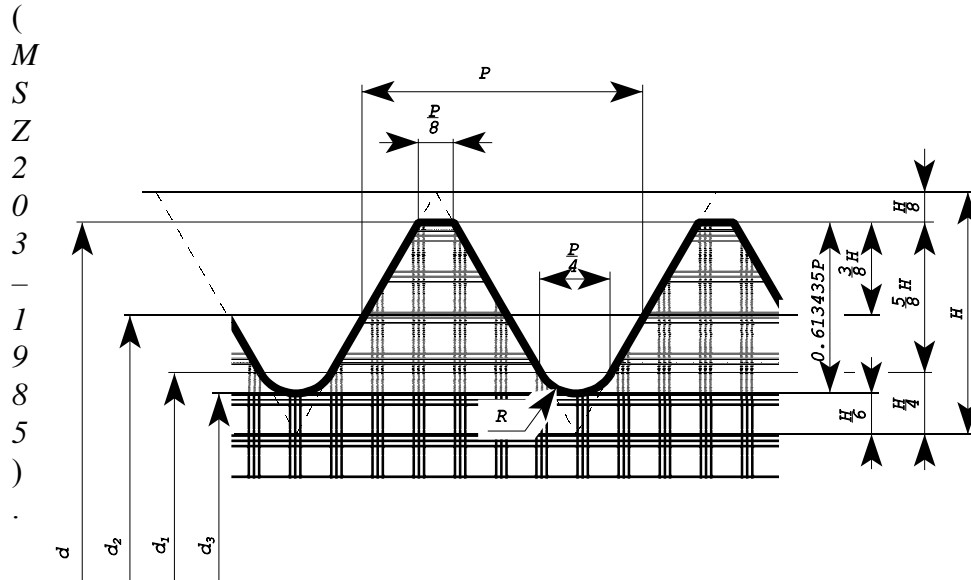
Ha egy utolsó fogással be akarjuk simítani a menetet, akkor azt az

```
N15 G80 Q1
```

mondatban még külön programoznunk kell.

A G80 ciklus hatására a vezérlő szabványos métermenetet vág az alábbiak szerint:

- Orsómenetnél (+X és -E vagy -X és +E) az ábrán látható menetszelvényt kell kialakítani



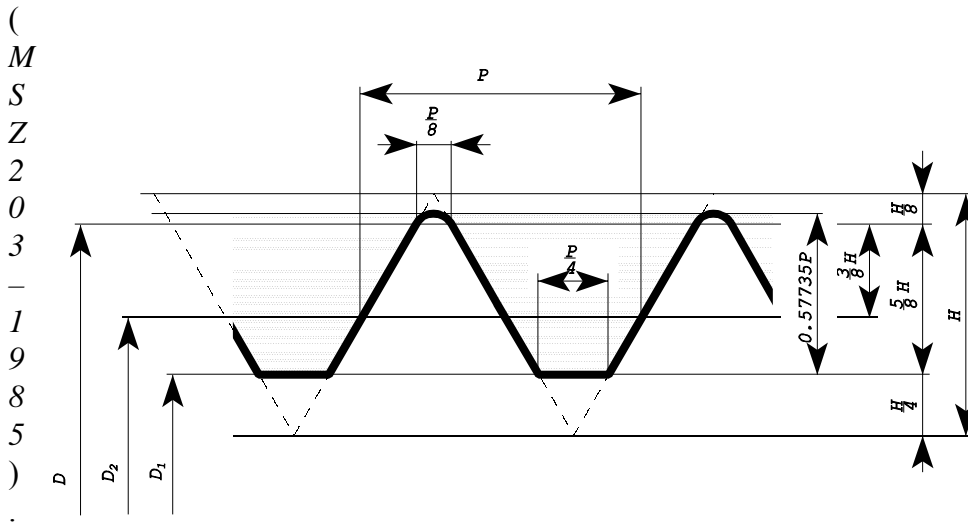
A menet mélységét (t_1) a névleges méret (d) és a menetárokfenék (d_3) különbségének a fele adja. Ez a mélység $t_1=0.613435P$ összefüggés alapján számolható ki, feltételezve azt, hogy a tőlekerekítési sugár (R) a szabványban megengedett legnagyobb értékű. A megengedett legnagyobb sugár az $R_{\max}=0.144338P$ összefüggéssel határozható meg. Ha a menetéünk csúcsgara ezzel az értékkel egyenlő, akkor szerszámbeméréskor a csúcsgárra vagy ezt, vagy a 0 számot írjuk. A szabvány (MSZ 204–1985 és MSZ 12202–1985*) megenged ennél kisebb tőlekerekítési sugarat is, ám ez a sugár nem lehet

* A szabvány megengedi a nem egyetlen rádiuszából álló menetárokfeneket is. Ekkor az RTR* értékét számítással külön meg kell határozni (lásd az MSZ 12202- (folytatás...))

kisebb mint $R_{\min}=0.125P$. Belátható, hogy az R_{\max} sugárnál kisebb csúcssugarú menetkessel mélyebb menetet kell vágnunk. A menetmélység korrigálását a vezérlés az alábbi összefüggés alapján számolja: $t_1=(0.613435+0.144338)P-RTR^*$, ha szerzőszámbeéréskor az RTR^* értékére beértük a menetkés csúcssugarát. Ha az RTR^* értéke nem 0 és kívül esik az R_{\min} és R_{\max} közötti intervallumon, akkor a vezérlés hibát jelez.

☞ **Megjegyzések:**

- Orsómenetnél a külső (névleges, d) átmérőre kell pozicionálni a menetkessel a ciklust megelőző mondatban.
- Ha egy második G80 mondatban külön nem programoztunk kúpos kiemelést, akkor a vezérlés a szabványnak (*MSZ 224-1988*) megfelelően orsómenetnél $2P$ hosszúságú kúpos menetkifutást alakít ki.
- **Anyamenetnél** (+X és +E vagy -X és -E) az ábrán látható menetszelvényt kell kialakítani



*(...folytatás)

-1985 szabvány 6.2. bekezdését).

A menet mélységét a vezérlés a $t_1=0.57735P$ összefüggés alapján számolja ki, feltételezve azt, hogy a tőlekerekítési sugár (R) a szabványban előírt menetszelvényből adódó legnagyobb értékű. A megengedett legnagyobb sugár jelen esetben az $R_{\max}=0.072169P$ összefüggéssel határozható meg. Ha a menetkésünk csúcssugara ezzel az értékkel egyenlő, akkor szerszám beméréskor a csúcssugárra vagy ezt, vagy a 0 számot írjuk. A szabvány (MSZ 12202–1985) megenged ennél kisebb tőlekerekítési sugarat is. A vezérlés az $R_{\min}=0.0625P$ minimális csúcssugárig engedi meg a sugár csökkentését*. Belátható, hogy az R_{\max} sugárnál kisebb csúcssugarú menetkessel mélyebb menetet kell vágunk. A menetmélység korrigálását a vezérlés az alábbi összefüggés alapján számolja: $t_1=(0.57735+0.072169)P-RTR^*$, ha szerszám beméréskor az RTR^* értékre beírtuk a menetkés csúcssugarát. Ha az RTR^* értéke nem 0 és kívül esik az R_{\min} és R_{\max} közötti intervallumon, akkor a vezérlés hibát jelez.

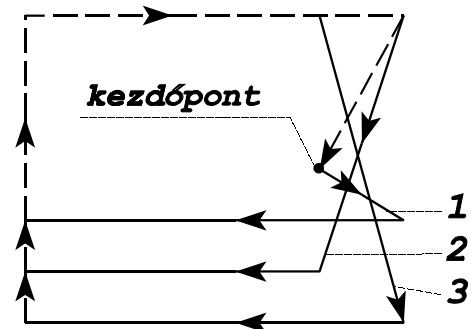
☞ **Megjegyzések:**

- Anyamenetnél a belső átmérőre (magátmérőre, D_1) kell pozicionálni a menetkést a ciklust megelőző mondatban ($D_1=D-1.082532P$).
- Ha egy második G80 mondatban külön nem programoztunk kúpos kiemelést, akkor a vezérlés a szabványnak (MSZ 224–1988) megfelelően anyamenetnél 2.5P hosszúságú kúpos menetkifutást alakít ki.

Az egyszeri fogásvételek értékének X összetevője Q (ciklusszám) értékének figyelembevételével az alábbi sorozat szerint növekszik;

$$X_Q = \frac{t_1}{\sqrt{Q-1}} * (\sqrt{Q-1} - \sqrt{Q-2})$$

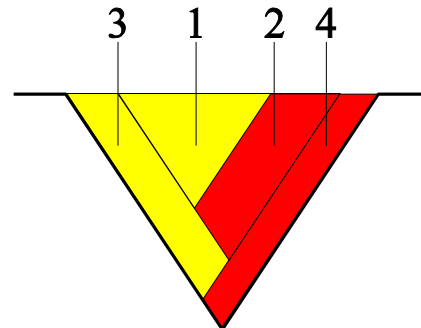
Az előtolásirányú bevezető pozicionálások pedig a $Z_Q = \pm X_Q * 0.58$ képlet alapján kerülnek kiszámításra.



* A szabvány az anyamenetnél (MSZ 12202–1985 6.3. fejezet) nem rendelkezik a menetárokfenék alakjáról, az egyszerűség érdekében a vezérlés feltételezi a rádiuszt.

☞ *Megjegyzések:*

- A számítási eljárás az egyes fogásvételek nagyságát úgy határozza meg, hogy adott fogásszám (Q) mellett a leválasztandó forgácskeresztmetszet, - így a szerszámra ható forgácsoló erő is - állandó maradjon.
- Második G80 mondatban X, Z és Q is programozható.
- Ha egy második G80 mondatban külön nem programoztuk kúpos kiemelést, akkor a vezérlés a szabványnak (MSZ 224-1988) megfelelően anyamenetnél 2.5P, orsómenetnél 2P hosszúságú kúpos menetkifutást alakít ki.
- A vezérlés az **RTR** > hibaüzenetet küldi, ha az **RTR*** értéke túl nagy a menetemelkedéshez képest, illetve az **RTR** < hibaüzenetet, ha az **RTR*** túl kicsi.



19.3 Withwort menet programozása (55°)

Típuskód: G81
Címlánc: XPOS, ZPOS, QUOT, ELEV, (DELT), (HELP), ARC, P, FI, DIV

A menetvágó ciklus a 60°-os szabványmenettől az alábbiakban tér el:

ARC: a cím kitöltése (inchenkénti menetszám) kötelező.

ELEV: a címre írt tetszőleges értéknek csak az előjelét veszi veszi figyelembe a fogásvételi irány megállapítására.

Menetszelvény számításánál a profilszög értéke 55°-os.

A ténylegesen esztergált menetmélység: $t_1 = 0.64033 * h$

Ennek megfelelően fogásvételenként a Z irányú (váltakozó előjelű) fogáseltolás értéke: $Z_L = \pm X_L * \tan(55^\circ)$

19.4 Menetvágás programozása váltakozó előjelű fogáseltolással

Típuskód: G82
Címlánc: XPOS, ZPOS, QUOT, ELEV, DELT, HELP, (ARC), P, FI, DIV

ahol: **XPOS:** címre (csak kúpos menet esetén) a névleges átmérő változását jelentő érték adható meg abszolút vagy növekményes módon.

ZPOS: címre a menethossz Z irányú összetevője adható meg abszolút vagy növekményes módon.

QUOT: ciklus ismétlési szám.

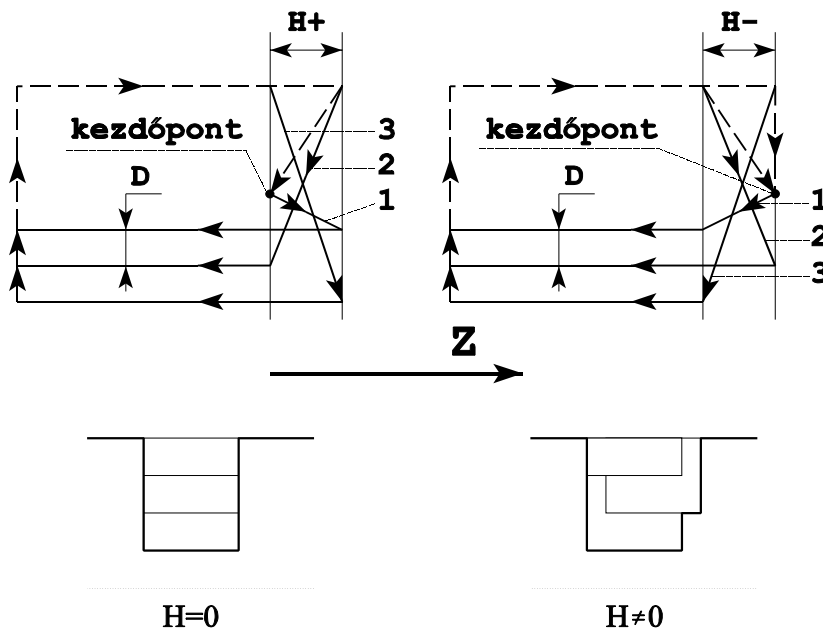
ELEV: menetemelkedés. Előjele a fogásvétel irányát határozza meg.

DELT: fogásvétel. Nem átmérőben értendő és előjeltelen, mivel irányát az ELEV előjele határozza meg.

HELP: a fogásvétel Z irányú összetevőjének értéke, iránya fogásvételenként előjelet vált. A **HELP** címre kicsi (legfeljebb néhány század) értéket célszerű írni. Célja a menetvágó szerszám beszorulásának megakadályozása.

ARC: a címláncban megjelenik, kitöltése hatástalan.

P: programozott felfüggesztés vagy program vége adható meg.



☞ **Megjegyzés:** az elmondottak szerint: $X_L = D$ $Z_L = \pm H$

A ciklus egyéb speciális menetek elkészítésére szolgál. A második G82 mondatban X, Z, Q is programozható.

19.5 Menetvágás programozása adott szögű fogásvétellel

Típuskód: G83
Címlánc: XPOS, ZPOS, QUOT, ELEV, DELT, (HELP), ARC, P, FI, DIV

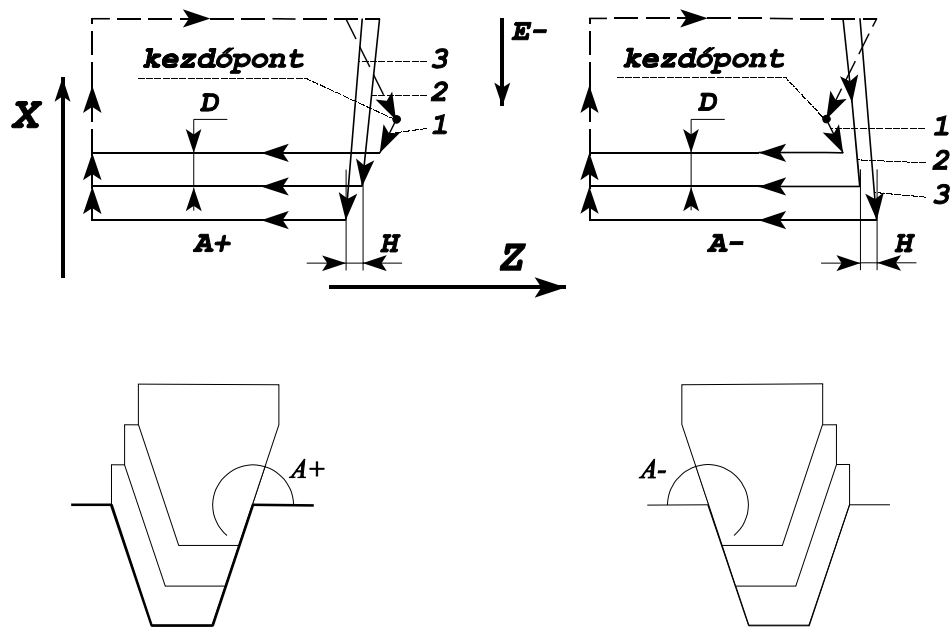
ahol: **XPOS, ZPOS, QUOT, ELEV, DELT, P** címek programozása azonos a G82 mondattípusnál leírtakkal.

ARC: címen a menetprofilal párhuzamos egyenes hajlásszöge adható meg.

HELP: kitöltése hatástalan. Végrehajtáskor a vezérlő HELP értékét a $H = \frac{D}{\tan(\text{ARC})}$

összefüggéssel kiszámítja, előjele ARC és DELT előjelétől függ, ciklusonként nem változtatja. DELT előjelét ELEV előjele határozza meg.

☞ *Megjegyzés:* A második G83 mondatban X, Z, Q is programozható.



19.6 Síkmenet programozása

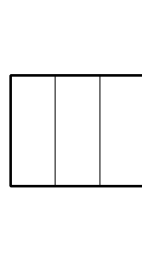
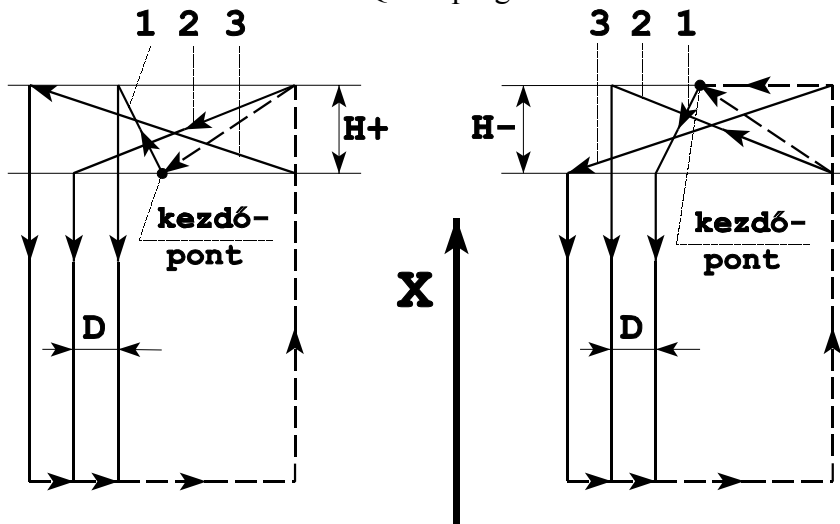
Típuskód: G84
Címlánc: XPOS, (ZPOS), QUOT, ELEV, DELT, HELP, (ARC), P

Minden azonos a G82 (menetvágás váltakozó előjelű fogáseltolással), de X és Z irány fel van cserélve, tehát;

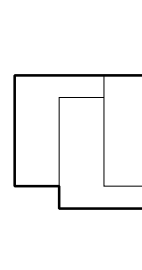
- A fogásvétel Z irányban történik (DELT érték).
- A menetvágó mozgás illetve fogáseltolás (XPOS illetve HELP címek értéke) X irányban kerülnek értelmezésre.
- D cím Z irányban kerül értelmezésre.

☞ *Megjegyzések:*

- A Z címet kitöltetlenül kell hagyni!
- Második G84 mondatban csak Q cím programozható!



H=0



H≠0

19.7 Hengeres mélymenet programozása

Típuskód: G85 **Ez a menet csak két mondatban programozható!**

Címlánc:

- első mondat: (XPOS₁), ZPOS₁, QUOT₁, ELEV₁, DELT₁, HELP₁, ARC₁, P₁, (FI₁), (DIV₁)
- második mondat: XPOS₂, (ZPOS₂), QUOT₂, (ELEV₂), DELT₂, HELP₂, ARC₂, (P₂), (FI₂), (DIV₂)

ahol: **XPOS₁**: kitöltése nem megengedett, ez a ciklus kúposmenet vágására nem alkalmas. Kitöltése esetén MONDATHIBA 28 hiba keletkezik.

XPOS₂: kiemelés mértéke X irányban.

ZPOS₁: a menethossz Z irányban abszolút vagy növekményes módon megadva.

ZPOS₂: kitöltése nem megengedett, kúpos kiemelés nem lehetséges. Kitöltése esetén MONDATHIBA 32 hiba keletkezik.

QUOT₁: Z irányú fogásátfedés százalékban. Kitöltése kötelező.

QUOT₂: ha értéke nem 0, simító fogást hajt végre az utolsó ciklus után.

ELEV₁: menetemelkedés, előjele a fogásvétel irányát határozza meg.

ELEV₂: címre nem szabad értéket adni, kitöltése esetén MONDATHIBA 35 hiba keletkezik.

DELT₁: menetmélység (nem átmérőben értendő). Kitöltése kötelező.

DELT₂: fogásmélység (nem átmérőben értendő). Kitöltése kötelező (hiánya esetén MONDATHIBA 34 hibajelzést kapunk). A $DELT_1 \geq DELT_2$ feltételnek teljesülni kell különben MONDATHIBA 37 hibaüzenet keletkezik.

HELP₁: a menetszelvény hossza a magátmérőn. Kitöltése kötelező, csak pozitív érték lehet (ellenkező esetben MONDATHIBA 29 hibajelzést kapunk).

HELP₂: a menetvágó szerszám Z irányú szélessége. Kitöltése kötelező (hiánya esetén MONDATHIBA 33 hibajelzést kapunk). A $HELP_1 \geq HELP_2$ feltételnek teljesülni kell, különben MONDATHIBA 37 hibajelzést kapunk.

ARC₁: a menetprofilnak a menetráfutás irányából nézett elülső, Z tengellyel bezárt szöge. Kitöltése kötelező. Az ARC₁ cím előjelesen kerülnek értelmezésre, csak pozitív lehet, különben (MONDATHIBA 30) hibajelzést kapunk.

ARC₂: a menetprofilnak a menetráfutás irányából nézett hátsó, Z tengellyel bezárt szöge. Kitöltése kötelező. ARC₂ cím csak pozitív lehet, különben (MONDATHIBA 36) hibajelzést kapunk.

P₁: programozott felfüggesztés vagy program vége adható meg.

P₂: kitöltése hatástalan.

FI₁: kitöltése MONDATHIBA 21 hibajelzést eredményez.

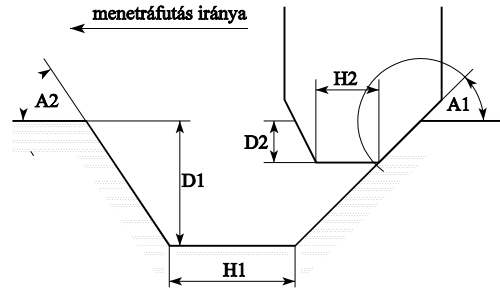
FI₂: kitöltése MONDATHIBA 21 hibajelzést eredményez.

DIV₁: kitöltése MONDATHIBA 21 hibajelzést eredményez.

DIV₂: kitöltése MONDATHIBA 21 hibajelzést eredményez.

A vezérlő DELT₂ címen adott fogásvétellel szintenként bontja ki a menetet. Minden szinten az ARC₁ szögénél kezd az első fogást. A következőt ARC₂ szögénél veszi. Ezután ARC₁-nél folytatja QUOT₁ címen megadott fogásátfedéssel.

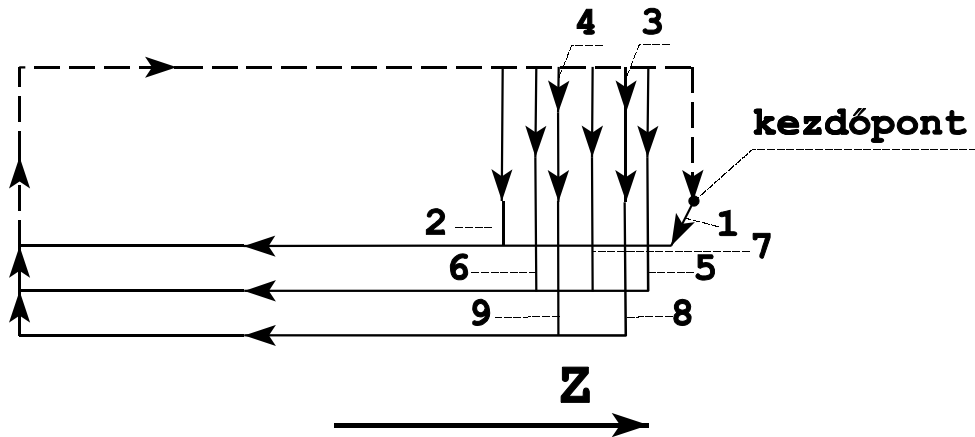
A fogásátfedés mértéke:
$$h = Q_1 * \frac{H_2}{100}$$



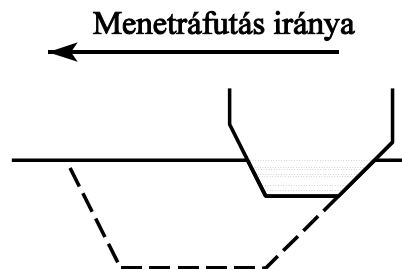
Ezután ARC₂ oldal következik a fenti fogásátfedéssel. Az első szint kibontása után újra fogást vesz (DELT₂), és a fenti stratégia alapján ez is kibontásra kerül. Így halad a DELT₁ címen megadott menetmélységig.

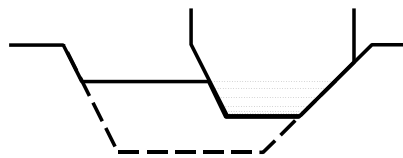
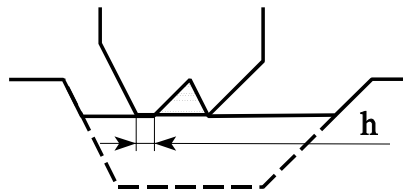
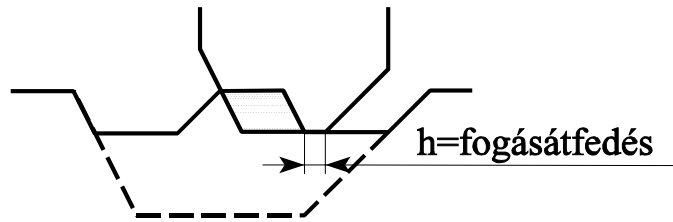
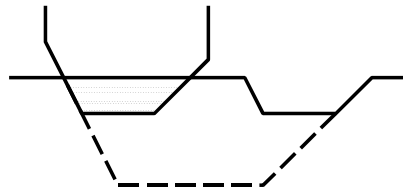
Az utolsó fogásvétel mértéke: $DELT = DELT_1 - n * DELT_2$

ahol n: DELT₁/DELT₂ egész része.



G85-ben több-bekezdésű menet nem programozható !





20 Egyedi menetvágó mondat programozása

Típuskód: G86
Címlánc: XPOS, ZPOS, ELEV, ARC, FI

ahol: **XPOS:** címre (csak kúpos menet esetén) a névleges átmérő változását jelentő érték adható meg abszolút vagy növekményes módon.

ZPOS: címre a menethossz Z irányú összetevője adható meg abszolút vagy növekményes módon. Megadása kötelező.

ELEV: menetemelkedés. Azt a mondatot melyben szerepel, a vezérlés *első mondatnak* tekinti és a mozgás indítása előtt szinkronizációt végez a főorsó nullimpulzusára.

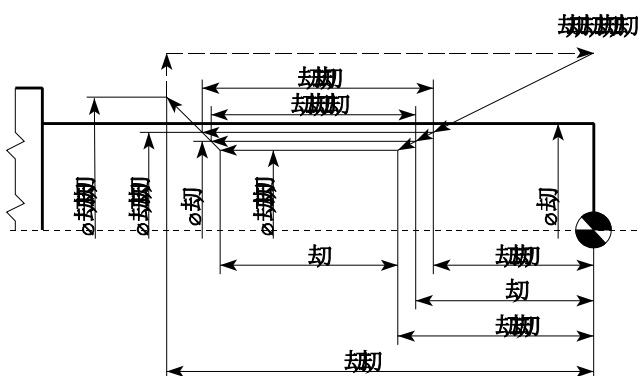
ARC: opcionálisan kitöltendő érték. Az inch–enkénti menetek számát két tizedesjegy pontossággal határozza meg. Azt a mondatot melyben szerepel, a vezérlés *első mondatnak* tekinti és a mozgás indítása előtt szinkronizációt végez a főorsó nullimpulzusára.

FI: főorsó szögelfordulás a nullimpulzushoz képest, csak az *első mondatban* lehet megadva (az ELEV címmel együtt), különben a vezérlés (MONDATHIBA 21) hibajelzést ad.

A G86 öröklődő funkció. Ha egymás után több menetvágó mondatot programozunk tetszőleges egyenes szakaszokból határolt felületre vághatunk menetet.

A vezérlés a főorsó jeladó nullimpulzusára az *első mondatban* szinkronizálódik rá, és a *további mondatoknál* már nem végez szinkronizációt, következésképpen a menetemelkedés folyamatos lesz az összes szakaszon. *Első mondatnak* azt a mondatot tekinti a vezérlés, melyben az ELEV vagy az ARC cím ki van töltve. Az előzőekből adódóan a programozott FI főorsó szögelfordulást is csak az *első mondatban* veszi figyelembe.

Mintaprogram:



```

N0005 G50 F.25 S1000 M3 X10 Z0
N0010 G86 X5.5 Z-4.5 E1
N0015 G86 ZI-6.5
N0020 G86 X7.5 Z-12
N0025 G41 X10 Z0
N0030 G86 X5 Z-5 E1
N0035 G86 ZI-5.75
N0040 G86 X7.5 Z-12
N0045 G41 X10 Z0
N0050 G86 X4.5 Z-5.5 E1
N0055 G86 ZI-5
N0060 G86 X7.5 Z-12
N0065 G41 X10 Z0

```

☞ *Megjegyzések:*

- Az *első* mondatban a menetemelkedés programozásának hiánya (MONDATHIBA 18) hibajelzéshez vezet.
- Ha ELEV és ARC egyidejűleg kitöltött, akkor (MONDATHIBA 27) hibajelzést kapunk.
- Menetemelkedés csak pozitív érték lehet, ellenkező esetben (MONDATHIBA 26) hibaüzenetet küld a vezérlés.

21 Dugattyú esztergálás

21.1 Az NCT® 90T esztergagép-vezérlő U, W tengelyei

Az alapkivitelű eszterga vezérlőnél a technológiai programban két tengely programozására (X, Z) van lehetőség. Vannak olyan esztergagépek, amelyeknél az X és Z irányú mozgáson kívül további pálya-, vagy szakasz vezérelt mozgás irányokra is szükség van.

Ilyenek a 2x2 tengelyes esztergák, a dugattyú esztergák, a külön beszúró szánnal ellátott esztergák, a CNC automaták, stb. Az **NCT® 90T** esztergagép vezérlőnél az alapirányokon kívül lehetséges még egy pályavezérelt (U), és egy szakaszvezérelt (W) tengely mozgatása a technológiai programból.

Az X, Z tengelyekre itt nem térünk ki, mivel ezekkel részletesen foglalkozik a kezelési-, és ezen programozási leírás. Az alábbiakban az U és W tengelyek kezelését és programozását ismertetjük.

21.2 Az U és W tengelyek aktivizálása, programozása

Alapkivitelben sem az U, sem a W tengely kijelzése nem jelenik meg a vezérlő kijelzőjén. A tengelyek érvényesítése és kijelzése az alábbi paraméterezéssel hívható elő:

SERVO paramétercsoport

4324	AXIS3U	1
4346	AXIS4W	1

A fenti paraméterezéssel meghatároztuk, hogy a 3. tengely elnevezése U, a negyedik tengely elnevezése W legyen, majd

4563	AXIST3	1
4564	AXIST4	1

paramétermegadással aktivizáltuk a 3. és 4. tengelyeket.

21.2.1 U tengely kezelése, programozása

A **kijelző mezőben** az U tengely a Z tengely alatt, a címláncokban a Z tengely után kerül kijelzésre.

KÉZI üzemmódban a +U, -U feliratú nyomógombokkal az X, Z-vel azonosan járhatunk el.

Az **értékmegadás és a szerszám korrekciózása** a Z tengellyel azonosan történik. A legkisebb programozható elmozdulás $1 \mu\text{m}$ (0.001 mm).

A **G1** típusú mondatban az U tengelyre írt pozicionálási értékkel 1, 2 vagy 3D-s egyenest adhatunk meg aszerint, hogy az U tengely mellé az X vagy Z tengelyek közül az egyiket, vagy mindkettőt programozzuk.

A **G2 vagy G3** típusú mondatban az X, Z síkban meghatározott körhöz az U tengelyt programozva egy 3D-s spirált kapunk. Az U tengely nem kapcsolható össze körinterpolációra az X, Z tengelyekkel. Az U tengely mentén mindig egyenesvonalú mozgás jön létre.

A **G4* és G5*** mondatokban az U tengely a Z tengellyel azonosan kezelhető.

Az U tengelyt úgy kell beállítani, hogy a referencia ponton az ovalitás értéke nulla legyen! Ezt a beállítást a gépgyártó végzi el, de ha utánszabályozásra van szükség, akkor azt a *REFSHIFT5* paraméter átírásával elvégezhetjük.

21.2.2 W tengely kezelése, programozása

A kijelző mezőben a W tengely az U tengely alatt jelenik meg. A W tengely programozása eltér az X,Z,U tengelyekétől. Szerszám eltolásra és korrekciózásra a

W tengelyen nincs mód. **A W tengely nulla pontja a referenciapont.** Minden elmozdulást ettől a ponttól kell megadni.

KÉZI üzemmódban az +W, -W feliratú nyomógombokkal az X, Z, U -val azonosan járhatunk el.

Értékmegadás a Z tengellyel azonosan történik, a legkisebb programozható elmozdulás $1 \mu\text{m}$ (0.001 mm).

A W tengely a G77, G78-as mondatokban programozható.

- A **G77 WPOS FEED** címláncú mondat végrehajtásakor a W tengely az aktuális előtolással mozog a WPOS koordinátájú pontra.
- A **G78 WPOS FEED** címláncú mondat végrehajtásakor a W tengely gyorsmenettel mozog a WPOS koordinátájú pontra.

21.3 A dugattyú esztergálás alapelve

Az X, Z tengelyek programozásával adhatjuk meg a dugattyú alakját az X, Z koordináta síkban. Az U tengely programozásával egy speciális ovál egységben hozunk létre elmozdulást, ami a szerszám főorsóval szinkronban történő rezgetését jelenti. A rezgés egy periódusa éppen egy főorsó fordulatra esik.

Ahhoz, hogy az U tengely programozott elmozdulása egyenlő legyen az ovalitással - ami nem más mint a rezgő kés mozgásának amplitúdója (a dugattyú legnagyobb és legkisebb átmérője közötti különbség) - , az alábbi paramétereket kell kitölteni:

COMMON paramétercsoport

N0021 **CONSTG1** Dugattyú állapot = **1** Az U tengely ovalizáló tengely. jelző.

Speciális számításokkal biztosítjuk, hogy az U tengelyre programozott elmozdulás egyenlő legyen az ovalitással. Ovalítás üzemmódban az U tengely sem inkrementális kézi mozgással, sem kézikérékkel nem mozgatható. Miután negatív értékű ovalítás nem létezik, így az U tengely negatív irányba csak 0 értékig mozgatható.

= **0** Az U tengely nem ovál tengely.

A speciális számítások nem élnek. Az U tengelyre írt elmozdulás (mikronban) azonos az U tengely elmozdulásával.

N0022 **CONSTG2** [**mikron**] Az ovál egység szerkezeti felépítésére jellemző paraméter (az ovál tárcsa ovalítása mikronban).

N0023 **CONSTG3** [**tetszőleges felbontás**] Belső kar hossza 1, 0.1 vagy 0.001 mm felbontásban. A kiválasztott felbontásnak azonosnak kell lennie a **CONSTG4**-re választottal.

N0024 **CONSTG4** [**tetszőleges felbontás**] Belső kar hossza 1, 0.1 vagy 0.001 mm felbontásban. A kiválasztott felbontásnak azonosnak kell lennie a **CONSTG3**-ra választottal.

Az ovál egységnek a főorsóval szinkronban kell mozognia. Ezt a szinkronizálást egy külön tengellyel (V) valósítjuk meg. A V tengely a technológiai programból nem mozgatható, de lehetőségünk van a szinkronizálás be-, illetve kikapcsolására.

21.3.1 Az ovál egység V tengelyének szinkronizálása

A szinkronizálást a PLC program indítja el és a mérőrendszer program hajtja végre. A folyamat az **OUT 20** parancs kiadásával készíthető elő, de a tényleges szinkronizálás csak a főorsó elindításával kezdődik.

A szinkron állapot a gép kikapcsolásáig fennmarad!

A szinkronizálás egyik lehetséges módja:

KÉZI üzemmódban: **G50, OUT 20, ciklus start** parancs kiadására a vezérlő bejegyzí, hogy a legközelebbi főorsó start hatására **a főorsó elindulása előtt** az alábbi tevékenységet kell végrehajtania:

1. Referencia pont felvétel a V tengelyen.
2. Referencia pont felvétel a főorsón.
3. A főorsójeladó és az U tengely elektronikus összekapcsolása.

Az 1, 2, 3 tevékenységek végrehajtására a PLC 10 másodpercet vár. Amennyiben ez alatt az idő alatt nem jön létre a szinkronizálás **SZINKRON_HIBA!** hibaüzenet jelenik meg a képernyőn és a főorsó megáll. A szinkronizálás sikeres befejezése után a főorsó felpörög a programozott fordulatszámra.

A szinkronizálás után a rezgő kés (kézzel óvatosan megérintve a szerszám hegyét, érezhetjük a rezgést) szinkron rezeg a főorsóval. A munkadarab befogó a munkadarabot az általa meghatározott pozícióban rögzíti. Ezt a pozíciót úgy kell beállítani, hogy a dugattyú kistengelye a minimális, a nagytengele a maximális ovalitási pontra essen.

Amennyiben ez nem teljesül, kétféle lehetőségünk van az ovalitás eltolására:

1. Hardver úton. Fellazítjuk, majd elforgatjuk a főorsó, vagy a W tengely jeladóját.
2. A paramétermezőből szoftver úton, a *REFPAR* paraméter csoport segítségével:

N7086 REFSHIFT6 [inkremens]

Szinkronizálás után a *REFSHIFT* paraméterre írt számú impulzussal elforgathatjuk a W tengelyt és ezzel az ovalitás helyzetét eltolhatjuk.

21.4 Mintaprogram X, Z, U (ovál), W tengelyek programozására

L1	Programazonosító.
N0015 G51 F.4 S600 T1 M3 M9 M12 M40 M95 SM1200 X200 Z250	Funkciók bekapcsolása, pozícionálás.
N0020 G01 Z300 U.5 S800	Egyenes interpoláció a Z=300mm, U=0.5mm (ovalitás) pontra. A mozgás folyamán az ovalitás együtt változik a Z mozgással úgy, hogy Z és U egyszerre érnek célba.
N0025 G01 X300 U.22 S1000	Egyenes interpoláció az X=300mm, U=0.22mm (ovalitás) pontra.
N0030 G01 Z400 U0 S600	Egyenes interpoláció a X=300mm, U=0mm (ovalitás) pontra.
N0032 G50 S400 W.5	0.5 másodperc várakozás, fordulatszám változtatás.
N0035 G78 WP40	Gyorsmeneti pozícionálás a W tengelyen a WP=40mm-es pontra.
N0040 G78 WP100	Gyorsmeneti pozícionálás a W tengelyen a WP=100mm-es pontra.
N0045 G77 WP104 F.02	Előtoló mozgás a WP=104mm-es pontra.
N0050 G78 WP40	Gyorsmeneti pozícionálás a W tengelyen a WP=40mm-es pontra.
N0055 G51 X210 Z260 P2	X,Z pozícionálás, program vége.

21.5 A dugattyú eszterga speciális paraméterei

SERVO paramétercsoport

N4146	<i>SMUL6</i>	[0-255]	Szorzó faktor, az U tengely pozíciószabályozási körében lévő integráló hatás meredekségét növeli.
N4166	<i>SDIV6</i>	[0-255]	Osztrási érték, az U tengely pozíciószabályozási körében lévő integráló hatás meredekségét csökkenti.
N4046	<i>TACHV6</i>	[0-65535]	Az S és V tengelyek hibamentes együttfutásának beállítására szolgáló konstans. (Sebesség előszabályozás.)
N4266	<i>INPOS6</i>	[0-255]	S, V tengelyek szinkronitásának hibahatára. A vezérlő folyamatosan figyeli, hogy a főorsó és a V tengely szinkronitása a paraméterre írt értéken belül van-e. Ha a szinkronitási hiba átlépi az INPOS értéket, KÖVETÉSI_HIBA üzenetet kapunk.

☞ *Megjegyzés:* A főorsó indítása és megállítása során ez a hiba előállhat. Ilyenkor töröljük a hibaüzenetet és dolgozzunk nyugodtan tovább a géppel.

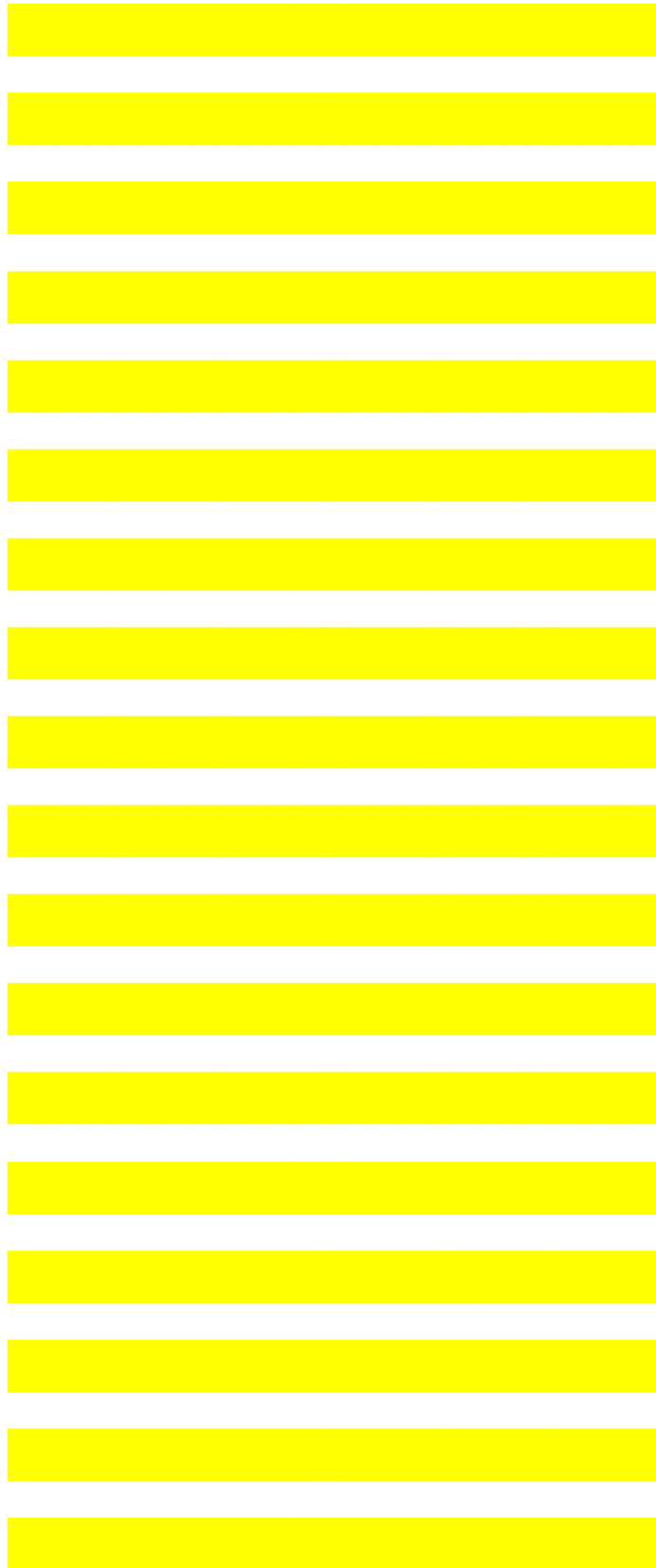
A forgácsolás közben jelentkező hiba az alábbiakra figyelmeztet bennünket:

1. Túl kis érték az *INPOS6* paraméteren.
2. Túl nagy fogással forgácsolunk, pl. a szinkronitás kikapcsolása nélkül nagyolunk vagy beszúrunk.
3. Túl gyors változás következett be a főorsó fordulatszámában.

REFPAR paraméter csoport

N7083 *REFSHIFT3* [inkremens] A paraméterre beírt értékkel az U tengely referencia pont pozíciója eltolható és ezzel beállítható, hogy a referencia ponton az ovalitás nulla legyen.

Jegyzetek



Betűrendes index

Adat	63	P	115
Adatátvitel	10	Paraméter	
Adatbevitel	2, 8	DSPX1	43
Adatmegadás	82	DSPX2	43
Bekapcsolási alapállapot	114	DSPX3	18
Ciklusszervezés	117	HUNOR	12, 101
Cím	63, 69	RAPIDn	43
Címkódos programozás	63	TEST FEED	43, 135
Címlánc	69, 76	Periféria	63
Dörzsárazás	131	Pontosság	66
Egyenes	90	Pozicionálás	86
Előlap	2	Profiltorzulás	100
FEED	109	Program	63, 69
Fúrás		Programszám	69, 78
forgácstöréssel	132	SMAX	110
kiemeléssel	128	Sorszám	69, 78
Fúróciklusok	116, 128	SPIN	110
Hőmérséklet	15	Szó	63, 69
Interface	63, 67, 110	Tárolási hőmérséklet	15
funkciók	76	Tartományváltás	110
Képernyőpanel	2	Technológiai paraméterek	108
Kontúresztergálás	85	Típuskód	69
Kontúrnagyolás	126	TOOL	111
Koordinátarendszer	82	Útmérő rendszer	63
nullpontja	82	VELO	110
Koordinátatranszformáció	117	WAIT	115
Kör	94		
Környezeti hőmérséklet	15		
Korrektíós értékek	111		
Kúpszög	84		
Lekerekítés	97		
Letörés	97		
Menet			
adott szögű fogásvétellel	144		
fogáseltolással	143		
mélymenet	146		
metrikus	138		
síkmenet	145		
withwort	142		
Menetfúrás	130		
Menetvágó ciklusok	134		
Mondat	63, 69		
Mondat törlése	9		
Nagyolás	123		
Nullponteltolás	117		
G60	117		
G61	121		
OUT	114		