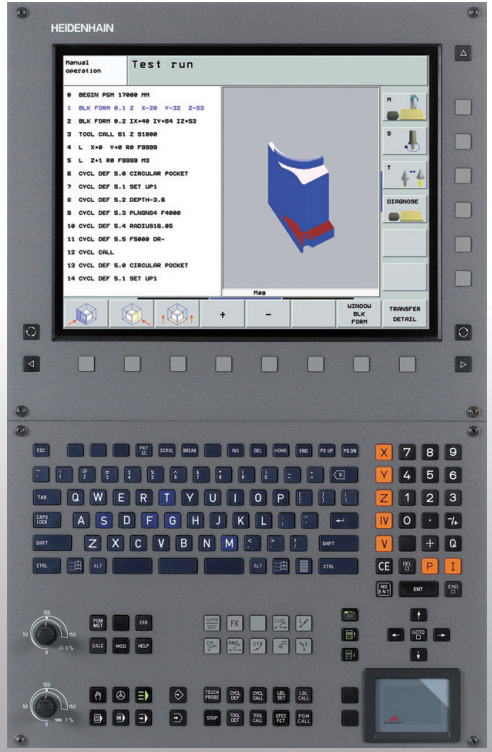
HEIDENHAIN



Pilot
Párbeszédes programozás

iTNC 530

NC szoftver
340 490-04
340 491-04
340 492-04
340 493-04
340 494-04

Magyar (hu)
12/2008

A Pilot

... egy tömör programozási útmutató a HEIDENHAIN iTNC 530 kontúrozó vezérlőhöz. További átfogó információt a programozásról és a működésről a TNC Kezelési leírásában talál. Abban teljes információt talál a következőkről:

- Q paraméteres programozás
- A központi szerszámfájl
- 3D-s szerszámkorrekció
- Szerszámbemérés

Szimbólumok a Pilot-ban

Bizonyos szimbólumokat azért alkalmaznak a Pilotban, hogy megjelöljék a speciális információkat:

Fontos megjegyzés

Figyelmeztetés: veszély a felhasználóra vagy a gépre nézve!

A TNC-t és a szerszámgépet a gyártónak elő kell készítenie a funkció végrehajtásához!

Egy fejezet a Kezelési leírásban, ahol az aktuális témáról részletesebb információt talál.

Vezérlés	NC szoftver száma
iTNC 530	340 490-04
iTNC 530, export verzió	340 491-04
iTNC 530 Windows XP-vel	340 492-04
iTNC 530 Windows XP-vel, export verzió	340 493-04
iTNC 530 programozó állomás	340 494-04

Tartalom

A Pilot	3
Alapismeretek	5
Kontúr megközelítése és elhagyása	16
Pályafunkciók	22
FK szabad kontúr programozás	31
Alprogramok és programrész-ismétlések	41
Megmunkálás ciklusokkal	44
Ciklusok fúráshoz, menetfúráshoz és menetmaráshoz	46
Zsebek, csapok, hornyok	63
Furatmintázat	70
SL ciklusok	72
Ciklusok léptető maráshoz	83
Koordináta-transzformációs ciklusok	87
Speciális ciklusok	95
A SÍK funkció (szoftver opció 1)	99
Grafikus és állapotkijelzők	113
DIN/ISO programozás	116
Kiegészítő M funkciók	123

Alapismeretek

Programok/Fájlok

Lásd “Programozás, Fájlkezelő”

A TNC fájlokban tárolja a programjait, táblázatait és szövegeit. Egy fájlmeghatározás két összetevőt tartalmaz:

PROG20	.H
Fájl neve	Fájl típusa
Maximális hossz	Lásd a jobb oldali táblázatot

Fájlok a TNC-ben	Típus
Programok	
HEIDENHAIN formátumban	.H
DIN/ISO formátumban	.I
smarT.NC programok	
Programegység	.HU
Kontúrprogram	.HC
Ponttáblázatok	.HP
Táblázatok	
Szerszámokhoz	.T
Szerszámcserélőkhöz	.TCH
Palettákhoz	.P
Nullapontokhoz	.D
Pontokhoz	.PNT
Presetekhez (referenciapontokhoz)	.PR
Forgácsolási adatokhoz	.CDT
Forgácsolási anyagokhoz, munkadarab anyagokhoz	.TAB
Szöveg	
ASCII fájlokként	.A
Súgó fájlokként	.CHM

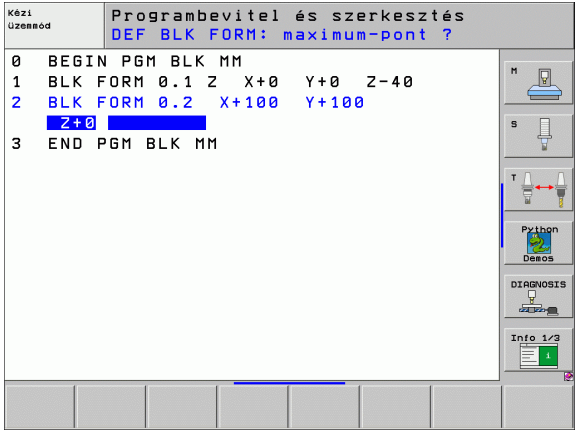
Új alkatrészprogram kezdése

PGM MGT

- Válassza ki a könyvtárat, amelyikben a program tárolva van.
- Írja be az új program nevét, majd erősítse meg az ENT gombbal.
- A mértékegység kiválasztásához nyomja meg a MM vagy az INCH funkciógombot. A TNC átváltja a képernyőfelosztást és indítja a párbeszédet a **BLK FORM** (nyers munkadarab) meghatározásához.
- Adja meg az orsótengelyt.
- Írja be sorrendben a MIN pont X, Y és Z koordinátáit.
- Írja be sorrendben a MAX pont X, Y és Z koordinátáit.

1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50

2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0

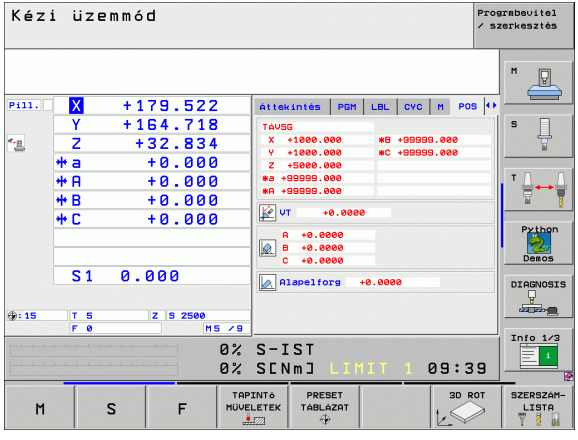


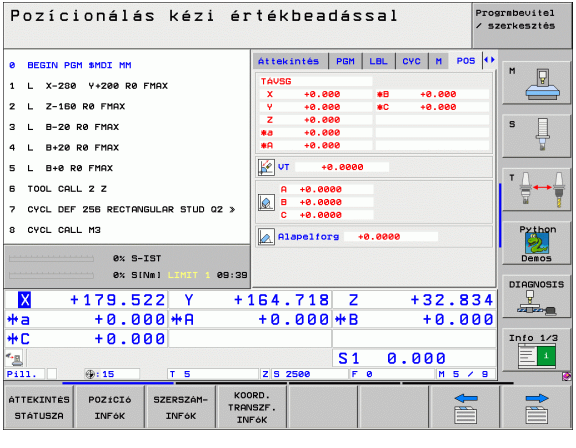
Képernyőfelosztás kiválasztása

Lásd “Bevezetés, az iTNC 530”

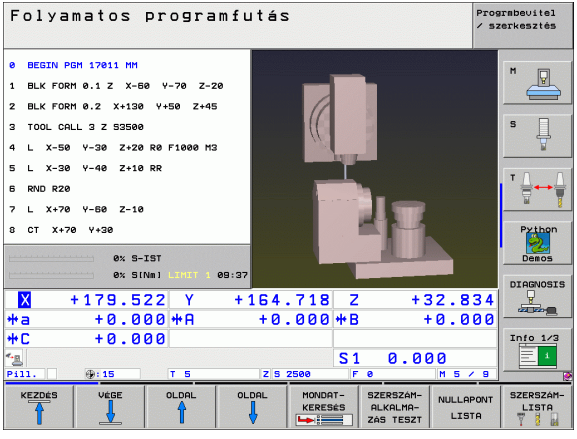
▶ Funkciógombok megjelenítése a képernyőfelosztás beállításához

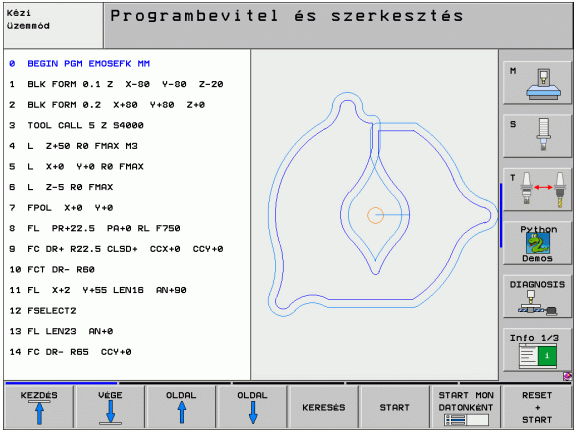
Üzemmód	Képernyőtartalom	
Kézi üzemmód és Elektronikus kézikerék üzemmód	Pozíciók	POZíCIó
	Pozíciók balra, állapot jobbra	POZíCIóK + INFóK
Pozicionálás kézi értékbeadással (MDI)	Programmondatok	PROGRAM
	Program balra, állapot jobbra	PROGRAM- + INFóK





Üzemmód	Képernyőtartalom	
Programfutás, folyamatos programfutás, mondatonkénti programfutás	Programmondatok	PROGRAM
	Program balra, program felépítése jobbra	PROGRAM- + TAGOZODAS
	Program balra, állapot jobbra	PROGRAM- + INFÓK
	Program balra, grafika jobbra	PROGRAM- + GRAFIKA
	Grafika	GRAFIKA
Programfutás, folyamatos programfutás, mondatonkénti programfutás	Program balra, aktív ütköző tárgyak jobbra	PROGRAM + KINEMATICS
	Aktív ütköző testek	KINEMATIKA
Programbevitel és szerkesztés	Programmondatok	PROGRAM
	Program balra, program felépítése jobbra	PROGRAM- + TAGOZODAS
	Program balra, programozó grafika jobbra	PROGRAM- + GRAFIKA
	Program balra, 3D-s vonalas grafika jobbra	PROGRAM + 3D-SOROK



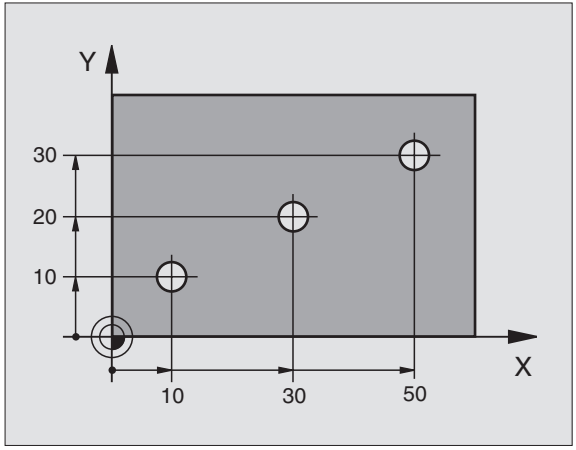


Abszolút derékszögű koordináták

A méretek mérése az aktuális nullaponttól történik. A szerszám az abszolút koordinátákra **mozog**.

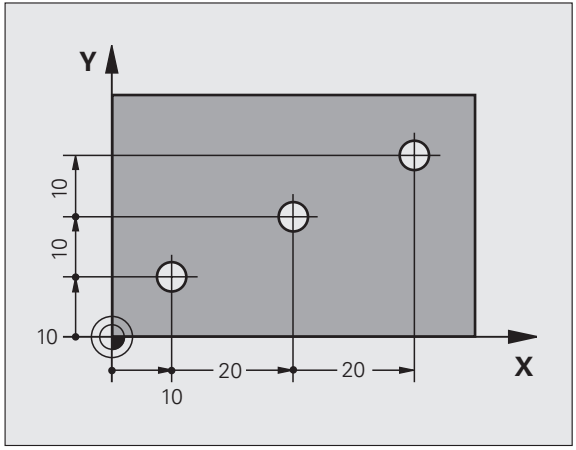
Programozható NC tengelyek egy NC mondatban

Egyenes elmozdulás	5 tengely
Körmozgás	2 lineáris tengely a síkban vagy 3 lineáris tengely a Ciklus 19 MEGMUNKÁLÁSI SÍK ciklussal



Inkrementális derékszögű koordináták

A méretek mérése a szerszám utoljára programozott pozíciójától történik. A szerszám az inkrementális koordinátákkal **mozdul el**.



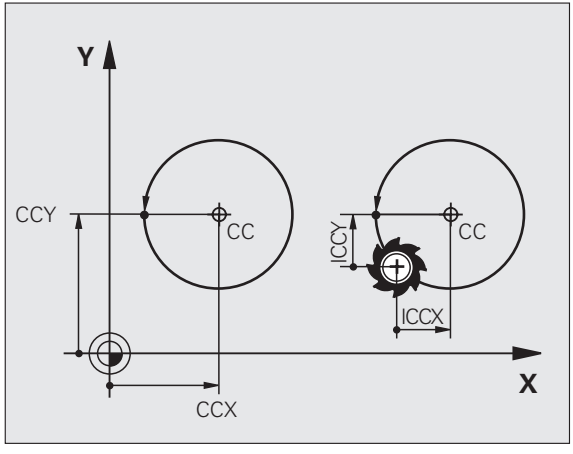
Körközéppont és pólus: CC

A **CC** körközéppontot meg kell adni a szerszám körmozgásainak programozásához a **C** pálya funkcióval (lásd 26. oldal). A **CC** azért is szükséges, hogy meghatározza vele a polárkoordináták pólusát.

A **CC** értékét derékszögű koordinátákban adhatja meg.

Egy abszolútként meghatározott körközéppont vagy **CC** pólus mérése mindig a munkadarab nullapontjától történik.

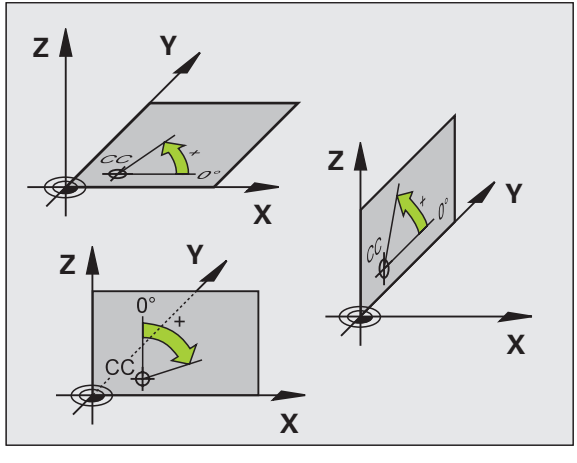
Egy inkrementálisan meghatározott körközéppont vagy **CC** pólus mérése mindig az utoljára programozott szerszámpozíciótól történik.



Szög referenciatengely

Szögek – mint például a **PA** polárkoordináta szögek, vagy egy **ROT** elforgatási szög – mérése a szög referenciatengelytől történik.

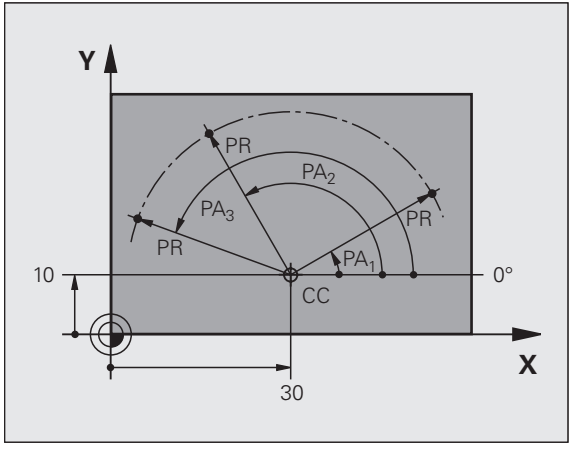
Munkasík	Ref. tengely és 0° irány
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z



Polárkoordináták

A polárkoordinátákban lévő méretadatok a **CC** pólusra vonatkozóan vannak megadva.
A megmunkálási síkban egy pozíciót meghatároz:

- **PR** polárkoordináta sugár = a pozíció és a **CC** pólus közötti távolság
- **PA** polárkoordináta szög = a szög referenciatengelye és a **CC** – **PR** egyenes közötti szög



Inkrementális méretek

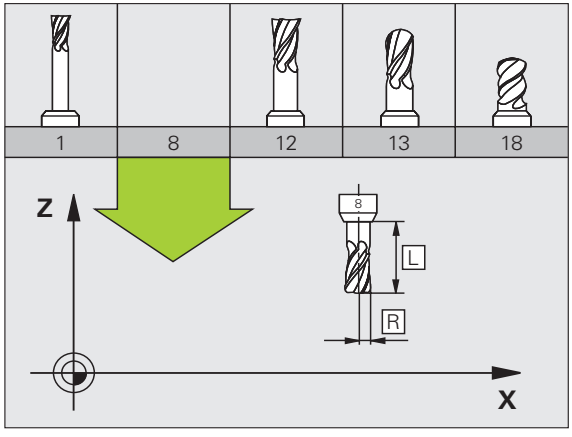
A polárkoordinátákban megadott inkrementális méretek mérése az utoljára programozott pozíciótól történik.

Polárkoordináták programozása

▶ Válassza ki a pálya funkciót

▶ Nyomja meg a P billentyűt
▶ Válaszoljon a párbeszédablakra

Szerszámok meghatározása



Szerszámadatok

Minden szerszámot egy 0 és 254 közötti szerszám számmal azonosítanak. Amikor a szerszámtáblázattal dolgozik, akkor ennél nagyobb számokat is megadhat és a szerszámnak nevet is adhat.

Szerszámadatok megadása

Megadhatja a szerszámadatokat (L hossz és R sugár)

- egy szerszámtáblázatban (központilag, TOOL.T program)

vagy

- egy alkatrészprogramon belül a **TOOL DEF** mondatban (helyileg)

TOOL DEF

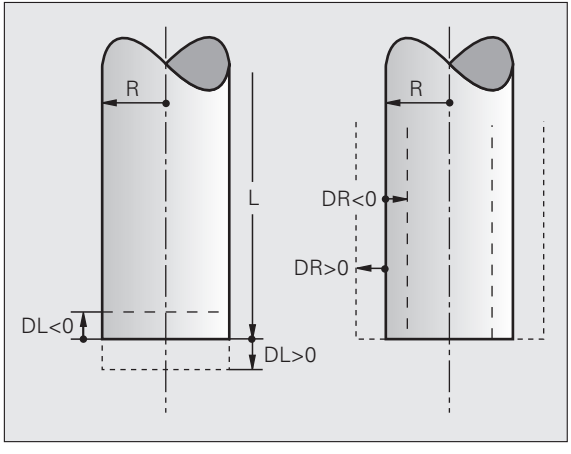
- Szerszám száma
- Szerszámhossz L
- Szerszámsugár R

- Egy szerszámbemérővel megmérheti a pillanatnyi szerszámhosszt, amit be is programozhat.

Szerszámadatok hívása

TOOL CALL

- **Szerszám száma** vagy neve
- **Aktuális orsó tengelye X/Y/Z:** szerszámtengely.
- **Orsófordulatszám S**
- **Előtolás F**
- **Szerszámhossz ráhagyása DL** (pl.: kopás kompenzálásához)
- **Szerszámsugár ráhagyása DR** (pl.: kopás kompenzálásához)
- **Szerszámsugár ráhagyása DR2** (pl.: kopás kompenzálásához)



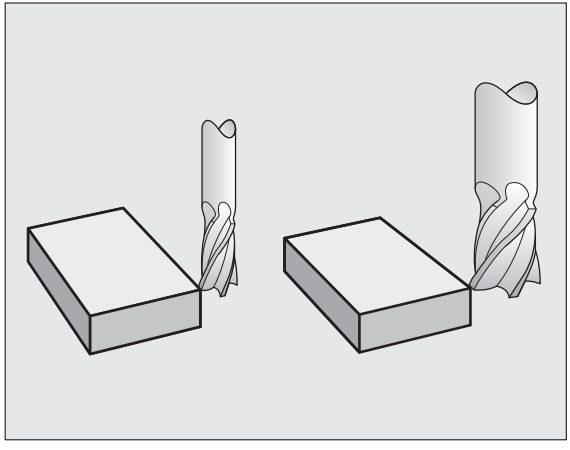

```
3 TOOL DEF 6 L+7.5 R+3
4 TOOL CALL 6 Z S2000 F650 DL+1 DR+0.5 DR2+0.1
5 L Z+100 R0 FMAX
6 L X-10 Y-10 RO FMAX M6
```

Szerszámcsere

- Óvakodjon a szerszámok ütközésétől a szerszámcsere-pozícióba mozgáskor!
- Az orsó forgásirányát egy M funkció határozza meg:
  - M3: az óramutató járásával megegyező
  - M4: az óramutató járásával ellentétes
- A szerszámsugár vagy szerszámhossz legnagyobb megengedhető ráhagyása ± 99,999 mm!

Szerszámkorrekció

A TNC korrigálja a szerszám L hosszát és R sugarát a megmunkálás során.



Lineáris korrekció

Az érvényesség **kezdete**:

- Szerszámmozgás az orsó tengelyében

Az érvényesség **vége**:

- Szerszámcsere vagy szerszám L=0 hosszal

Sugárkorrekció

Az érvényesség **kezdete**:

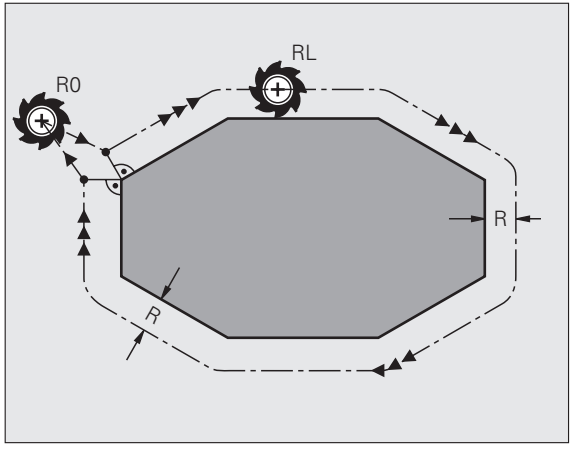
- Szerszámmozgás a munkasíkban RR vagy RL értékével

Az érvényesség **vége**:

- Pozicionáló mondat végrehajtása R0-val

Megmunkálás **sugárkorrekció nélkül** (pl.: furás):

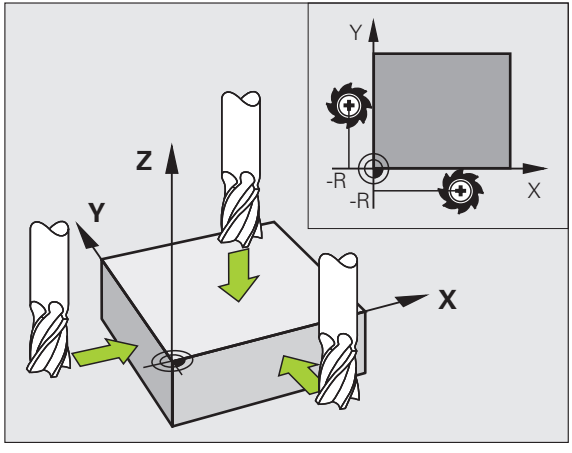
- Pozicionáló mondat végrehajtása R0-val



Nullapontfelvétel 3D-s tapintó nélkül

Nullapontfelvétel alatt állítsa a TNC kijelzőt egy munkadarabon lévő ismert pozíció koordinátáira:

- Helyezze be az ismert sugarú bázisszerszámot.
- Válassza ki a Kézi üzemmódot vagy az Elektronikus kézikerék üzemmódot.
- Tapintsa meg a referenciafelületet a szerszámtengely mentén a szerszámmal, és adja meg a hosszát.
- Tapintsa meg a referenciafelületet a munkasíkban a szerszámmal, és adja meg a szerszám közepének pozícióját.

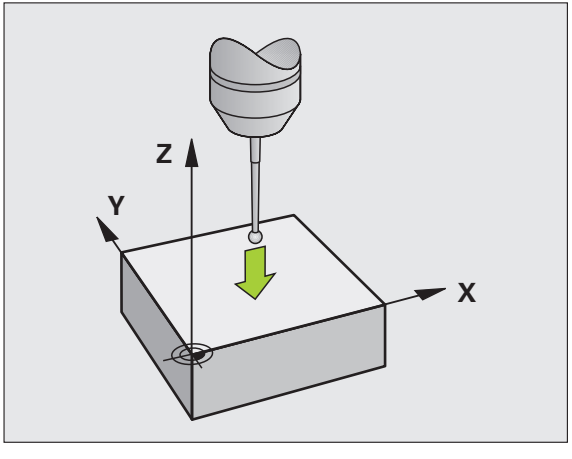


Beállítás és mérés 3D-s tapintókkal

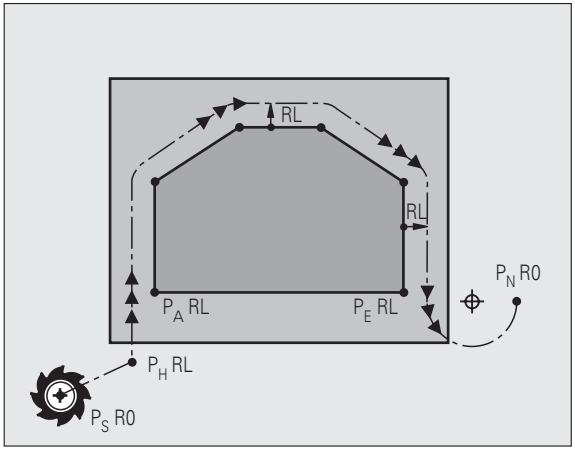
A HEIDENHAIN 3D-s tapintók lehetővé teszik a gép gyors, egyszerű és pontos beállítását.

Kézi és Elektronikus kézikerék üzemmódban a munkadarab beállítását szolgáló tapintó funkciókon kívül a Programfutás üzemmód biztosítja a mérőciklusok sorozatát (lásd a Kezelési leírás Tapintóciklusok fejezetét):

- Mérőciklusok a munkadarab ferde felfogásának méréséhez és kompenzálásához
- Mérőciklusok automatikus nullapontfelvételhez
- Mérőciklusok automatikus munkadarab méréshez, tűrés ellenőrzéssel és automatikus szerszámkorrekcióval



Kontúr megközelítése és elhagyása



Kezdőpont P_S

A P_S pont a kontúron kívül van és sugárkorrekció nélkül kell megközelíteni.

Segédpont P_H

A P_H pont a kontúron kívül van, és a TNC számítja ki.

A szerszám a P_S kezdőpontból az utoljára programozott előtolással mozog a P_H segédpontra.

A kontúr első pontja P_A és a kontúr utolsó pontja P_E

Az első kontúrpont P_A az **APPR** (megközelítés) mondatban van programozva. Az utolsó kontúrpont szokás szerint van programozva.

Végpont P_N

A P_N a kontúron kívül helyezkedik el, és a **DEP** (elhagyás) mondatból következik. A P_N pontot a szerszám automatikusan **R0** korrekcióval közelíti meg.

Pályafunkciók megközelítéshez és elhagyáshoz

▶ Nyomja meg a funkciógombot a kívánt pályafunkcióval:

Egyenes érintőleges csatlakozással

A kontúr egy pontjára merőleges egyenes

Körív érintőleges csatlakozással

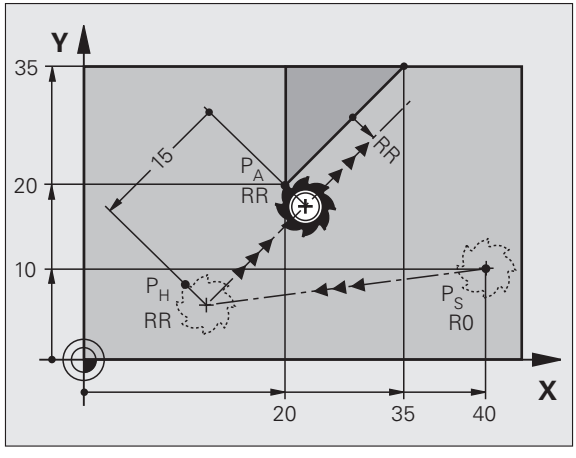
Egyenes szakasz, amely érintőlegesen csatlakozik a kontúrhoz egy köríven keresztül

- Programozzon sugárkorrekciót az **APPR** mondatban.
- A **DEP** mondatok **R0**-ra állítják a sugárkorrekciót!

Megközelítés egyenes mentén érintőleges csatlakozással: APPR LT

- Az első kontúrpont P_A koordinátái
- LEN: a P_H segédpont és a P_A első kontúrpont közötti távolság
- Sugárkorrekció RR/RL

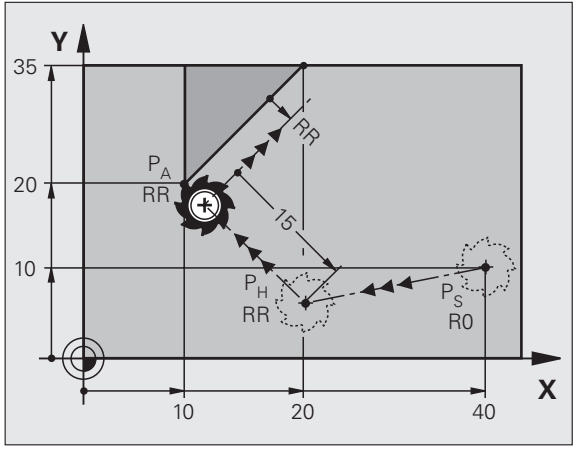
```
7 L X+40 Y+10 RO FMAX M3
8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100
9 L Y+35 Y+35
10 L ...
```



Megközelítés egy, az első kontúrelemre merőleges egyenes mentén: APPR LN

- Az első kontúrpont P_A koordinátái
- LEN: a P_H segédpont és a P_A első kontúrpont közötti távolság
- Sugárkorrekció RR/RL

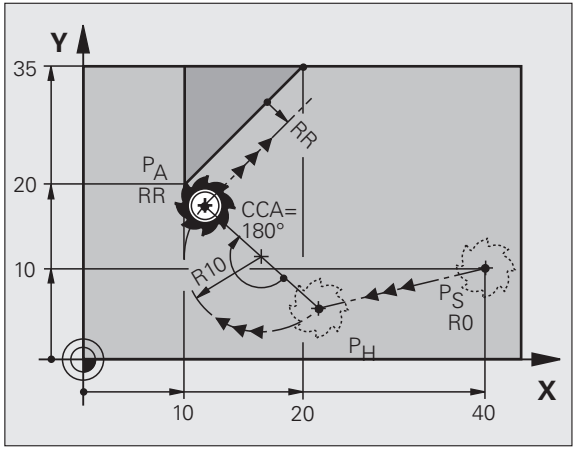
```
7 L X+40 Y+10 RO FMAX M3
8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100
9 L X+20 Y+35
10 L ...
```



Megközelítés érintőleges csatlakozású köríven: APPR CT

- Az első kontúrpont P_A koordinátái
- Sugár R
  Adjon meg R > 0 értéket
- Kör középponti szöge (CCA)
  Adjon meg CCA > 0 értéket
- Sugárkorrekció RR/RL

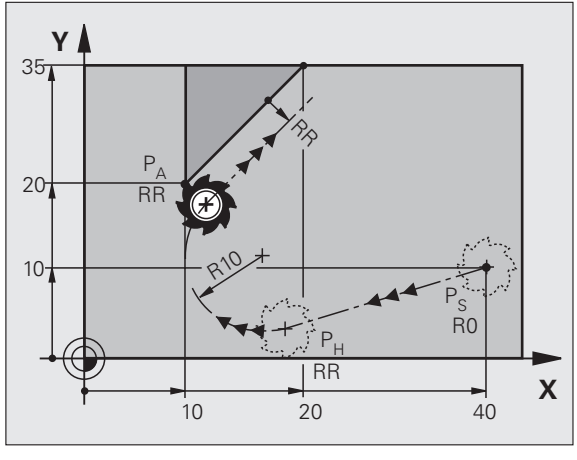
```
7 L X+40 Y+10 RO FMAX M3
8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100
9 L X+20 Y+35
10 L ...
```



Megközelítés érintő köríven és ahhoz kapcsolódó egyenes mentén: APPR LCT

- Az első kontúrpont P_A koordinátái
- Sugár R
  Adjon meg R > 0 értéket
- Sugárkorrekció RR/RL

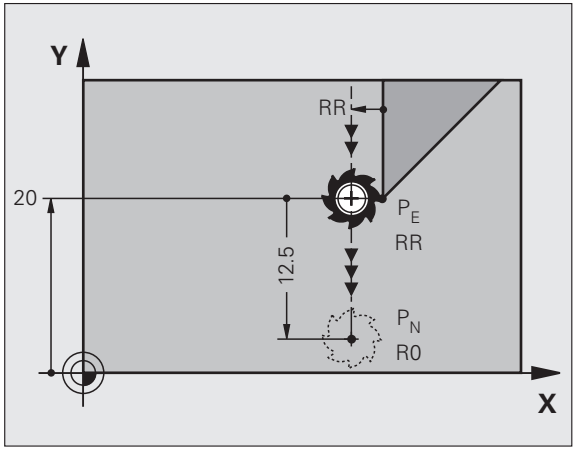
```
7 L X+40 Y+10 RO FMAX M3
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100
9 L X+20 Y+35
10 L ...
```



Elhagyás egy érintő egyenes mentén: DEP LT

▶ Adja meg a távolságot P_E és P_N között, ahol Adjon meg LEN > 0 értéket

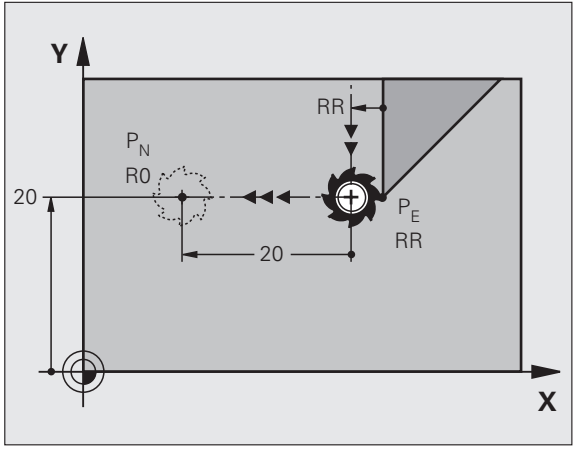
```
23 L Y+20 RR F100
24 DEP LT LEN12.5 F100
25 L Z+100 FMAX M2
```



Elhagyás egy, az utolsó kontúrelemre merőleges egyenes mentén: DEP LN

▶ Adja meg a távolságot P_E és P_N között, ahol LEN > 0

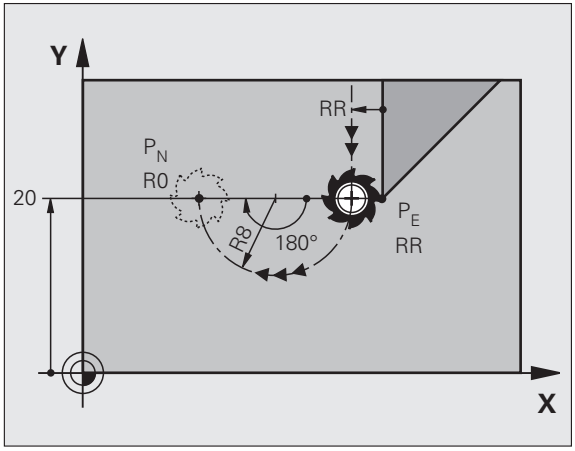
```
23 L Y+20 RR F100
24 DEP LN LEN+20 F100
25 L Z+100 FMAX M2
```



Elhagyás érintő köríven: DEP CT

- Sugár R
  Adjon meg R > 0 értéket
- Kör középponti szöge (CCA)

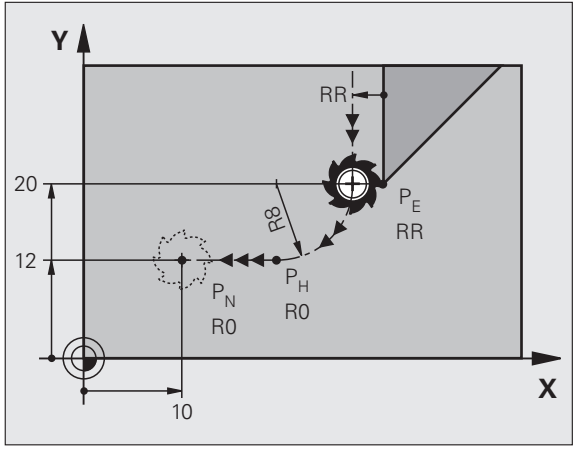
```
23 L Y+20 RR F100
24 DEP CT CCA 180 R+8 F100
25 L Z+100 FMAX M2
```



Elhagyás érintő köríven és ahhoz kapcsolódó egyenes mentén: DEP LCT

- A végpont P_N koordinátái
- Sugár R
  Adjon meg R > 0 értéket

```
23 L Y+20 RR F100
24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100
25 L Z+100 FMAX M2
```



Pályafunkciók

Pályafunkciók pozicionáló mondatokhoz

Lásd “Programozás, Kontúr programozás”.

Megállapodás

Tekintet nélkül arra, hogy valójában a szerszám vagy a munkadarab mozog, mindig úgy programozzon, mintha a szerszám mozogna és a munkadarab állna.

Célpozíciók megadása

Célpozíciók derékszögű vagy polárkoordinátákkal adhatók meg – abszolút vagy inkrementális értékként, vagy abszolút és inkrementális értékként is, ugyanabban a mondatban.

Pozicionáló mondatok felépítése

Egy teljes pozicionáló mondat a következő adatokat tartalmazza:

- Pályafunkció
- Kontúrelem végpontjának koordinátái (célpozíció)
- Sugárkorrekció **RR**/**RL**/**R0**
- **F** előtolás
- Kiegészítő **M** funkció

Alkatrészprogram végrehajtása előtt egy előpozícióra kell állni a szerszám vagy a munkadarab sérülésének elkerülése érdekében!

Pályafunkciók		Oldal
Egyenes	L	23
Letörés két egyenes között	CHF	24
Sarok lekerekítés	RND	25
Körközéppont vagy **polárkoordináták megadása**	CC	26
Körpálya a CC körközéppont körül	C	26
Körpálya adott sugárral	CR	27
Körív érintőleges csatlakozással az előző kontúrelemhez	CT	28
FK szabad kontúr programozása	FK	31

Egyenes L

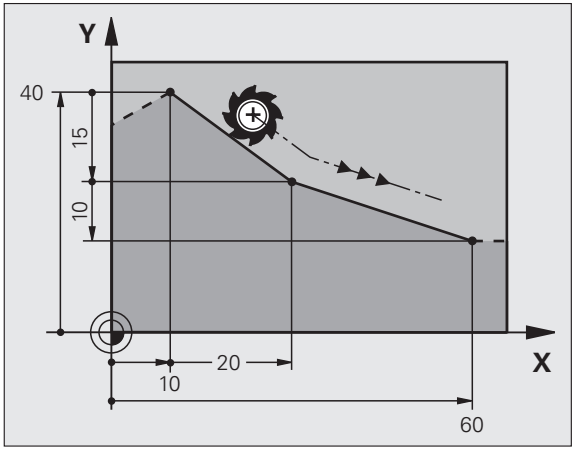
- Az egyenes végpontjának koordinátái
- Sugárkorrekció **RR/RL/R0**
- **F** előtolás
- Kiegészítő **M** funkció

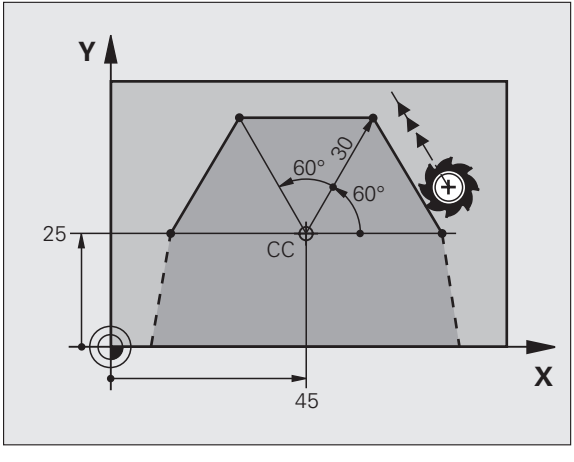
Derékszögű koordinátákkal

```
7 L X+10 Y+40 RL F200 M3
8 L IX+20 IY-15
9 L X+60 IY-10
```

Polárkoordinátákkal

```
12 CC X+45 Y+25
13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3
14 LP PA+60
15 LP IPA+60
16 LP PA+180
```



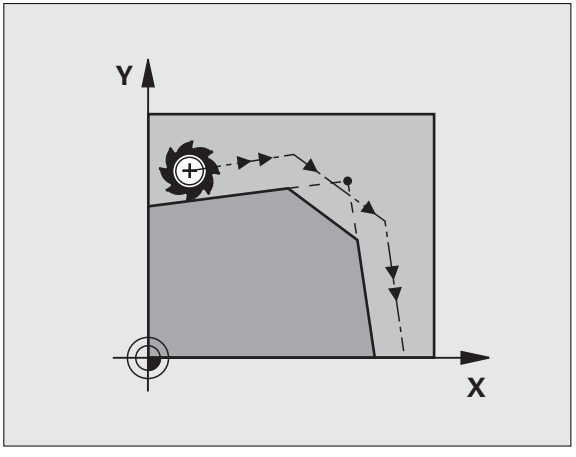


- Határozza meg a **CC** pólust még a polárkoordináták programozása előtt.
- Csak derékszögű koordinátarendszerben lehet a **CC** pólust megadni.
- A **CC** pólus egy új **CC** pólust meghatározásáig marad érvényes.

Letörés CHF beszúrása két egyenes közé

- Letörés oldalának hossza
- Előtolás F

```
7 L X+0 Y+30 RL F300 M3
8 L X+40 IY+5
9 CHF 12 F250
10 L IX+5 Y+0
```



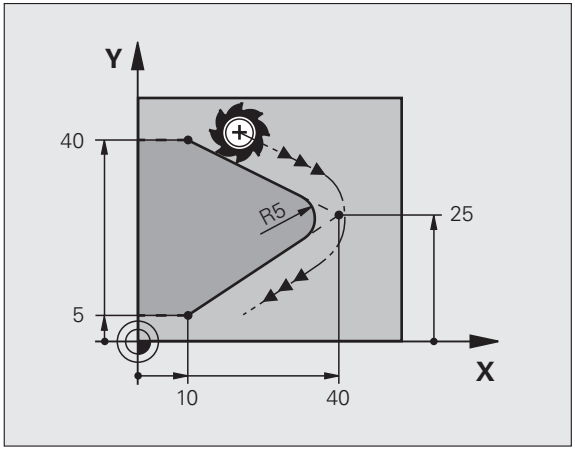
- Kontúr nem kezdődhet **CHF** mondattal.
- A **LETÖRÉS** mondat előtt és után a sugárkorrekciónak meg kell egyeznie.
- A letörésnek elég nagynak kell lennie ahhoz, hogy kompenzálja a meghívott szerszámot.

Sarok lekerekítés RND

Az ív eleje és vége érintőlegesen meg van hosszabbítva az előző és rákövetkező kontúrelemig.

- Körív **R** sugara
- **F** előtolás a sarok lekerekítéséhez

```
5 L X+10 Y+40 RL F300 M3
6 L X+40 Y+25
7 RND R5 F100
```



Körpálya a CC körközéppont körül

- **CC** kör középpontjának koordinátái

- A körív végpontjának koordinátái
- Forgásirány **DR**

A **C** és a **CP** segítségével egy teljes kört programozhat egy mondatban.

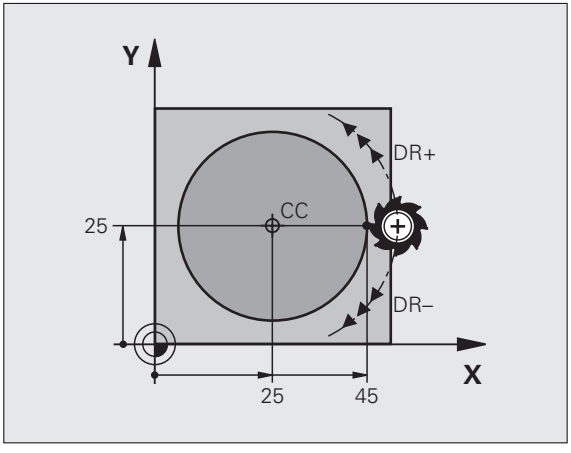
Derékszögű koordinátákkal

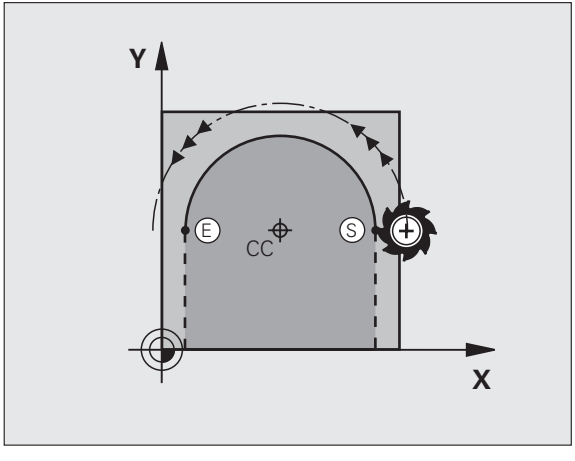
```
5 CC X+25 Y+25
6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
7 C X+45 Y+25 DR+
```

Polárkoordinátákkal

```
18 CC X+25 Y+25
19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3
20 CP PA+180 DR+
```

- Határozza meg a **CC** pólust még a polárkoordináták programozása előtt.
- Csak derékszögű koordinátarendszerben lehet a **CC** pólust megadni.
- A **CC** pólus egy új **CC** pólust meghatározásáig marad érvényes.
- A körív végpontja csak a polárkoordináta szöggel (**PA**) határozható meg!





CR körív sugárral

- A körív végpontjának koordinátái
- Sugár **R**
  Ha a ZW középponti szög > 180, akkor R negatív.
  Ha a ZW középponti szög < 180, akkor R pozitív.
- Forgásirány **DR**

```
10 L X+40 Y+40 RL F200 M3
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (1. ÍV)
```

vagy

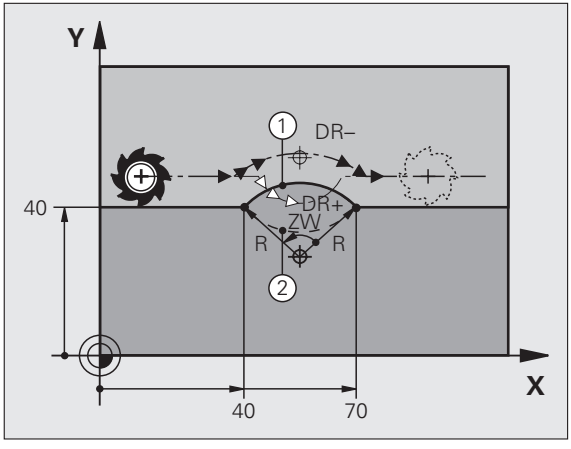
```
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (2. ÍV)
```

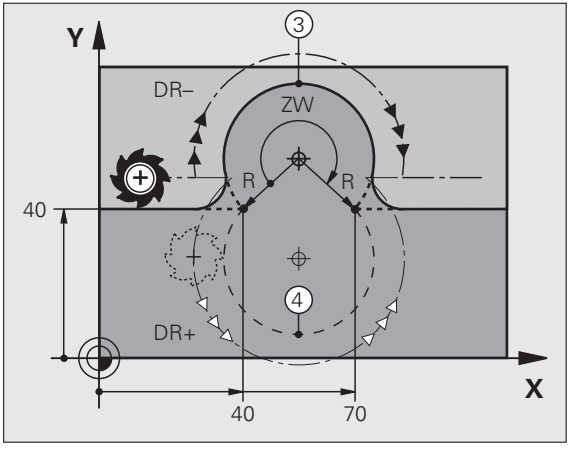
vagy

```
10 L X+40 Y+40 RL F200 M3
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- (3. ÍV)
```

vagy

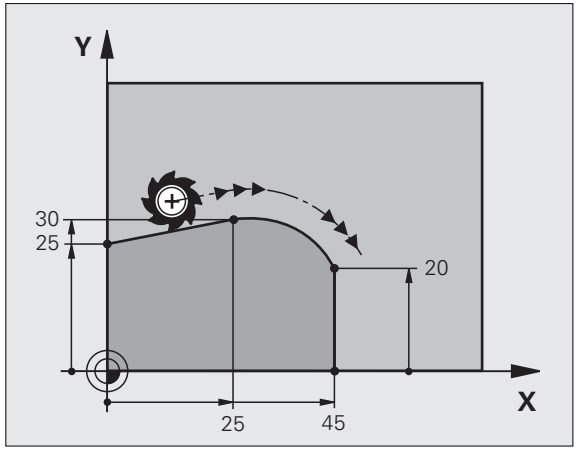
```
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (4. ÍV)
```





CT körpálya érintőleges csatlakozással

- A körív végpontjának koordinátái
- Sugárkorrekció **RR**/**RL**/**R0**
- **F** előtolás
- Kiegészítő **M** funkció



Derékszögű koordinátákkal

```
7 L X+0 Y+25 RL F300 M3
8 L X+25 Y+30
9 CT X+45 Y+20
10 L Y+0
```

Polárkoordinátákkal

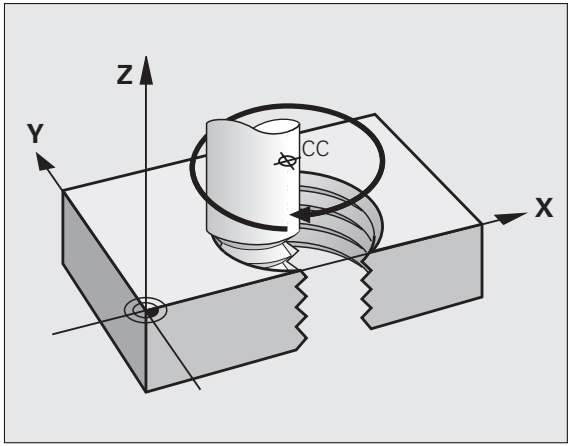
```
12 CC X+40 Y+35
13 L X+0 Y+35 RL F250 M3
14 LP PR+25 PA+120
15 CTP PR+30 PA+30
16 L Y+0
```

- Határozza meg a **CC** pólust még a polárkoordináták programozása előtt.
- Csak derékszögű koordinátarendszerben lehet a **CC** pólust megadni.
- A **CC** pólus egy új **CC** pólust meghatározásáig marad érvényes.

Csavarvonal (csak polárkoordinátákkal)

Számítások (felfelé marási irányhoz)

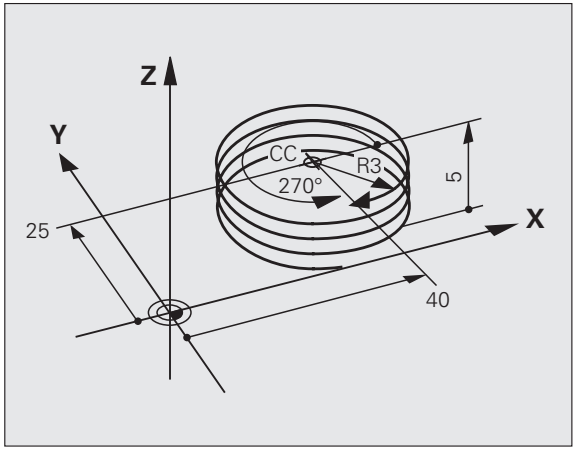
Útfordulatok:	**n**	Csavarvonal menetszáma + kifutás a menet kezdetén és végén
Teljes magasság:	**h**	Menetemelkedés P x útfordulatok n
Inkr. polárkoord. szög:	**IPA**	Útfordulatok n x 360°
Kezdőszög:	**PA**	Menetkezdés szöge + menetkifutás szöge
Kezdő koordináta:	**Z**	Emelkedés P x (útfordulatok + menetkifutás a menet kezdetén)



Csavarvonal formája

Belső menet	Munka irány	Forgásirány	Sugár korr.
Jobb Bal	Z+ Z+	**DR+** **DR-**	**RL** **RR**
Jobb Bal	Z- Z-	**DR-** **DR+**	**RR** **RL**

Külső menet	Munka irány	Forgásirány	Sugár korr.
Jobb Bal	Z+ Z+	**DR+** **DR-**	**RR** **RL**
Jobb Bal	Z- Z-	**DR-** **DR+**	**RL** **RR**



Menet M6 x 1 mm, 5 fordulattal:

```
12 CC X+40 Y+25
13 L Z+0 F100 M3
14 LP PR+3 PA+270 RL F50
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-
```

FK Szabad kontúr programozása

Lásd “Szerszámmozgások programozása – FK Szabad kontúr programozása”.

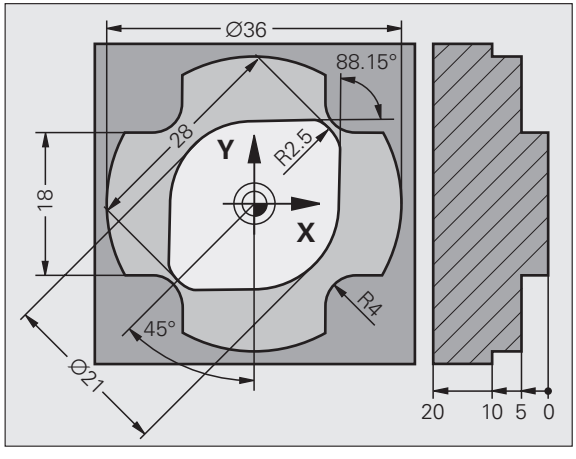
Ha a végpont koordinátái nincsenek feltüntetve a műhelyrajzon, vagy ha a rajzon olyan méretek szerepelnek, amiket nem lehet megadni a szürke pályafunkció gombokkal, akkor az alkatrészt az “FK Szabad kontúr programozás” segítségével is programozhatja.

Egy kontúrelem lehetséges adatai:

- A végpont ismert koordinátái
- Segédpontok a kontúrelemen
- Segédpontok a kontúrelem közelében
- Hivatkozás egy másik kontúrelemre
- Irányadat (szög) / pozícióadat
- Adatok a kontúr vonalát illetően

Az FK programozás helyes alkalmazásához:

- Minden kontúrelemnek a munkasíkban kell elhelyezkednie.
- Adja meg az egyes kontúrelemek összes elérhető adatát.
- Ha egy program mind FK, mind hagyományos mondatokat tartalmaz, az FK kontúrt a hagyományos programozásra való áttérés előtt teljesen meg kell határozni. Csak ezután engedi a TNC a hagyományos pályafunkciók megadását.



Munka az Interaktív grafikával

Válassza a PROGRAM+GRAFIKA képernyőfelosztást.

MÁSIK MEGOLDÁS

▶ A lehetséges megoldások megjelenítése

MEGOLDÁST KIVÁLASZT

▶ A megjelenített megoldás kiválasztása és megnyitása

VÁLASZTÁS VÉGE

▶ További kontúrelemek programozása

START MON DATONKÉNT

▶ A következő programozott mondat grafikus megjelenítése

Az interaktív grafika standard színei

Kék	A kontúrelem teljesen meghatározott.
Zöld	A megadott adatok korlátozott számú megoldási lehetőséget írnak le: válassza ki a megfelelőt.
Piros	A megadott adatok nem elegendőek a kontúrelem meghatározásához: adjon meg további adatokat.
Világoskék	A szerszám mozgása gyorsjáratra van programozva.

FK párbeszéd indítása

FK

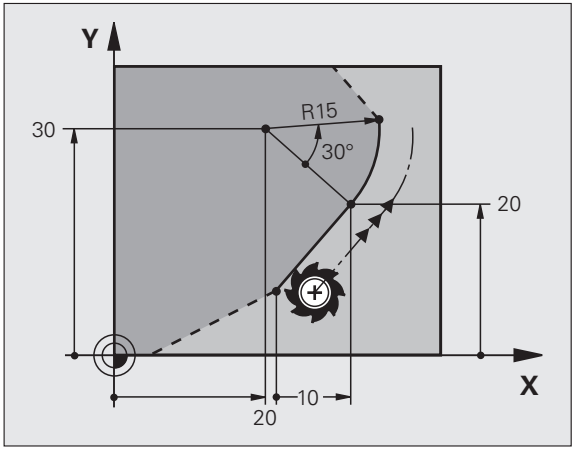
▶ Indítsa el az FK párbeszédet. Az alábbi funkciók állnak rendelkezésére:

FK elem	Funkciógombok
Egyenes érintőleges csatlakozással	FLT
Egyenes érintőleges csatlakozás nélkül	FL
Körív érintőleges csatlakozással	FCT
Körív érintőleges csatlakozás nélkül	FC
Pólus FK programozáshoz	FPOL

Végpont X, Y vagy PA, PR koordinátái

Ismert adatok	Funkciógombok	
X és **Y**derékszögű koordináták		
Polárkoordináták az **FPOL**-hoz viszonyítva		
Inkrementális bemenet	I	

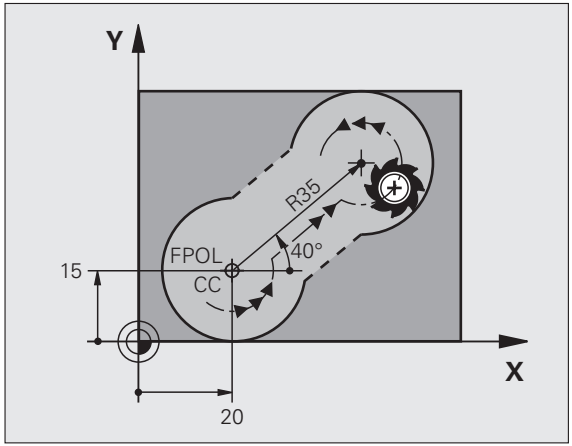
```
7 FPOL X+20 Y+30
8 FL IX+10 Y-20 RR F100
9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15
```



Körközéppont (CC) az FC/FCT mondatban

Ismert adatok	Funkciógombok	
Körközéppont derékszögű koordinátákkal	CCX	CCY
Körközéppont polárkoordinátákkal	CC PR	CC PA
Inkrementális bemenet	I	

```
10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15
11 FPOL X+20 Y+15
12 FL AN+40
13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40
```

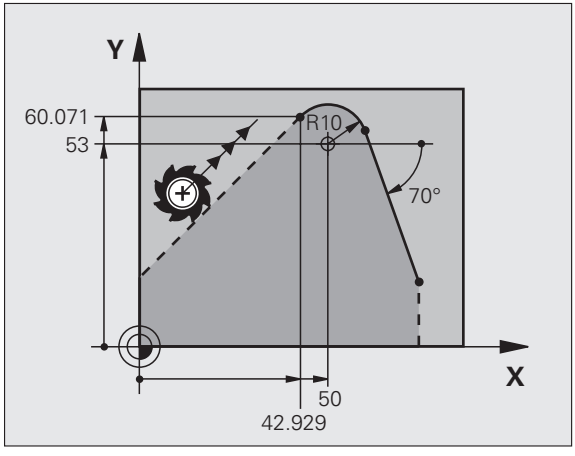


Segédpontok egy kontúron, vagy annak közelében

Ismert adatok	Funkciógombok		
P1 vagy P2 segédpont X koordinátája egy egyenesen	P1X	P2X	
P1 vagy P2 segédpont Y koordinátája egy egyenesen	P1Y	P2Y	
Körpálya P1, P2 vagy P3 segédpontjának X koordinátája	P1X	P2X	P3X
Körpálya P1, P2 vagy P3 segédpontjának Y koordinátája	P1Y	P2Y	P3Y

Ismert adatok	Funkciógombok	
Egy egyenes közelében lévő segédpont X és Y koordinátája	PDX	PDY
Segédpont/egyenes távolsága	D	
Egy körív közelében lévő segédpont X és Y koordinátája	PDX	PDY
Segédpont/körív távolsága	D	

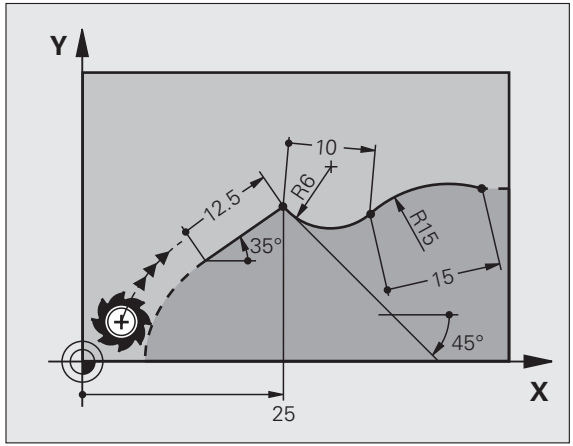
```
13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071
14 FLT AH-70 PDX+50 PDY+53 D10
```



Kontúrelem iránya és hossza

Ismert adatok	Funkciógombok
Egyenes hossza	LEN
Egyenes dőlésszöge	AN
Körív húrjának **LEN** hossza	LEN
Kezdő érintő **AN** dőlésszöge	AN

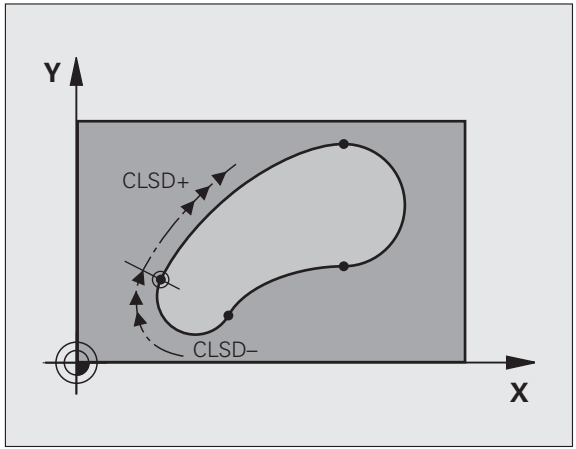
```
27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200
28 FC DR+ R6 LEN 10 A-45
29 FCT DR- R15 LEN 15
```



Zárt kontúr azonosítása

Kontúr kezdete: **CLSD+**
Kontúr vége: **CLSD–**

```
12 L X+5 Y+35 RL F500 M3
13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
...
17 FCT DR- R+15 CLSD-
```

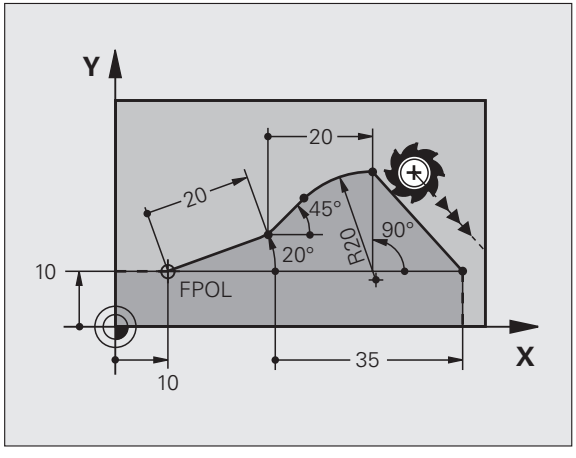


Az N mondathoz viszonyított adatok: végpont koordinátái

Relatív adatok koordinátái és szögei mindig inkrementális értékekkel vannak programozva. A viszonyítási alapként szolgáló kontúrelem mondatszámát is meg kell adni.

Ismert adatok	Funkciógombok	
Az N mondathoz viszonyított derékszögű koordináták:	RX N...	RY N...
Az N mondathoz viszonyított polárkoordináták	RPR N...	RAN N...

```
12 FPOL X+10 Y+10
13 FL PR+20 PA+20
14 FL AN+45
15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13
16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13
```

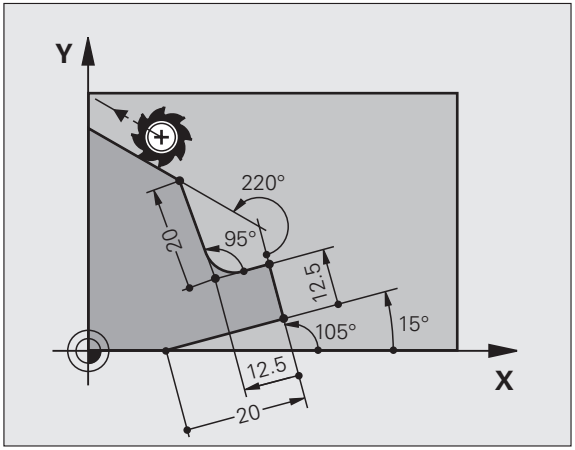


Az N mondathoz viszonyított adatok: a kontúrelem iránya és távolsága

Relatív adatok koordinátái és szögei mindig inkrementális értékekkel vannak programozva. A viszonyítási alapként szolgáló kontúrelem mondatszámát is meg kell adni.

Ismert adatok	Funkciógombok
Egy egyenes és egy másik elem közötti szög, vagy a körív kezdő érintője és egy másik elem közötti szög	RAN N...
Másik kontúrelemmel párhuzamos egyenes	PAR N...
Egyenes és egy vele párhuzamos kontúrelem távolsága	DP

```
17 FL LEN 20 AN+15
18 FL AN+105 LEN 12.5
19 FL PAR 17 DP 12.5
20 FSELECT 2
21 FL LEN 20 IAN+95
22 FL IAN+220 RAN 18
```

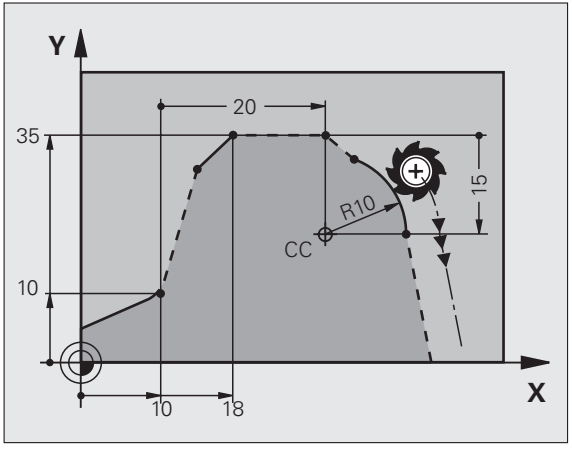


Az N mondathoz viszonyított adatok: CC körközéppont

Relatív adatok koordinátái és szögei mindig inkrementális értékekkel vannak programozva. A viszonyítási alapként szolgáló kontúrelem mondatszámát is meg kell adni.

Ismert adatok	Funkciógombok	
Körközéppont derékszögű koordinátái az N mondathoz viszonyítva	RCCX N...	RCCY N...
Körközéppont polárkoordinátái az N mondathoz viszonyítva	RCCPR N...	RCCPA N...

```
12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14
```



Alprogramok és programrész-ismétlések

Az alprogramok és programrész-ismétlések lehetővé teszik egyszer programozott megmunkálási műveletsorok tetszőleges számalkalommal történő futtatását.

Munka alprogramokkal

1 A főprogram az alprogram hívásig fut **CALL LBL 1.**
2 Az alprogram – **LBL 1** címkével – a végéig fut **LBL0.**
3 A főprogram folytatódik.

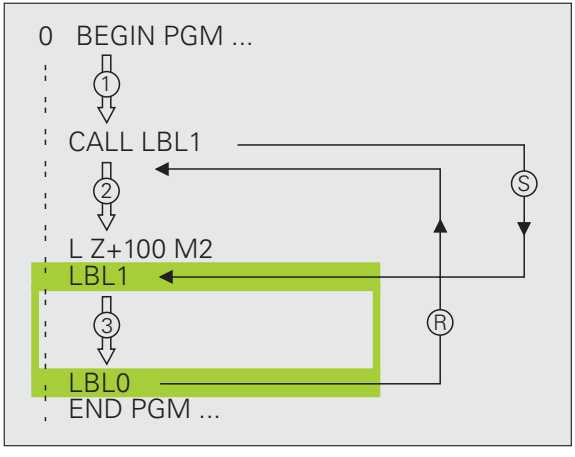
Megfelelő gyakorlat, ha az alprogramokat a főprogram vége után helyezi el (M2).

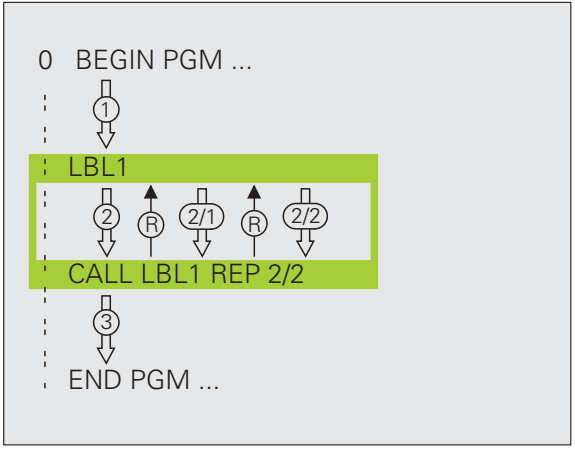
- Válaszoljon a felugró **REP** párbeszédablakra a NO ENT gombbal.
- A **CALL LBL0** hívása nem lehetséges.

Munka programrész-ismétlésekkel

1 A főprogram a programrész-ismétlés hívásáig fut **CALL LBL 1 REP2.**
2 Az **LBL 1** és **CALL LBL 1 REP2** közötti programész annyiszor fog megismétlődni, amekkora értéket jelez a REP.
3 Az utolsó ismétlés után a főprogram folytatódik.

Mindent egybevéve, a programrész eggyel többször fut, mint a programozott ismétlések száma.





Alprogramok egymásbaágyazása

Alprogram egy alprogramon belül

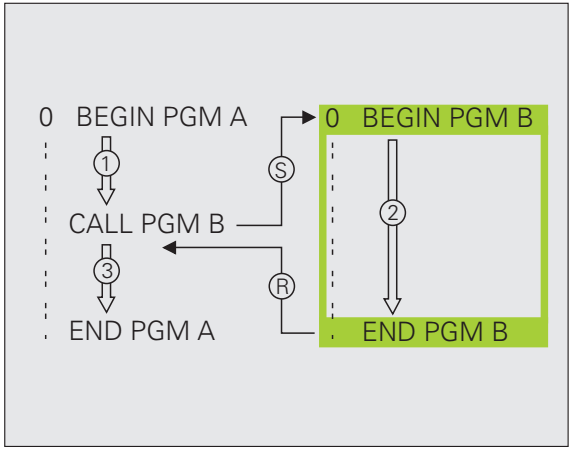
1. A főprogram az alprogram hívásáig fut **CALL LBL 1.**
2. Az 1. alprogram a második alprogram hívásig fut **CALL LBL 2.**
3. A 2. alprogram a végéig fut.
4. A 1. alprogram folytatódik, és a végéig fut.
5. A főprogram folytatódik.

- Egy alprogram nem hívhatja meg önmagát.
- Alprogramok egymásbaágyazása maximum 8 szint mélységig lehetséges.

Tetszőleges program mint szubrutin

1 Az A hívó program a program hívásig fut **CALL PGM B.**
2 A hívott B program a végéig fut.
3 Az A hívó program folytatódik.

A **hívott** programnak nem szabad **M2** vagy **M30** funkcióval végződnie.



Megmunkálás ciklusokkal

Bizonyos gyakran használt megmunkálási sorozatokat a TNC cikluskénti tárol. A koordináta-transzformációk és több speciális funkció cikluskénti is elérhető.

- A ciklus-meghatározás alatti hibás bevitelek elkerüléséhez futtassa a grafikus programtesztet megmunkálás előtt.
- A DEPTH (mélység) ciklusparaméter előjele meghatározza a megmunkálás irányát.
- Minden 200 feletti sorszámmal rendelkező ciklus esetén a TNC automatikusan előpozicionálja a szerszámot a szerszámtengely mentén.

Ciklus meghatározás

CYCL DEF

▶ Ciklus áttekintés kiválasztása:

FÚRÁS/ MENET

▶ Válassza ki a cikluscsoportot.

200

▶ Válassza a ciklust.

Cikluscsoportok	
Mélyfúrás, dörzsárazás, kiesztergálás, süllyesztés, menetfúrás, menetmarás	FÚRÁS/ MENET
Ciklusok zsebmaráshoz, csap- és horonymaráshoz	ZSEBEK/ CSAPOK/ HORNYOK
Ciklusok furatmintázatok – pl. furatkör vagy furatsor – készítéséhez	PONT- MINTA
SL (Subcontour List = alkontúr lista) ciklusok, amelyek lehetővé teszik különböző átlapolt alkontúrokból képzett viszonylag összetett kontúrok kontúrral párhuzamos megmunkálását, pl. hengerpalást interpoláció	SL II
Ciklusok sík vagy csavart felületek homlokmarásához	SÍKMARÁS
Koordináta-transzformációs ciklusok, melyek lehetővé teszik a nullaponteltolást, a forgatást, a tükrözést, valamint a nagyítást és kicsinyítést	KOORD. TRANSZF.
Speciális ciklusok, mint pl. várakozási idő, programhívás, orientált főorsó stop és tűrés	SPECIÁLIS CIKLUSOK

Grafikus támogatás ciklusok programozásához

A TNC a bemeneti paraméterek grafikus ábrázolásával nyújt támogatást ciklus-meghatározás alatt.

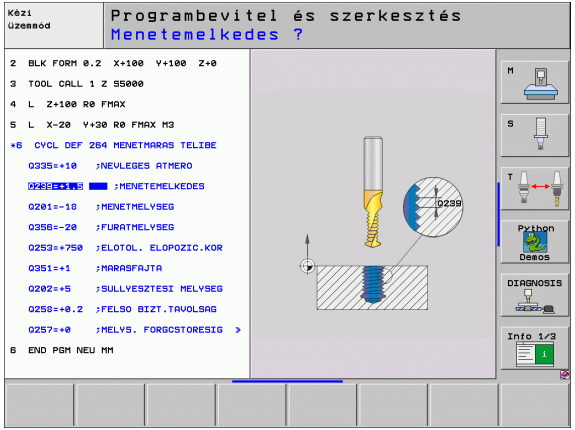
Ciklusok hívása

A következő ciklusok a megmunkálási programban történt meghatározásukkal automatikusan aktívvá válnak:

- Koordináta-transzformációs ciklusok
- VÁRAKOZÁSI IDŐ ciklus
- A KONTÚR és KONTÚRADATOK SL ciklus
- Furatmintázat
- TŰRÉS ciklus

Az összes többi ciklus akkor lép érvénybe, miután meghívják azt

- **CYCL CALL**: mondatonkénti érvényesség
- **CYCL CALL PAT**: mondatonkénti érvényesség, ponttáblázatokkal kombinálva és **PATTERN DEF**
- **CYCL CALL POS**: mondatonkénti érvényesség, a **CYCL CALL POS** mondatban meghatározott pozíció megközelítése után
- **M99**: mondatonkénti érvényesség
- **M89**: modális érvényesség (gépi paraméterektől függ)



Ciklusok fúráshoz, menetfúráshoz és menetmaráshoz

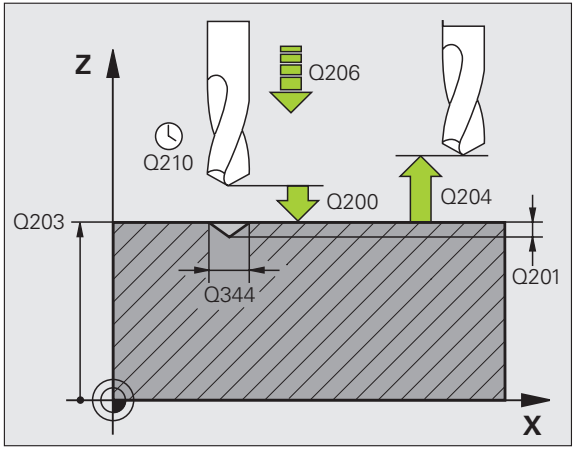
Áttekintés

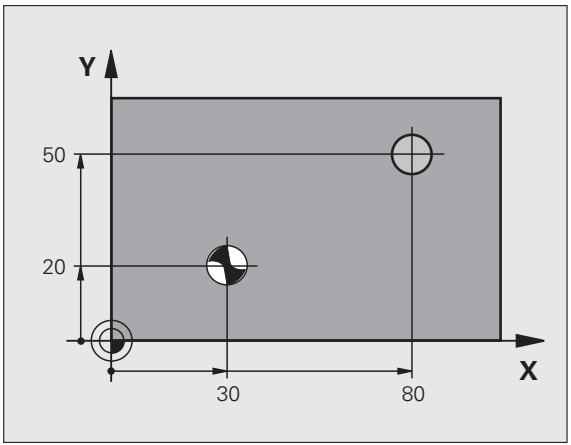
Elérhető ciklusok		Oldal
240	KÖZPONTOZÁS	47
200	FÚRÁS	48
201	DÖRZSÁRAZÁS	49
202	KIESZTERGÁLÁS	50
203	UNIVERZÁLIS FÚRÁS	51
204	HÁTRAFELÉ SÜLLYESZTÉS	52
205	UNIVERZÁLIS MÉLYFÚRÁS	53
208	FURATMARÁS	54
206	ÚJ MENETFÚRÁS	55
207	ÚJ MEREVSZÁRÚ MENETFÚRÁS	56
209	MENETFÚRÁS FORGÁCSTÖRÉSSEL	57
262	MENETMARÁS	58
263	MENETMARÁS / SÜLLYESZTÉS	59
264	TELIBEFÚRÁS	60
265	CSAVARVONALAS TELIBEFÚRÁS	61
267	KÜLSŐ MENETMARÁS	62

KÖZPONTOZÁS (Ciklus 240)

- CYCL DEF: Válassza a **400 KÖZPONTOZÁS**ciklust
  - Biztonsági távolság: **Q200**
  - Mélység/átmérő kiválasztása: válasszon, hogy a központozás a megadott mélységen vagy átmérőn alapuljon: **Q343**
  - Mélység: a munkadarab felülete és a furat alja közötti távolság: **Q201**
  - Átmérő: az előjel határozza meg a megmunkálás irányát: **Q344**
  - Fogásvételi előtolás: **Q206**
  - Várakozási idő lent: **Q211**
  - Munkadarab felületének koordinátája: **Q203**
  - 2. biztonsági távolság: **Q204**

```
11 CYCL DEF 240 KÖZPONTOZÁS
      Q200=2          ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
      Q343=1          ;MÉLYSÉG/ÁTM. KIVÁLASZTÁSA
      Q201=+0         ;MÉLYSÉG
      Q344=-10        ;ÁTMÉRŐ
      Q206=250        ;FOGÁSVÉTELI ELŐTOLÁS
      Q211=0          ;VÁRAKOZÁSI IDŐ LENT
      Q203=+20        ;FELSZÍN KOORDINÁTA
      Q204=100        ;2. BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
12 CYCL CALL POS X+30 Y+20 M3
13 CYCL CALL POS X+80 Y+50
```

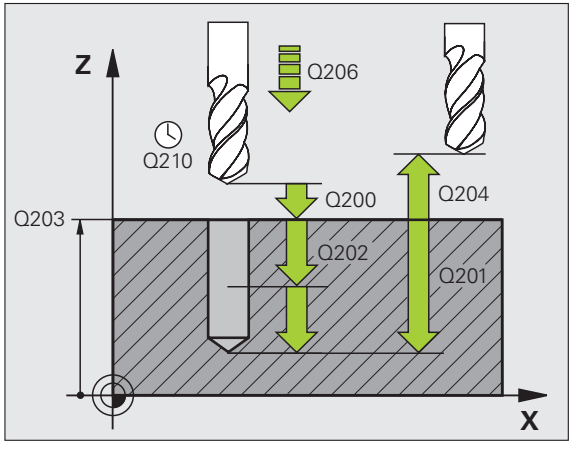


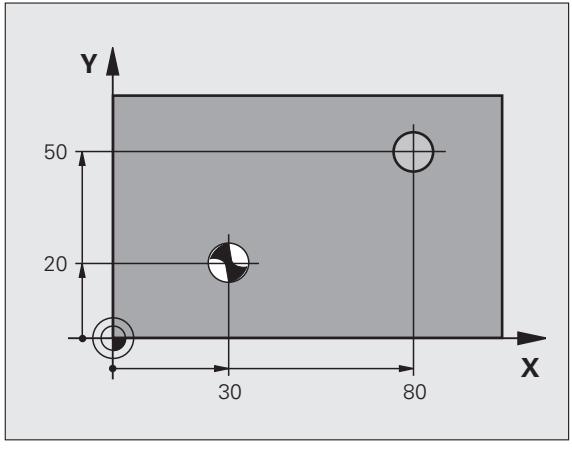


FÚRÁS (Ciklus 200)

- CYCL DEF: Válassza a **200 FÚRÁS** ciklust
  - Biztonsági távolság: **Q200**
  - Mélység: a munkadarab felülete és a furat alja közötti távolság: **Q201**
  - Fogásvételi előtolás: **Q206**
  - Fogásvételi mélység: **Q202**
  - Várakozási idő fent: **Q210**
  - Munkadarab felületének koordinátája: **Q203**
  - 2. biztonsági távolság: **Q204**
  - Várakozási idő lent: **Q211**

```
11 CYCL DEF 200 FÚRÁS
    Q200=2          ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
    Q201=-15        ;MÉLYSÉG
    Q206=250        ;FOGÁSVÉTELI ELŐTOLÁS
    Q202=5          ;VÁRAKOZÁSI MÉLYSÉG
    Q210=0          ;VÁRAKOZÁSI IDŐ FENT
    Q203=+20        ;FELSZÍN KOORDINÁTA
    Q204=100        ;2. BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
    Q211=0.1        ;VÁRAKOZÁSI IDŐ LENT
12 CYCL CALL POS X+30 Y+20 M3
13 CYCL CALL POS X+80 Y+50
```

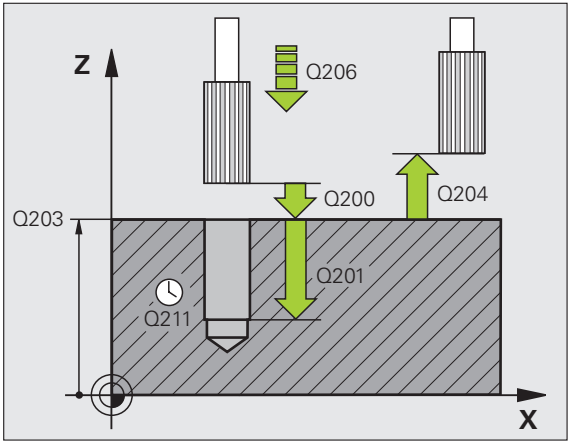


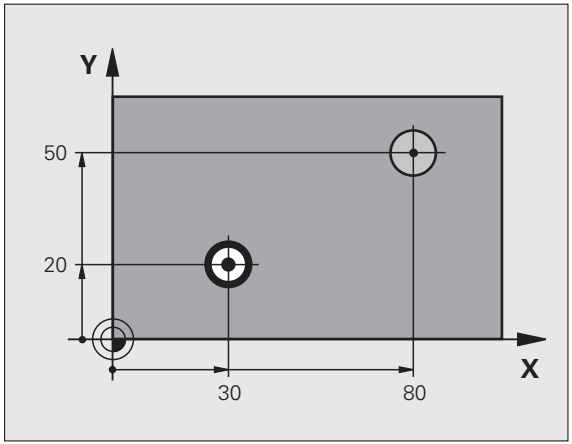


DÖRZSÁRAZÁS (Ciklus 201)

- CYCL DEF: Válassza a **201 DÖRZSÁRAZÁS** ciklust
  - Biztonsági távolság: **Q200**
  - Mélység: a munkadarab felülete és a furat alja közötti távolság: **Q201**
  - Fogásvételi előtolás: **Q206**
  - Várakozási idő lent: **Q211**
  - Visszahúzási előtolás: **Q208**
  - Munkadarab felületének koordinátája: **Q203**
  - 2. biztonsági távolság: **Q204**

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 201 DÖRZSÁRAZÁS
      Q200=2        ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
      Q201=-15      ;MÉLYSÉG
      Q206=100      ;FOGÁSVÉTELI ELŐTOLÁS
      Q211=0.5      ;VÁRAKOZÁSI IDŐ LENT
      Q208=250      ;VISSZAHÚZÁSI ELŐTOLÁS
      Q203=+20      ;FELSZÍN KOORDINÁTA
      Q204=100      ;2. BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
12 CYCL CALL POS X+30 Y+20 M3
13 CYCL CALL POS X+80 Y+50
```

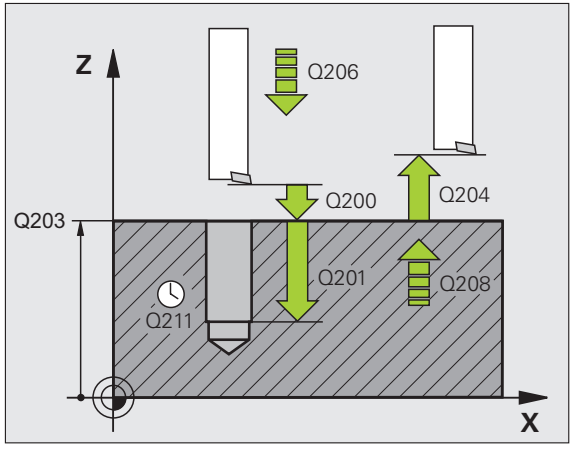




KIESZTERGÁLÁS (Ciklus 202)

- A TNC-t és a szerszámgépet a szerszámgépgyártónak speciálisan elő kell készítenie a KIESZTERGÁLÁS ciklus alkalmazásához.
- A ciklusnak pozíciószabályzott orsóra van szüksége.

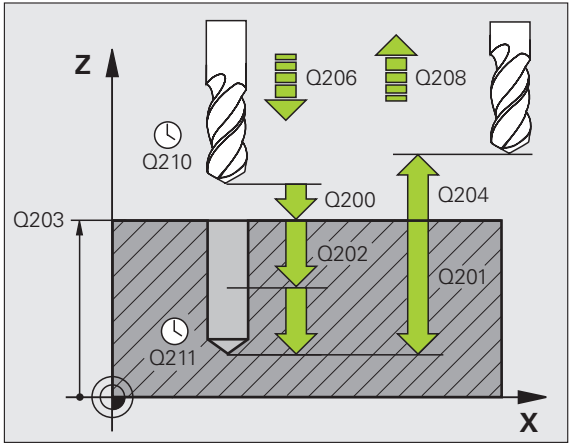
Ütközésveszély! Válassza ki az elmozgatás irányát, ami a szerszámot elmozdítja a furat falától.



- CYCL DEF: Válassza a **202 KIESZTERGÁLÁS** ciklust
  - Biztonsági távolság: **Q200**
  - Mélység: a munkadarab felülete és a furat alja közötti távolság: **Q201**
  - Fogásvételi előtolás: **Q206**
  - Várakozási idő lent: **Q211**
  - Visszahúzási előtolás: **Q208**
  - Munkadarab felületének koordinátája: **Q203**
  - 2. biztonsági távolság: **Q204**
  - Elmozgatás iránya (0/1/2/3/4) a furat alján: **Q214**
  - Szög az orientált főorsó stophoz: **Q336**

UNIVERZÁLIS FÚRÁS (Ciklus 203)

- CYCL DEF: Válassza a **203 UNIVERZÁLIS FÚRÁS** ciklust
  - Biztonsági távolság: **Q200**
  - Mélység: a munkadarab felülete és a furat alja közötti távolság: **Q201**
  - Fogásvételi előtolás: **Q206**
  - Fogásvételi mélység: **Q202**
  - Várakozási idő fent: **Q210**
  - Munkadarab felületének koordinátája: **Q203**
  - 2. biztonsági távolság: **Q204**
  - Csökkenés minden fogásvételi mélység után: **Q212**
  - Forgácstörések száma visszahúzás előtt: **Q213**
  - Min. fogásvételi mélység, ha a csökkenés meg lett adva: **Q205**
  - Várakozási idő lent: **Q211**
  - Visszahúzási előtolás: **Q208**
  - Visszahúzás forgácstöréshez: **Q256**

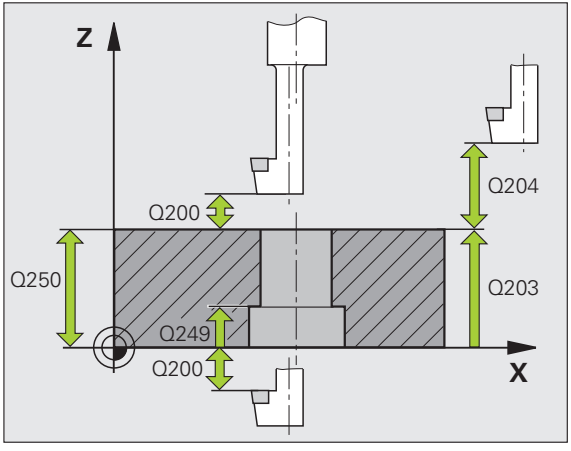


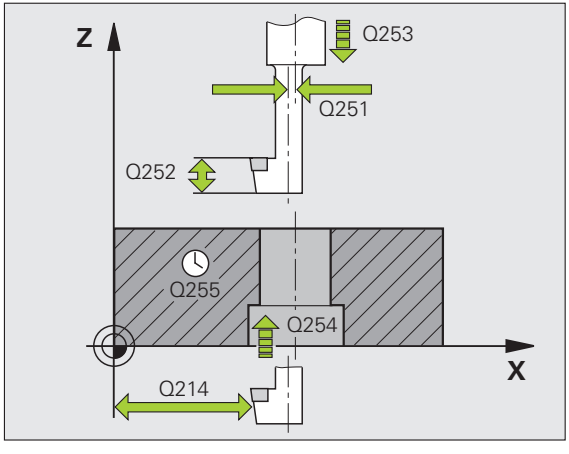
HÁTRAFELÉ SÜLLYESZTÉS (Ciklus 204)

- A TNC-t és a szerszámgépet a szerszámgépgyártónak speciálisan elő kell készítenie a HÁTRAFELÉ SÜLLYESZTÉS ciklus alkalmazásához.
- A ciklusnak pozíciószabályzott orsóra van szüksége.

- Ütközésveszély! Válassza ki az elmozgatás irányát, ami a szerszámot elmozdítja a süllyesztés szintjéről.
- Ezt a ciklust csak ellentétes fúrórúddal alkalmazza.

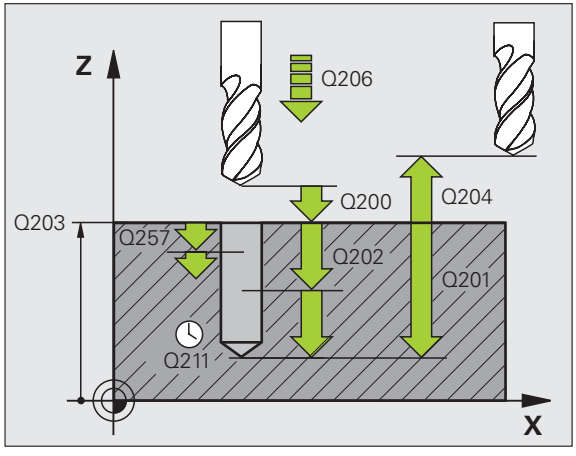
▶ CYCL DEF: Válassza a **204 HÁTRAFELÉ SÜLLYESZTÉS** ciklust
- ▶ Biztonsági távolság: **Q200**
- ▶ Süllyesztés mélysége: **Q249**
- ▶ Anyagvastagság: **Q250**
- ▶ Szerszámél excentricitása: **Q251**
- ▶ Élmagasság: **Q252**
- ▶ Előpozicionálási előtolás: **Q253**
- ▶ Süllyesztési előtolás: **Q254**
- ▶ Várakozási idő a süllyesztési szinten: **Q255**
- ▶ Munkadarab felületének koordinátája: **Q203**
- ▶ 2. biztonsági távolság: **Q204**
- ▶ Elmozgatás iránya (0/1/2/3/4): **Q214**
- ▶ Szög az orientált főorsó stophoz: **Q336**





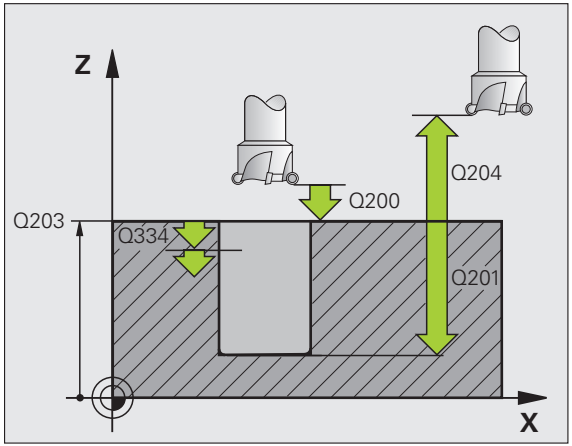
UNIVERZÁLIS MÉLYFÚRÁS (Ciklus 205)

- CYCL DEF: Válassza a **205 UNIVERZÁLIS MÉLYFÚRÁS** ciklust
  - Biztonsági távolság: **Q200**
  - Mélység: a munkadarab felülete és a furat alja közötti távolság: **Q201**
  - Fogásvételi előtolás: **Q206**
  - Fogásvételi mélység: **Q202**
  - Munkadarab felületének koordinátája: **Q203**
  - 2. biztonsági távolság: **Q204**
  - Csökkenés minden fogásvételi mélység után: **Q212**
  - Min. fogásvételi mélység, ha a csökkenés meg lett adva: **Q205**
  - Felső előpozicionálási távolság: **Q258**
  - Alsó előpozicionálási távolság: **Q259**
  - Forgácstörési mélység: **Q257**
  - Visszahúzás forgácstöréshez: **Q256**
  - Várakozási idő lent: **Q211**
  - Süllyesztett kezdőpont: **Q379**
  - Előpozicionálási előtolás: **Q253**

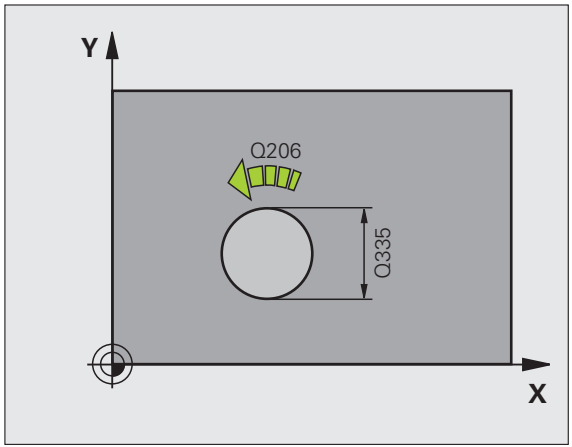


FURATMARÁS (Ciklus 208)

- Előpozicionálja a szerszámot a furat közepére **R0**-val
- CYCL DEF: Válassza a **208 FURATMARÁS** ciklust
  - Biztonsági távolság: **Q200**
  - Mélység: a munkadarab felülete és a furat alja közötti távolság: **Q201**
  - Fogásvételi előtolás: **Q206**
  - Csavarvonalankénti fogásvétel: **Q334**
  - Munkadarab felületének koordinátája: **Q203**
  - 2. biztonsági távolság: **Q204**
  - Furat névleges átmérője: **Q335**
  - Előfúrt átmérő: **Q342**
  - Marás fajtája: **Q351**
    Egyirányú: +1
    Ellenirányú: –1



12 CYCL DEF 208 FURATMARÁS	
Q200=2	;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
Q201=-80	;MÉLYSÉG
Q206=150	;FOGÁSVÉTELI ELŐTOLÁS
Q334=1.5	;FOGÁSVÉTELI MÉLYSÉG
Q203=+100	;FELSZÍN KOORDINÁTA
Q204=50	;2. BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
Q335=25	;NÉVLEGES ÁTMÉRŐ
Q342=0	;ELŐFÚRT ÁTMÉRŐ
Q351=0	;MARÁS IRÁNYA

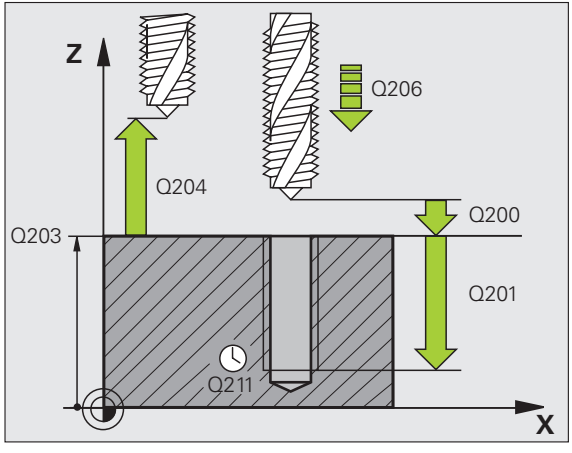


ÚJ MENETFÚRÁS kiegyenlítő tokmánnyal (Ciklus 206)

Jobbos menet fúrásához aktiválja az orsót az M3 funkcióval, balos menethez az M4 funkcióval.

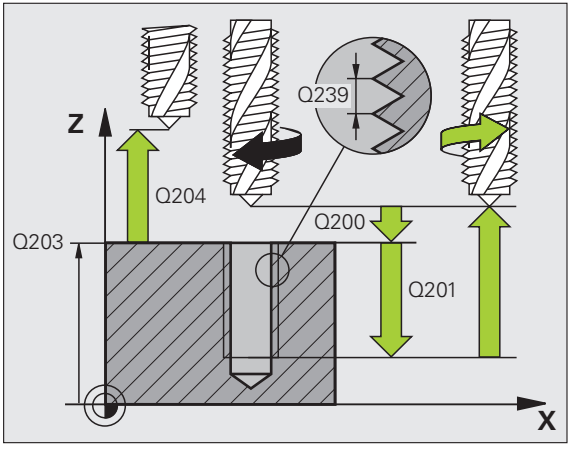
- Helyezze be a kiegyenlítő tokmányt
- CYCL DEF: Válassza a **206 ÚJ MENETFÚRÁS** ciklust
  - Biztonsági távolság: **Q200**
  - Teljes furatmélység: menet hossza = távolság a munkadarab felülete és a menet vége között: **Q201**
  - F előtolás = S orsófordulatszám x P menetemelkedés: **Q206**
  - Adja meg a várakozási időt (0 és 0,5 másodperc közötti érték): **Q211**
  - Munkadarab felületének koordinátája: **Q203**
  - 2. biztonsági távolság: **Q204**

```
25 CYCL DEF 206 ÚJ MENETFÚRÁS
    Q200=2        ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
    Q201=-20      ;MÉLYSÉG
    Q206=150      ;FOGÁSVÉTELI ELŐTOLÁS
    Q211=0.25     ;VÁRAKOZÁSI IDŐ LENT
    Q203=+25      ;FELSZÍN KOORDINÁTA
    Q204=50       ;2. BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
```



ÚJ MEREVSZÁRÚ MENETFÚRÁS kiegyenlítő tokmány nélkül (Ciklus 207)

- A merevszárú menetfúrás használatához a gépet és a vezérlőt a szerszámgépgyártónak speciálisan elő kell készítenie.
- A ciklusnak pozíciószabályzott orsóra van szüksége.

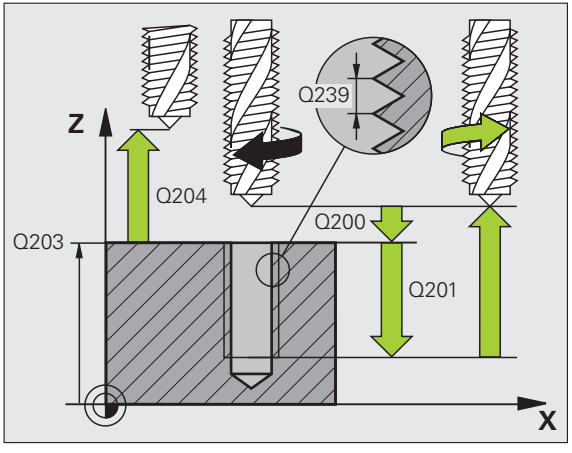


- CYCL DEF: Válassza a **207 ÚJ MENETFÚRÁS** ciklust
  - Biztonsági távolság: **Q200**
  - Teljes furatmélység: menet hossza = távolság a munkadarab felülete és a menet vége között: **Q201**
  - Menetemelkedés: **Q239**
    Az előjel különbözik a jobb- és a balmenet esetén:
    Jobbmenet: +
    Balmenet: –
  - Munkadarab felületének koordinátája: **Q203**
  - 2. biztonsági távolság: **Q204**

```
26 CYCL DEF 207 ÚJ MEREVSZÁRÚ MENETFÚRÁS
    Q200=2          ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
    Q201=-20        ;MÉLYSÉG
    Q239=+1         ;MENETEMELKEDÉS
    Q203=+25        ;FELSZÍN KOORDINÁTA
    Q204=50         ;2. BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
```

MENETFÚRÁS FORGÁCSTÖRÉSSEL (Ciklus 209)

- A menetfúrás használatához a gépet és a vezérlőt a szerszámgépgyártónak speciálisan elő kell készítenie.
- A ciklusnak pozíciószabályzott orsóra van szüksége.

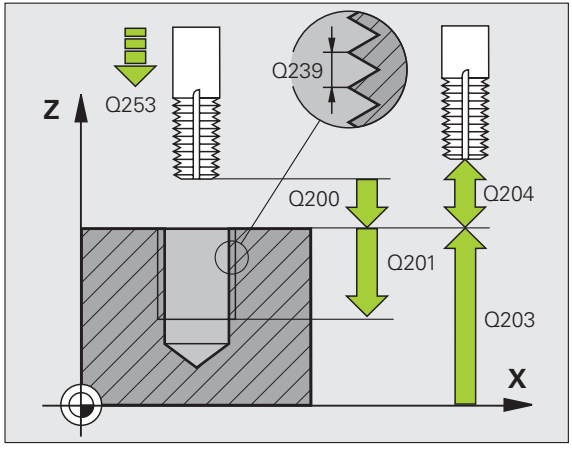


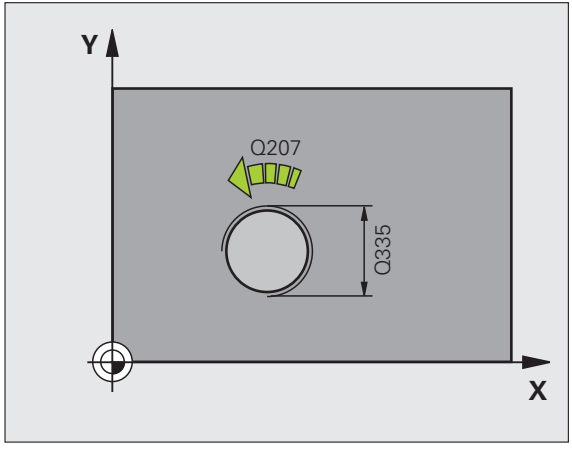
- CYCL DEF: Válassza a **209 MENETFÚRÁS FORGÁCSTÖRÉSSEL** ciklust
  - Biztonsági távolság: **Q200**
  - Teljes furatmélység: menet hossza = távolság a munkadarab felülete és a menet vége között: **Q201**
  - Menetemelkedés: **Q239**
    Az előjel különbözik a jobb- és a balmenet esetén:
    Jobbmenet: +
    Balmenet: –
  - Munkadarab felületének koordinátája: **Q203**
  - 2. biztonsági távolság: **Q204**
  - Forgácstörési mélység: **Q257**
  - Visszahúzás forgácstöréshez: **Q256**
  - Szög az orientált főorsó stophoz: **Q336**
  - Fordulatszám-tényező visszahúzáshoz: **Q403**

MENETMARÁS (Ciklus 262)

- Előpozicionálja a szerszámot a furat közepére **R0**-val
- CYCL DEF: Válassza a **262 MENETMARÁS** ciklust
  - Menet névleges átmérője: **Q335**
  - Menetemelkedés: **Q239**
    Az előjel különbözik a jobb- és a balmenet esetén:
    Jobbmenet: +
    Balmenet: –
  - Menetmélység: távolság a munkadarab felülete és a menet vége között: **Q201**
  - Fogásonkénti menetszám: **Q355**
  - Előpozicionálási előtolás: **Q253**
  - Marás fajtája: **Q351**
    Egyirányú: +1
    Ellenirányú: –1
  - Biztonsági távolság: **Q200**
  - Munkadarab felületének koordinátája: **Q203**
  - 2. biztonsági távolság: **Q204**
  - Marási előtolás: **Q207**

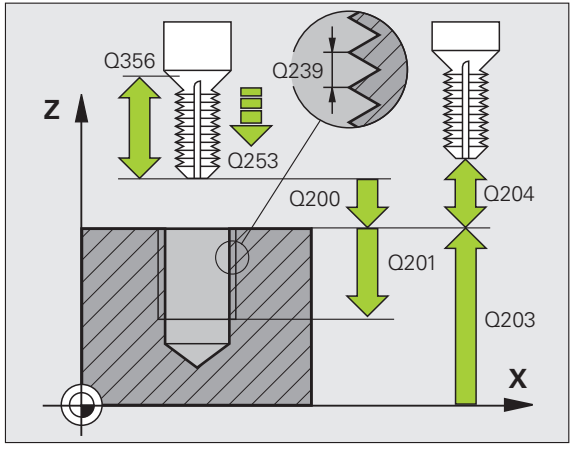
Figyeljen arra, hogy a TNC a megközelítés előtt egy korrekciós mozgást hajt végre a szerszámtengelyen. A korrekciós mozgás hossza függ a menetemelkedéstől. Gondoskodjon elegendő helyről a furatban!

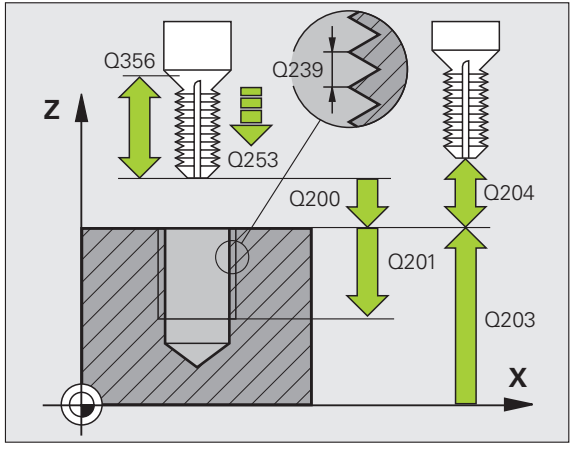




MENETMARÁS / SÜLLYESZTÉS (Ciklus 263)

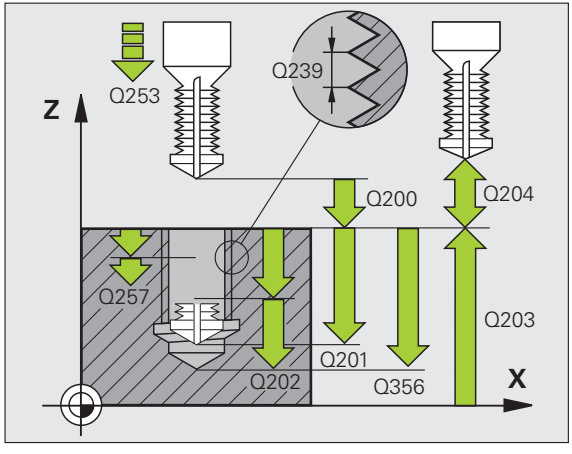
- Előpozicionálja a szerszámot a furat közepére **R0**-val
- CYCL DEF: Válassza a **263 MENETMARÁS ÉS SÜLLYESZTÉS** ciklust
  - Menet névleges átmérője: **Q335**
  - Menetemelkedés: **Q239**
    Az előjel különbözik a jobb- és a balmenet esetén:
    Jobbmenet: +
    Balmenet: –
  - Menetmélység: távolság a munkadarab felülete és a menet vége között: **Q201**
  - Süllyesztési mélység: a munkadarab felülete és a furat alja közötti távolság: **Q356**
  - Előpozicionálási előtolás: **Q253**
  - Marás fajtája: **Q351**
    Egyirányú: +1
    Ellenirányú: –1
  - Biztonsági távolság: **Q200**
  - Oldalsó biztonsági távolság: **Q357**
  - Homlokfelületi süllyesztési mélység: **Q358**
  - Homlokoldali süllyesztési eltérés: **Q359**
  - Munkadarab felületének koordinátája: **Q203**
  - 2. biztonsági távolság: **Q204**
  - Süllyesztési előtolás: **Q254**
  - Marási előtolás: **Q207**

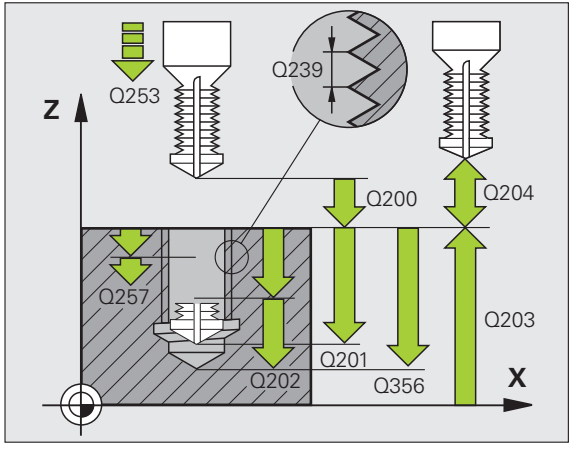




TELIBEFÚRÁS (Ciklus 264)

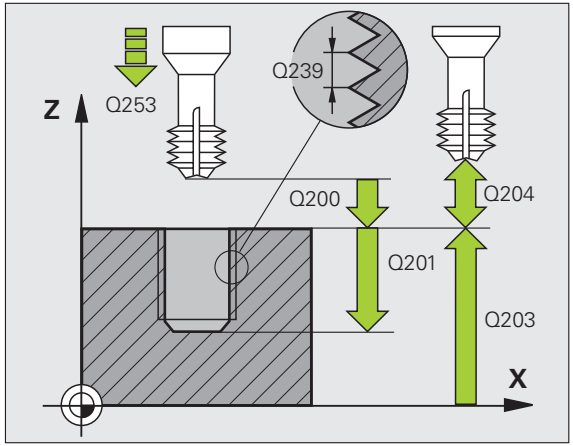
- Előpozicionálja a szerszámot a furat közepére **R0**-val
- CYCL DEF: Válassza a **264 TELIBEFÚRÁS** ciklust
  - Menet névleges átmérője: **Q335**
  - Menetemelkedés: **Q239**
    Az előjel különbözik a jobb- és a balmenet esetén:
    Jobbmenet: +
    Balmenet: –
  - Menetmélység: távolság a munkadarab felülete és a menet vége között: **Q201**
  - Teljes furatmélység: a munkadarab felülete és a furat alja közötti távolság: **Q356**
  - Előpozicionálási előtolás: **Q253**
  - Marás fajtája: **Q351**
    Egyirányú: +1
    Ellenirányú: –1
  - Fogásvételi mélység: **Q202**
  - Felső előpozicionálási távolság: **Q258**
  - Forgácstörési mélység: **Q257**
  - Visszahúzás forgácstöréshez: **Q256**
  - Várakozási idő lent: **Q211**
  - Homlokfelületi süllyesztési mélység: **Q358**
  - Homlokoldali süllyesztési eltérés: **Q359**
  - Biztonsági távolság: **Q200**
  - Munkadarab felületének koordinátája: **Q203**
  - 2. biztonsági távolság: **Q204**
  - Fogásvételi előtolás: **Q206**
  - Marási előtolás: **Q207**

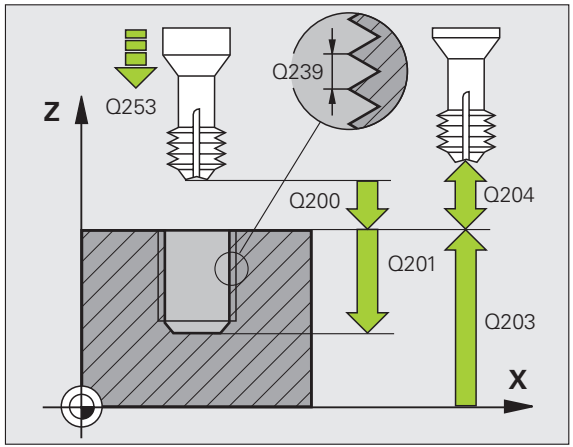




CSAVARVONALAS TELIBEFÚRÁS (Ciklus 265)

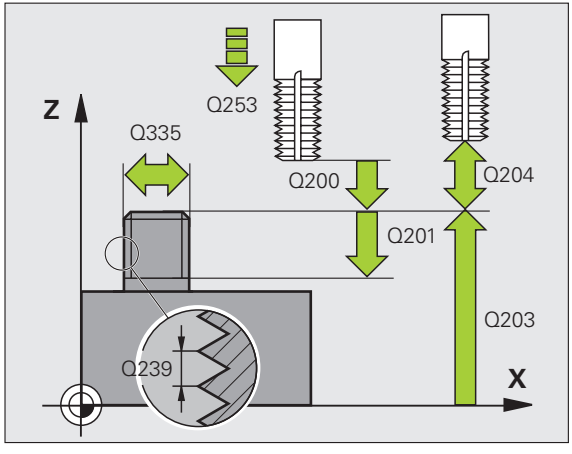
- Előpozicionálja a szerszámot a furat közepére **R0**-val
- CYCL DEF: Válassza a **265 CSAVARVONALAS TELIBEFÚRÁS** ciklust
  - Menet névleges átmérője: **Q335**
  - Menetemelkedés: **Q239**
    Az előjel különbözik a jobb- és a balmenet esetén:
    Jobbmenet: +
    Balmenet: –
  - Menetmélység: távolság a munkadarab felülete és a menet vége között: **Q201**
  - Előpozicionálási előtolás: **Q253**
  - Homlokfelületi süllyesztési mélység: **Q358**
  - Homlokoldali süllyesztési eltérés: **Q359**
  - Süllyesztés: **Q360**
  - Fogásvételi mélység: **Q202**
  - Biztonsági távolság: **Q200**
  - Munkadarab felületének koordinátája: **Q203**
  - 2. biztonsági távolság: **Q204**
  - Süllyesztési előtolás: **Q254**
  - Marási előtolás: **Q207**

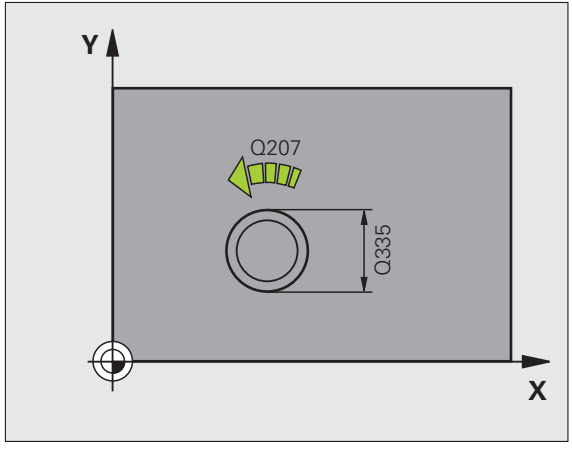




KÜLSŐ MENETMARÁS (Ciklus 267)

- Előpozicionálja a szerszámot a furat közepére **R0**-val
- CYCL DEF: Válassza a **267 KÜLSŐ MENETMARÁS** ciklust
  - Menet névleges átmérője: **Q335**
  - Menetemelkedés: **Q239**
    Az előjel különbözik a jobb- és a balmenet esetén:
    Jobbmenet: +
    Balmenet: –
  - Menetmélység: távolság a munkadarab felülete és a menet vége között: **Q201**
  - Fogásonkénti menetszám: **Q355**
  - Előpozicionálási előtolás: **Q253**
  - Marás fajtája: **Q351**
    Egyirányú: +1
    Ellenirányú: –1
  - Biztonsági távolság: **Q200**
  - Homlokfelületi süllyesztési mélység: **Q358**
  - Homlokoldali süllyesztési eltérés: **Q359**
  - Munkadarab felületének koordinátája: **Q203**
  - 2. biztonsági távolság: **Q204**
  - Süllyesztési előtolás: **Q254**
  - Marási előtolás: **Q207**





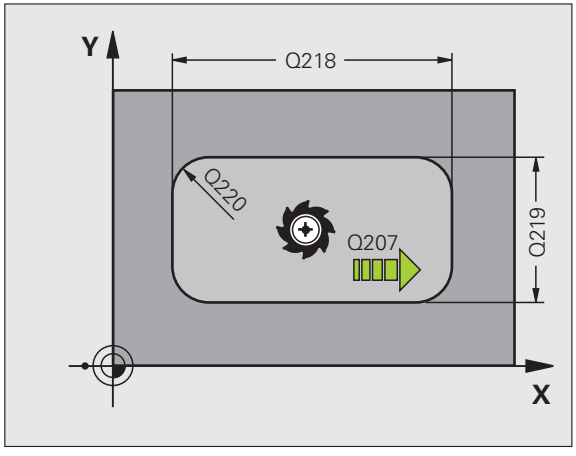
Zsebek, csapok, hornyok

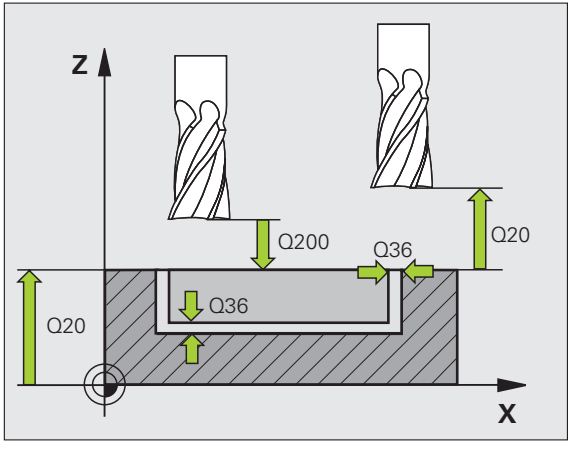
Áttekintés

Elérhető ciklusok		Oldal
251	NÉGYSZÖGZSEB kész	64
252	KÖRZSEB kész	65
253	HORONY kész	66
254	ÍVES HORONY kész	67
256	NÉGYSZÖGCSAP	68
257	KÖRCSAP	69

NÉGYSZÖGZSEB (Ciklus 251)

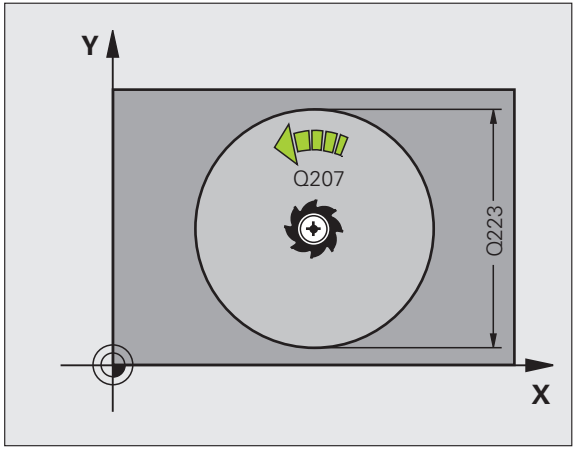
- CYCL DEF: Válassza a **251 NÉGYSZÖGZSEB** ciklust
  - Megmunkálási művelet (0/1/2): **Q215**
  - 1. oldal hossza: **Q218**
  - 2. oldal hossza: **Q219**
  - Saroksugár: **Q220**
  - Simítási ráhagyás oldalt: **Q368**
  - Elforgatási szög: **Q224**
  - Zseb pozíciója: **Q367**
  - Marási előtolás: **Q207**
  - Marás fajtája: **Q351.** Egyirányú: +1; Ellenirányú: –1
  - Mélység: a munkadarab felülete és a zseb alja közötti távolság: **Q201**
  - Fogásvételi mélység: **Q202**
  - Simítási ráhagyás alul: **Q369**
  - Fogásvételi előtolás: **Q206**
  - Simítási fogásvétel: **Q338**
  - Biztonsági távolság: **Q200**
  - Munkadarab felületének koordinátája: **Q203**
  - 2. Biztonsági távolság: **Q204**
  - Átfedési tényező: **Q370**
  - Fogásvételi stratégia: **Q366**. 0 = függőleges süllyedés; 1 = csavarvonalas süllyedés; 2 = váltakozó irányú süllyedés
  - Simítási előtolás: **Q385**

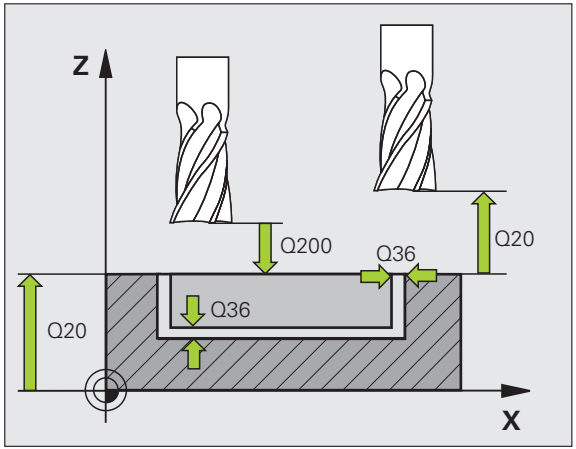




KÖRZSEB (Ciklus 252)

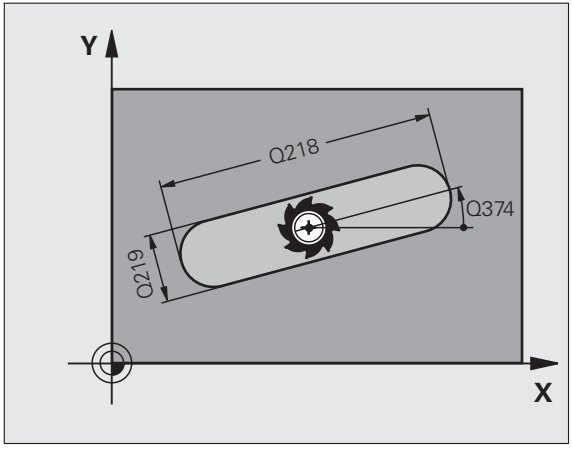
- CYCL DEF: Válassza a **252 KÖRZSEB** ciklust
  - Megmunkálási művelet (0/1/2): **Q215**
  - Készdarab átmérője: **Q223**
  - Simítási ráhagyás oldalt: **Q368**
  - Marási előtolás: **Q207**
  - Marás fajtája: **Q351.** Egyirányú: +1; Ellenirányú: –1
  - Mélység: a munkadarab felülete és a zseb alja közötti távolság: **Q201**
  - Fogásvételi mélység: **Q202**
  - Simítási ráhagyás alul: **Q369**
  - Fogásvételi előtolás: **Q206**
  - Simítási fogásvétel: **Q338**
  - Biztonsági távolság: **Q200**
  - Munkadarab felületének koordinátája: **Q203**
  - 2. Biztonsági távolság: **Q204**
  - Átfedési tényező: **Q370**
  - Fogásvételi stratégia: **Q366**. 0 = függőleges süllyedés; 1 = csavarvonalas süllyedés
  - Simítási előtolás: **Q385**

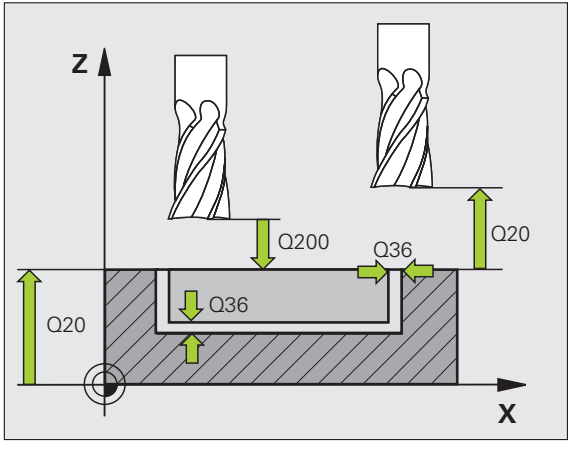




HORONYMARÁS (Ciklus 253)

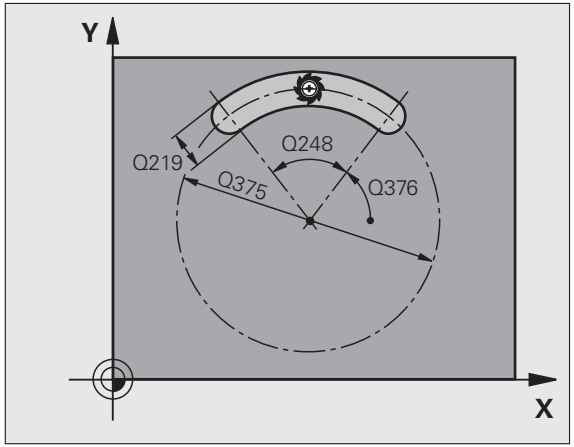
- CYCL DEF: Válassza a **253 HORONYMARÁS** ciklust
  - Megmunkálási művelet (0/1/2): **Q215**
  - 1. oldal hossza: **Q218**
  - 2. oldal hossza: **Q219**
  - Simítási ráhagyás oldalt: **Q368**
  - A teljes horony elforgatási szöge: **Q374**
  - Horony pozíciója (0/1/2/3/4): **Q367**
  - Marási előtolás: **Q207**
  - Marás fajtája: **Q351.** Egyirányú: +1; Ellenirányú: –1
  - Mélység: a munkadarab felülete és a horony alja közötti távolság: **Q201**
  - Fogásvételi mélység: **Q202**
  - Simítási ráhagyás alul: **Q369**
  - Fogásvételi előtolás: **Q206**
  - Simítási fogásvétel: **Q338**
  - Biztonsági távolság: **Q200**
  - Munkadarab felületének koordinátája: **Q203**
  - 2. Biztonsági távolság: **Q204**
  - Fogásvételi stratégia: **Q366**. 0 = függőleges süllyedés; 1 = váltakozó irányú süllyedés
  - Simítási előtolás: **Q385**

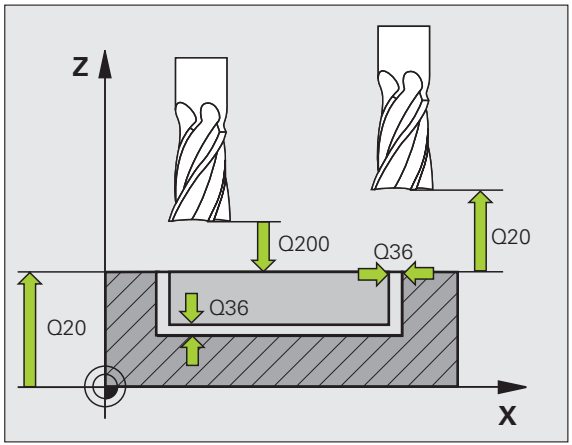




ÍVES HORONY (Ciklus 254)

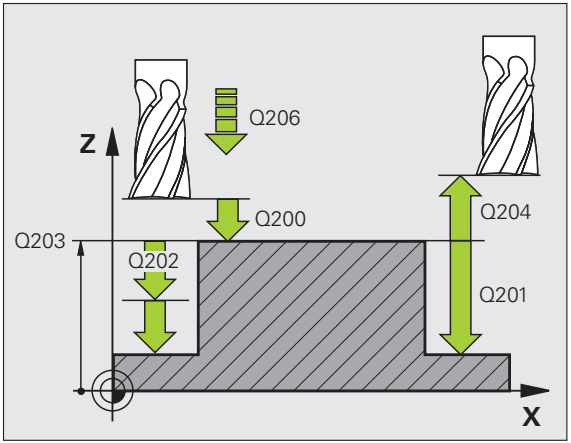
- CYCL DEF: Válassza a **254 ÍVES HORONY** ciklust
  - Megmunkálási művelet (0/1/2): **Q215**
  - 2. oldal hossza: **Q219**
  - Simítási ráhagyás oldalt: **Q368**
  - Körív átmérője: **Q375**
  - Horony pozíciója (0/1/2/3): **Q367**
  - Középpont az 1. tengelyen: **Q216**
  - Középpont a 2. tengelyen: **Q217**
  - Kezdőszög: **Q376**
  - Szögtartomány: **Q248**
  - Szög inkremens: **Q378**
  - Ismétlések száma: **Q377**
  - Marási előtolás: **Q207**
  - Marás fajtája: **Q351.** Egyirányú: +1; Ellenirányú: –1
  - Mélység: a munkadarab felülete és a horony alja közötti távolság: **Q201**
  - Fogásvételi mélység: **Q202**
  - Simítási ráhagyás alul: **Q369**
  - Fogásvételi előtolás: **Q206**
  - Simítási fogásvétel: **Q338**
  - Biztonsági távolság: **Q200**
  - Munkadarab felületének koordinátája: **Q203**
  - 2. Biztonsági távolság: **Q204**
  - Fogásvételi stratégia: **Q366**. 0 = függőleges süllyedés; 1 = csavarvonalas süllyedés
  - Simítási előtolás: **Q385**

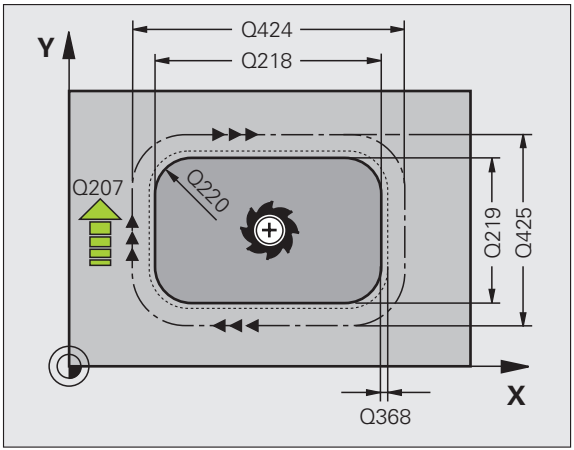




NÉGYSZÖGCSAP (Ciklus 256)

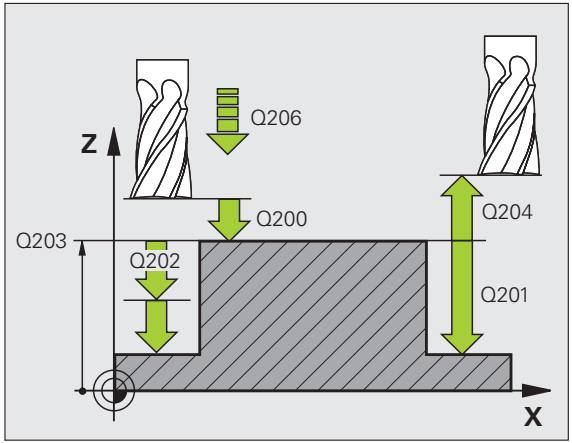
- CYCL DEF: Válassza a **256 NÉGYSZÖGCSAP** ciklust
  - 1. oldal hossza: **Q218**
  - Nyersdarab 1. oldalának hossza: **Q424**
  - 2. oldal hossza: **Q219**
  - Nyersdarab 2. oldalának hossza: **Q425**
  - Saroksugár: **Q220**
  - Simítási ráhagyás oldalt: **Q368**
  - Elforgatási szög: **Q224**
  - Csap pozíciója: **Q367**
  - Marási előtolás: **Q207**
  - Marás fajtája: **Q351.** Egyirányú: +1; Ellenirányú: –1
  - Mélység: a munkadarab felülete és a csap alja közötti távolság: **Q201**
  - Fogásvételi mélység: **Q202**
  - Fogásvételi előtolás: **Q206**
  - Biztonsági távolság: **Q200**
  - Munkadarab felületének koordinátája: **Q203**
  - 2. Biztonsági távolság: **Q204**
  - Átfedési tényező: **Q370**

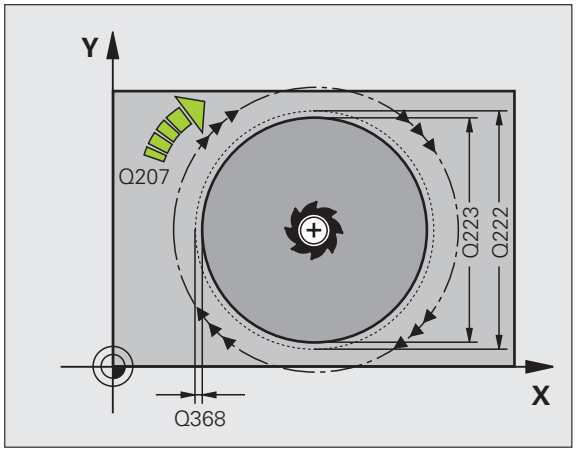




KÖRCSAP (Ciklus 257)

- CYCL DEF: Válassza a **257 KÖRCSAP** ciklust
  - Készdarab átmérője: **Q223**
  - Nyersdarab átmérője: **Q222**
  - Simítási ráhagyás oldalt: **Q368**
  - Marási előtolás: **Q207**
  - Marás fajtája: **Q351.** Egyirányú: +1; Ellenirányú: –1
  - Mélység: a munkadarab felülete és a csap alja közötti távolság: **Q201**
  - Fogásvételi mélység: **Q202**
  - Fogásvételi előtolás: **Q206**
  - Biztonsági távolság: **Q200**
  - Munkadarab felületének koordinátája: **Q203**
  - 2. Biztonsági távolság: **Q204**
  - Átfedési tényező: **Q370**





Furatmintázat

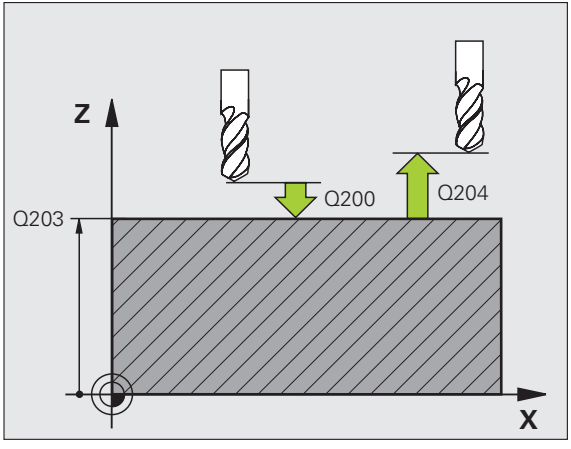
Áttekintés

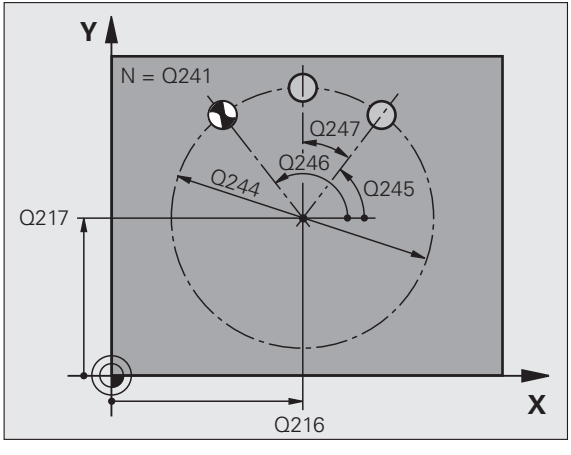
Elérhető ciklusok		Oldal
220	FURATKÖR	70
221	FURATSOR	71

FURATKÖR (Ciklus 220)

- CYCL DEF: Válassza a **220 FURATKÖR** ciklust
  - Középpont az 1. tengelyen: **Q216**
  - Középpont a 2. tengelyen: **Q217**
  - Körív átmérője: **Q244**
  - Kezdőszög: **Q245**
  - Végszög: **Q246**
  - Szög inkremens: **Q247**
  - Ismétlések száma: **Q241**
  - Biztonsági távolság: **Q200**
  - Munkadarab felületének koordinátája: **Q203**
  - 2. biztonsági távolság: **Q204**
  - Mozgás biztonsági magasságra: **Q301**
  - Mozgás fajtája: **Q365**

A következő ciklusok kombinálhatók a 200 ciklussal: 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 240, 256, 257, 215, 251, 252, 253, 254, 262, 263, 264, 265, 267.



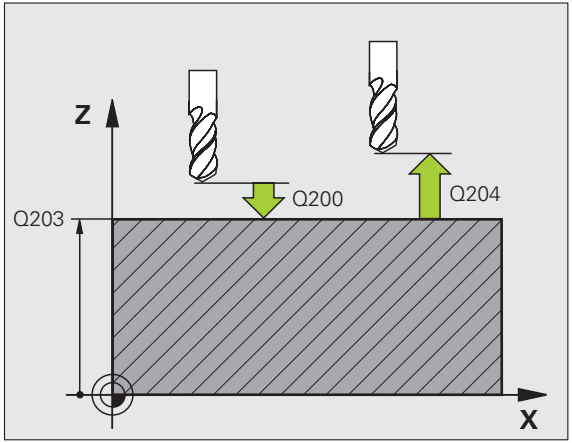


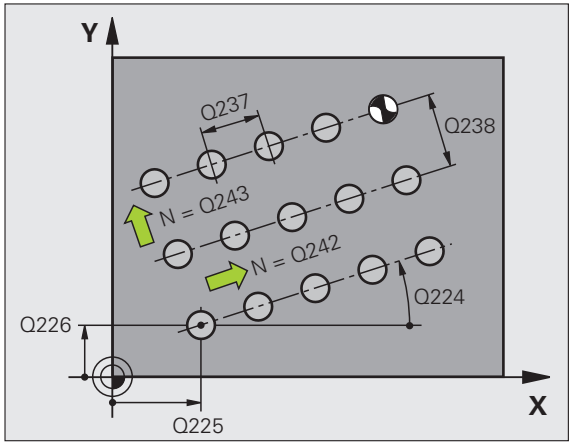
FURATSOR (Ciklus 221)

- CYCL DEF: Válassza a **221 FURATSOR** ciklust
  - Kezdőpont az 1. tengelyen: **Q225**
  - Kezdőpont a 2. tengelyen: **Q226**
  - Távolság az 1. tengelyen: **Q237**
  - Távolság a 2. tengelyen: **Q238**
  - Oszlopok száma: **Q242**
  - Sorok száma: **Q243**
  - Elforgatási szög: **Q224**
  - Biztonsági távolság: **Q200**
  - Munkadarab felületének koordinátája: **Q203**
  - 2. biztonsági távolság: **Q204**
  - Mozgás biztonsági magasságra: **Q301**

- A **221 FURATSOR** ciklus meghatározás után azonnal érvénybe lép.
- A Ciklus 221 automatikusan meghívja az utoljára meghatározott fix ciklust.
- A következő ciklusok kombinálhatók a 221 ciklussal: 1, 2, 3, 4, 5, 17, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 240, 251, 252, 253, 256, 257, 262, 263, 264, 265, 267
- Kombinált ciklusokban a biztonsági távolság, a felület koordinátája és a 2. biztonsági távolság értéke mindig a Ciklus 221-ben szereplő érték.

A TNC automatikusan előpozicionálja a szerszámot a szerszám tengelyében a munkasíkban.





SL ciklusok

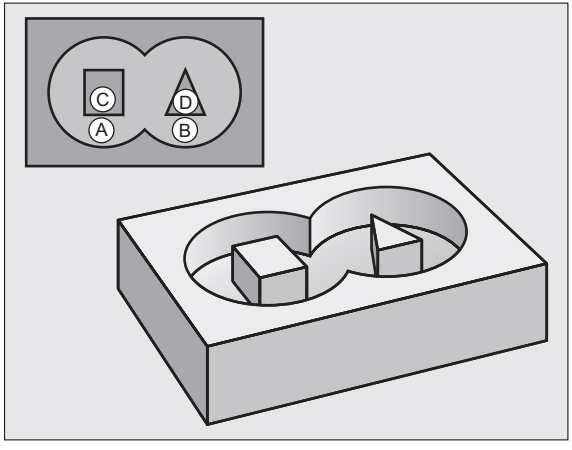
Áttekintés

Elérhető ciklusok		Oldal
14	KONTÚR	74
20	KONTÚRADATOK	75
21	ELŐFÚRÁS	76
22	KINAGYOLÁS	76
23	FENÉKSIMÍTÁS	77
24	OLDALSIMÍTÁS	77
25	ÁTMENŐ KONTÚR	78
27	HENGERPALÁST	79
28	HENGERPALÁST HORONY	80
29	HENGERPALÁST GERINC	81
39	HENGERPALÁST KONTÚR	82

Általános tudnivalók

Az SL ciklusok akkor hasznosak, amikor egy több alkontúrt (legfeljebb 12 szigetet vagy zsebet) tartalmazó kontúrt szeretne megmunkálni.

Az alkontúrok az alprogramokban határozhatók meg.



Amikor alkontúrokkal dolgozik, mindig figyeljen a következőkre:

- **Zseb** esetén a szerszám belső kontúrt, **sziget** esetén külső kontúrt munkál meg.
- A szerszám **megközelítése** és **elhagyása**, továbbá a **fogásvételek** a **szerszámtengely mentén nem** programozhatók az SL ciklusokban.
- Minden, a Ciklus 14 KONTÚRGEOMETRIA ciklusban listázott kontúrnak zárt kontúrnak kell lennie.
- Az SL ciklusok programozásához felhasználható memória mérete adott. Például, egy SL ciklusban körülbelül 2048 egyenes elmozdulást tud programozni.

A Ciklus 25 ÁTMENŐ KONTÚR ciklushoz tartozó kontúrnak nem szabad zártnak lennie.

Végezzen grafikus programtesztet a munkadarab tényleges megmunkálása előtt. Így biztos lehet abban, hogy a kontúrt helyesen határozta meg.

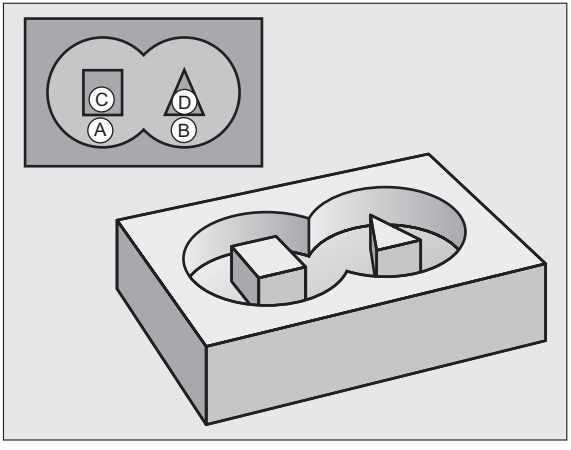
KONTÚRGEOMETRIA (Ciklus 14)

A Ciklus **14 KONTÚRGEOMETRIA** azokat az alprogramokat listázza ki, amiket szuperponálni kíván egy teljesen zárt kontúr létrehozásához.

- CYCL DEF: Válassza a **14 KONTÚRGEOMETRIA** ciklust
  - Kontúr címkeszámai: az alprogramok azon CÍMKE számait listázza ki, amiket szuperponálni kíván egy teljesen zárt kontúr létrehozásához.

A Ciklus 14 KONTÚRGEOMETRIA meghatározás után azonnal hatályba lép.

```
4 CYCL DEF 14.0 KONTÚRGEOMETRIA
5 CYCL DEF 14.1 KONTÚRCÍMKE 1/2/3
...
36 L Z+200 R0 FMAX M2
37 LBL1
38 L X+0 Y+10 RR
39 L X+20 Y+10
40 CC X+50 Y+50
...
45 LBL0
46 LBL2
...
```

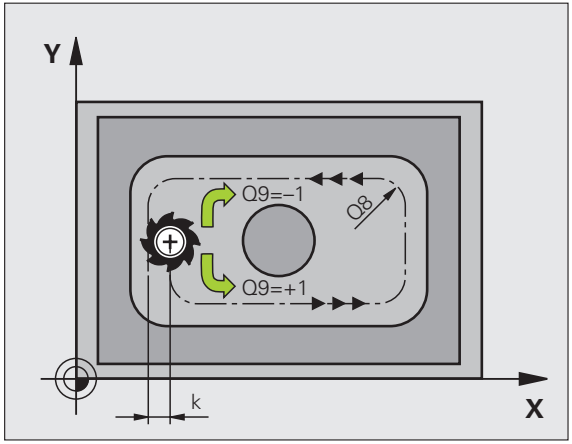


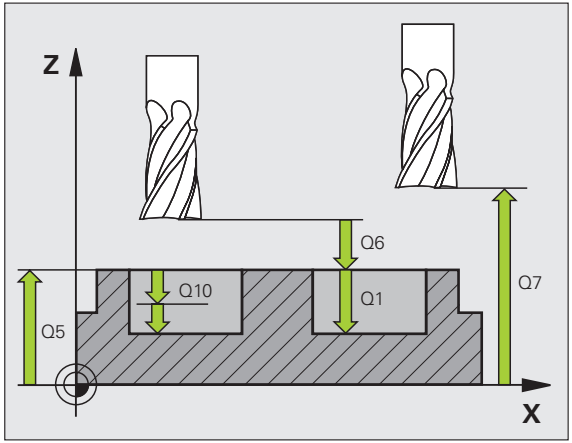
KONTÚRADATOK (Ciklus 20)

A Ciklus **20 KONTÚRADATOK** meghatározza a 21-24. ciklus megmunkálási információit.

- CYCL DEF: Válassza a **20 KONTÚRADATOK** ciklust
  - Marási mélység: a munkadarab felülete és a zseb alja közötti távolság: **Q1**
  - Átfedési tényező: **Q2**
  - Simítási ráhagyás oldalt: **Q3**
  - Simítási ráhagyás alul: **Q4**
  - Munkadarab felületének koordinátája: a munkadarab felületének aktuális nullapontra vonatkoztatott koordinátája: **Q5**
  - Biztonsági távolság: a szerszám és a munkadarab felülete közötti távolság: **Q6**
  - Biztonsági magasság: az a magasság, ahol a munkadarabbal való ütközés lehetetlen: **Q7**
  - Belső saroksugár: belső sarkok lekerekítési sugara a szerszámközéppont pályájára vonatkoztatva: **Q8**
  - Forgásirány: **Q9**: az óramutató járásával megegyező Q9 = –1; az óramutató járásával ellentétes Q9 = +1

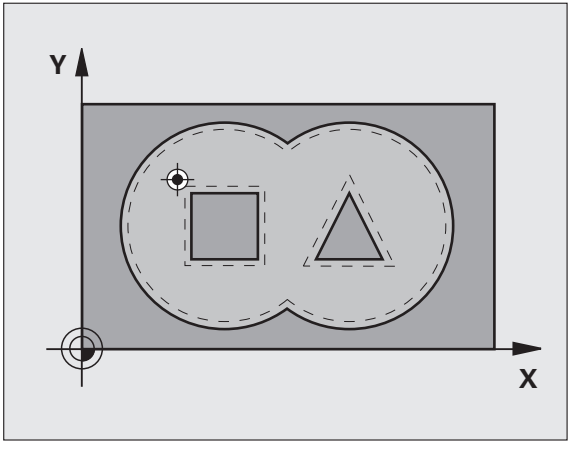
A Ciklus **20 KONTÚRADATOK** meghatározás után azonnal hatályba lép.





ELŐFÚRÁS (Ciklus 21)

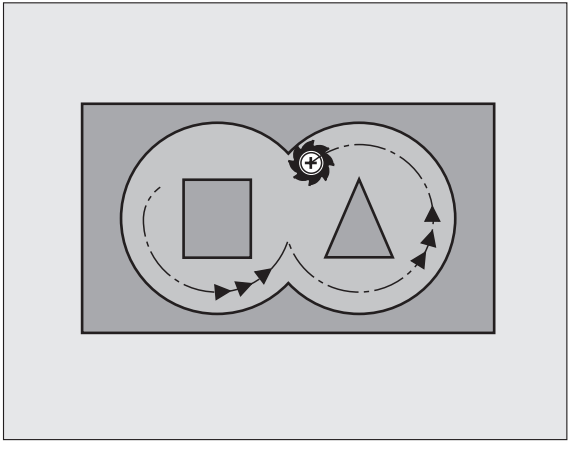
- CYCL DEF: Válassza a **21 ELŐFÚRÁS** ciklust
  - Fogásvételi mélység: **Q10** inkrementális
  - Fogásvételi előtolás: **Q11**
  - Nagyoló szerszám száma: **Q13**



KINAGYOLÁS (Ciklus 22)

A szerszám minden fogásvételi mélységen párhuzamosan mozog a kontúrral.

- CYCL DEF: Válassza a **22 KINAGYOLÁS** ciklust
  - Fogásvételi mélység: **Q10**
  - Fogásvételi előtolás: **Q11**
  - Kinagyolási előtolás: **Q12**
  - Durva nagyolószerszám száma: **Q18**
  - Váltakozó irányú előtolás: **Q19**
  - Visszahúzási előtolás: **Q208**
  - Előtolási tényező %-ban: előtolás csökkentés, amikor a szerszám teljes sebességen van: **Q401**
  - Finom nagyolási stratégia: határozza meg a TNC finom nagyolás közbeni viselkedését: **Q404**

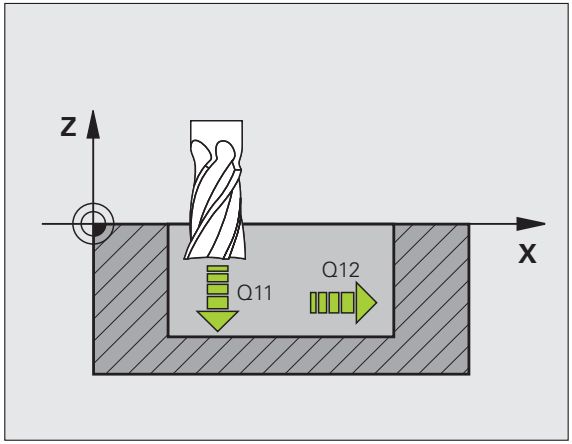


FENÉKSIMÍTÁS (Ciklus 23)

Simításkor a vezérlő a kontúrral párhuzamosan és a RÁHAGYÁS ALUL paraméterben előzőleg megadott mélységben munkálja meg a felületet.

- CYCL DEF: Válassza a **23 FENÉKSIMÍTÁS** ciklust
  - Fogásvételi előtolás: **Q11**
  - Kinagyolási előtolás: **Q12**
  - Visszahúzási előtolás: **Q208**

A Ciklus 23 hívása előtt hívja meg a **22 KINAGYOLÁS** ciklust

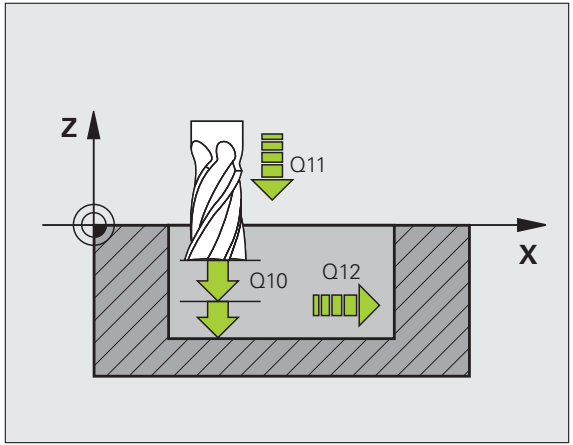


OLDALSIMÍTÁS (Ciklus 24)

Az egyes kontúrelemek simítása

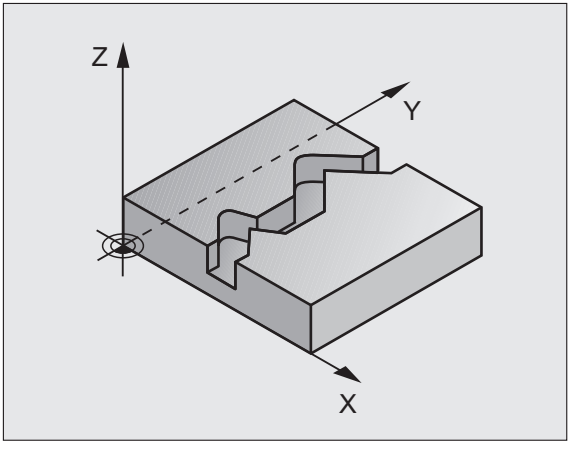
- CYCL DEF: Válassza a **24 OLDALSIMÍTÁS** ciklust
  - Forgásirány: **Q9**. Az óramutató járásával megegyező Q9 = –1; az óramutató járásával ellentétes Q9 = +1
  - Fogásvételi mélység: **Q10**
  - Fogásvételi előtolás: **Q11**
  - Kinagyolási előtolás: **Q12**
  - Simítási ráhagyás oldalt: **Q14;** Simítási ráhagyás több fogásban

A Ciklus 24 hívása előtt hívja meg a **22 KINAGYOLÁS** ciklust



ÁTMENŐ KONTÚR (Ciklus 25)

Ez a ciklus egy kontúr alprogramban meghatározott nyitott kontúr megmunkálásához szükséges adatok megadására szolgál.



- CYCL DEF: Válassza a **25 ÁTMENŐ KONTÚR** ciklust
  - Marási mélység: **Q1**
  - Simítási ráhagyás oldalt: **Q3**. Simítási ráhagyás a munkasíkban
  - Munkadarab felületének koordinátája: **Q5**. A munkadarab felületének koordinátája
  - Biztonsági magasság: **Q7**. Az a magasság, amelyen a szerszám nem ütközhet a munkadarabbal
  - Fogásvételi mélység: **Q10**
  - Fogásvételi előtolás: **Q11**
  - Marási előtolás: **Q12**
  - Marás fajtája: **Q15.** Egyirányú: Q15 = +1; Ellenirányú: Q15 = –1; váltakozó irányú, több fogásban: Q15 = 0

- A **14 KONTÚRGEOMETRIA** ciklusnak csak egy címkeszáma lehet.
- Egy alprogram kb. 2048 szakaszt tartalmazhat.
- Ne programozzon inkrementális méreteket a ciklus meghívása után: ütközésveszély.
- A ciklus meghívása után mozogjon egy meghatározott abszolút pozícióra.

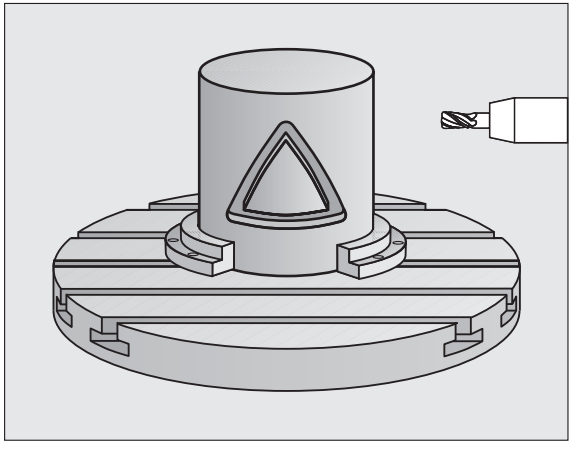
HENGERPALÁST (Ciklus 27, szoftver opció 1)

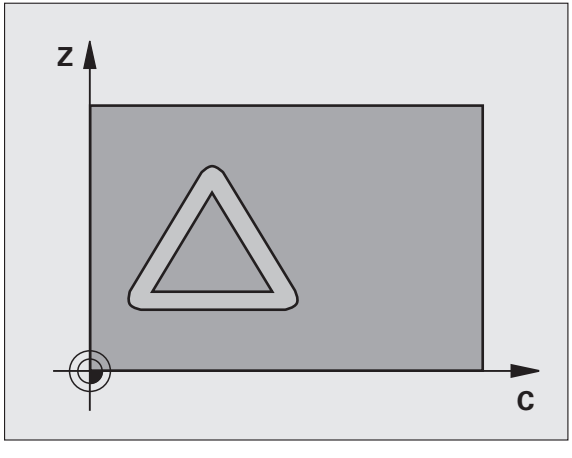
A TNC-t és a szerszámgépet a gyártónak speciálisan elő kell készítenie a **27 HENGERPALÁST** ciklus alkalmazásához.

A **27 HENGERPALÁST** ciklus lehetővé teszi hengerpaláston lévő kontúr programozását csak két tengely mentén, mint egy síkban. A TNC ezután hengerpalásttá alakítja.

- Határozzon meg egy kontúrt egy alprogramban, és listázza ki a **14 KONTÚRGEOMETRIA** ciklusban
- CYCL DEF: Válassza a **27 HENGERPALÁST** ciklust
  - Marási mélység: **Q1**
  - Simítási ráhagyás oldalt: **Q3**
  - Biztonsági távolság: **Q6**. A szerszám és a munkadarab felülete közötti távolság
  - Fogásvételi mélység: **Q10**
  - Fogásvételi előtolás: **Q11**
  - Marási előtolás: **Q12**
  - Hengersugár: **Q16**. A henger sugara
  - Mértékegység: **Q17**. Fok = 0; mm/inch = 1

- A munkadarabot koncentrikusan kell a körasztalra rögzíteni.
- A szerszámtengelynek a körasztal tengelyére merőlegesnek kell lennie.
- A **14 KONTÚRGEOMETRIA** ciklusnak csak egy címkeszáma lehet.
- Egy alprogram kb. 1024 szakaszt tartalmazhat.





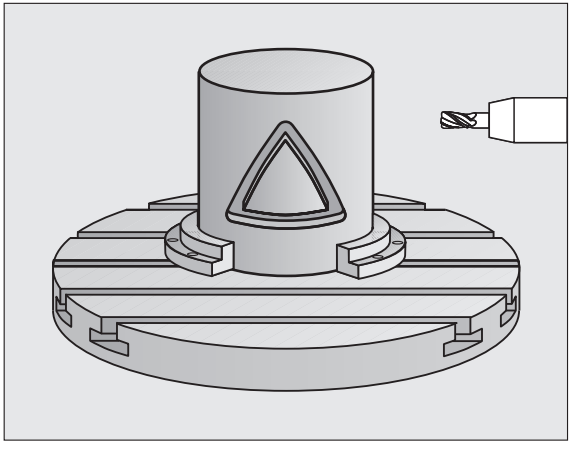
HENGERPALÁST (Ciklus 28, szoftver opció 1)

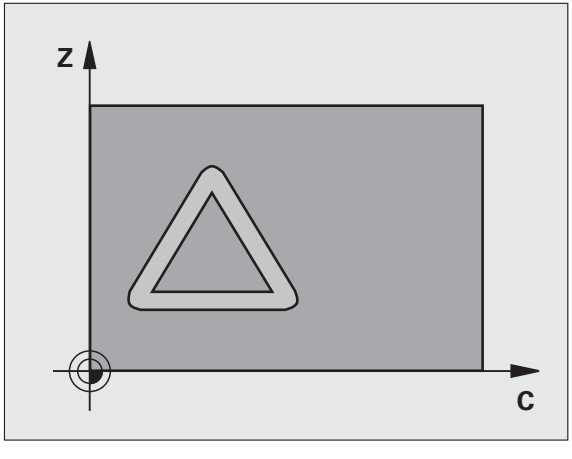
A TNC-t és a szerszámgépet a gyártónak speciálisan elő kell készítenie a **28 HENGERPALÁST** ciklus alkalmazásához.

A Ciklus **28 HENGERPALÁST** lehetővé teszi egy horony programozását csak két tengely mentén, majd egy hengerpaláston munkálja meg, a horonyfalak szögtorzulása nélkül.

- Határozzon meg egy kontúrt egy alprogramban, és listázza ki a **14 KONTÚRGEOMETRIA** ciklusban
- CYCL DEF: Válassza a **28 HENGERPALÁST** ciklust
  - Marási mélység: **Q1**
  - Simítási ráhagyás oldalt: **Q3**
  - Biztonsági távolság: **Q6**. A szerszám és a munkadarab felülete közötti távolság
  - Fogásvételi mélység: **Q10**
  - Fogásvételi előtolás: **Q11**
  - Marási előtolás: **Q12**
  - Hengersugár: **Q16**. A henger sugara
  - Mértékegység: **Q17**. Fok = 0; mm/inch = 1
  - Horony szélessége: **Q20**
  - Tűrés: **Q21**

- A munkadarabot koncentrikusan kell a körasztalra rögzíteni.
- A szerszámtengelynek a körasztal tengelyére merőlegesnek kell lennie.
- A **14 KONTÚRGEOMETRIA** ciklusnak csak egy címkeszáma lehet.
- Egy alprogram kb. 2048 szakaszt tartalmazhat.





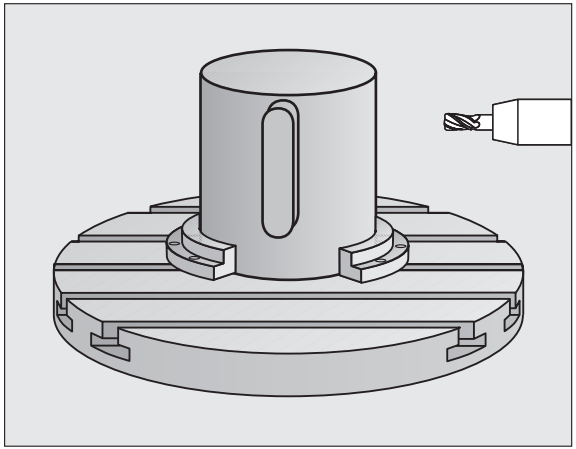
HENGERPALÁST (Ciklus 29, szoftver opció 1)

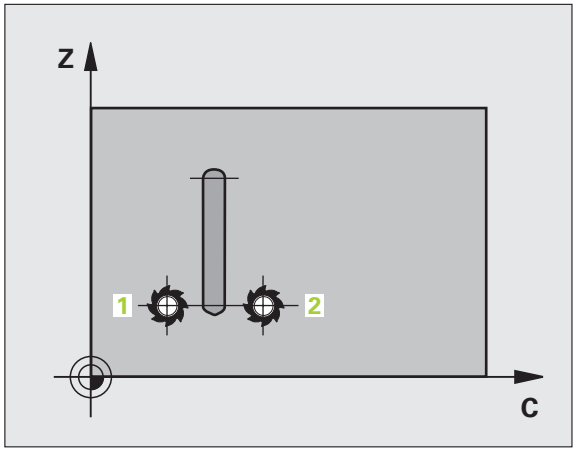
A TNC-t és a szerszámgépet a gyártónak speciálisan elő kell készítenie a **29 HENGERPALÁST** ciklus alkalmazásához.

A Ciklus **29 HENGERPALÁST** lehetővé teszi egy gerinc programozását csak két tengely mentén, majd egy hengerpaláston munkálja meg, a horonyfalak szögtorzulása nélkül.

- Határozzon meg egy kontúrt egy alprogramban, és listázza ki a **14 KONTÚRGEOMETRIA** ciklusban
- CYCL DEF: Válassza a **29 HENGERPALÁST GERINC** ciklust
  - Marási mélység: **Q1**
  - Simítási ráhagyás oldalt: **Q3**
  - Biztonsági távolság: **Q6**. A szerszám és a munkadarab felülete közötti távolság
  - Fogásvételi mélység: **Q10**
  - Fogásvételi előtolás: **Q11**
  - Nagyolási előtolás: **Q12**
  - Hengersugár: **Q16**. A henger sugara
  - Mértékegység: **Q17**. Fok = 0; mm/inch = 1
  - Gerinc szélessége: **Q20**

- A munkadarabot koncentrikusan kell a körasztalra rögzíteni.
- A szerszámtengelynek a körasztal tengelyére merőlegesnek kell lennie.
- A **14 KONTÚRGEOMETRIA** ciklusnak csak egy címkeszáma lehet.
- Egy alprogram kb. 2048 szakaszt tartalmazhat.





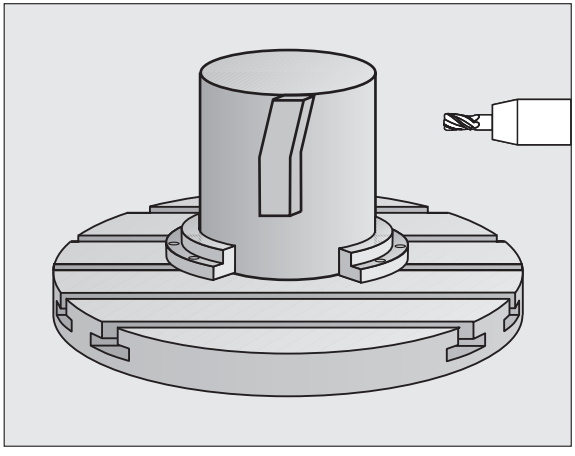
HENGERPALÁST (Ciklus 39, szoftver opció 1)

A TNC-t és a szerszámgépet a gyártónak speciálisan elő kell készítenie a **39 HENGERPALÁST KONTÚR** ciklus alkalmazásához.

A Ciklus **39 HENGERPALÁST KONTÚR** lehetővé teszi egy nyitott kontúr programozását csak két tengely mentén, mint egy síkban. A TNC ezután átkonvertálja hengerpalástba.

- Határozzon meg egy kontúrt egy alprogramban, és listázza ki a **14 KONTÚRGEOMETRIA** ciklusban
- CYCL DEF: Válassza a **39 HENGERPALÁST KONTÚR** ciklust
  - Marási mélység: **Q1**
  - Simítási ráhagyás oldalt: **Q3**
  - Biztonsági távolság: **Q6**. A szerszám és a munkadarab felülete közötti távolság
  - Fogásvételi mélység: **Q10**
  - Fogásvételi előtolás: **Q11**
  - Marási előtolás: **Q12**
  - Hengersugár: **Q16**. A henger sugara
  - Mértékegység: **Q17**. Fok = 0; mm/inch = 1

- A munkadarabot koncentrikusan kell a körasztalra rögzíteni.
- A szerszámtengelynek a körasztal tengelyére merőlegesnek kell lennie.
- A **14 KONTÚRGEOMETRIA** ciklusnak csak egy címkeszáma lehet.
- Egy alprogram kb. 2048 szakaszt tartalmazhat.



Ciklusok léptető maráshoz

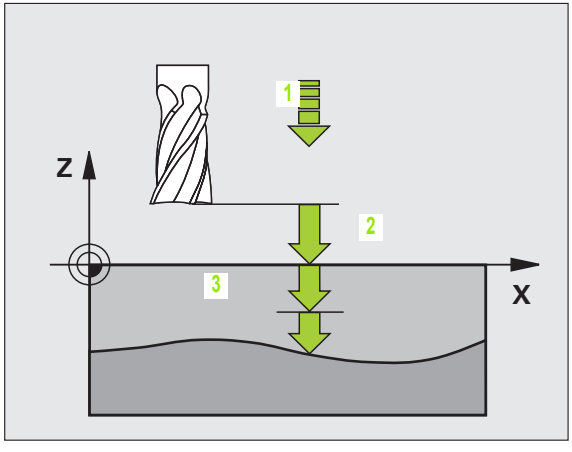
Áttekintés

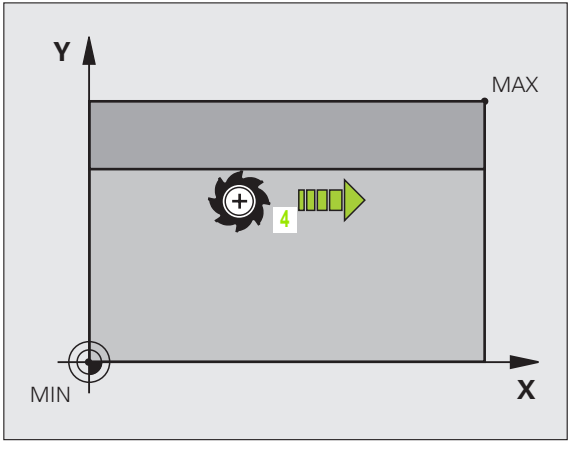
Elérhető ciklusok		Oldal
30	3D-S ADATOK FUTTATÁSA	83
230	LÉPTETŐ MARÁS	84
231	SZABÁLYOS FELÜLET	85
232	HOMLOKMARÁS	86

3D-S ADATOK (Ciklus 30)

Ehhez a ciklushoz használjon DIN 844 szerinti keresztélű hosszlyukmarót.

- CYCL DEF: Válassza a **30 3D-S ADATOK** ciklust
  - Digitalizált adatok programneve
  - A tartomány minimum pontja
  - A tartomány maximum pontja
  - Biztonsági távolság: 1
  - Fogásvételi mélység: 2
  - Fogásvételi előtolás: 3
  - Előtolás: 4
  - Kiegészítő M funkció.

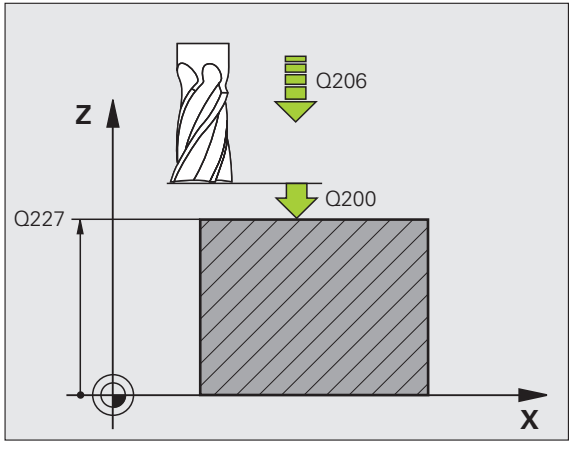


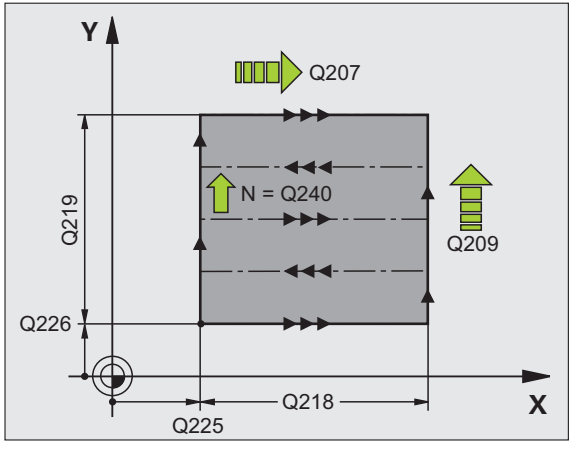


LÉPTETŐ MARÁS (Ciklus 230)

A TNC az aktuális pozícióról a kezdőpontra pozicionálja a szerszámot, először a munkasíkban, majd a szerszámtengelyben. Úgy előpozicionája a szerszámot, hogy az ne ütközzön a befogó eszközökkel.

- CYCL DEF: Válassza a **230 LÉPTETŐ MARÁS** ciklust
  - Kezdőpont az 1. tengelyen: **Q225**
  - Kezdőpont a 2. tengelyen: **Q226**
  - Kezdőpont a 3. tengelyen: **Q227**
  - 1. oldal hossza: **Q218**
  - 2. oldal hossza: **Q219**
  - Forgácsolások száma: **Q240**
  - Fogásvételi előtolás: **Q206**
  - Marási előtolás: **Q207**
  - Kereszt előtolás: **Q209**
  - Biztonsági távolság: **Q200**

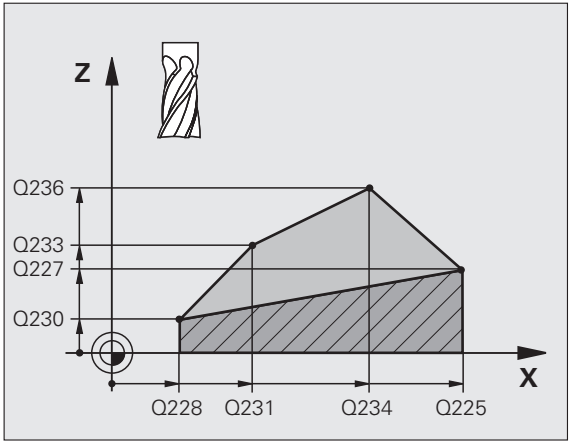


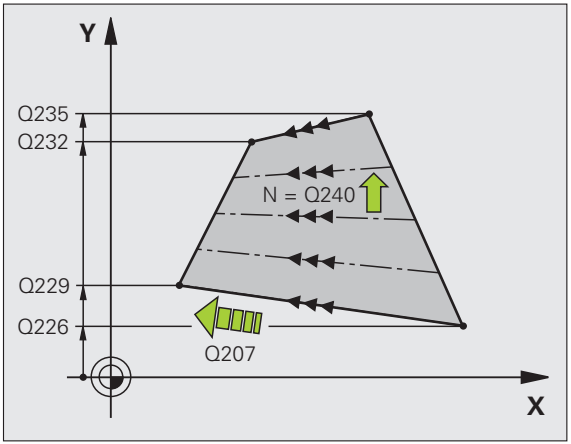


SZABÁLYOS FELÜLET (Ciklus 231)

A TNC az aktuális pozícióról a kezdőpontra (1. pont) pozicionálja a szerszámot, először a munkasíkban, majd a szerszámtengelyben. Úgy előpozicionája a szerszámot, hogy az ne ütközzön a befogó eszközökkel.

- CYCL DEF: Válassza a **231 SZABÁLYOS FELÜLET** ciklust
  - Kezdőpont az 1. tengelyen: **Q225**
  - Kezdőpont a 2. tengelyen: **Q226**
  - Kezdőpont a 3. tengelyen: **Q227**
  - 2. pont az 1. tengelyen: **Q228**
  - 2. pont a 2. tengelyen: **Q229**
  - 2. pont a 3. tengelyen: **Q230**
  - 3. pont az 1. tengelyen: **Q232**
  - 3. pont a 2. tengelyen: **Q232**
  - 3. pont a 3. tengelyen: **Q233**
  - 4. pont az 1. tengelyen: **Q234**
  - 4. pont a 2. tengelyen: **Q235**
  - 4. pont a 3. tengelyen: **Q236**
  - Forgácsolások száma: **Q240**
  - Marási előtolás: **Q207**

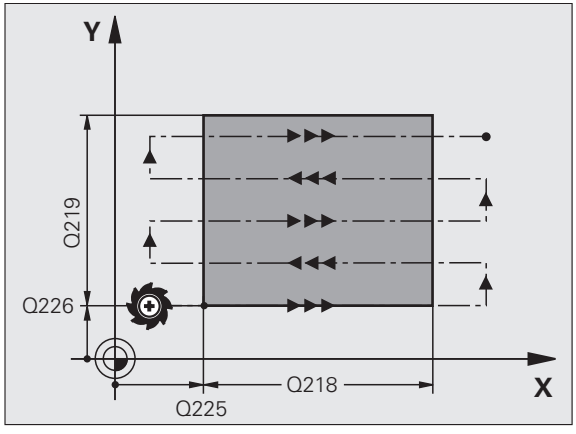


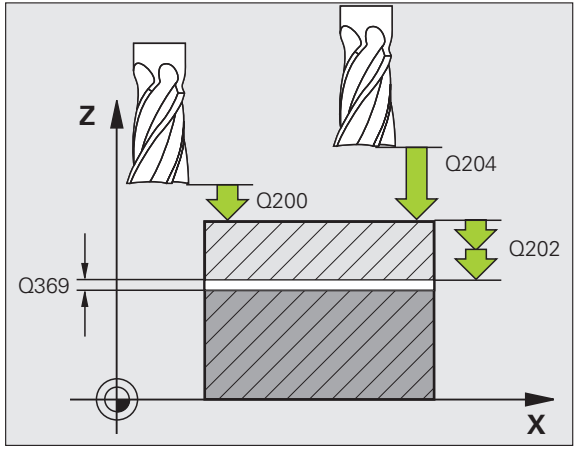


HOMLOKMARÁS (Ciklus 232)

Adja meg a 2. biztonsági távolságot a Q204 paraméterben, hogy a szerszám és a befogó eszközök ne ütközhessenek egymással.

- CYCL DEF: Válassza a **232 HOMLOKMARÁS** ciklust
  - Megmunkálási stratégia: **Q389**
  - Kezdőpont az 1. tengelyen: **Q225**
  - Kezdőpont a 2. tengelyen: **Q226**
  - Kezdőpont a 3. tengelyen: **Q227**
  - Végpont a 3. tengelyen: **Q386**
  - 1. oldal hossza: **Q218**
  - 2. oldal hossza: **Q219**
  - Maximális fogásvételi mélység: **Q202**
  - Simítási ráhagyás alul: **Q369**
  - Max. átfedési tényező: **Q370**
  - Marási előtolás: **Q207**
  - Simítási előtolás: **Q385**
  - Előpozicionálási előtolás: **Q253**
  - Biztonsági távolság: **Q200**
  - Oldalsó biztonsági távolság: **Q357**
  - 2. biztonsági távolság: **Q204**





Koordináta-transzformációs ciklusok

Áttekintés

A koordináta-transzformációs ciklusok alkalmazhatók a kontúrok eltolására, tükrözésére, elforgatására (a síkban), döntésére (a síkon kívül), kicsinyítésére és nagyítására.

Elérhető ciklusok		Oldal
7	NULLAPONTELTOLÁS	88
247	NULLAPONTFELVÉTEL	89
8	TÜKRÖZÉS	90
10	ELFORGATÁS	91
11	NAGYÍTÁS	92
26	NAGYÍTÁS TENGELYENKÉNT	93
19	MUNKASÍK (szoftver opció)	94

A koordináta-transzformációs ciklusok a meghatározás szerint addig érvényesek, amíg nem indítják vagy definiálják azokat újra. Az eredeti kontúrt egy alprogramban kell meghatározni. A bemeneti értékek lehetnek abszolút vagy inkrementális értékek.

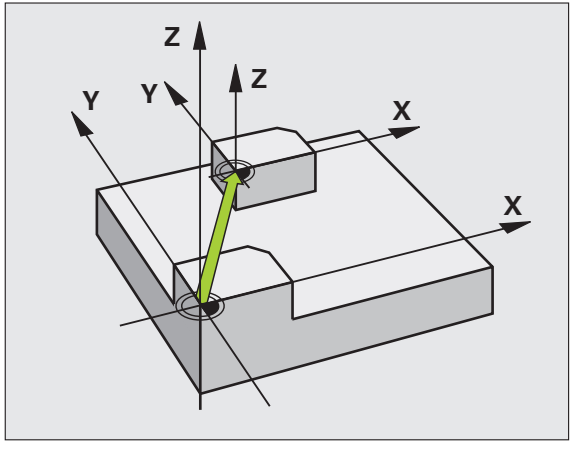
NULLAPONTELTOLÁS (Ciklus 7)

- CYCL DEF: Válassza a **7 NULLAPONTELTOLÁS** ciklust
  - Adja meg az új nullapont koordinátáit vagy a nullapont sorszámát a nullaponttáblázatból.

Nullaponteltolás törléséhez: adja meg újra a ciklus definíciót 0 beviteli értékkel.

```
13 CYCL DEF 7.0 NULLAPONTELTOLÁS
14 CYCL DEF 7.1 X+60
16 CYCL DEF 7.3 Z-5
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
```

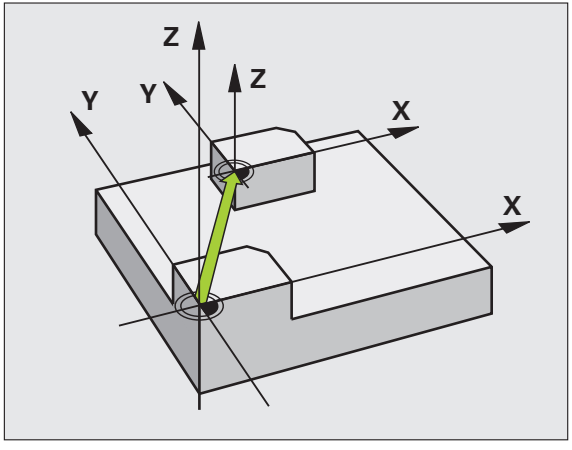
Transzformációk kombinálásakor a nullaponteltolást a többi transzformáció előtt kell programozni.



NULLAPONTFELVÉTEL (Ciklus 247)

- CYCL DEF: Válassza a **247 NULLAPONTFELVÉTEL** ciklust
  - Nullapont sorszáma: **Q339**. Adja meg az új nullapont sorszámát a preset táblázatból.

```
13 CYCL DEF 247 NULLAPONTFELVÉTEL
    Q339=4          ;NULLAPONT SORSZÁMA
```



Egy preset táblázatbeli nullapont érvényesítésekor a TNC minden olyan koordináta-transzformációt visszaállít, melyeket az alábbi ciklusok hoztak létre:

- Ciklus 7, Nullaponteltolás
- Ciklus 8, Tükrözés
- Ciklus 10, Elforgatás
- Ciklus 11, Nagyítás
- Ciklus 26, Nagyítás tengelyenként

A 19, Döntött munkasík ciklussal létrehozott koordináta-transzformáció ezzel szemben érvényben marad.

Ha a 0 preset sorszámot aktiválja (0 sor), akkor a Kézi üzemmódban utoljára beállított nullapontot érvényesíti.

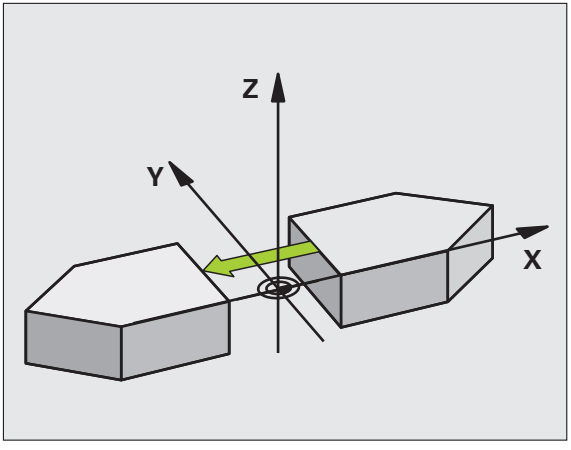
Programteszt üzemmódban a Ciklus 247 hatástalan.

TÜKRÖZÉS (Ciklus 8)

- CYCL DEF: Válassza a **8 TÜKRÖZÉS** ciklust
  - Adja meg a tükörtengelyt: **X** vagy **Y** vagy **X** és **Y**

A tükrözés visszaállításához a NO ENT gombbal adja meg újra a ciklus definíciót.

```
15 CALL LBL1
16 CYCL DEF 7.0 NULLAPONTELTOLÁS
17 CYCL DEF 7.1 X+60
18 CYCL DEF 7.2 Y+40
19 CYCL DEF 8.0 TÜKRÖZÉS
20 CYCL DEF 8.1 Y
21 CALL LBL1
```



- A szerszámtengely nem tükrözhető.
- A ciklus mindig az eredeti kontúrt tükrözi (ebben a példában az LBL1 alprogramban).

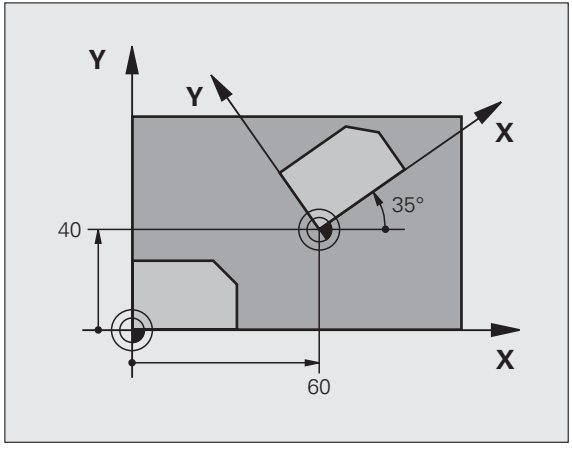
ELFORGATÁS (Ciklus 10)

- CYCL DEF: Válassza a **10 ELFORGATÁS** ciklust
  - Adja meg az elforgatás szögét:
    Beviteli tartomány: –360° és +360° között
    Elforgatási szög referenciatengelye

Munkasík	Ref. tengely és 0° irány
X/Y	X
Y/Z	Y
Z/X	Z

Az elforgatás törléséhez: adja meg újra a ciklus definíciót 0 elforgatási szöggel.

```
12 CALL LBL1
13 CYCL DEF 7.0 NULLAPONTELTOLÁS
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 ELFORGATÁS
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL1
```

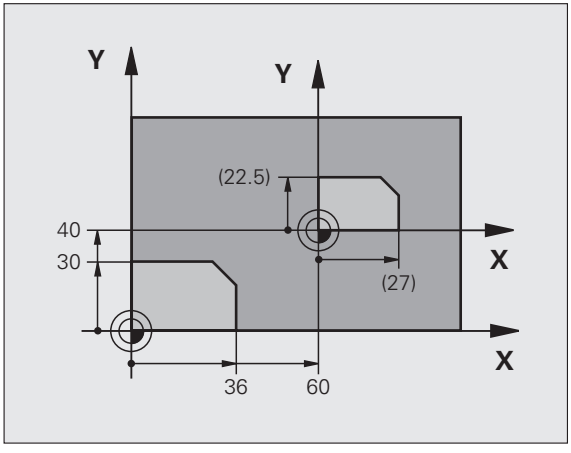


NAGYÍTÁSI TÉNYEZŐ (Ciklus 11)

- CYCL DEF: Válassza a **11 NAGYÍTÁSI TÉNYEZŐ** ciklust
  - Adja meg a nagyítási tényezőt (SCL):
    Beviteli tartomány: 0,000 001 és 99,999 999 között
    Kicsinyítés... SCL<1
    Nagyítás... SCL>1

A nagyítás törléséhez: adja meg újra a ciklus definíciót **SCL1** segítségével.

```
11 CALL LBL1
12 CYCL DEF 7.0 NULLAPONTELTOLÁS
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 NAGYÍTÁSI TÉNYEZŐ
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL1
```



A NAGYÍTÁSI TÉNYEZŐ csak a munkasíkban érvényes, vagy mind a három főtengely mentén (MP7410-től függ).

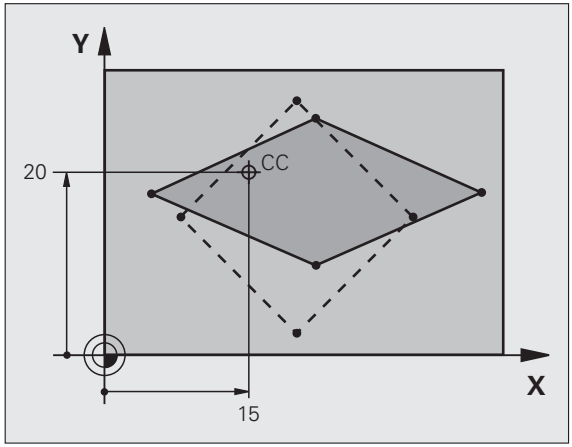
NAGYÍTÁSI TÉNYEZŐ TENGELYENKÉNT (Ciklus 26)

- CYCL DEF: Válassza a **26 NAGYÍTÁS TENGELYENKÉNT** ciklust
  - Tengely és nagyítási tényező: adja meg a nagyításban vagy kicsinyítésben érintett koordinátatengelyeket és a tényezőket.
  - Középpont koordinátái: adja meg a nagyítás vagy kicsinyítés középpontját.

A NAGYÍTÁS TENGELYENKÉNT törléséhez adja meg újra a ciklus definíciót úgy, hogy az érintett tengelyek tényezője 1 legyen.

Körívek koordinátáit tartalmazó tengelyeket ugyanazzal a tényezővel kell nagyítani vagy kicsinyíteni.

```
25 CALL LBL1
26 CYCL DEF 26.0 NAGYÍTÁS TENGELYENKÉNT
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20
28 CALL LBL1
```



MUNKASÍK (Ciklus 19, szoftver opció)

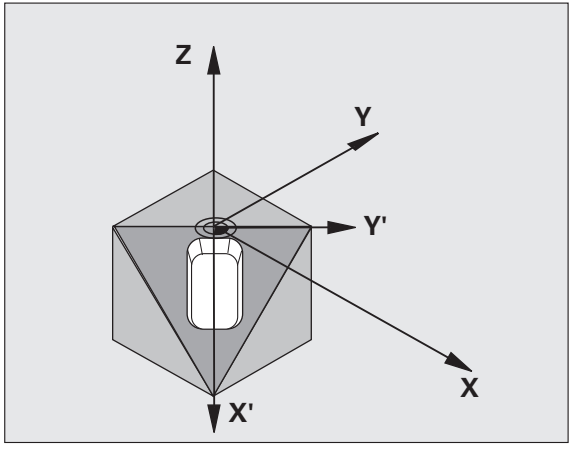
A TNC-t és a szerszámgépet a gyártónak speciálisan elő kell készítenie a MUNKASÍK döntéséhez.

A Ciklus **19 MUNKASÍK** támogatja azokat a megmunkálási folyamatokat, melyek forgatható fejjel és/vagy dönthető asztallal történnek.

- Hívja meg a szerszámot.
- Húzza vissza a szerszámot a szerszámtengely mentén (hogy elkerülje az ütközést)
- Ha szükséges, használjon egy **L** mondatot a forgástengelyek kívánt szögbe történő pozicionálásához
- CYCL DEF: Válassza a **19 MUNKASÍK** ciklust
  - Adja meg a megfelelő tengely döntési szögét vagy a térszöget
  - Ha szükséges, automatikus pozicionálás alatt adja meg a forgástengelyek előtolását
  - Ha szükséges, adja meg a biztonsági távolságot
- Aktiválja a korrekciót: mozgassa meg az összes tengelyt
- Programozza úgy a kontúrt, mintha a sík nem lenne döntve

A MUNKASÍK ciklus törléséhez adja meg újra a ciklus definíciót 0°-os szöggel.

```
4 TOOL CALL 1 Z S2500
5 L Z+350 R0 FMAX
6 L B+10 C+90 R0 FMAX
7 CYCL DEF 19.0 MUNKASÍK
8 CYCL DEF 19.1 B+10 C+90 F1000 ABST 50
```



Speciális ciklusok

Áttekintés

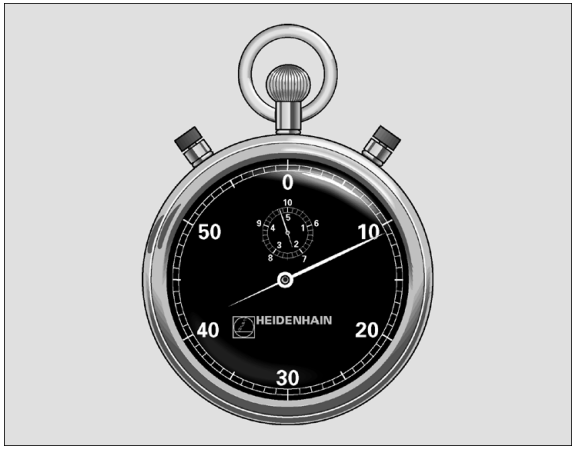
Elérhető ciklusok		Oldal
9	VÁRAKOZÁSI IDŐ	96
12	PGM HÍVÁS	96
13	ORIENTÁLÁS	97
32	TŰRÉS	98

VÁRAKOZÁSI IDŐ (Ciklus 9)

Ez a ciklus egy program futása során késlelteti a következő mondat végrehajtását a programozott VÁRAKOZÁSI IDŐ értékével.

- CYCL DEF: Válassza a **9 VÁRAKOZÁSI IDŐ** ciklust
  - Adja meg a várakozási időt másodpercben

```
48 CYCL DEF 9.0 VÁRAKOZÁSI IDŐ
49 CYCL DEF 9.1 VÁRAKOZÁS 0.5
```

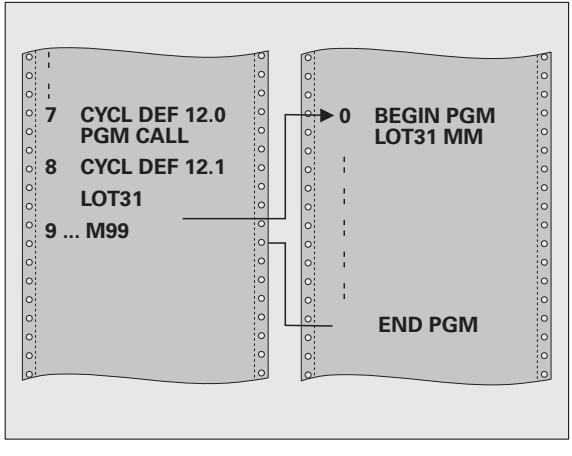


PGM HÍVÁS (Ciklus 12)

- CYCL DEF: Válassza a **12 PGM HÍVÁS** ciklust
  - Adja meg a hívni kívánt program nevét

A **12 PGM HÍVÁS** ciklust meg kell hívni, hogy aktív legyen.

```
7 CYCL DEF 12.0 PGM HÍVÁS
8 CYCL DEF 12.1 LOT31
9 L X+37.5 Y-12 R0 FMAX M99
```

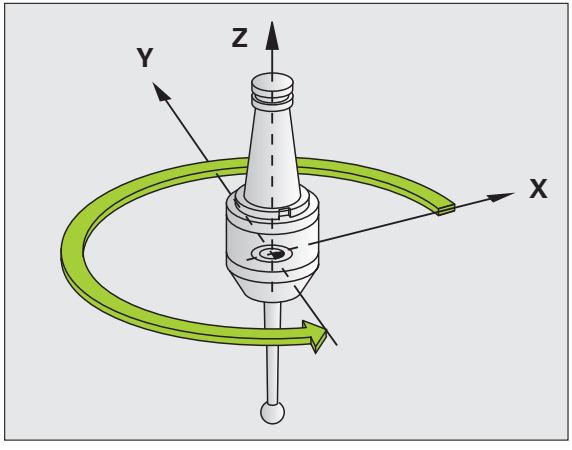


ORIENTÁLT FŐORSÓ STOP (Ciklus 13)

A TNC-t és a szerszámgépet a gyártónak speciálisan elő kell készítenie az ORIENTÁLT FŐORSÓ STOP alkalmazásához.

- CYCL DEF: Válassza a **13 ORIENTÁLT FŐORSÓ STOP** ciklust
  - Adja meg az orientálás szögét a munkasík szögreferencia-tengelyéhez képest:
    Beviteli tartomány: 0° és 360° között
    Megadható felbontás: 0,1°
- Hívja meg a ciklust az M19 vagy M20 funkcióval.

```
12 CYCL DEF 13.0 ORIENTÁLT FŐORSÓ STOP
13 CYCL DEF 13.1 SZÖG 90
```



TŰRÉS (Ciklus 32)

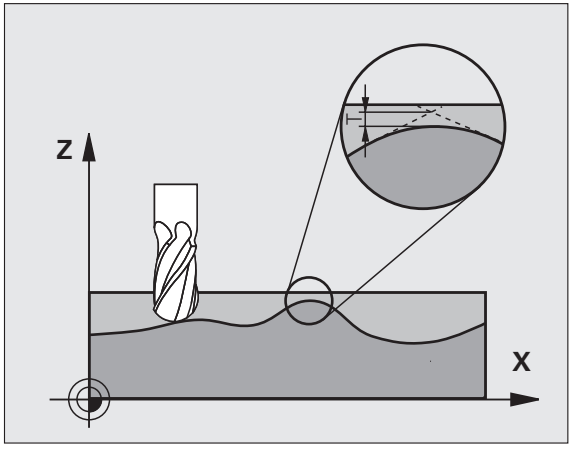
A TNC-t és a szerszámgépet a szerszámgépgyártónak elő kell készítenie a gyors kontúrmaráshoz.

A Ciklus 32 TŰRÉS meghatározás után azonnal hatályba lép.

A TNC automatikusan kisimítja a két-két pályaelem közötti kontúrt (korrekciótól függetlenül). A szerszám folyamatosan hozzáér a munkadarab felületéhez. Ha szükséges, a TNC automatikusan csökkenti a programozott előtolást, így a programot a **lehető legnagyobb** sebességgel lehet végrehajtani anélkül, hogy közben programozással töltené az időt.

A programozott kontúrtól való eltérést a kisimítás okozza. Ennek az eltérésnek a mértéke (TŰRÉS ÉRTÉKE) a gépgyártó által beállított gépi paramétertől függ. Az előre beállított tűrés értéke megváltoztatható a Ciklus 32-vel (lásd jobb felső ábra).

- CYCL DEF: Válassza a **32 TŰRÉS** ciklust
  - Tűrés T: a kontúrtól való megengedett eltérés mm-ben
  - Simítás/nagyolás: (szoftver opció)
    Válassza a szűrő beállítást
    0: Marás nagyobb kontúrpontossággal
    1: Marás nagyobb előtolással
  - Tűrés forgástengelyekhez: (szoftver opció)
    A forgástengelyek megengedett elhajlása fokban megadva M128 használatával.



A SÍK funkció (szoftver opció 1)

Áttekintés

A TNC-t és a szerszámgépet a gyártónak speciálisan elő kell készítenie a **SÍK** funkcióval történő döntéshez.

A **SÍK** funkcióval egy olyan funkció áll rendelkezésére, amellyel különböző módokon tud döntött munkasíkokat meghatározni.

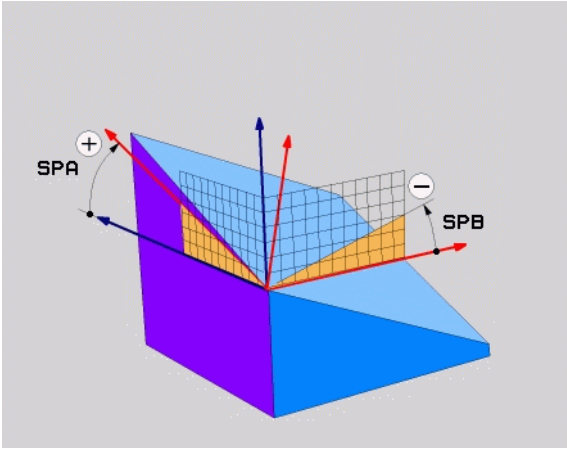
Minden, a TNC gépen rendelkezésre álló **SÍK** funkció a kívánt munkasíkot a gépen ténylegesen meglévő forgástengelyektől függetlenül írja le. Az alábbi lehetőségek állnak rendelkezésére:

Elérhető sík meghatározások	Oldal
Térszög meghatározás	100
Vetítési szög meghatározás	101
Euler szög meghatározás	102
Vektor meghatározás	103
Pontok meghatározása	104
Inkrementális térszög	105
Tengelyszög	106
Sík meghatározás visszaállítása	107

Térszög meghatározás (TÉRBELI SÍK)

- Nyomja meg a SPECIÁLIS TNC FUNKCIÓK gombot
- Nyomja meg a MUNKASÍK DÖNTÉSE gombot, majd a **TÉRBELI SÍK** gombot
  - **Térszög A?: SPA** elforgatási szög a fix gépi X tengely körül (lásd az ábrát jobbra fent).
  - **Térszög B?: SPB** elforgatási szög a fix gépi Y tengely körül (lásd az ábrát jobbra fent).
  - **Térszög C?: SPC** elforgatási szög a fix gépi Z tengely körül (lásd az ábrát jobbra lent).
  - Folytassa a pozicionálási tulajdonságokkal (lásd “Automatikus pozicionálás (MOVE/STAY/TURN) (mozgat/tart/forgat)”, 108. oldal).

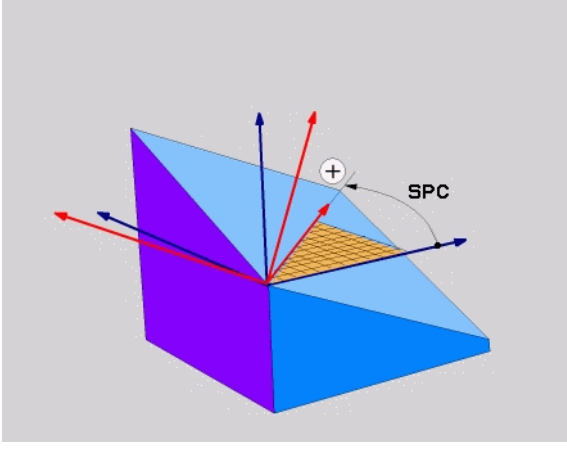
```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 MOVE DIST10 F500
 SEQ-
```



Mielőtt programoz, vegye figyelembe a következőket:

Mindig meg kell adni a három térszöget **SPA, SPB,** és **SPC,** még akkor is, ha ez egyik = 0.

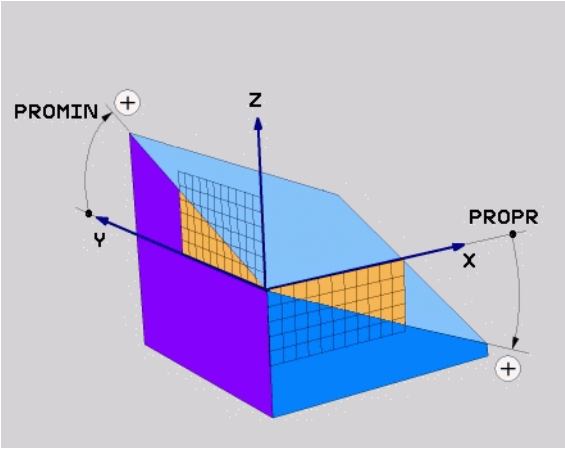
Az elforgatások fent leírt sorrendje az aktív szerszámtengelytől függetlenül érvényes.

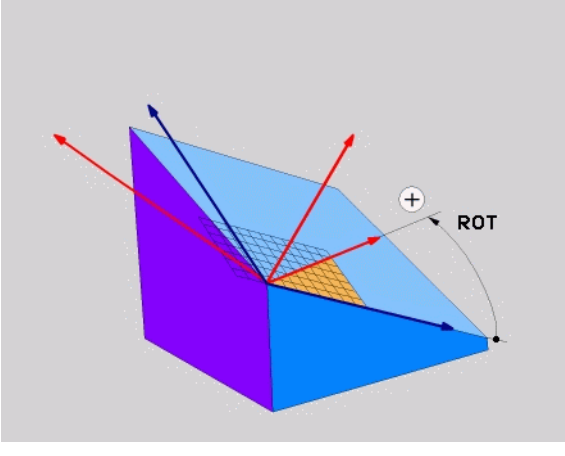


Vetítési szög meghatározás (VETÍTÉSI SÍK)

- Nyomja meg a SPECIÁLIS TNC FUNKCIÓK gombot
- Nyomja meg a MUNKASÍK DÖNTÉSE gombot, majd a **VETÍTÉSI SÍK** gombot
  - **1. koordinátasík vetítési szöge?:** a döntött munkasík vetítési szöge a fix gépi koordinátarendszer 1. koordinátasíkjában (lásd az ábrát jobbra fent)
  - **2. koordinátasík vetítési szöge?:** vetítési szög a fix gépi koordinátarendszer 2. koordinátasíkjában (lásd az ábrát jobbra fent)
  - **Döntött sík ELFORG szöge?:** a döntött koordinátarendszer elforgatása a döntött szerszámtengely körül (megfelel egy, a 10 ELFORGATÁS ciklussal történő elforgatásnak, lásd az ábrát jobbra lent)
  - Folytassa a pozicionálási tulajdonságokkal (lásd “Automatikus pozicionálás (MOVE/STAY/TURN) (mozgat/tart/forgat)”, 108. oldal).

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 MO
VE DIST10 F500
```





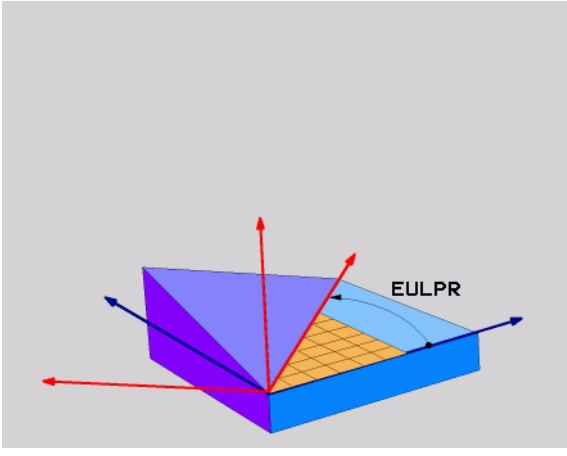
Mielőtt programoz, vegye figyelembe a következőket:

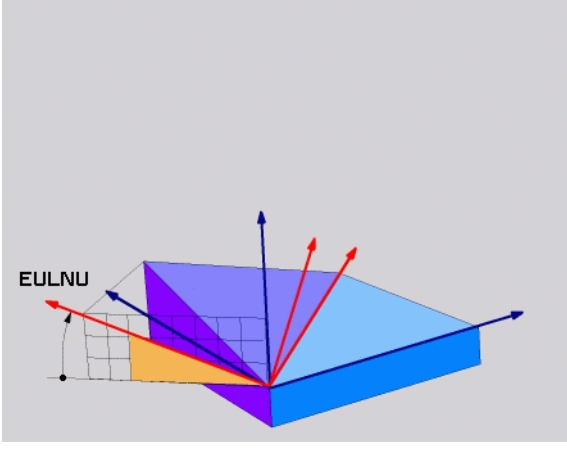
A vetítési szögeket csak akkor alkalmazhatja, ha egy derékszögű hasábot kell megmunkálni. Más esetben a munkadarab torzulhat.

Euler szög meghatározás (EULER SÍK)

- Nyomja meg a SPECIÁLIS TNC FUNKCIÓK gombot
- Nyomja meg a MUNKASÍK DÖNTÉSE gombot, majd az **EULER SÍK** gombot
  - **Fő koordinátasík elforg. szöge?:** elforgatási szög **EULPR** a Z tengely körül (lásd az ábrát jobbra fent)
  - **Szerszámtengely döntési szöge?:** a koordinátarendszer **EULNUT** döntési szöge a precessziós szöggel elfordított X tengely körül (lásd az ábrát jobbra lent)
  - **Döntött sík ELFORG szöge?:** a döntött koordinátarendszer **EULROT** elforgatása a döntött Z tengely körül (megfelel egy, a 10 ELFORGATÁS ciklussal történő elforgatásnak). Ezzel az elforgatási szöggel egyszerűen meghatározhatja az X tengely irányát a döntött munkasíkban
  - Folytassa a pozicionálási tulajdonságokkal (lásd “Automatikus pozicionálás (MOVE/STAY/TURN) (mozgat/tart/forgat)”, 108. oldal).

```
5 PLANE EULER EULPR+45 EULNU20 EULROT22 MOVE DIST1
0 F500
```





Mielőtt programoz, vegye figyelembe a következőket:

Az elforgatások sorrendje az aktív szerszámtengelytől függetlenül érvényes.

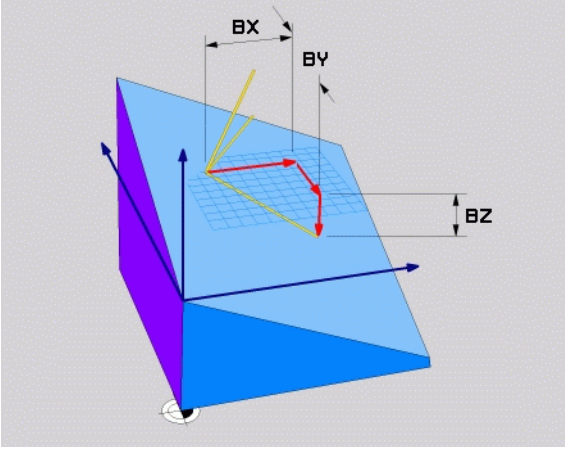
Vektor meghatározás (SÍK VEKTOR)

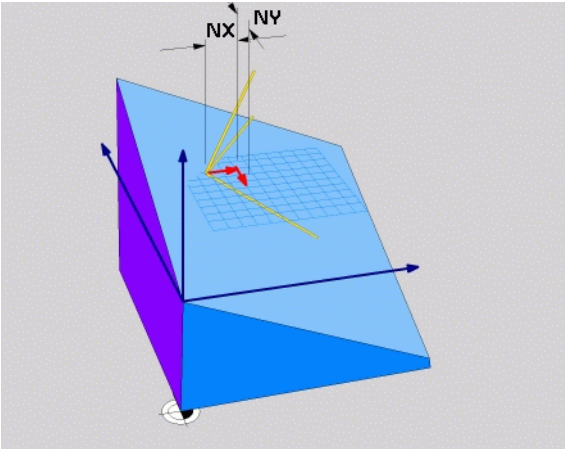
- Nyomja meg a SPECIÁLIS TNC FUNKCIÓK gombot
- Nyomja meg a MUNKASÍK DÖNTÉSE gombot, majd a **SÍK VEKTOR** gombot
  - **Bázisvektor X összetevője?:** a B bázisvektor **BX** X összetevője (lásd az ábrát jobbra fent)
  - **Bázisvektor Y összetevője?:** a B bázisvektor **BY** Y összetevője (lásd az ábrát jobbra fent)
  - **Bázisvektor Z összetevője?:** a B bázisvektor **BZ** Z összetevője (lásd az ábrát jobbra fent)
  - **Normálvektor X összetevője?:** az N normálvektor **NX** X összetevője (lásd az ábrát jobbra lent)
  - **Normálvektor Y összetevője?:** az N normálvektor **NY** Y összetevője (lásd az ábrát jobbra lent)
  - **Normálvektor Z összetevője?:** az N normálvektor **NZ** Z összetevője
  - Folytassa a pozicionálási tulajdonságokkal (lásd “Automatikus pozicionálás (MOVE/STAY/TURN) (mozgat/tart/forgat)”, 108. oldal).

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-
0.4472 NX0.2 NY0.2 NZ0.9592 MOVE DIST10 F500
```

Mielőtt programoz, vegye figyelembe a következőket:

A TNC a megadott adatokat átszámítja egységvektorrá.





Pontmeghatározás (SÍK PONTOK)

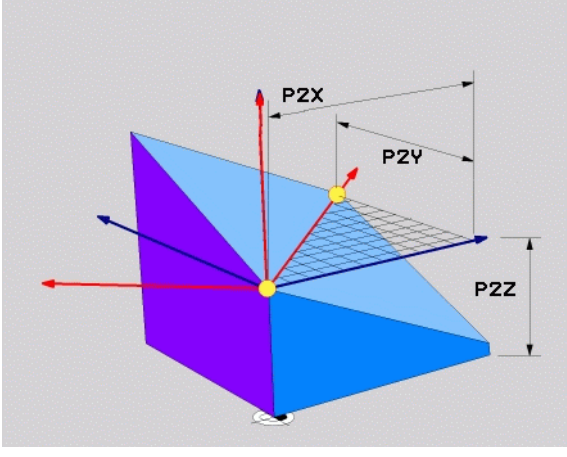
- Nyomja meg a SPECIÁLIS TNC FUNKCIÓK gombot
- Nyomja meg a MUNKASÍK DÖNTÉSE gombot, majd a **SÍK PONTOK** gombot
  - **1. sík pont X koordinátája?:** X koordináta **P1X**
  - **1. sík pont Y koordinátája?:** Y koordináta **P1Y**
  - **1. sík pont Z koordinátája?:** Z koordináta **P1Z**
  - **2. sík pont X koordinátája?:** X koordináta **P2X**
  - **2. sík pont Y koordinátája?:** Y koordináta **P2Y**
  - **2. sík pont Z koordinátája?:** Z koordináta **P2Z**
  - **3. sík pont X koordinátája?:** X koordináta **P3X**
  - **3. sík pont Y koordinátája?:** Y koordináta **P3Y**
  - **3. sík pont Z koordinátája?:** Z koordináta **P3Z**
  - Folytassa a pozicionálási tulajdonságokkal (lásd “Automatikus pozicionálás (MOVE/STAY/TURN) (mozgat/tart/forgat)”, 108. oldal).

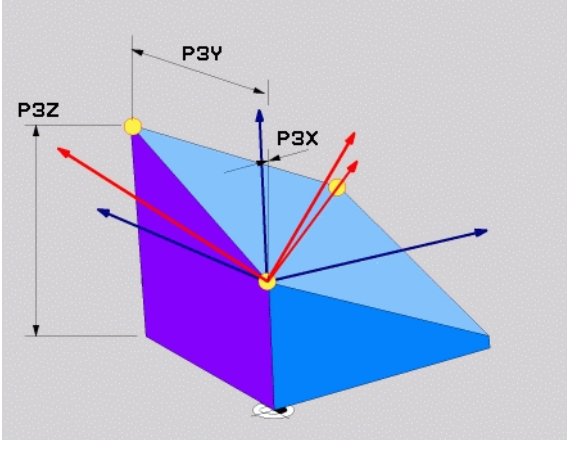
```
5 POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 MOVE DIST10 F500
```

Mielőtt programoz, vegye figyelembe a következőket:

Az 1. és 2. pont összekötése meghatározza a döntött elsődleges tengely (X a Z szerszámtengely esetén) irányát.

A három pont meghatározza a sík dőlését. Az aktív nullpont helyzetét a TNC nem módosítja.

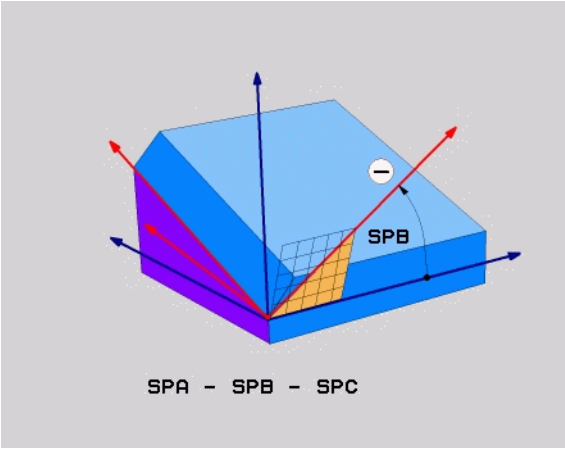




Inkrementális térszög (RELATÍV SÍK)

- Nyomja meg a SPECIÁLIS TNC FUNKCIÓK gombot
- Nyomja meg a MUNKASÍK DÖNTÉSE gombot, majd a **RELATÍV SÍK** gombot
  - **Inkrementális szög?:** az az (inkrementális) térszög, amellyel az aktív munkasíkot tovább kell forgatni (lásd az ábrát jobb oldalon). Az elforgatás tengelyét funkciógombbal választhatja ki.
  - Folytassa a pozicionálási tulajdonságokkal (lásd “Automatikus pozicionálás (MOVE/STAY/TURN) (mozgat/tart/forgat)”, 108. oldal).

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 MOVE DIST10 F500 SEQ-
```



Mielőtt programoz, vegye figyelembe a következőket:

A meghatározott szög mindig érvényes az aktív munkasíkra vonatkozóan, de függetlenül attól, hogy melyik funkcióval aktiválta.

Tetszőlegesen sok **RELATÍV SÍK** funkciót programozhat egy sorban.

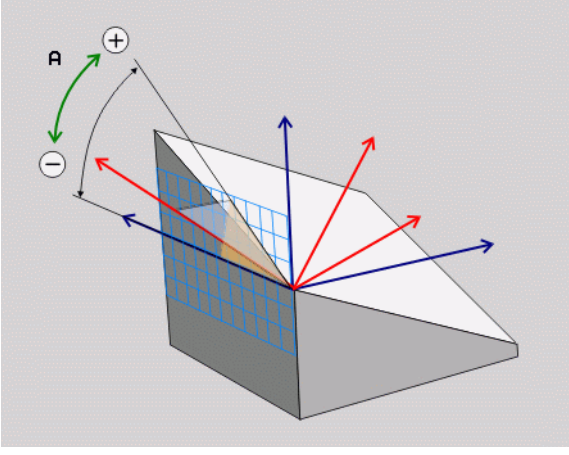
Amennyiben vissza akar térni arra a munkasíkra, amely a **RELATÍV SÍK** funkció előtt volt aktív, akkor határozza meg a újra **RELATÍV SÍK** funkciót azonos szöggel, de ellentétes előjellel.

Ha a **RELATÍV SÍK** funkciót egy nem döntött munkasíknál alkalmazza, akkor a nem döntött síkot egyszerűen a **SÍK** funkcióban meghatározott térszöggel forgatja el.

Tengelyszög meghatározás (TENGELY SÍK)

- Nyomja meg a SPECIÁLIS TNC FUNKCIÓK gombot
- Nyomja meg a MUNKASÍK DÖNTÉSE gombot, majd a **TENGELY SÍK** gombot
  - **Tengelyszög A?**: az A tengely pozíciója, amire a TNC-nek pozicionálnia kell
  - **Tengelyszög B?**: a B tengely pozíciója, amire a TNC-nek pozicionálnia kell
  - **Tengelyszög C?**: a C tengely pozíciója, amire a TNC-nek pozicionálnia kell
  - Folytassa a pozicionálási tulajdonságokkal (lásd “Automatikus pozicionálás (MOVE/STAY/TURN) (mozgat/tart/forgat)”, 108. oldal).

```
5 PLANE AXIAL B+90 MOVE DIST10 F500 SEQ+
```



Mielőtt programoz, vegye figyelembe a következőket:

Csak azokat a forgástengelyeket tudja meghatározni, amik aktuálisan jelen vannak a gépen.

Sík meghatározás visszaállítása (SÍK VISSZAÁLLÍTÁS)

- Nyomja meg a SPECIÁLIS TNC FUNKCIÓK gombot
- Nyomja meg a MUNKASÍK DÖNTÉSE gombot, majd a **SÍK VISSZAÁLLÍTÁS** gombot
  - Folytassa a pozicionálási tulajdonságokkal (lásd “Automatikus pozicionálás (MOVE/STAY/TURN) (mozgat/tart/forgat)”, 108. oldal).

```
5 PLANE RESET MOVE DIST10 F500 SEQ-
```

Mielőtt programoz, vegye figyelembe a következőket:

A **SÍK VISSZAÁLLÍTÁS** funkció az aktív **SÍK** funkciót – vagy egy aktív ciklus 19-et – teljes mértékben megszünteti (szög = 0 és a funkció inaktív). Nincs szükség többszörös meghatározásra.

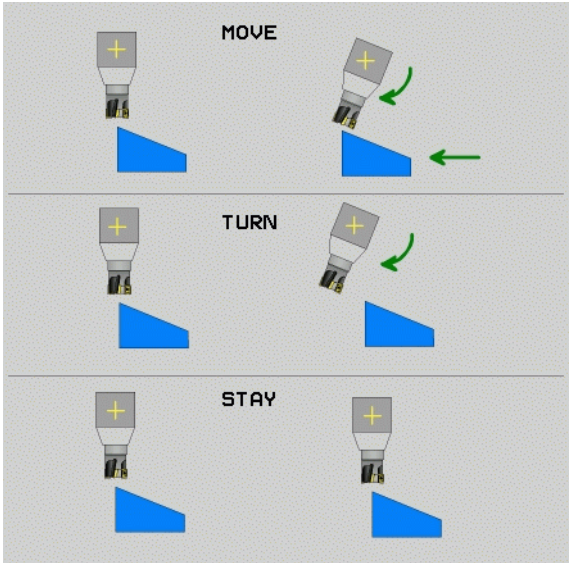
Automatikus pozicionálás (MOVE/STAY/TURN) (mozgat/tart/forgat)

Miután minden paramétert megadott a sík meghatározásához, meg kell határozni a forgástengelyek kiszámított tengely értékekre történő beforgatásának módját:

- A SÍK funkciónak automatikusan kell a forgástengelyeket a kiszámított pozícióértékekre beforgatnia. A munkadarab és a szerszám egymáshoz viszonyított helyzete nem változik. A TNC egy kiegyenlítő mozgást végez a lineáris tengelyeken.

- A SÍK funkciónak automatikusan kell a forgástengelyeket a kiszámított pozícióértékekre beforgatnia, miközben csak a forgástengelyek helyzete változik. A TNC **nem** végez kiegyenlítő mozgást a lineáris tengelyeken.

- A forgástengelyek beforgatása egy későbbi, külön pozicionáló mondatban történik.



Ha a **MOVE** vagy a **TURN** opciót választotta (a **SÍK** funkció automatikus kiegyenlítő mozgással végzi el a beforgatást), akkor még két paramétert kell meghatározni:

- **Forg.pont táv. a szersz.csúcstól** (inkrementális): a TNC megdönti a szerszámot (vagy az asztalt) a szerszám csúcsához képest. A **TÁVOLSÁG** paraméter eltolja a pozicionáló elmozdulás elforgatásának középpontját a szerszámcsúcs aktuális pozíciójához képest.
- **Előtolás ? F=:** az a pályasebesség, amellyel a szerszámot be kell forgatni.

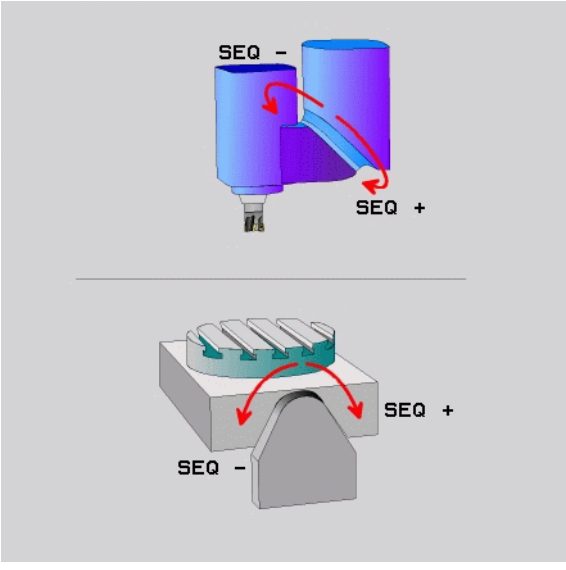
Lehetséges megoldás kiválasztása (SEQ +/–)

A munkasík meghatározott pozíciójából a TNC kiszámítja a gépen meglévő forgástengelyek ehhez illeszkedő pozícióját. Rendszerint mindig két megoldási lehetőség adódik.

A **SEQ** kapcsolóval állíthatja be, hogy a TNC melyik megoldási lehetőséget alkalmazza:

- A **SEQ+** úgy pozicionálja a mestertengelyt, hogy pozitív szöget vegyen fel. A mestertengely a 2. forgástengely az asztaltól számítva, vagy az 1. forgástengely a szerszámtól számítva (a gép konfigurációjától függően, lásd az ábrát jobbra fent).
- A **SEQ–** úgy pozicionálja a mestertengelyt, hogy negatív szöget vegyen fel.

Amennyiben a **SEQ** segítségével kiválasztott megoldási lehetőség nincs a gép elmozdulási tartományában, a TNC megjeleníti a **nem megengedett szög** hibaüzenetet.

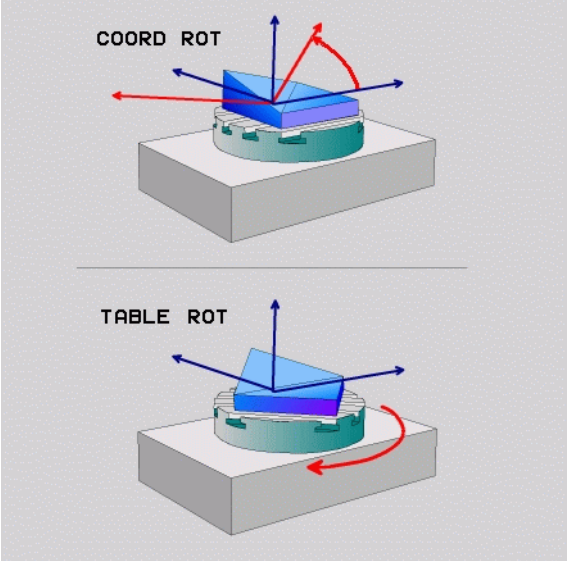


A transzformáció módjának kiválasztása

A C-körasztallal felszerelt gépeken rendelkezésre áll egy olyan funkció, amellyel meghatározható a transzformáció módja:

- A **COORD ROT** meghatározza, hogy a SÍK funkcióval csak a koordinátarendszert kell a meghatározott elforgatási szögre fordítani. A körasztal nem mozdul el; a korrekció pusztán matematikai.

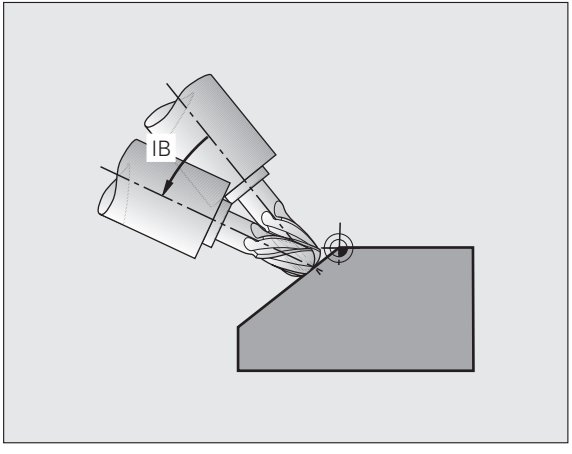
- A **TABLE ROT** meghatározza, hogy a SÍK funkciónak a körasztalt a meghatározott elforgatási szögre kell fordítania. A kompenzálás a munkadarab elforgatásával történik.



Döntött tengelyű megmunkálás a döntött síkban

Az M128 és az új **SÍK** funkció kombinációjával lehetőség van döntött munkasíkban végzett **döntött tengelyű megmunkálásra**. Ehhez két meghatározási lehetőség áll rendelkezésre:

- Döntött tengelyű megmunkálás egy forgástengely inkrementális elmozdításával
- Döntött tengelyű megmunkálás normálvektorokkal



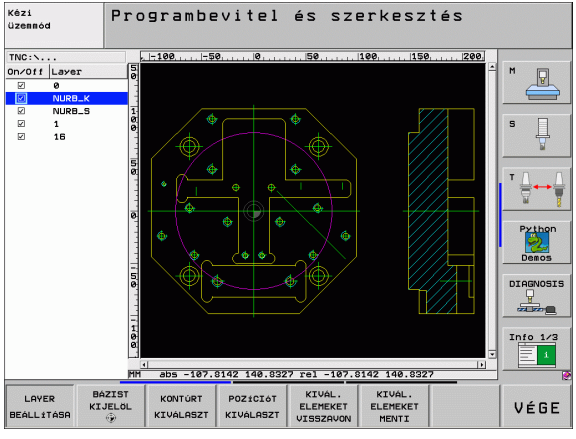
A döntött munkasíkban történő döntött tengelyű megmunkálás csak gömbvégű marókkal lehetséges.

A 45°-os forgatható fejeknél és dönthető asztaloknál a dőlésszög nem csak egy síkban hatásos. Ehhez használja a **TCPM FUNKCIÓT**.

DXF Adatfeldolgozás (szoftver opció)

A CAD rendszerben létrehozott DXF fájlok közvetlenül megnyithatók a TNC-ben, azért, hogy kibonthassa a kontúrokat vagy megmunkálási pozíciókat, és elmenthesse azokat párbeszédes programokként vagy pontfájlokként.

A hagyományos kontúrleíró programok, ebben az esetben, régebbi TNC vezérlőkön is futtathatók, mivel ezek a kontúrprogramok csak **L** és **CC**-/ **CP** mondatokat tartalmaznak.



▶ Jelenítse meg vagy rejtse el a DXF réteget, hogy csak a rajz lényeges adatait lássa

▶ Tolja el a DXF fájl rajzának nullapontját egy megfelelő pozícióba a munkadarabon

▶ Aktiválja a kontúr kiválasztásához alkalmas módot. Lehetséges a kontúrok darabolása, lerövidítése vagy meghosszabbítása

▶ Aktiválja a megmunkáló pozíciók kiválasztásához alkalmas módot. Egy egérkattintással vegye át a pozíciókat

▶ Törölje a kiválasztott kontúrok vagy pozíciók kijelölését

▶ Mentse el a kiválasztott kontúrokat vagy pozíciókat egy külön fájlba

Grafikus és állapotkijelzők

Lásd “Grafikus és állapotkijelzők”

Munkadarab meghatározása a Grafikus ablakban

A BLK FORM esetén automatikusan megjelenik egy párbeszédablak, amikor egy új alkatrészprogramot hoz létre.

- Hozzon létre egy új programot, vagy ha már egy programban van, nyomja meg a BLK FORM funkciógombot
  - Orsó tengelye
  - MIN és MAX pont

A következő lépés a gyakran szükséges funkciók kiválasztása.

Programozó grafika

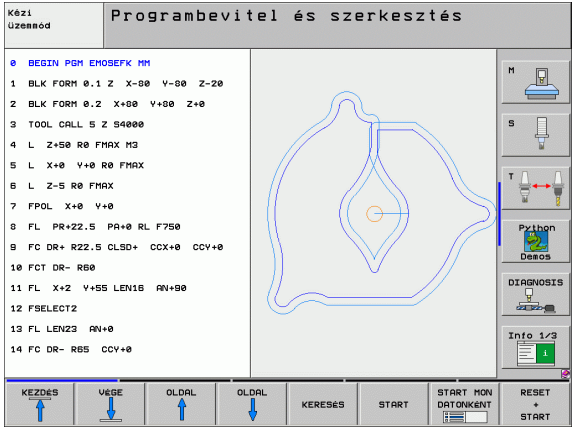
Válassza a PROGRAM+GRAFIKA felosztást.

A TNC a kontúr programozása alatt egy kétdimenziós grafikát tud generálni:

▶ Automatikus grafika generálás programozás alatt

▶ Grafika generálásának kézi indítása

▶ Interaktív grafika generálása mondatonként



Teszt grafika és Végrehajtó grafika

Válassza a GRAFIKA vagy PROGRAM+GRAFIKA felosztást.

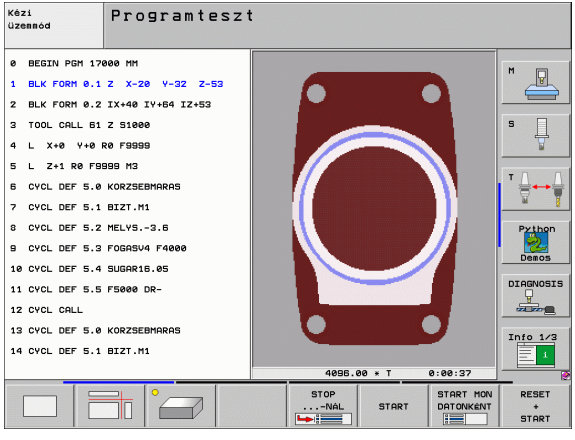
A programteszt és programfutás módokban a TNC grafikusan tudja szimulálni a megmunkálási folyamatot. A következő kijelző típusok érhetők el funkciógombon keresztül:

- Felülnézet

- Kivetítés három síkban

- 3D-s nézet

- Nagyfelbontású 3D-s nézet



Állapotkijelzések

Válassza PROGRAM+ÁLLAPOT vagy POZÍCIÓ+ÁLLAPOT felosztást.

A programfutás módokban a képernyő alsó részén egy ablak ad információt a

- Szerszámpozícióról
- Előtolásról
- Aktív kiegészítő funkciókról

Egy segédablakban további állapotinformáció érhető el a kijelzésről, funkciógombon keresztül:

▶ **Áttekintés** fül aktiválása: a legfontosabb állapotinformációk megjelenítése

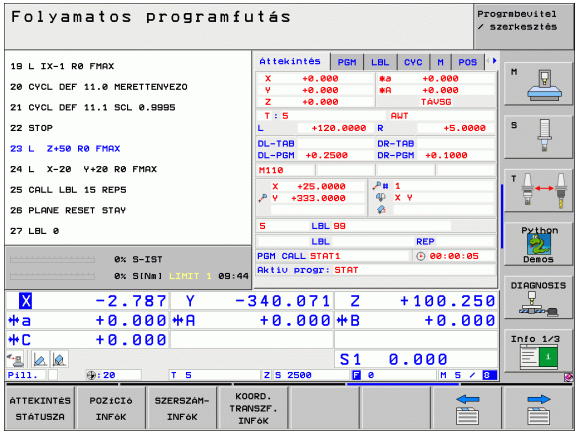
▶ **POZ** fül aktiválása: pozíciók megjelenítése

▶ **SZERSZÁM** fül aktiválása: szerszámadatok megjelenítése

▶ **TRANZ** fül aktiválása: aktív koordináta-transzformációk megjelenítése

▶ Fülek eltolása balra

▶ Fülek eltolása jobbra



DIN/ISO programozás

Szerszámmozgások programozása Derékszögű koordinátákkal	
G00	Lineáris mozgás gyorsjáratban
G01	Egyenes elmozdulás
G02	Körmozgás, az óramutató járásával megegyezően
G03	Körmozgás, az óramutató járásával ellentétesen
G05	Körmozgás irányadat nélkül
G06	Körmozgás, érintőleges kontúrcsatlakozással
G07*	Paraxiális pozicionáló mondat

Szerszámmozgások programozása Polárkoordinátákkal	
G10	Lineáris mozgás gyorsjáratban
G11	Egyenes elmozdulás
G12	Körmozgás, az óramutató járásával megegyezően
G13	Körmozgás, az óramutató járásával ellentétesen
G15	Körmozgás irányadat nélkül
G16	Körmozgás, érintőleges kontúrcsatlakozással

*) Nem modális funkció

Fúróciklusok	
G240	Központozás
G200	Fúrás
G201	Dörzsárazás
G202	Kiesztergálás
G203	Univerzális fúrás
G204	Hátrafelé süllyesztés
G205	Univerzális mélyfúrás
G208	Csavarvonalas simító marás
G206	ÚJ menetfúrás
G207	ÚJ merevszárú menetfúrás (szabályzott orsóval)
G209	Menetfúrás forgácstöréssel
G240	Központozás
G262	Menetmarás
G263	Menetmarás/süllyesztés
G264	Telibefúrás
G265	Csavarvonalas telibefúrás
G267	Külső menetmarás

Zsebek, csapok, hornyok	
G251	Négyszögzseb, teljes
G252	Körzseb, teljes
G253	Horony, teljes
G254	Íves horony, teljes
G256	Négyszögcsapok megmunkálása
G257	Körcsapok megmunkálása

Furatmintázat	
G220	Furatkör
G221	Furatsor

SL cikluscsoport II	
G37	Kontúr alprogram meghatározása
G120	Kontúradatok
G121	Előfúrás
G122	Kinagyolás
G123	Fenéksimítás
G124	Oldalsimítás
G125	Átmenő kontúr
G127	Hengerpalást (szoftver opció)
G128	Hengerpalást horonymarás (szoftver opció)
G129	Hengerpalást gerincmarás (szoftver opció)
G139	Hengerpalást kontúrmarás (szoftver opció)
G270	Átmenő kontúr adatai

Léptető marás	
G60	3D-s adatok
G230	Léptető marás
G231	Szabályos felület
G232	Homlokmarás

Tapintóciklusok	
G55*	Koordináták mérése
G400*	Alapelforgatás 2 pont fölött
G401*	Alapelforgatás 2 furat fölött
G402*	Alapelforgatás 2 csap fölött
G403*	Alapelforgatás körasztal fölött
G404*	Alapelforgatás beállítása
G405*	Alapelforgatás körasztal fölött Furatközéppont
G408*	Horonyközép referenciapont
G409*	Referenciapont a gerinc közepén
G410*	Nullapont a négyszögzseb közepén
G411*	Nullapont a négyszögcsap közepén
G412*	Nullapont a furat közepén
G413*	Nullapont a körcsap közepén
G414*	Nullapont külső sarkon
G415*	Nullapont belső sarkon
G416*	Nullapont a furatkör közepén
G417*	Nullapont a tapintó tengelyén
G418*	Nullapont 4 furat középpontjában
G419*	Nullapont egy egyszerű tengelyen

*) Nem modális funkció

Tapintóciklusok	
G420*	Szögmérés
G421*	Furat mérése
G422*	Körcsap mérése
G423*	Négyszögzseb mérése
G424*	Négyszögcsap mérése
G425*	Horony szélességének mérése
G426*	Gerinc szélességének mérése
G427*	Tetszőleges koordináta mérése
G430*	Furatkör mérése
G431*	Sík mérése
G440*	Hőkompenzáció
G450*	Kinematika mentése (opció)
G451*	Kinematika mérése (opció)
G480*	TT kalibrálása
G481*	Szerszámhossz mérése
G482*	Szerszámsugár mérése
G483*	Szerszámhossz és -sugár mérése

Koordináta-transzformációs ciklusok	
G53	Nullaponteltolás a nullaponttáblázatban
G54	Nullaponteltolás közvetlen megadása
G247	Nullapontfelvétel
G28	Kontúrok tükrözése
G73	Koordinátarendszer elforgatása
G72	Nagyítási tényező: kontúrok kicsinyítése vagy nagyítása
G80	Munkasík (szoftver opció)

Speciális ciklusok	
G04*	Várakozási idő
G36	Orientált főorsó stop
G39	Program meghatározása ciklusként
G79*	Ciklus hívása
G62	Tűrés (szoftver opció)

Munkasík meghatározása	
G17	X/Y munkasík, Z szerszámtengely
G18	Z/X munkasík, Y szerszámtengely
G19	Y/Z munkasík, X szerszámtengely
G20	A negyedik tengely szerszámtengely

Letörés, lekerekítés, kontúr megközelítése/elhagyása	
G24*	Letörés R hosszal
G25*	Sarok lekerekítés R sugárral
G26*	Érintőleges kontúrmegközelítés egy R sugarú köríven
G27*	Érintőleges kontúrelhagyás egy R sugarú köríven

Szerszám meghatározás	
G99*	Szerszámmeghatározás a programban L hosszal és R sugárral

Szerszámsugár-korrekció	
G40	Nincs szerszámsugár-korrekció
G41	Szerszámsugár-korrekció, a kontúr bal oldalán
G42	Szerszámsugár-korrekció, a kontúr jobb oldalán
G43	Paraxiális sugárkorrekció: meghosszabbított pálya
G44	Paraxiális sugárkorrekció: lerövidített pálya

*) Nem modális funkció

Méretek	
G90	Abszolút méretek
G91	Inkrementális (lánc-) méretek

Mértékegység (program elején)	
G70	Mértékegység: **inch**
G71	Mértékegység: **mm**

Nyersdarab meghatározása a grafikához	
G30	Munkasík beállítása, MIN pont koordinátái
G31	Méretadatok (G90, G91 segítségével), MAX pont koordinátái

További G funkciók	
G29	Az utolsó pozíció felvétele pólusként
G38	Programfutás leállítása
G51*	Következő szerszámszám hívása (csak központi szerszámfájllal)
G98*	Jelölő beállítása (címke szám)

Q paraméteres funkciók	
D00	Számérték hozzárendelése
D01	Két érték összegének kiszámítása és hozzárendelése
D02	Két érték különbségének kiszámítása és hozzárendelése
D03	Két érték szorzatának kiszámítása és hozzárendelése
D04	Két érték hányadosának kiszámítása és hozzárendelése
D05	Egy szám négyzetgyökének kiszámítása és hozzárendelése
D06	Egy fokban megadott szög szinuszának kiszámítása és hozzárendelése egy paraméterhez
D07	Egy fokban megadott szög koszinuszának kiszámítása és hozzárendelése egy paraméterhez
D08	Négyzetösszeg négyzetgyökének kiszámítása és hozzárendelése (Pitagorasz-tétel)
D09	Ha egyenlő, ugrás a megadott címkére
D10	Ha nem egyenlő, ugrás a megadott címkére
D11	Ha nagyobb, ugrás a megadott címkére
D12	Ha kisebb, ugrás a megadott címkére
D13	Szög 2 oldal arkusz tangenséből vagy a szög szinuszából és koszinuszából történő kiszámítása és hozzárendelése egy paraméterhez
D14	Szöveg megjelenítése a képernyőn
D15	Szöveg vagy paraméter tartalmak kiadása egy adatinterfészen keresztül
D19	Számértékek vagy Q paraméterek továbbítása a PLC-re

Címek	
%	Program eleje
A	Forgástengely X körül
B	Forgástengely Y körül
C	Forgástengely Z körül
D	Q paraméteres funkciók meghatározása
E	Tűrés M112 funkcióval történő lekerekítéshez
F	Előtolás mm/perc-ben pozicionáló mondatokhoz
F	Várakozási idő másodpercben G04 funkcióval
F	Nagyítási tényező G72 funkcióval
G	G funkció (lásd a G funkciók listáját)
H	Polárkoordináta szög
H	Elforgatási szög G73 funkcióval
I	Körközéppont/pólus X koordinátája
J	Körközéppont/pólus Y koordinátája
K	Körközéppont/pólus Z koordinátája
L	Jelölő beállítása (címke szám) G98 funkcióval
L	Jelölőhöz (címke számhoz) ugrás
L	Szerszámhossz G99 funkcióval
M	Mellékfunkciók
N	Mondatszám
P	Ciklusparaméter megmunkáló ciklusokkal
P	Érték vagy Q paraméter, Q paraméterek meghatározásához
Q	Változó Q paraméter
R	Polárkoordináta sugár G10/G11/G12/G13/G15/G16 funkcióval
R	Kör sugara G02/G03/G05 funkcióval
R	Lekerekítés sugara G25/G26/G27 funkcióval
R	Letörés hossza G24 funkcióval
R	Szerszámsugár G99 funkcióval
S	Orsófordulatszám ford./perc egységben
S	Főorsó orientálás szöge G36 funkcióval
T	Szerszámszám G99 funkcióval
T	Szerszámhívás
T	Következő szerszám hívása G51 funkcióval
U	X tengellyel párhuzamos tengely
V	Y tengellyel párhuzamos tengely
W	Z tengellyel párhuzamos tengely
X	X tengely
Y	Y tengely
Z	Z tengely
*	Mondatvégi karakter

Kiegészítő M funkciók

M00	Pogramfutás állj/Főorsó állj/Hűtés ki
M01	Programfutás feltételes megszakítása
M02	Programfutás állj/Főorsó állj/Hűtés ki/Visszaugrás az 1. mondatra/Állapotkijelző törlése
M03	Főorsó BE az óramutató járásával megegyező irányban
M04	Főorsó BE az óramutató járásával ellentétes irányban
M05	Főorsó állj
M06	Szerszámcsere/Programfutás állj (MP-ktől függően)/Főorsó állj
M08	Hűtés BE
M09	Hűtés KI
M13	Főorsó BE az óramutató járásával megegyező irányban/Hűtés BE
M14	Főorsó BE óramutató járásával ellentétes irányban/Hűtés BE
M30	Megegyezik az M02 funkcióval
M89	Üres kiegészítő funkció vagy ciklushívás, modális érvényesség (MP-ktől függ)
M90	Állandó kontúrsebesség a sarkoknál (csak lemaradás módban érvényes)
M91	A pozicionáló mondatban: a koordináták a gépi nullapontra vonatkoznak
M92	A pozicionáló mondaton belül: a koordináták egy, a gépgyártó által meghatározott pozícióra vonatkoznak
M93	Foglalt
M94	A forgástengely kijelzett értékének 360° alá csökkentése
M95	Foglalt
M96	Foglalt
M97	Kis kontúrlépcsők megmunkálása
M98	Szerszámpálya korrekciójának felfüggesztése
M99	Ciklus hívás, nem modális
M101	Az éltartam lejártát követő automatikus szerszámcsere
M102	M101 visszaállítása
M103	Fogásvételi előtolás csökkentése F tényezőre
M104	A legutóbb meghatározott nullapont újbóli aktiválása
M105	Megmunkálás második k_V tényezővel
M106	Megmunkálás első k_V tényezővel
M107	Lásd a Kezelési leírást
M108	M107 visszavonása

M109	A szerszám forgácsolóélének állandó kontúrsebessége az íveken (előtolás növelése és csökkentése)
M110	A szerszám forgácsolóélének állandó kontúrsebessége az íveken (csak előtolás csökkentés)
M111	M109/M110 visszaállítása
M114	A gép geometriájának automatikus korrekciója döntött tengelyekkel történő megmunkálásnál (szoftver opció)
M115	M114 visszaállítása
M116	Előtolás forgástengelyekhez mm/percben (szoftver opció)
M117	M116 visszavonása
M118	Kézikerekes pozicionálás szuperponálása programfutás közben
M120	Sugárkorrigált pozíció előre számítása (LOOK AHEAD)
M124	Pontok összevonása nem korrigált egyenesek megmunkálásánál
M126	Forgástengelyek pályaoptimalizációja
M127	M126 visszaállítása
M128	Szerszámcsúcs pozíciójának megtartása döntött tengelyű pozicionálás esetén (TCPM)[1] (szoftver opció)
M129	M128 visszaállítása

[1] TCPM: szerszámközéppont kezelő

M130	A pozicionáló mondatban: a pontok a nem döntött koordinátarendszerre vonatkoznak
M134	Pontos megállás a forgástengelyek pozicionálásakor
M135	M134 visszaállítása
M136	Orsófordulatonkénti F előtolás milliméterben
M137	F előtolás milliméter/percben
M138	Döntött tengelyek kiválasztása az M114, M128 funkcióhoz és a Döntött munkasík ciklushoz
M140	Visszahúzás a kontúrról a szerszám tengelyének irányában
M141	Tapintórendszer felügyelet elnyomása
M142	Modális programinformációk törlése
M143	Alapelforgatás törlése
M144	PILLANATNYI/CÉL mondatvégi pozíciók gépi kinematikai konfigurációjának kompenzálása (szoftver opció)
M145	M144 visszaállítása
M148	Szerszám automatikus visszahúzása a kontúrról egy NC stop esetén
M149	M148 visszaállítása
M150	Végálláskapcsoló hibaüzenet elnyomása
M200	Kiegészítő funkciók lézeres forgácsológépek esetén
.	
.	
.	
M204	(lásd a Kezelési leírást).

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 (8669) 31-0
FAX +49 (8669) 5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 (8669) 32-1000
Measuring systems ☏ +49 (8669) 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 (8669) 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 (8669) 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 (8669) 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 (8669) 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

HEIDENHAIN Kereskedelmi Képviselet
Grassalkovich út 255.
1239 Budapest, Hungary
☏ (1) 421 09 52
FAX (1) 421 09 53

Ver01
533 192-H1 · SW04 · 12/2008 · pdf