HEIDENHAIN

Felhasználói kézikönyv
Ciklus programozás

iTNC 530

NC szoftver
606420-04, SP8
606421-04, SP8
606424-04, SP8

Magyar (hu)
3/2016

A leírásról

A kézikönyvben használt szimbólumok leírását alább olvashatja.

Ez a szimbólum azt jelenti, hogy az adott funkcióval kapcsolatos fontos információkat figyelembe kell venni.

Ez a szimbólum azt jelenti, hogy az adott funkció használata az alábbi kockázatokkal járhat:

- Munkadarabot érintő veszély
- Készülékeket érintő veszély
- Szerszámot érintő veszély
- Gépet érintő veszély
- Kezelőt érintő veszély

Ez a szimbólum azt jelenti, hogy az adott funkciót a szerszámgépgyártónak adaptálnia kell. Ezért az adott funkció a gép függvényében változhat.

Ez a szimbólum azt jelenti, hogy az adott funkcióról részletes leírás található egy másik kézikönyvben.

Változtatna valamit a kézikönyvben, esetleg hibát talált?

Folyamatosan törekszünk dokumentációnk tökéletesítésére. Segítsen Ön is, és küldje el észrevételeit e-mailben a következő címre: **tnc-userdoc@heidenhain.de**.

TNC modellek, szoftverek és jellemzőik

Ez a kézikönyv a TNC által biztosított következő verziójú NC szoftverek funkcióit és jellemzőit tárgyalja.

TNC modell	NC szoftver száma
iTNC 530, HSCI és HEROS 5	606420-04, SP8
iTNC 530 E, HSCI és HEROS 5	606421-04, SP8
iTNC 530 HSCI programozó állomás	606424-04, SP8
iTNC 530 programozó állomás, HEROS 5 virtualizációs szoftver	606425-04, SP8

Az E betű az export verziót jelöli a TNC modell oszlopban. A TNC export verziója a következő korlátozásokkal rendelkezik:

- Egyidejű lineáris mozgatás legfeljebb 4 tengely mentén

HSCI (HEIDENHAIN Serial Controller Interface, vagyis HEIDENHAIN soros vezérlő interfész): a TNC vezérlő új hardver platformját jelöli.

HEROS 5: a HSCI-alapú TNC vezérlők új operációs rendszerét jelöli.

A szerszámgépgyártó a TNC jellemzőit a szerszámgéphez paraméterezéssel igazítja. Így lehetséges, hogy a kézikönyvben leírt néhány funkció nem lesz elérhető az Ön gépének TNC-jén.

Az Ön gépén esetleg nem elérhető TNC funkciók:

- Szerszámbemérés TT-vel

A lehetőségek pontosításáért forduljon a gépgyártóhoz.

Több gépgyártó, így a HEIDENHAIN is, tanfolyamokat ajánl a TNC programozásához. Tanfolyamainkat azért is javasoljuk, mert így lehetősége nyílik képességeinek fejlesztésére, illetve információ- és ötletcserére más TNC-felhasználókkal.

Felhasználói kézikönyv:

Az iTNC 530 Felhasználói kézikönyvében található azoknak a TNC funkcióknak a leírása, amelyek nem kapcsolódnak a ciklusokhoz. Ha szüksége van egy másolatra erről a kézikönyvről, forduljon a HEIDENHAIN képviselethez.

A Felhasználói kézikönyv párbeszédes programozáshoz ID száma: 737759-xx.

DIN/ISO programozás felhasználói kézikönyvének ID száma: 737760-xx.

smarT.NC felhasználói dokumentáció:

A smarT.NC kezelését egy külön leírásban (Pilot) találja. Ha szüksége van erre a leírásra, úgy forduljon a HEIDENHAIN képviselethez. ID: 533191-xx.

Szoftver opciók

Az iTNC 530 különféle szoftver opciókkal rendelkezik, amiket Ön vagy a gyártó engedélyezhet felhasználásra. Mindegyik opció önállóan is engedélyezhető és a következő funkciókat tartalmazza:

Szoftver opció 1
Hengerpalást interpoláció (Ciklus 27, 28, 29 és 39)
Előtolás mm/perc-ben a forgótengelyeken: **M116**
Döntött síkú megmunkálások (Ciklus 19, **PLANE** funkció és 3D-ROT funkciógomb Kézi üzemmódban)
Körpálya 3 tengely mentén, döntött munkasíkkal

Szoftver opció 2
5 tengelyes interpoláció
Hornyos interpoláció
3D-s megmunkálás: ■ **M114**: A gépgeometria automatikus korrekciója döntött tengellyel történő megmunkálásnál ■ **M128**: a szerszámcsúcs pozíciójának megtartása dönthető tengely esetén (TCPM) ■ **FUNCTION TCPM**: a szerszámcsúcs pozíciójának megtartása döntött tengely esetén (TCPM) a kiválasztott módokban ■ **M144**: PILLANATNYI/CÉL mondatvégi pozíciók gépi kinematikai konfigurációjának kompenzációja ■ A Ciklus 32 (G62) további paraméterei **simításhoz/nagyoláshoz** és **forgástengelyek tűréséhez** ■ **LN** mondatok (3D-s korrekció)

DCM ütközés szoftver opció	Leírás
A gépgyártó által meghatározott területek figyelési funkciója, az ütközések elkerülése érdekében.	Felhasználói kézikönyv párbeszédes programozáshoz

DXF átalakító szoftver opció	Leírás
DXF fájlok kontúrjainak és megmunkálási pozícióinak kibontása (R12 formátum).	Felhasználói kézikönyv párbeszédes programozáshoz

Globális programbeállítások szoftver opció	Leírás
Funkció a koordináta-transzformációk illesztéséhez a Programfutás üzemmódokban, mozgás kézikerekes szuperponálása a virtuális tengely irányában.	Felhasználói kézikönyv párbeszédes programozáshoz

AFC szoftver opció	Leírás
Funkció az alkalmazható előtolás-szabályozáshoz, a megmunkálás feltételeinek sorozatgyártás során történő optimalizálása érdekében.	Felhasználói kézikönyv párbeszédes programozáshoz

KinematicsOpt szoftver opció	Leírás
Tapintóciklusok a szerszámgép pontosságának vizsgálatához és optimalizálásához	Oldal 478

3D-ToolComp szoftver opció	Leírás
A 3D-s sugárkorrekció az **LN** mondatokhoz tartozó szerszám érintőszögétől függ.	Felhasználói kézikönyv párbeszédes programozáshoz

Bővített szerszámkezelő szoftver opció	Leírás
Olyan szerszámkezelő, ami a gép gyártója által, Pythonnal módosítható	Felhasználói kézikönyv párbeszédes programozáshoz

CAD Nézet szoftver opció	Leírás
3-D modellek megnyitása a vezérlőn	Felhasználói kézikönyv párbeszédes programozáshoz

Interpolációs eszterga szoftver opció	Leírás
Kúpesztergálás vállhoz Ciklus 290-nel.	Oldal 321

Távoli Hozzáférés szoftver opció	Leírás
Külső számítógépes egységek (pl. Windows-os PC) távoli kezelése TNC interfészen keresztül	Felhasználói kézikönyv párbeszédes programozáshoz

Keresztdeformáció kompenzációs (CTC) szoftver opció	Leírás
Tengelykapcsolások kompenzációja	Gépkönyv

Adaptív pozíciószabályozás (PAC) szoft-ver opció	Leírás
Vezérlőparaméterek adaptálása	Gépkönyv

Adaptív terhelésszabályozás (LAC) szoft-ver opció	Leírás
Vezérlő paraméterek dinamikus cseréje	Gépkönyv

Aktív rezgéskezelő (ACC) szoftver opció	Leírás
Teljesen automatikus funkció a rezgés kezeléséhez, megmunkálás alatt	Gépkönyv

Fejlettségi szint (frissítési funkciók)

A szoftver opciók mellett, a lényeges TNC szoftver fejlesztések a Feature Content Level frissitési funkciókon keresztül történnek. Az FCL-hez tartozó funkciók nem érhetők el a TNC egyszerű szoftverfrissítésével.

Minden frissítési funkció külön díj nélkül érhető el, amikor új gépet helyez üzembe.

A frissítési funkcióknak **FCL n** azonosítójuk van, ahol **n** a fejlettségi szint sorszámát jelöli.

Az FCL funkciók állandó engedélyezéséhez vásároljon kódszámot. További információért lépjen kapcsolatba a gép gyártójával vagy a HEIDENHAIN képviselettel.

FCL 4 funkciók	Leírás
A védett terület grafikus ábrája, amikor a DCM ütközésfigyelés aktív	Felhasználói kézikönyv
Kézikerekes szuperponálás álló helyzetben, amikor a DCM ütközésfigyelés aktív	Felhasználói kézikönyv
3D-s alapelforgatás (korrekció beállítása)	Gépkönyv

FCL 3 funkciók	Leírás
Tapintóciklus 3D-s tapintáshoz	Oldal 467
Tapintóciklusok automatikus nullapontfelvételhez, a horony/gerinc középpontja segítségével	Oldal 361
Előtolás-csökkentés kontúrzsebek megmunkálásához, amikor a szerszám teljesen érinti a munkadarabot	Felhasználói kézikönyv
PLANE funkció: Tengelyszög kezdése	Felhasználói kézikönyv
Felhasználói dokumentáció, mint környezetfüggő súgórendszer	Felhasználói kézikönyv
smarT.NC: A smarT.NC programozása és a megmunkálás egyidejűleg is kivitelezhető	Felhasználói kézikönyv
smarT.NC: Kontúrzseb a furatmintázaton	smarT.NC Pilot

FCL 3 funkciók	Leírás
smarT.NC: Kontúrprogramok előnézete a fájlkezelőben	smarT.NC Pilot
smarT.NC: Pozícionálási stratégia furatmintázatok megmunkálásához	smarT.NC Pilot

FCL 2 funkciók	Leírás
3D-s vonalas grafika	Felhasználói kézikönyv
Virtuális szerszámtengely	Felhasználói kézikönyv
USB eszközök támogatottak (memóriakártyák, merevlemezek, CD-ROM meghajtók)	Felhasználói kézikönyv
Külsőleg létrehozott kontúrok szűrése	Felhasználói kézikönyv
Alkontúrok különböző mélységeinek megadási lehetősége a kontúrleírásban	Felhasználói kézikönyv
DHCP dinamikus IP cím kezelés	Felhasználói kézikönyv
Tapintóciklus a tapintók paramétereinek általános beállításához	Oldal 472
smarT.NC: Mondatkeresés grafikus támogatása	smarT.NC Pilot
smarT.NC: Koordináta-transzformációk	smarT.NC Pilot
smarT.NC: PLANE funkció	smarT.NC Pilot

Művelet leendő helye

A TNC összetevői az EN55022 szabványnak megfelelően A osztályúak, ami azt jelenti, hogy elsősorban ipari környezetben használhatók.

A 60642x-01 szoftver új ciklus funkciói

- Új ciklus 275: „Cikloid kontúr horony”(lásd "CIKLOID HORONY (Ciklus 275, DIN/ISO: G275)", 208. oldal)
- A 241-es "Egyélű mélyfúrás" ciklusban lehetőség van várakozási mélység meghatározására (lásd "EGYÉLŰ MÉLYFÚRÁS (Ciklus 241, DIN/ISO: G241)", 96. oldal)
- A 39-es „Hengerpalást kontúr” ciklus megközelítési és elhagyási viselkedése már beállítható (lásd "Ciklus lefutása", 236. oldal)
- Új tapintóciklus tapintók kalibrációs gömbön történő kalibrálásához (lásd "TS KALIBRÁLÁSA (Ciklus 460, DIN/ISO: G460)", 474. oldal)
- KinematicsOpt: kiegészítés egy további paraméterrel, a holtjáték forgástengelyen történő meghatározásához (lásd "Holtjáték", 489. oldal)
- KinematicsOpt: még jobb támogatás a Hirth-tengelykapcsolók pozicionálásához (lásd "Gépek Hirth-kuplungos tengelyekkel", 485. oldal)

A 60642x-02 szoftver új ciklus funkciói

- Új Ciklus **225 Gravírozás** (lásd "GRAVÍROZÁS (Ciklus 225, DIN/ISO: G225)", 317. oldal)
- Új Ciklus **276 3-D Átmenő kontúr** (lásd "3-D ÁTMENŐ KONTÚR (Ciklus 276, DIN/ISO: G276)", 213. oldal)
- Új Ciklus **290 Interpolációs esztergálás** (lásd "INTERPOLÁCIÓS ESZTERGÁLÁS (szoftver opció, Ciklus 290, DIN/ISO: G290)", 321. oldal)
- A 26x menetmaró ciklusokban egy külön előtolás érhető el a menet érintő megközelítéséhez (lásd a megfelelő ciklusok leírását)
- A következő fejlesztések történtek a KinematicsOpt ciklusokban:
  - Újabb, gyorsabb optimalizáló algoritmus
  - A szög optimalizálása után, a pozíció optimalizálásához már nincs szükség külön mérési sorozatra (lásd "Változó módok (Q406)", 494. oldal)
  - Eltolási hibák visszaállítása (gépi nullapont módosítása) Q147-149 paraméterekre (lásd "Ciklus lefutása", 482. oldal)
  - Összesen 8 síkbeli mérőpont a beállítógömb méréséhez (lásd "Ciklus paraméterek", 491. oldal)
  - A nem konfigurált forgótengelyeket a TNC figyelmen kívül hagyja a ciklus végrehajtásakor (lásd "Programozáskor ne feledje:", 490. oldal)

A 60642x-03 szoftver új ciklus funkciói

- A Ciklus 256 Négyszögcsap egy paraméterével most elérhető a csapra való ráállás pozíciójának meghatározása (lásd "NÉGYSZÖGCSAP (Ciklus 256, DIN/ISO: G256)", 160. oldal)
- A Ciklus 257 Körcsap marás egy paraméterével most elérhető a csapra való ráállás pozíciójának meghatározása (lásd "KÖRCSAP (Ciklus 257, DIN/ISO: G257)", 164. oldal)

A 60642x-04 szoftver új ciklus funkciói

- Ciklus 25: Visszamaradt anyag automatikus felismerése hozzáadva (lásd "ÁTMENŐ KONTÚR (Ciklus 25, DIN/ISO: G125)", 204. oldal)
- Ciklus 200: A Q359-es beviteli paraméter hozzáadva, így lehetővé válik a referencia mélység meghatározása (lásd "FÚRÁS (Ciklus 200)", 73. oldal)
- Ciklus 203: A Q359-es beviteli paraméter hozzáadva, így lehetővé válik a referencia mélység meghatározása (lásd "UNIVERZÁLIS FÚRÁS (Ciklus 203, DIN/ISO: G203)", 81. oldal)
- Ciklus 205: Q208 beviteli paraméter a visszahúzási előtolás meghatározásához hozzáadva (lásd "UNIVERZÁLIS MÉLYFÚRÁS (Ciklus 205, DIN/ISO: G205)", 89. oldal)
- Ciklus 205: A Q359-es beviteli paraméter hozzáadva, így lehetővé válik a referencia mélység meghatározása (lásd "UNIVERZÁLIS MÉLYFÚRÁS (Ciklus 205, DIN/ISO: G205)", 89. oldal)
- Ciklus 225: Német ékezetek (umlautok) bevitele már lehetséges; a szöveg már szögben is megadható (lásd "GRAVÍROZÁS (Ciklus 225, DIN/ISO: G225)", 317. oldal)
- Ciklus 253: A Referencia előtolás Q439 paraméter hozzáadva (lásd "HORONYMARÁS (Ciklus 253, DIN/ISO: G253)", 148. oldal)
- Ciklus 254: A Referencia előtolás Q439 paraméter hozzáadva (lásd "ÍVES HORONY (Ciklus 254, DIN/ISO: G254)", 154. oldal)
- Ciklus 276: Visszamaradt anyag automatikus felismerése hozzáadva (lásd "3-D ÁTMENŐ KONTÚR (Ciklus 276, DIN/ISO: G276)", 213. oldal)
- Ciklus 290: A Ciklus 290-nel már egy beszúrás is megmunkálható (lásd "INTERPOLÁCIÓS ESZTERGÁLÁS (szoftver opció, Ciklus 290, DIN/ISO: G290)", 321. oldal)
- Ciklus 404: A Q305 beviteli paraméter hozzáadva az alapelforgatás mentéséhez a nullaponttáblázat tetszőleges sorába (lásd "ALAPELFORGATÁS BEÁLLÍTÁSA (Ciklus 404, DIN/ISO: G404)", 351. oldal)

A 60642x-04 SP8 szoftver új ciklus funkciói

- A Ciklus 253, Horonymarás egy paraméterével már lehetőség van a referencia előtolás megadására horonymaráskor (lásd "HORONYMARÁS (Ciklus 253, DIN/ISO: G253)", 148. oldal)
- A Ciklus 254, Íves horony egy paraméterével már lehetőség van a referencia előtolás megadására horonymaráskor (lásd "ÍVES HORONY (Ciklus 254, DIN/ISO: G254)", 154. oldal)

A 60642x-01 szoftver módosult ciklus funkciói

- Módosított megközelítési viselkedés a 24-es ciklussal (DIN/ISO: G124) végzett oldalsimításkor (lásd "Programozáskor ne feledje:", 200. oldal)

A 60642x-02 szoftver módosult ciklus funkciói

- A Ciklus 270 meghatározására szolgáló funkciógomb elhelyezése megváltozott

A 60642x-04 szoftver módosult ciklus funkciói

- Ciklus 206: A TNC már felügyeli a menetemelkedést, ha meg van adva a szerszámtáblázatban
- Ciklus 207: A TNC már felügyeli a menetemelkedést, ha meg van adva a szerszámtáblázatban
- Ciklus 209: A TNC már felügyeli a menetemelkedést, ha meg van adva a szerszámtáblázatban
- Ciklus 209: A TNC már teljesen visszahúzza a szerszámot a furatból forgácstörés során, ha a Q256-os paraméter értéke 0 (visszahúzási távolság forgácstöréshez)
- Ciklus 202: A TNC már nem húzza vissza a szerszámot a furat aljáról, ha a Q214-es paraméter értéke 0 (elhúzási irány)
- Ciklus 405: A TNC már beírja a nullapontot a nullaponttáblázat 0. sorába, ha Q337 paraméter értéke 0
- Megfelelő 4xx tapintó ciklusok: A Q305 beviteli paraméter (referenciapont száma vagy nullapont száma) meg lett növelve 99999-re
- Ciklus 451 és Ciklus 452: Mérés alatt, a TNC már csak akkor zárja be az állapot ablakot, ha a kalibráló gömbtől való távolság nagyobb, mint a tapintógömb sugara

Tartalom

Alapismeretek / áttekintés 1

Fix ciklusok használata 2

Fix ciklusok: Fúrás 3

Fix ciklusok: Menetfúrás / Menetmarás 4

Fix ciklusok: Zsebmarás / Csapmarás / Horonymarás 5

Fix ciklusok: Mintázatok meghatározása 6

Fix ciklusok: Kontúrzseb, átmenő kontúrok 7

Fix ciklusok: Hengerpalást Felület 8

Fix ciklusok: Kontúrzseb kontúrképlettel 9

Fix ciklusok: Léptető marás 10

Ciklusok: Koordináta-transzformációk 11

Ciklusok: Speciális funkciók 12

Tapintóciklusok használata 13

Tapintóciklusok: Munkadarab ferde felfogásának automatikus mérése 14

Tapintóciklusok: Automatikus nullapontfelvétel 15

Tapintóciklusok: Munkadarab automatikus ellenőrzése 16

Tapintóciklusok: Speciális funkciók 17

Tapintóciklusok: Automatikus kinematika mérés 18

Tapintóciklusok: Automatikus szerszámbemérés 19

1 Alapismeretek / áttekintés 41

1.1 Bevezetés 42
1.2 Elérhető cikluscsoportok 43
Fix ciklusok áttekintése 43
Tapintóciklusok áttekintése 44

2 Fix ciklusok használata 45

2.1 Megmunkálás fix ciklusokkal 46
- Általános információ 46
- Gépspecifikus ciklusok 47
- Ciklus meghatározása funkciógombokkal 48
- Ciklus meghatározása a GOTO funkcióval 48
- Ciklusok meghívása 49
- Megmunkálás a másodlagos tengelyekkel: U/V/W 51

2.2 Program alapértékek ciklusokhoz 52
- Áttekintés 52
- GLOBAL DEF meghatározások megadása 53
- GLOBAL DEF információk alkalmazása 53
- Mindenütt érvényes globális adatok 54
- Globális adatok a fúrási műveletekhez 54
- Globális adatok marási műveletekhez 25x zsebmarási ciklusokkal 55
- Globális adatok marási műveletekhez kontúr ciklusokkal 55
- Globális adatok a pozicionálási viselkedéshez 55
- Globális adatok a tapintó funkciókhoz 56

2.3 PATTERN DEF mintázatok meghatározása 57
- Alkalmazás 57
- PATTERN DEF megadása 58
- MINTÁZAT DEF alkalmazása 58
- Egyedi megmunkálási pozíciók meghatározása 59
- Egy sor meghatározása 60
- Egy mintázat meghatározása 61
- Egyedi keretek meghatározása 62
- Teljes kör meghatározása 63
- Furatkör meghatározása 64

2.4 Ponttáblázatok 65
- Alkalmazás 65
- Ponttáblázat létrehozása 65
- Egyes pontok elrejtése a megmunkálási folyamatban 66
- Biztonsági magasság meghatározása 66
- Ponttáblázat kiválasztása a programban 67
- Ciklushívás összekapcsolása a ponttáblázattal 68

3 Fix ciklusok: Fúrás 69

3.1 Alapismeretek 70
Áttekintés 70
3.2 KÖZPONTOZÁS (Ciklus 240, DIN/ISO: G240) 71
Ciklus lefutása 71
Programozáskor ne feledje: 71
Ciklus paraméterek 72
3.3 FÚRÁS (Ciklus 200) 73
Ciklus lefutása 73
Programozáskor ne feledje: 73
Ciklus paraméterek 74
3.4 DÖRZSÁRAZÁS (Ciklus 201, DIN/ISO: G201) 75
Ciklus lefutása 75
Programozáskor ne feledje: 75
Ciklus paraméterek 76
3.5 KIESZTERGÁLÁS (Ciklus 202, DIN/ISO: G202) 77
Ciklus lefutása 77
Programozáskor ne feledje: 78
Ciklus paraméterek 79
3.6 UNIVERZÁLIS FÚRÁS (Ciklus 203, DIN/ISO: G203) 81
Ciklus lefutása 81
Programozáskor ne feledje: 82
Ciklus paraméterek 83
3.7 HÁTRAFELÉ SÜLLYESZTÉS (Ciklus 204, DIN/ISO: G204) 85
Ciklus lefutása 85
Programozáskor ne feledje: 86
Ciklus paraméterek 87
3.8 UNIVERZÁLIS MÉLYFÚRÁS (Ciklus 205, DIN/ISO: G205) 89
Ciklus lefutása 89
Programozáskor ne feledje: 90
Ciklus paraméterek 91
3.9 FURATMARÁS (Ciklus 208) 93
Ciklus lefutása 93
Programozáskor ne feledje: 94
Ciklus paraméterek 95
3.10 EGYÉLŰ MÉLYFÚRÁS (Ciklus 241, DIN/ISO: G241) 96
Ciklus lefutása 96
Programozáskor ne feledje: 96
Ciklus paraméterek 97
3.11 Programozási példák 99

4 Fix ciklusok: Menetfúrás / Menetmarás 103

4.1 Alapismeretek 104
Áttekintés 104
4.2 ÚJ MENETFÚRÁS kiegyenlítő tokmánnyal (Ciklus 206, DIN/ISO: G206) 105
Ciklus lefutása 105
Programozáskor ne feledje: 105
Ciklus paraméterek 106
4.3 ÚJ MEREVSZÁRÚ MENETFÚRÁS kiegyenlítő tokmány nélkül (Ciklus 207, DIN/ISO: G207) 107
Ciklus lefutása 107
Programozáskor ne feledje: 108
Ciklus paraméterek 109
4.4 MENETFÚRÁS FORGÁCSTÖRÉSSEL (Ciklus 209, DIN/ISO: G209) 110
Ciklus lefutása 110
Programozáskor ne feledje: 111
Ciklus paraméterek 112
4.5 A menetmarás alapjai 113
Követelmények 113
4.6 MENETMARÁS (Ciklus 262, DIN/ISO: G262) 115
Ciklus lefutása 115
Programozáskor ne feledje: 116
Ciklus paraméterek 117
4.7 MENETMARÁS/SÜLLYESZTÉS (Ciklus 263, DIN/ISO: G263) 118
Ciklus lefutása 118
Programozáskor ne feledje: 119
Ciklus paraméterek 120
4.8 MENETFÚRÁS/MARÁS (Ciklus 264, DIN/ISO: G264) 122
Ciklus lefutása 122
Programozáskor ne feledje: 123
Ciklus paraméterek 124
4.9 CSAVARVONALAS MENETFÚRÁS/MARÁS (Ciklus 265, DIN/ISO: G265) 126
Ciklus lefutása 126
Programozáskor ne feledje: 127
Ciklus paraméterek 128
4.10 KÜLSŐ MENETMARÁS (Ciklus 267, DIN/ISO: G267) 130
Ciklus lefutása 130
Programozáskor ne feledje: 131
Ciklus paraméterek 132
4.11 Programozási példák 134

5 Fix ciklusok: Zsebmarás / Csapmarás / Horonymarás 137

5.1 Alapismeretek 138
Áttekintés 138
5.2 NÉGYSZÖGZSEB (Ciklus 251, DIN/ISO: G251) 139
Ciklus lefutása 139
Programozáskor ne feledje: 140
Ciklus paraméterek 141
5.3 KÖRZSEB (Ciklus 252, DIN/ISO: G252) 144
Ciklus lefutása 144
Programozáskor ne feledje: 145
Ciklus paraméterek 146
5.4 HORONYMARÁS (Ciklus 253, DIN/ISO: G253) 148
Ciklus lefutása 148
Programozáskor ne feledje: 149
Ciklus paraméterek 151
5.5 ÍVES HORONY (Ciklus 254, DIN/ISO: G254) 154
Ciklus lefutása 154
Programozáskor ne feledje: 155
Ciklus paraméterek 157
5.6 NÉGYSZÖGCSAP (Ciklus 256, DIN/ISO: G256) 160
Ciklus lefutása 160
Programozáskor ne feledje: 161
Ciklus paraméterek 162
5.7 KÖRCSAP (Ciklus 257, DIN/ISO: G257) 164
Ciklus lefutása 164
Programozáskor ne feledje: 165
Ciklus paraméterek 166
5.8 Programozási példák 168

6 Fix ciklusok: Mintázatok meghatározása 171

6.1 Alapismeretek 172
Áttekintés 172
6.2 POLÁR MINTÁZAT (Ciklus 220, DIN/ISO: G220) 173
Ciklus lefutása 173
Programozáskor ne feledje: 173
Ciklus paraméterek 174
6.3 DERÉKSZÖGŰ MINTÁZAT (Ciklus 221, DIN/ISO: G221) 176
Ciklus lefutása 176
Programozáskor ne feledje: 176
Ciklusparaméterek 177
6.4 Programozási példák 178

7 Fix ciklusok: Kontúrzseb, átmenő kontúrok 181

7.1 SL ciklusok 182
Alapismeretek 182
Áttekintés 184
7.2 KONTÚR (Ciklus 14, DIN/ISO: G37) 185
Programozáskor ne feledje: 185
Ciklus paraméterek 185
7.3 Átlapolt kontúrok 186
Alapismeretek 186
Alprogramok: átlapolt zsebek 187
Közös terület (unió) 188
Kivont terület (különbség) 189
Közös terület (metszet) 189
7.4 KONTÚRADATOK (Ciklus 20, DIN/ISO: G120) 190
Programozáskor ne feledje: 190
Ciklus paraméterek 191
7.5 ELŐFÚRÁS (Ciklus 21, DIN/ISO: G121) 192
Ciklus lefutása 192
Programozáskor ne feledje: 192
Ciklus paraméterek 193
7.6 KINAGYOLÁS (Ciklus 22, DIN/ISO: G122) 194
Ciklus lefutása 194
Programozáskor ne feledje: 195
Ciklus paraméterek 196
7.7 FENÉKSIMÍTÁS (Ciklus 23, DIN/ISO: G123) 198
Ciklus lefutása 198
Programozáskor ne feledje: 198
Ciklus paraméterek 199
7.8 OLDALSIMÍTÁS (Ciklus 24, DIN/ISO: G124) 200
Ciklus lefutása 200
Programozáskor ne feledje: 200
Ciklus paraméterek 201
7.9 ÁTMENŐ KONTÚR ADATOK (Ciklus 270, DIN/ISO: G270) 202
Programozáskor ne feledje: 202
Ciklus paraméterek 203

7.10 ÁTMENŐ KONTÚR (Ciklus 25, DIN/ISO: G125) 204
Ciklus lefutása 204
Programozáskor ne feledje: 205
Ciklus paraméterek 206
7.11 CIKLOID HORONY (Ciklus 275, DIN/ISO: G275) 208
Ciklus lefutása 208
Programozáskor ne feledje: 209
Ciklus paraméterek 210
7.12 3-D ÁTMENŐ KONTÚR (Ciklus 276, DIN/ISO: G276) 213
Ciklus lefutása 213
Programozáskor ne feledje: 214
Ciklus paraméterek 215
7.13 Programozási példák 217

8 Fix ciklusok: Hengerpalást Felület 225

8.1 Alapismeretek 226
Palástfelületi ciklusok áttekintése 226
8.2 HENGERPALÁST (Ciklus 27, DIN/ISO: G127, szoftver opció 1) 227
Ciklus lefutása 227
Programozáskor ne feledje: 228
Ciklus paraméterek 229
8.3 HENGERPALÁST horonymarás (Ciklus 28, DIN/ISO: G128, szoftver opció 1) 230
Ciklus lefutása 230
Programozáskor ne feledje: 231
Ciklus paraméterek 232
8.4 HENGERPALÁST gerincmarás (Ciklus 29, DIN/ISO: G129, szoftver opció 1) 233
Ciklus lefutása 233
Programozáskor ne feledje: 234
Ciklus paraméterek 235
8.5 HENGERPALÁST külső kontúr marása (Ciklus 39, DIN/ISO: G139, szoftver opció 1) 236
Ciklus lefutása 236
Programozáskor ne feledje: 237
Ciklus paraméterek 238
8.6 Programozási példák 239

9 Fix ciklusok: Kontúrzseb kontúrképlettel 243

9.1 SL ciklusok összetett kontúrképlettel 244
Alapismeretek 244
Kontúrmeghatározásokat tartalmazó program kiválasztása 246
Kontúrleírások meghatározása 247
Komplex kontúrképlet megadása 248
Átlapolt kontúrok 249
Kontúrmegmunkálás SL ciklusokkal 251
9.2 SL ciklusok egyszerű kontúrképlettel 255
Alapismeretek 255
Egyszerű kontúrképletek megadása 257
Kontúrmegmunkálás SL ciklusokkal 257

10 Fix ciklusok: Léptető marás 259

10.1 Alapismeretek 260
Áttekintés 260
10.2 MEGMUNKÁLÁS 3D ADATOKKAL (Ciklus 30, DIN/ISO: G60) 261
Ciklus lefutása 261
Programozáskor ne feledje: 261
Ciklusparaméterek 262
10.3 LÉPTETŐ MARÁS (Ciklus 230, DIN/ISO: G230) 263
Ciklus lefutása 263
Programozáskor ne feledje: 263
Ciklusparaméterek 264
10.4 SZABÁLYOS FELÜLET (Ciklus 231, DIN/ISO: G231) 265
Ciklus lefutása 265
Programozáskor ne feledje: 266
Ciklusparaméterek 267
10.5 HOMLOKMARÁS (Ciklus 232, DIN/ISO: G232) 269
Ciklus lefutása 269
Programozáskor ne feledje: 271
Ciklusparaméterek 271
10.6 Programozási példák 274

11 Ciklusok: Koordináta-transzformációk 277

11.1 Alapismeretek 278
Áttekintés 278
A koordináta-transzformációk érvényessége 278
11.2 NULLAPONTELTOLÁS (Ciklus 7, DIN/ISO: G54) 279
Funkció 279
Ciklusparaméterek 279
11.3 NULLAPONTELTOLÁS nullaponttáblázattal (Ciklus 7, DIN/ISO: G53) 280
Funkció 280
Programozáskor ne feledje: 281
Ciklus paraméterek 282
Nullaponttáblázat kiválasztása a programban 282
Nullaponttáblázat szerkesztése Programbevitel és Szerkesztés üzemmódban 283
Táblázat szerkesztése Programfutás üzemmódban 284
Tényleges értékek átvétele a nullaponttáblázatba 284
Nullaponttáblázat konfigurálása 285
Kilépés a nullaponttáblázatból 285
11.4 NULLAPONTFELVÉTEL (Ciklus 247, DIN/ISO: G247) 286
Funkció 286
Programozás előtt ne feledje: 286
Ciklus paraméterek 286
11.5 TÜKRÖZÉS (Ciklus 8, DIN/ISO: G28) 287
Funkció 287
Programozáskor ne feledje: 287
Ciklusparaméterek 288
11.6 FORGATÁS (Ciklus 10, DIN/ISO: G73) 289
Funkció 289
Programozáskor ne feledje: 289
Ciklusparaméterek 290
11.7 MÉRETTÉNYEZŐ (Ciklus 11, DIN/ISO: G72) 291
Funkció 291
Ciklusparaméterek 292
11.8 MÉRETTÉNYEZŐ TENGELYENKÉNT (Ciklus 26) 293
Funkció 293
Programozáskor ne feledje: 293
Ciklusparaméterek 294

11.9 MUNKASÍK (Ciklus 19, DIN/ISO: G80, Szoftver opció 1) 295
Funkció 295
Programozáskor ne feledje: 296
Ciklusparaméterek 297
Visszaállítás (reset) 297
Forgástengely pozicionálása 298
Pozíciókijelzés a döntött rendszerben 300
Munkatér figyelése 300
Pozicionálás a döntött koordinátarendszerben 300
Koordináta-transzformációs ciklusok összekapcsolása 301
Automatikus munkadarab bemérés a döntött rendszerben 301
Megmunkálási folyamat a 19-es, MUNKASÍK ciklussal 302
11.10 Programozási példák 304

12 Ciklusok: Speciális funkciók 307

12.1 Alapismeretek 308
Áttekintés 308
12.2 VÁRAKOZÁSI IDŐ (Ciklus 9, DIN/ISO : G04) 309
Funkció 309
Ciklus paraméterek 309
12.3 PROGRAMHÍVÁS (Ciklus 12, DIN/ISO: G39) 310
Ciklus funkciója 310
Programozáskor ne feledje: 310
Ciklus paraméterek 311
12.4 FŐORSÓ ORIENTÁCIÓ (Ciklus 13, DIN/ISO: G36) 312
Ciklus funkciója 312
Programozáskor ne feledje: 312
Ciklus paraméterek 312
12.5 TŰRÉS (Ciklus 32, DIN/ISO: G62) 313
Ciklus funkciója 313
A geometria meghatározásának hatása a CAM rendszerre 314
Programozáskor ne feledje: 315
Ciklus paraméterek 316
12.6 GRAVÍROZÁS (Ciklus 225, DIN/ISO: G225) 317
Ciklus lefutása 317
Programozáskor ne feledje: 317
Ciklus paraméterek 318
Engedélyezett karakterek 319
Nem megjelenő karakterek 319
Rendszerváltozók gravírozása 320
12.7 INTERPOLÁCIÓS ESZTERGÁLÁS (szoftver opció, Ciklus 290, DIN/ISO: G290) 321
Ciklus lefutása 321
Programozáskor ne feledje: 322
Ciklus paraméterek 323

13 Tapintóciklusok használata 327

13.1 Általános információk a tapintóciklusokról 328
A funkció alapelve 328
Tapintóciklusok a Kézi és Elektronikus kézikerék üzemmódokban 329
Tapintóciklusok automatikus üzemmódban 329
13.2 Mielőtt dolgozni kezd a tapintóciklusokkal 331
Maximális elmozdulás a tapintási pontig: MP6130 331
Biztonsági távolság a tapintási ponthoz: MP6140 331
Az infravörös tapintó tájolása a programozott tapintó-irányba: MP6165 331
Alapelforgatás figyelembe vétele a Kézi üzemmódban: MP6166 332
Többszörös mérések: MP6170 332
Ismételt mérés megbízhatósági tartománya: MP6171 332
Triggerelő (kioldó) tapintó, tapintási előtolás: MP6120 333
Triggerelő tapintó, gyorsjárati pozicionálás: MP6150 333
Triggerelő tapintó, gyorsjárati pozicionálás: MP6151 333
KinematicsOpt: Tűréshatár Optimalizálás módban: MP6600 333
KinematicsOpt, megengedhető eltérés a kalibrációs gömb sugarától: MP6601 333
Tapintóciklusok végrehajtása 334

14 Tapintóciklusok: Munkadarab ferde felfogásának automatikus mérése 335

14.1 Alapismeretek 336
Áttekintés 336
A munkadarab ferde felfogásának mérésére szolgáló tapintóciklusok közös jellemzői 337
14.2 ALAPELFORGATÁS (Ciklus 400, DIN/ISO: G400) 338
Ciklus lefutása 338
Programozáskor ne feledje: 338
Ciklus paraméterek 339
14.3 ALAPELFORGATÁS két furatból (Ciklus 401, DIN/ISO: G401) 341
Ciklus lefutása 341
Programozáskor ne feledje: 341
Ciklus paraméterek 342
14.4 ALAPELFORGATÁS két csapon keresztül (Ciklus 402, DIN/ISO: G402) 344
Ciklus lefutása 344
Programozáskor ne feledje: 344
Ciklus paraméterek 345
14.5 ALAPELFORGATÁS kompenzálás forgástengellyel (Ciklus 403, DIN/ISO: G403) 347
Ciklus lefutása 347
Programozáskor ne feledje: 348
Ciklus paraméterek 349
14.6 ALAPELFORGATÁS BEÁLLÍTÁSA (Ciklus 404, DIN/ISO: G404) 351
Ciklus lefutása 351
Ciklus paraméterek 351
14.7 A munkadarab ferde felfogásának kompenzálása a c tengely elforgatásával (Ciklus 405, DIN/ISO: G405) 352
Ciklus lefutása 352
Programozáskor ne feledje: 353
Ciklus paraméterek 354

15 Tapintóciklusok: Automatikus nullapontfelvétel 357

15.1 Alapismeretek 358
Áttekintés 358
A nullapontfelvétel tapintóciklusainak közös jellemzői 359
15.2 HORONY KÖZÉPPONT REFPONT (Ciklus 408, DIN/ISO: G408, FCL 3 funkció) 361
Ciklus lefutása 361
Programozáskor ne feledje: 362
Ciklus paraméterek 362
15.3 GERINC KÖZÉPPONT REFPONT (Ciklus 409, DIN/ISO: G409, FCL 3 funkció) 365
Ciklus lefutása 365
Programozáskor ne feledje: 365
Ciklus paraméterek 366
15.4 NULLAPONT NÉGYSZÖGÖN BELÜL (Ciklus 410, DIN/ISO: G410) 368
Ciklus lefutása 368
Programozáskor ne feledje: 369
Ciklus paraméterek 369
15.5 NULLAPONT NÉGYSZÖGÖN KÍVÜL (Ciklus 411, DIN/ISO: G411) 372
Ciklus lefutása 372
Programozáskor ne feledje: 373
Ciklus paraméterek 373
15.6 NULLAPONT KÖR BELSŐN (Ciklus 412, DIN/ISO: G412) 376
Ciklus lefutása 376
Programozáskor ne feledje: 377
Ciklus paraméterek 377
15.7 NULLAPONT KÖR KÜLSŐN (Ciklus 413, DIN/ISO: G413) 380
Ciklus lefutása 380
Programozáskor ne feledje: 381
Ciklus paraméterek 381
15.8 NULLAPONT KÜLSŐ SARKON (Ciklus 414, DIN/ISO: G414) 384
Ciklus lefutása 384
Programozáskor ne feledje: 385
Ciklus paraméterek 386
15.9 NULLAPONT SARKON BELÜL (Ciklus 415, DIN/ISO: G415) 389
Ciklus lefutása 389
Programozáskor ne feledje: 390
Ciklus paraméterek 390

15.10 NULLAPONT KÖRKÖZÉPPONTBAN (Ciklus 416, DIN/ISO: G416) 393
Ciklus lefutása 393
Programozáskor ne feledje: 394
Ciklus paraméterek 394
15.11 NULLAPONT A TAPINTÓ TENGELYEN (Ciklus 417, DIN/ISO: G417) 397
Ciklus lefutása 397
Programozáskor ne feledje: 397
Ciklus paraméterek 398
15.12 NULLAPONT 4 FURAT KÖZÉPPONTJÁBAN (Ciklus 418, DIN/ISO: G418) 399
Ciklus lefutása 399
Programozáskor ne feledje: 400
Ciklus paraméterek 400
15.13 NULLAPONT EGY TENGELYEN (Ciklus 419, DIN/ISO: G419) 403
Ciklus lefutása 403
Programozáskor ne feledje: 403
Ciklus paraméterek 404

16 Tapintóciklusok: Munkadarab automatikus ellenőrzése 411

16.1 Alapismeretek 412
Áttekintés 412
A mérési eredmények rögzítése 413
Mérési eredmények Q paraméterekben 415
Az eredmények osztályozása 415
Tűrésfigyelés 416
Szerszámfigyelés 416
Mérési eredmények referenciarendszere 417
16.2 REF. SÍK (Ciklus 0, DIN/ISO: G55) 418
Ciklus lefutása 418
Programozáskor ne feledje: 418
Ciklus paraméterek 418
16.3 POLÁRIS REFERENCIASÍK (Ciklus 1) 419
Ciklus lefutása 419
Programozáskor ne feledje: 419
Ciklus paraméterek 420
16.4 SZÖGMÉRÉS (Ciklus 420, DIN/ISO: G420) 421
Ciklus lefutása 421
Programozáskor ne feledje: 421
Ciklus paraméterek 422
16.5 FURATMÉRÉS (Ciklus 421, DIN/ISO: G421) 424
Ciklus lefutása 424
Programozáskor ne feledje: 424
Ciklus paraméterek 425
16.6 KÖR KÜLSŐ MÉRÉSE (Ciklus 422, DIN/ISO: G422) 428
Ciklus lefutása 428
Programozáskor ne feledje: 428
Ciklus paraméterek 429
16.7 NÉGYSZ. BELSŐ MÉRÉSE (Ciklus 423, DIN/ISO: G423) 432
Ciklus lefutása 432
Programozáskor ne feledje: 433
Ciklus paraméterek 433
16.8 NÉGYSZÖG KÜLSŐ MÉRÉSE (Ciklus 424, DIN/ISO: G424) 436
Ciklus lefutása 436
Programozáskor ne feledje: 437
Ciklus paraméterek 437
16.9 BELSŐ SZÉLESSÉG MÉRÉSE (Ciklus 425, DIN/ISO: G425) 440
Ciklus lefutása 440
Programozáskor ne feledje: 440
Ciklus paraméterek 441

16.10 GERINCSZÉLESSÉG MÉRÉSE (Ciklus 426, DIN/ISO: G426) 443
Ciklus lefutása 443
Programozáskor ne feledje: 443
Ciklus paraméterek 444
16.11 KOORDINÁTA MÉRÉSE (Ciklus 427, DIN/ISO: G427) 446
Ciklus lefutása 446
Programozáskor ne feledje: 446
Ciklus paraméterek 447
16.12 FURATKÖR MÉRÉSE (Ciklus 430, DIN/ISO: G430) 449
Ciklus lefutása 449
Programozáskor ne feledje: 450
Ciklus paraméterek 450
16.13 SÍK MÉRÉSE (Ciklus 431, DIN/ISO: G431) 453
Ciklus lefutása 453
Programozáskor ne feledje: 454
Ciklus paraméterek 455
16.14 Programozási példák 457

17 Tapintóciklusok: Speciális funkciók 461

17.1 Alapismeretek 462
Áttekintés 462
17.2 TS KALIBRÁLÁS (Ciklus 2) 463
Ciklus lefutása 463
Programozáskor ne feledje: 463
Ciklusparaméterek 463
17.3 TS HOSSZ KALIBRÁLÁS (Ciklus 9) 464
Ciklus lefutása 464
Ciklusparaméterek 464
17.4 MÉRÉS (Ciklus 3) 465
Ciklus lefutása 465
Programozáskor ne feledje: 465
Ciklusparaméterek 466
17.5 MÉRÉS 3D-ben (Ciklus 4, FCL 3 funkció) 467
Ciklus lefutása 467
Programozáskor ne feledje: 467
Ciklusparaméterek 468
17.6 TENGELYELTOLÁS MÉRÉSE (Tapintó ciklus 440, DIN/ISO: G440) 469
Ciklus lefutása 469
Programozáskor ne feledje: 470
Ciklusparaméterek 471
17.7 GYORS TAPINTÁS (Ciklus 441, DIN/ISO: G441, FCL 2 funkció) 472
Ciklus lefutása 472
Programozáskor ne feledje: 472
Ciklusparaméterek 473
17.8 TS KALIBRÁLÁSA (Ciklus 460, DIN/ISO: G460) 474
Ciklus lefutása 474
Programozáskor ne feledje: 474
Ciklusparaméterek 475

18 Tapintóciklusok: Automatikus kinematika mérés 477

18.1 Kinematika mérése TS tapintóval (KinematicsOpt opció) 478
Alapismeretek 478
Áttekintés 478
18.2 Előfeltételek 479
Programozáskor ne feledje: 479
18.3 KINEMATIKA MENTÉSE (Ciklus 450, DIN/ISO: G450, opció) 480
Ciklus lefutása 480
Programozáskor ne feledje: 480
Ciklus paraméterek 481
Jegyzőkönyv funkció 481
18.4 KINEMATIKA MÉRÉSE (Ciklus 451, DIN/ISO: G451; opció) 482
Ciklus lefutása 482
Pozicionálási irány 484
Gépek Hirth-kuplungos tengelyekkel 485
Mérési pontok számának megválasztása 486
A kalibergömb pozíciójának megválasztása a gépasztalon 486
Megjegyzések a pontossággal kapcsolatban 487
Megjegyzések a különböző kalibrálási módszerekkel kapcsolatban 488
Holtjáték 489
Programozáskor ne feledje: 490
Ciklus paraméterek 491
Változó módok (Q406) 494
Jegyzőkönyv funkció 495
18.5 PRESET KOMPENZÁLÁSA (Ciklus 452, DIN/ISO: G452, opció) 498
Ciklus lefutása 498
Programozáskor ne feledje: 500
Ciklus paraméterek 501
Cserélhető fejek beállítása 503
Drift kompenzálása 505
Jegyzőkönyv funkció 507

19 Tapintóciklusok: Automatikus szerszámbemérés 509

19.1 Alapismeretek 510
Áttekintés 510
A Ciklus 31-33 és a Ciklus 481-483 közötti különbségek 511
A gépi paraméterek beállítása 511
A TOOL.T szerszámtáblázatban szereplő adatok 513
A mérési eredmények megjelenítése 514
19.2 A TT kalibrálása (Ciklus 30 vagy 480, DIN/ISO: G480) 515
Ciklus lefutása 515
Programozáskor ne feledje: 515
Ciklus paraméterek 516
19.3 A vezeték nélküli TT 449 kalibrálása (Ciklus 484, DIN/ISO: G484) 517
Alapismeretek 517
Ciklus lefutása 517
Programozáskor ne feledje: 517
Ciklus paraméterek 517
19.4 Szerszámhossz mérése (Ciklus 31 vagy 481, DIN/ISO: G481) 518
Ciklus lefutása 518
Programozáskor ne feledje: 519
Ciklus paraméterek 519
19.5 Szerszámsugár mérése (Ciklus 32 vagy 482, DIN/ISO: G482) 520
Ciklus lefutása 520
Programozáskor ne feledje: 520
Ciklus paraméterek 521
19.6 Szerszámhossz- és sugár mérése (Ciklus 33 vagy 483, DIN/ISO: G483) 522
Ciklus lefutása 522
Programozáskor ne feledje: 522
Ciklus paraméterek 523

1

Alapismeretek / áttekintés

1.1 Bevezetés

A több megmunkálási lépést tartalmazó gyakran előforduló megmunkálási ciklusok standard ciklusként el vannak mentve a TNC memóriájában. A koordináta-transzformációk és több speciális funkció is elérhető ciklusokban.

A legtöbb ciklus Q paramétereket használ átviteli paraméterként. Azoknak a meghatározott funkciójú paramétereknek, melyek több ciklusban is szükségesek, mindig ugyanaz a számuk. Például a **Q200** mindig a biztonsági távolságot jelöli, a **Q202** a fogásvételi mélységet stb.

Ütközésveszély!

A ciklusok esetenként kiterjedt műveleteket hajtanak végre. Biztonsági okokból grafikus programtesztet kell futtatni megmunkálás előtt.

Ha a ciklus száma nagyobb 200-nál és indirekt módon adja meg a paramétert (pl. **Q210** = **Q1**), akkor az adott paraméter (pl. Q1) változása nem fejt ki hatást a ciklus meghatározása után. Ilyen esetekben adja meg a paramétert (pl. **Q210**) direkt módon.

A 200-nál nagyobb fix ciklusokban szereplő előtolások paraméterére a numerikus érték bevitele helyett használhatók a funkciógombok is a **TOOL CALL** mondatban megadott előtolási érték átvételéhez (FAUTO funkciógomb). Használhatja az **FMAX** (gyorsjárat), az **FZ** (fogankénti előtolás) és az **FU** (fordulatonkénti előtolás) előtolási alternatívákat is, a vonatkozó ciklustól és az előtolási paraméter funkciójától függően.

Vegye figyelembe, hogy egy ciklus meghatározása után az **FAUTO** előtolás módosítása nem érvényes, mivel a TNC belsőleg az előtolást a **TOOL CALL** mondatból rendeli hozzá egy ciklusmeghatározás feldolgozásánál.

Ha egy olyan mondatot kíván törölni, ami egy ciklus része, a TNC rákérdez, hogy az egész ciklust törölni szeretné-e?

1.2 Elérhető cikluscsoportok

Fix ciklusok áttekintése

CYCL DEF

▶ A funkciógombsor a választható cikluscsoportokat mutatja

Cikluscsoport	Funkció-gomb	Oldal
Ciklusok mélyfúráshoz, dörzsárazáshoz, kiesztergáláshoz és süllyesztéshez	FÚRÁS/ MENET	Oldal 70
Ciklusok menetfúráshoz, menetvágáshoz és menetmaráshoz	FÚRÁS/ MENET	Oldal 104
Ciklusok zsebmaráshoz, csap- és horonymaráshoz	ZSEBEK/ CSAPOK/ HORNYOK	Oldal 138
Ciklusok furatmintázatokhoz, pl. furatkör vagy furatsor készítéséhez	PONT-MINTA	Oldal 172
SL ciklusok (Subcontour List = alkontúr lista), amelyek lehetővé teszik különböző átlapolt alkontúrokból képzett viszonylag összetett kontúrok kontúrral párhuzamos megmunkálását, pl. hengerpalást interpoláció	SL II	Oldal 184
Ciklusok sík vagy csavart felületek léptető marásához	SÍKMARÁS	Oldal 260
Koordináta-transzformációs ciklusok, melyek lehetővé teszik a nullaponteltolást, a forgatást, a tükrözést, valamint kontúrok nagyítását és kicsinyítését	KOORD. TRANSZF.	Oldal 278
Speciális ciklusok, mint pl. várakozási idő, programhívás, orientált főorsó stop, tűrés, gravírozás és interpolációs esztergálás (opció)	SPECIÁLIS CIKLUSOK	Oldal 308

▷

▶ Szükség esetén kapcsoljon át gépspecifikus fix ciklusokra. A szerszámgépgyártó beépítheti ezeket a fix ciklusokat.

Tapintóciklusok áttekintése

TOUCH PROBE

▶ A funkciógombsor a választható cikluscsoportokat mutatja

Cikluscsoport	Funkció-gomb	Oldal
Ciklusok az automatikus méréshez és a ferde felfogás kompenzálásához		Oldal 336
Ciklusok a munkadarab automatikus előbeállításához		Oldal 358
Ciklusok a munkadarab automatikus ellenőrzéséhez		Oldal 412
Kalibrálási ciklusok, különleges ciklusok	SPECIÁLIS CIKLUSOK	Oldal 462
Ciklusok az automatikus kinematikai méréshez	KINEMATIKA	Oldal 478
Ciklusok az automatikus szerszámméréshez (a szerszámgép gyártója engedélyezi)		Oldal 510

▷

▶ Szükség esetén kapcsoljon át gépspecifikus tapintóciklusokra. A szerszámgépgyártó beépítheti ezeket a tapintóciklusokat.

2

Fix ciklusok használata

2.1 Megmunkálás fix ciklusokkal

Általános információ

NC program átvitele régi TNC vezérlőből, vagy NC program külső létrehozásakor (pl.: CAM rendszerrel, vagy ASCII szövegszerkesztővel) a következőkre ügyeljen:

- A 200-nál **kisebb** számú fix ciklusok és tapintó ciklusok:
  - A régebbi iTNC szoftver verziók, és a régi TNC vezérlők szövegváltozóit nem mindig lehet helyesen konvertálni az aktuális párbeszédes iTNC szerkesztővel. Figyeljen arra, hogy a ciklus szöveg ne végződjön ponttal.
- A 200-nál **nagyobb** számú fix ciklusok és tapintó ciklusok:
  - Jelölje a sor végét egy hullámjellel (~). A ciklus utolsó paramétere nem tartalmazhat semmilyen hullámvonal karaktert.
  - A ciklus neveket és a ciklus megjegyzéseket nem szükséges jelölni. Az i TNC kiegészíti a ciklus neveket és ciklus megjegyzéseket a választott párbeszédnyelvben, amikor a program átkerül a vezérlőbe.

Gépspecifikus ciklusok

A HEIDENHAIN ciklusok mellett a legtöbb szerszámgépgyártó saját ciklusokat is tárol a TNC-ben. Ezek a ciklusok egy külön ciklusszám-tartományból érhetők el:

- 300-399 ciklusok
  Gépspecifikus ciklusok, melyek a CYCL DEF gomb segítségével adhatók meg
- 500-599 ciklusok
  Gépspecifikus tapintóciklusok, melyek a TOUCH PROBE gomb segítségével adhatók meg

A speciális funkciókhoz nézze át a gépkönyv előírásait.

Esetenként a gépspecifikus ciklusok is használnak átviteli paramétereket, amiket a standard ciklusokban már használ a HEIDENHAIN. A TNC végrehajtja a DEF-aktív ciklusokat, amint azok meghatározása megtörténik (Lásd még “Ciklusok meghívása” 49. oldal). A CALL-aktív ciklusok végrehajtása csak a meghívásuk után történik (Lásd még “Ciklusok meghívása” 49. oldal). Amikor DEF-aktív és CALL-aktív ciklusokat egyidejűleg alkalmaz, fontos a használatban lévő átviteli paraméterek felülírásának megelőzése. Kövesse az alábbiakat:

- CALL-aktív ciklusok előtt mindig programozzon DEF-aktív ciklusokat
- Ha egy CALL-aktív ciklus meghatározása és meghívása között egy DEF-aktív ciklust szeretne programozni, csak akkor tegye, ha nincs közösen használt speciális átviteli paraméter

Ciklus meghatározása funkciógombokkal

- A funkciógombsor a választható cikluscsoportokat mutatja
- Nyomja meg a kívánt cikluscsoport funkciógombját, például a FÚRÁS-t a fúrási ciklusokhoz
- Válassza ki a kívánt ciklust, például a MENETMARÁS-t. A TNC megnyitja a ciklushoz tartozó párbeszédablakot és bekéri a szükséges adatokat. Ezzel egyidőben a beviteli adatok grafikusan is láthatók a képernyő jobb oldalán lévő ablakban. Az éppen beadandó adat színe inverzre változik.
- Adja meg a TNC által kért adatokat, és minden adatbevitelt az ENT gombbal zárjon le
- Amikor minden szükséges adatot megadott, akkor a TNC bezárja az ablakot

Ciklus meghatározása a GOTO funkcióval

- A funkciógombsor a választható cikluscsoportokat mutatja
- A TNC egy felugró ablakban mutatja a ciklusokat
- Válassza ki a kívánt ciklust a nyílbillentyűkkel, vagy
- Válassza ki a kívánt ciklust a CTRL és a nyílbillentyűkkel (oldalak görgetéséhez), vagy
- Adja meg a ciklus számát és nyugtázza az ENT gombbal. A TNC megnyitja a ciklushoz tartozó párbeszédablakot a fentiekhez hasonlóan

NC példamondatok

```
7 CYCL DEF 200 FÚRÁS
      Q200=2     ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
      Q201=3     ;MÉLYSÉG
      Q206=150   ;FOGÁSVÉTELI ELŐTOLÁS
      Q202=5     ;FOGÁSVÉTEL
      Q210=0     ;VÁRAKOZÁSI IDŐ FENT
      Q203=+0    ;FELSZÍN KOORDINÁTA
      Q204=50    ;2. BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
      Q211=0.25  ;VÁRAKOZÁSI IDŐ LENT
```

Ciklusok meghívása

Követelmények

Egy ciklushívást megelőzően a következő adatokat meg kell adni:

- **BLK FORM** grafikus kijelzéshez (csak a grafikus teszthez szükséges)
- Szerszámhívás
- Orsó forgásiránya (M3/M4 mellékfunkciók)
- Ciklus meghatározás (CYCL DEF)

Egyes ciklusoknál további beállítások szükségesek. Ezek részletesen le vannak írva minden ciklusnál.

A következő ciklusok az alkatrészprogramban történt definiálásukkal automatikusan aktívvá válnak. Ezeket nem lehet és tilos meghívni:

- Ciklus 220 furatkörös pontmintázatokhoz és Ciklus 221 furatsoros pontmintázatokhoz
- SL Ciklus 14 KONTÚR
- SL Ciklus 20 KONTÚRADATOK
- Ciklus 32 TŰRÉS
- Koordináta-transzformációs ciklusok
- Ciklus 9 VÁRAKOZÁSI IDŐ
- Minden tapintóciklus

A többi ciklust a következőkben leírt funkciókkal lehet meghívni.

Ciklus meghívása a CYCL CALL funkcióval

A **CYCL CALL** funkció még egyszer meghívja a legutóbb meghatározott fix ciklust. A ciklus kezdőpontja a CYCL CALL mondat előtt utoljára programozott pozíció.

CYCL CALL

- Ciklushívás programozása: Nyomja meg a CYCL CALL gombot
- Ciklushívás bevitele: Nyomja meg a CYCL CALL M funkciógombot
- Ha szükséges, adja meg az M mellékfunkciót (például **M3** az orsó bekapcsolásához), vagy a párbeszéd lezárásához nyomja meg az END gombot.

Ciklus hívása CYCL CALL PAT segítségével

A **CYCL CALL PAT** funkció a legutoljára meghatározott fix ciklust hívja meg az összes pozíciónál, amit a PATTERN DEF mintázat meghatározásban (lásd “PATTERN DEF mintázatok meghatározása” 57 oldalon) vagy a ponttáblázatban (lásd “Ponttáblázatok” 65 oldalon)adtak meg.

Ciklus hívása CYCL CALL POS segítségével

A **CYCL CALL POS** funkció még egyszer meghívja a legutóbb meghatározott fix ciklust. A ciklus kezdőpontja a **CYCL CALL POS** mondatban programozott pozíció lesz.

A TNC pozícionáló logikával mozog a **CYCL CALL POS** mondatban megadott pozícióra:

- Ha a szerszám aktuális pozíciója a szerszámtengelyen nagyobb, mint a munkadarab felső felülete (Q203), akkor a TNC a szerszámot először a munkasíkban mozgatja a programozott helyzetbe, majd a szerszámtengely mentén.
- Ha a szerszám aktuális pozíciója a szerszámtengelyen a munkadarab felső felülete alatt van (Q203), akkor a TNC a szerszámot először a szerszámtengelyen mozgatja a biztonsági magasságra, majd a munkasíkban a programozott helyzetbe.

Mindhárom koordinátatengelyt programozni kell a **CYCL CALL POS** mondatban. A szerszámtengely koordinátáival egyszerűen változtatható a kezdő pozíció. Ez további nullaponteltolásként szolgál.

A **CYCL CALL POS** mondatban utoljára meghatározott előtolás csak az adott mondatban programozott kezdőpozícióra állásra vonatkozik.

A TNC általában sugárkorrekció nélkül (R0) mozog a **CYCL CALL POS** mondatban megadott pozícióra.

Ha a CYCL CALL POS funkcióval olyan ciklust hív meg, amelyikben egy kezdőpozíció van megadva (például 212-es ciklus), akkor a ciklusban megadott pozíció a CYCL CALL POS mondatban meghatározott pozíció egy további eltolása. Ezért a kezdőpozíciót a ciklusban mindig nullaként kell megadni.

Ciklus hívása az M99/M89 funkcióval

Az **M99** funkció, amelyik csak abban a mondatban érvényes, amelyikben programozta, az utoljára definiált fix ciklust hívja meg egyszer. Az **M99** funkciót a pozicionáló mondat végén kell programozni. A TNC a megadott pozícióra mozog, majd meghívja az utoljára definiált fix ciklust.

Ha a ciklust minden egyes pozícionáló mondat végén végre akarjuk hajtani, akkor az első ciklust az **M89**-cel kell meghívni (MP7440-től függ).

Az M89 hatásának törléséhez programozzon:

- **M99**-et az utolsó kezdőpontra pozícionáló mondatban, vagy
- egy **CYCL CALL POS** mondatot, vagy
- egy új fix ciklust a **CYCL DEF** utasítással

Megmunkálás a másodlagos tengelyekkel: U/V/W

A TNC annak a tengelynek a mentén hajtja végre az elmozdulást, amelyet a SZERSZÁMHÍVÁS mondatban az orsó tengelyeként határozott meg. A mozgásokat a munkasíkban csak az X, Y vagy Z mentén hajtja végre. Kivéve:

- A Ciklus 3 HORONYMARÁS-ban és a Ciklus 4 ZSEBMARÁS-ban az oldalak hosszát programozhatja a másodlagos tengelyekkel.
- Másodlagos tengelyeket programozhat az SL ciklus kontúrgeometriát leíró alprogramjának első mondatában.
- Az 5 (KÖRZSEB), 251 (NÉGYSZÖGZSEB), 252 (KÖRZSEB), 253 (HORONY) és 254 (ÍVES HORONY) ciklusokban a TNC azokon a tengelyeken hajtja végre a ciklust, amelyeket a ciklus hívása előtti utolsó pozicionáló mondatban programozott. Ha a Z szerszámtengely aktív, a következő kombinációk megengedettek:
  - X/Y
  - X/V
  - U/Y
  - U/V

2.2 Program alapértékek ciklusokhoz

Áttekintés

Valamennyi ciklus 20-tól 25-ig, akárcsak a 200-asok vagy annál nagyobbak, mindig azonos ciklusparamétereket használnak, mint pl. a biztonsági távolság **Q200,** amit az összes ciklusdefinícióban meg kell adnia. A program elején a **GLOBAL DEF** funkcióval meghatározhatja ezen ciklusparamétereket, így ezek a programban használt összes fix ciklusra globálisan érvényesek. A megfelelő fix ciklusban egyszerűen hozzárendelheti a program elején meghatározott értéket.

Az alábbi GLOBAL DEF funkciók állnak rendelkezésére:

Megmunkálási mintázatok	Funkció-gomb	Oldal
GLOBAL DEF ÁLTALÁNOS Általánosan érvényes ciklusparaméterek meghatározása	100 GLOBAL DEF ÁLTALÁNOS	Oldal 54
GLOBAL DEF FÚRÁS Specifikus fúrási ciklusparaméterek meghatározása	105 GLOBAL DEF FÚRÁS	Oldal 54
GLOBAL DEF ZSEBMARÁS Specifikus zsebmarás ciklusparaméterek meghatározása	110 GLOBAL DEF ZSEBMARÁS	Oldal 55
GLOBAL DEF KONTÚRMARÁS Specifikus kontúrmarás paraméterek meghatározása	111 GLOBAL DEF KONT.MARÁS	Oldal 55
GLOBAL DEF POZICIONÁLÁS A **CYCL CALL PAT** pozicionálási viselkedésének meghatározása	125 GLOBAL DEF POZ±CIONLS	Oldal 55
GLOBAL DEF TAPINTÁS Specifikus tapintási ciklusparaméterek meghatározása	120 GLOBAL DEF ÉRINTÉS	Oldal 56

Alkalmazza az INSERT SMART UNIT funkciót (lásd Felhasználói kézikönyv párbeszédes programozáshoz, Speciális funkciók fejezete), majd a **UNIT 700**-at valamennyi GLOBAL DEF funkció mondatokba való beszúrásához.

GLOBAL DEF meghatározások megadása

- Válassza a Programbevitel és szerkesztés üzemmódot

- Nyomja meg a speciális funkciók gombot

- Válassza ki a program alapértékeihez tartozó funkciókat

- Válassza ki a **GLOBAL DEF** funkciókat

- Válassza ki a kívánt GLOBAL DEF funkciót, pl. **GLOBAL DEF ÁLTALÁNOS**.
- Adja meg a szükséges meghatározásokat, majd egyenként nyugtázza azokat az ENT gombbal

GLOBAL DEF információk alkalmazása

Ha megadta a megfelelő GLOBAL DEF funkciókat a program elején, akkor ezeket hozzárendelheti a globálisan érvényes értékekhez a fix ciklusok meghatározásakor.

Kövesse az alábbiakat:

- Válassza a Programbevitel és szerkesztés üzemmódot

- Válassza a fix ciklusokat

- Válassza ki a kívánt cikluscsoportot, például a fúróciklusokat

- Válassza ki a kívánt ciklust, pl. a **FÚRÁS**-t
- A TNC megjeleníti a STANDARD ÉRTÉKEK BEÁLLÍTÁSA funkciógombot, ha van rá vonatkozó globális paraméter

- Nyomja meg a STANDARD ÉRTÉKEK BEÁLLÍTÁSA funkciógombot. A TNC beírja a **PREDEF** (előre meghatározott) szót a ciklusmeghatározásba. Így már létre is hozott egy hozzárendelést a megfelelő **GLOBAL DEF** paraméterhez, melyet a program elején határozott meg

Ütközésveszély!

Ne feledje, hogy a programbeállítások későbbi módosításai a teljes megmunkáló programot érintik, és emiatt jelentősen megváltoztathatják a megmunkálási eljárást.

Ha egy fix ciklusban fix értéket ad meg, ezt az értéket nem változtatják meg a **GLOBAL DEF** funkciók.

Mindenütt érvényes globális adatok

- **Biztonsági távolság**: A szerszám csúcsa és a munkadarab felülete közötti távolság a szerszámtengelyen, a ciklus kezdőpozíciójának automatikus megközelítéséhez
- **2. biztonsági távolság**: az a pozíció, ahová a TNC pozicionálja a szerszámot egy megmunkálási lépés végén. A következő megmunkálási pozíciót ezen a magasságon közelíti meg a szerszám a munkasíkban
- **F pozicionálás**: az az előtolás, amivel a TNC egy cikluson belül mozgatja a szerszámot
- **F visszahúzás**: az az előtolás, amivel a TNC visszahúzza a szerszámot

A paraméterek az összes, 2xx-nél nagyobb számú fix ciklusra érvényesek.

Globális adatok a fúrási műveletekhez

- **Visszahúzási sebesség forgácstöréshez**: az az érték, amivel a TNC visszahúzza a szerszámot a forgácstörés során
- **Várakozási idő lent**: az az idő másodpercben, amit a szerszám a furat alján tölt
- **Várakozási idő fent**: Az az idő másodpercben, amíg a szerszám a biztonsági távolságon áll.

A paramétereket a következő fúrási, menetfúrási és menetmarási ciklusoknál alkalmazzák: 200-209, 240 és 262-267.

Globális adatok marási műveletekhez 25x zsebmarási ciklusokkal

- **Átlapolási tényező**: a szerszám sugarának és az átlapolási tényezőnek a szorzata egyenlő az oldalirányú léptetéssel
- **Egyenirányú vagy ellenirányú**: válassza ki a marás típusát
- **Fogásvétel típusa**: fogásvétel az anyagban váltakozó csavarirányú mozgással, vagy függőlegesen

A paramétereket a 251-257 marási ciklusoknál alkalmazzák.

Globális adatok marási műveletekhez kontúr ciklusokkal

- **Biztonsági távolság**: A szerszám csúcsa és a munkadarab felülete közötti távolság a szerszámtengelyen, a ciklus kezdőpozíciójának automatikus megközelítéséhez
- **Biztonsági magasság**: abszolút magasság, amelyen a szerszám nem ütközik a munkadarabbal (közbenső pozicionáláskor és a ciklus végén a visszahúzáskor)
- **Átlapolási tényező**: a szerszám sugarának és az átlapolási tényezőnek a szorzata egyenlő az oldalirányú léptetéssel
- **Egyenirányú vagy ellenirányú**: válassza ki a marás típusát

A paramétereket a következő SL ciklusoknál alkalmazzák: 20, 22, 23, 24 és 25.

Globális adatok a pozicionálási viselkedéshez

- **Pozícionálás végrehajtása**: visszahúzás a szerszámtengelyen, a megmunkálási lépés végén: visszatérés a 2. biztonsági távolságra, vagy a művelet kezdőpozíciójára

A paramétereket azok a fix ciklusok alkalmazzák, amelyeket a **CYCL CALL PAT** funkcióval hívnak meg.

Globális adatok a tapintó funkciókhoz

- **Biztonsági távolság**: Távolság a mérőtapintó és a munkadarab felülete között, a tapintási pozíció automatikus megközelítésénél
- **Biztonsági magasság**: a tapintónak az a tengelyirányú koordinátája, amelyre a TNC a tapintót a mérési pontok között elmozdítja, amennyiben a **Mozgás a biztonsági magasságra** opció aktiválva lett
- **Mozgás a biztonsági magasságra**: Annak megválasztása, hogy a TNC a tapintót a biztonsági távolságra, vagy a biztonsági magasságra mozgassa-e a mérési pontok között

A paraméterek az összes, 4xx-nél nagyobb számú tapintóciklusra érvényesek.

2.3 PATTERN DEF mintázatok meghatározása

Alkalmazás

Alkalmazza a **MINTÁZAT DEF** funkciót a szabályos megmunkálási mintázatok könnyebb meghatározásához, amit a **CYCL CALL PAT** funkcióval hívhat meg. A ciklusmeghatározásokhoz hasonlóan a grafikus támogatás (ami a vonatkozó beviteli paramétereket illusztrálja) is elérhető a mintázatok meghatározásához.

A **PATTERN DEF** funkciót csak a Z szerszámtengellyel kapcsolatban használja.

A következő megmunkálási mintázatok állnak rendelkezésére:

Mintázat megmunkálása	Funkció-gomb	Oldal
PONT Legfeljebb 9 tetszőleges megmunkálási pozíció meghatározása	PONT	Oldal 59
SOR Egyszerű sor meghatározása, egyenes vagy elforgatott	SOR	Oldal 60
MINTÁZAT Egyszerű egyenes, elforgatott vagy torzított mintázat meghatározása	MINTA	Oldal 61
KERET Egyszerű egyenes, elforgatott vagy torzított keret meghatározása	KERET	Oldal 62
KÖR Egy teljes kör meghatározása	KÖR	Oldal 63
FURATKÖR Egy furatkör meghatározása	OSZTóKÖR	Oldal 64

PATTERN DEF megadása

- Válassza a Programbevitel és szerkesztés üzemmódot

- Nyomja meg a speciális funkciók gombot

- Válassza a kontúr- és pontmegmunkálási funkciókat

- Kezdjen egy **PATTERN DEF** mondatot

- Válassza a kívánt megmunkálási mintázatot, pl. egyszerű sor
- Adja meg a szükséges meghatározásokat, majd egyenként nyugtázza azokat az ENT gombbal

MINTÁZAT DEF alkalmazása

Közvetlenül azután, hogy megadta a mintázat meghatározást, meg is hívhatja a **CYCL CALL PAT** funkcióval (lásd “Ciklus hívása CYCL CALL PAT segítségével” 49 oldalon). A TNC ezután az utoljára meghatározott megmunkálási ciklust hajtja végre a meghatározott megmunkálási mintázaton.

Egy megmunkálási mintázat addig marad aktív, amíg újat nem határoz meg, vagy ki nem választ egyet a ponttáblázatból a **MINTÁZAT KIVÁL** funkcióval.

A programon belüli indítás funkcióval kiválaszthat egy tetszőleges pontot, ahol a megmunkálást kezdeni vagy folytatni szeretné (lásd a Felhasználói kézikönyv Programteszt és Programfutás fejezetét).

Egyedi megmunkálási pozíciók meghatározása

Legfeljebb 9 megmunkálási pozíciót adhat meg. Nyugtázza egyenként az adatbevitelt az ENT gombbal.

Ha a **munkadarab felületének Z koordinátájára** 0-tól eltérő értéket adott meg, akkor ez az érték érvényben marad a munkadarab felület **Q203** paraméter mellett, amelyet a megmunkálási ciklusban határozott meg.

- **Megmunkálási pozíció X koordinátája** (abszolút): adja meg az X koordinátát
- **Megmunkálási pozíció Y koordinátája** (abszolút): adja meg az Y koordinátát
- **Munkadarab felületének koordinátája** (abszolút): adja meg a Z koordinátát, ahol a megmunkálás kezdődik

Példa: NC mondatok

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
POS1 (X+25 Y+33.5 Z+0)
POS2 (X+50 Y+75 Z+0)
```

Egy sor meghatározása

Ha a **munkadarab felületének Z koordinátájára** 0-tól eltérő értéket adott meg, akkor ez az érték érvényben marad a munkadarab felület **Q203** paraméter mellett, amelyet a megmunkálási ciklusban határozott meg.

- **Kezdőpont X koordinátája** (abszolút): a sor kezdőpontjának koordinátája az X tengelyen
- **Kezdőpont Y koordinátája** (abszolút): a sor kezdőpontjának koordinátája az Y tengelyen
- **Megmunkálási pozíciók távolsága (inkrementális)**: Távolság a megmunkálási pozíciók között. Megadhat pozitív vagy negatív értéket
- **Ismétlések száma**: megmunkálási műveletek teljes száma
- **A teljes mintázat forgatási pozíciója (abszolút)**: a megadott kezdőpont körüli elforgatás szöge. Referenciatengely: Az aktív munkasík főtengelye (pl. X, ha a szerszámtengely a Z). Megadhat pozitív vagy negatív értéket
- **Munkadarab felületének koordinátája** (abszolút): adja meg a Z koordinátát, ahol a megmunkálás kezdődik

Példa: NC mondatok

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
ROW1 (X+25 Y+33.5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0)
```

Egy mintázat meghatározása

Ha a **munkadarab felületének Z koordinátájára** 0-tól eltérő értéket adott meg, akkor ez az érték érvényben marad a munkadarab felület **Q203** paraméter mellett, amelyet a megmunkálási ciklusban határozott meg.

A **Forg. poz. ref. teng.** és a **Forg. poz. mellékteng.** paramétereket a vezérlő hozzáadja a teljes mintázat korábban végrehajtott **elforgatási pozíciójához**.

MINTA

- **Kezdőpont X koordinátája** (abszolút): a mintázat kezdőpontjának koordinátája az X tengelyen
- **Kezdőpont Y koordinátája** (abszolút): a mintázat kezdőpontjának koordinátája az Y tengelyen
- **Megmunkálási pozíciók távolsága X irányban (inkrementális)**: távolság a megmunkálási pozíciók között X irányban. Megadhat pozitív vagy negatív értéket
- **Megmunkálási pozíciók távolsága Y irányban (inkrementális)**: távolság a megmunkálási pozíciók között Y irányban. Megadhat pozitív vagy negatív értéket
- **Oszlopok száma**: a mintázat oszlopainak teljes száma
- **Sorok száma**: a mintázat sorainak teljes száma
- **A teljes mintázat forgatási pozíciója (abszolút)**: az elforgatás szöge, amivel a vezérlő a teljes mintázatot elforgatja a megadott kezdőpont körül. Referenciatengely: Az aktív munkasík főtengelye (pl. X, ha a szerszámtengely a Z). Megadhat pozitív vagy negatív értéket
- **Forgatási poz. ref. teng.**: az az elforgatási szög, amellyel a vezérlő csak a munkasík referenciatengelyét torzítja el a megadott kezdőpont körül. Megadhat pozitív vagy negatív értéket.
- **Forgatási poz. mellékteng.**: az az elforgatási szög, amellyel a vezérlő csak a munkasík melléktengelyét torzítja el a megadott kezdőpont körül. Megadhat pozitív vagy negatív értéket.
- **Munkadarab felületének koordinátája** (abszolút): adja meg a Z koordinátát, ahol a megmunkálás kezdődik

Példa: NC mondatok

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
PAT1 (X+25 Y+33.5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)
```

Egyedi keretek meghatározása

Ha a **munkadarab felületének Z koordinátájára** 0-tól eltérő értéket adott meg, akkor ez az érték érvényben marad a munkadarab felület **Q203** paraméter mellett, amelyet a megmunkálási ciklusban határozott meg.

A **Forg. poz. ref. teng.** és a **Forg. poz. mellékteng.** paramétereket a vezérlő hozzáadja a teljes mintázat korábban végrehajtott **elforgatási pozíciójához**.

KERET

- **Kezdőpont X koordinátája** (abszolút): a keret kezdőpontjának koordinátája az X tengelyen
- **Kezdőpont Y koordinátája** (abszolút): a keret kezdőpontjának koordinátája az Y tengelyen
- **Megmunkálási pozíciók távolsága X irányban (inkrementális)**: távolság a megmunkálási pozíciók között X irányban. Megadhat pozitív vagy negatív értéket
- **Megmunkálási pozíciók távolsága Y irányban (inkrementális)**: távolság a megmunkálási pozíciók között Y irányban. Megadhat pozitív vagy negatív értéket
- **Oszlopok száma**: a mintázat oszlopainak teljes száma
- **Sorok száma**: a mintázat sorainak teljes száma
- **A teljes mintázat forgatási pozíciója (abszolút)**: az elforgatás szöge, amivel a vezérlő a teljes mintázatot elforgatja a megadott kezdőpont körül. Referenciatengely: Az aktív munkasík főtengelye (pl. X, ha a szerszámtengely a Z). Megadhat pozitív vagy negatív értéket
- **Forgatási poz. ref. teng.**: az az elforgatási szög, amellyel a vezérlő csak a munkasík referenciatengelyét torzítja el a megadott kezdőpont körül. Megadhat pozitív vagy negatív értéket.
- **Forgatási poz. mellékteng.**: az az elforgatási szög, amellyel a vezérlő csak a munkasík melléktengelyét torzítja el a megadott kezdőpont körül. Megadhat pozitív vagy negatív értéket.
- **Munkadarab felületének koordinátája** (abszolút): adja meg a Z koordinátát, ahol a megmunkálás kezdődik

Példa: NC mondatok

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
FRAME1 (X+25 Y+33.5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)
```

Teljes kör meghatározása

Ha a **munkadarab felületének Z koordinátájára** 0-tól eltérő értéket adott meg, akkor ez az érték érvényben marad a munkadarab felület **Q203** paraméter mellett, amelyet a megmunkálási ciklusban határozott meg.

- **Furatkör középpontjának X koordinátája** (abszolút): A körközéppont koordinátája az X tengelyen
- **Furatkör középpontjának Y koordinátája** (abszolút): A körközéppont koordinátája az Y tengelyen
- **Furatkör átmérője**: A furatkör átmérője
- **Kezdőszög**: Az első megmunkálási pozíció polárszöge. Referenciatengely: Az aktív munkasík főtengelye (pl. X, ha a szerszámtengely a Z). Megadhat pozitív vagy negatív értéket
- **Ismétlések száma**: megmunkálási pozíciók teljes száma a körön
- **Munkadarab felületének koordinátája** (abszolút): adja meg a Z koordinátát, ahol a megmunkálás kezdődik

Példa: NC mondatok

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
CIRC1 (X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z+0)
```

Furatkör meghatározása

Ha a **munkadarab felületének Z koordinátájára** 0-tól eltérő értéket adott meg, akkor ez az érték érvényben marad a munkadarab felület **Q203** paraméter mellett, amelyet a megmunkálási ciklusban határozott meg.

- **Furatkör középpontjának X koordinátája** (abszolút): A körközéppont koordinátája az X tengelyen
- **Furatkör középpontjának Y koordinátája** (abszolút): A körközéppont koordinátája az Y tengelyen
- **Furatkör átmérője**: A furatkör átmérője
- **Kezdőszög**: Az első megmunkálási pozíció polárszöge. Referenciatengely: Az aktív munkasík főtengelye (pl. X, ha a szerszámtengely a Z). Megadhat pozitív vagy negatív értéket
- **Szöglépés/végszög**: Inkrementális polárszög két megmunkálási pozíció között. Megadhat pozitív vagy negatív értéket. Alternatívaként megadható a végszög is (átváltás funkciógombbal).
- **Ismétlések száma**: megmunkálási pozíciók teljes száma a körön
- **Munkadarab felületének koordinátája** (abszolút): adja meg a Z koordinátát, ahol a megmunkálás kezdődik

Példa: NC mondatok

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
PITCHCIRC1 (X+25 Y+33 D80 START+45 STEP
30 NUM8 Z+0)
```

2.4 Ponttáblázatok

Alkalmazás

Ha egy ciklust, illetve egymás után több ciklust egy szabálytalan pontmintázat alapján akar meghívni, akkor készítsen ponttáblázatot.

Fúróciklusok használata esetén a ponttáblázatban a munkasík koordinátái a furatközéppontoknak felelnek meg. Amennyiben maróciklusokat használ, a ponttáblázatban a munkasík koordinátái a mindenkori ciklus kezdőpont-koordinátáinak felelnek meg (pl. egy körzseb középpontjának koordinátái). Az orsótengely irányú koordináták a munkadarab-felület koordinátáival egyeznek meg.

Ponttáblázat létrehozása

Programbevitel és szerkesztés üzemmód kiválasztása.

PGM MGT — Fájlkezelő hívása: nyomja meg a PGM MGT gombot

FÁJL NEVE ?

ENT — Írja be a ponttáblázat nevét és a fájl típusát, majd nyugtázza az ENT gombbal.

MM — A mértékegység kiválasztásához nyomja meg az MM vagy az INCH funkciógombot. A TNC átvált a programmondatok ablakra, és egy üres ponttáblázatot jelenít meg

SOR BEILLESZTÉSE — A SOR BEILLESZTÉSE funkciógombbal illesszen be új sorokat, és adja meg a kívánt megmunkálási pozíció koordinátáit.

Ezt addig folytassa, amíg minden szükséges koordinátát meg nem adott

Az X BE/KI, Y BE/KI, Z BE/KI funkciógombokkal (második funkciógombsor) határozhatja meg, hogy melyik koordinátákat írja be a ponttáblázatba.

Egyes pontok elrejtése a megmunkálási folyamatban

A ponttáblázat **FADE** oszlopában határozhatja meg, hogy a megadott pont el legyen-e rejtve a megmunkálási folyamat alatt.

↓ ↑	A táblázatban válassza ki az elrejtendő pontot
→	Válassza az FADE oszlopot.
ENT	Aktiválja az elrejtést, vagy
NO ENT	Elrejtés kikapcsolása

Ha el szeretné rejteni a megjelölt pontot a megmunkálás alatt, akkor a **Block skip** funkciógombot BE állásra kell állítania a **Programfutás** üzemmódban.

Biztonsági magasság meghatározása

A **CLEARANCE** oszlopban valamennyi ponthoz hozzá lehet rendelni egy független magasságot. A TNC a szerszámot ezután erre az értékre pozicionálja a szerszámtengelyen, a munkasíkban lévő pont elérése előtt (Lásd még “Ciklushívás összekapcsolása a ponttáblázattal” 68. oldal).

Ponttáblázat kiválasztása a programban

A Programbevitel és szerkesztés üzemmódban válassza ki azt a programot, amelyikhez a ponttáblázatot aktiválni szeretné.

PGM CALL — Nyomja meg a PGM CALL gombot a ponttáblázat kiválasztási funkció előhívásához

PONTMINTA LISTA — Nyomja meg a PONTTÁBLÁZAT funkciógombot

ABLAKBóL KIVÁLASZT — Nyomja meg az ABLAK KIVÁLASZTÁSA funkciógombot: a TNC felhoz egy ablakot, ahol kiválaszthatja a kívánt nullaponttáblázatot

A nyílbillentyűkkel vagy az egérrel válasszon ki egy ponttáblázatot, és nyugtázza azt az ENT gombbal: a TNC beírja a teljes útvonalnevet a **MINTÁZAT KIVÁLASZTÁSA** mondatba.

END □ — Zárja le a funkciót az END gombbal

Vagy közvetlenül a billentyűzetről is megadhatja a behívandó táblázat nevét vagy teljes útvonalnevét.

NC példamondat

```
7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT"
```

Ciklushívás összekapcsolása a ponttáblázattal

A TNC a **CYCL CALL PAT** parancs hatására az utoljára megadott ponttáblázatot futtatja (akkor is, ha a ponttáblázatot egy **CALL PGM paranccsal hívott programban határozta meg).**

Amennyiben a TNC-nek az utoljára megadott megmunkálási ciklust olyan pontoknál kell hívnia, amik egy ponttáblázatban vannak megadva, programozzuk a ciklushívást a **CYCL CALL PAT** paranccsal:

CYCL CALL

- Ciklushívás programozása: Nyomja meg a CYCL CALL gombot
- Ponttáblázat hívása: Nyomja meg a CYCL CALL PAT funkciógombot
- Adja meg azt az előtolást, amivel a TNC-nek a pontok között mozognia kell (ha nem ad meg semmit, az utoljára megadott előtolás van érvényben; az **FMAX** nem érvényes)
- Szükség esetén adjon meg egy M mellékfunkciót, majd nyugtázza az END gombbal

A TNC visszahúzza a szerszámot a biztonsági magasságra a kezdőpontok között. A TNC a főorsó tengelyének koordinátáját a ciklushívásból, vagy a Q204 ciklusparaméter értékét, vagy a CLEARENCE oszlopban megadott értéket alkalmazza biztonsági magasságként, attól függően, melyik a nagyobb.

Ha előpozicionálásnál az orsót csökkentett előtolással akarja mozgatni, használja az M103 mellékfunkciót.

Ponttáblázat hatása az SL ciklusokra és a Ciklus 12-re

A TNC a pontokat kiegészítő nullaponteltolásként értelmezi.

Ponttáblázat hatása a Ciklus 200-208-ra és 262-267-re

A TNC a munkasík pontjait a furatközéppont koordinátáiként értelmezi. Ha az orsó ponttáblázatban meghatározott koordinátáit kezdőpont-koordinátákként akarja használni, a munkadarab felületi koordinátájának értékére (Q203) 0-t kell megadnia.

Ponttáblázat hatása a Ciklus 210-215-re

A TNC a pontokat kiegészítő nullaponteltolásként értelmezi. Ha a ponttáblázatban meghatározott pontokat kezdőpont-koordinátákként akarja használni, a kezdőpontok és a munkadarab felületi koordinátájának értékére (Q203) 0-t kell megadnia a mindenkori maróciklusban.

Ponttáblázat hatása a Ciklus 251-254-re

A TNC a munkasík pontjait a ciklus-kezdőpont koordinátáiként értelmezi. Ha az orsó ponttáblázatban meghatározott koordinátáit kezdőpont-koordinátákként akarja használni, a munkadarab felületi koordinátájának értékére (Q203) 0-t kell megadnia.

3

Fix ciklusok: Fúrás

3.1 Alapismeretek

Áttekintés

A TNC minden típusú fúrási művelethez 9 ciklust biztosít:

Ciklus	Funkció-gomb	Oldal
240 KÖZPONTOZÁS Automatikus előpozicionálással, 2. biztonsági távolsággal, átmérő központozás vagy mélység központozás opcionális megadásával		Oldal 71
200 FÚRÁS Automatikus előpozicionálással, 2. biztonsági távolsággal		Oldal 73
201 DÖRZSÁRAZÁS Automatikus előpozicionálással, 2. biztonsági távolsággal		Oldal 75
202 KIESZTERGÁLÁS Automatikus előpozicionálással, 2. biztonsági távolsággal		Oldal 77
203 UNIVERZÁLIS FÚRÁS Automatikus előpozicionálással, 2. biztonsági távolsággal, forgácstöréssel és fogásvétel csökkentéssel		Oldal 81
204 HÁTRAFELÉ SÜLLYESZTÉS Automatikus előpozicionálással, 2. biztonsági távolsággal		Oldal 85
205 UNIVERZÁLIS MÉLYFÚRÁS Automatikus előpozicionálással, 2. biztonsági távolsággal, forgácstöréssel, előlassítással		Oldal 89
208 FURATMARÁS Automatikus előpozicionálással, 2. biztonsági távolsággal		Oldal 93
241 EGYÉLŰ MÉLYFÚRÁS Automatikus előpozicionálással mélyített kezdőpontra, tengelyfordulatszám és hűtés meghatározása		Oldal 96

3.2 KÖZPONTOZÁS (Ciklus 240, DIN/ISO: G240)

Ciklus lefutása

1 A TNC a főorsó tengelyében gyorsjáratban **FMAX** pozicionálja a szerszámot a munkadarab fölé, biztonsági távolságra.
2 A szerszám a programozott **F** előtolással van központozva, a megadott központozási átmérő és mélység szerint.
3 Ha be van állítva, akkor a szerszám a központozási mélységen marad.
4 Végül a szerszám gyorsjáratban **FMAX** mozog a biztonsági távolságra, vagy (ha programozva van) a 2. biztonsági távolságra.

Programozáskor ne feledje:

Programozza a pozicionáló mondatot a kezdőpontra (furatközéppontra) a munkasíkban **R0** sugárkorrekcióval.

A **Q344** (átmérő) vagy a **Q201** (mélység) ciklusparaméter előjele meghatározza a megmunkálás irányát. Ha az átmérőre vagy mélységre nullát programoz, akkor a TNC nem hajtja végre a ciklust.

Ütközésveszély!

Az MP7441 gépi paraméter 2. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (2.bit=1) vagy ne (2. bit=0), ha pozitív mélységet ad meg.

Figyeljen arra, hogy a TNC ellentétesen számolja ki az előpozicionálást, ha **pozitív átmérőt vagy mélységet ad meg.** Ez azt jelenti, hogy a szerszám a szerszámtengelyen gyorsjáratban mozog a munkadarab felülete **alá**, biztonsági távolságra!

Az MP7441 gépi paraméter 0. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (0.bit=0) vagy ne (0.bit=1), ha a főorsó nem forog a ciklus meghívásakor. Ezt a funkciót a gép gyártójának is adaptálnia kell.

Ciklus paraméterek

- **Biztonsági távolság** Q200 (növekményes): A szerszámcsúcs és a munkadarab felülete közötti távolság. Pozitív értéket adjon meg. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Válasszon Mélység/Átmérő-t (1/0)** Q343: Válasszon, hogy a központozás a megadott átmérőn vagy mélységen alapuljon. Ha a központozás a megadott átmérőn alapul, akkor a szerszám pontszögét a TOOL.T szerszámtáblázat **T-SZÖG** oszlopában kell meghatározni.
  0: Központozás alapja a megadott mélység
  1: A központozás alapja a megadott átmérő
- **Mélység** Q201 (növekményes): A munkadarab felülete és a központozás alja (központfúró hegye) közötti távolság. Csak akkor érvényes, ha Q343=0. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Átmérő (előjel)** Q344: Központozó átmérő. Csak akkor érvényes, ha Q343=1. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Fogásvételi előtolás** Q206: A szerszám előtolási sebessége központozáskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 és 99999,999 között; vagy **FAUTO**, **FU**
- **Várakozási idő lent** Q211: Az az idő másodpercekben, amit a szerszám a furat alján eltölt. Beviteli tartomány 0 és 3600,0000 között; vagy **PREDEF**
- **Munkadarab felületének koordinátája** Q203 (abszolút): A munkadarab felületének abszolút koordinátája. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. Biztonsági távolság** Q204 (növekményes érték): Az a koordináta a főorsótengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**

Példa: NC mondatok

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 240 KÖZPONTOZÁS
      Q200=2     ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
      Q343=1     ;MELYSEG/ATM
                  KIVALASZTASA
      Q201=+0    ;MELYSEG
      Q344=-9    ;ATMERO
      Q206=250   ;FOGASVETELI ELOTOLAS
      Q211=0,1   ;VARAKOZASI IDO LENT
      Q203=+20   ;FELSZIN KOORDINATA
      Q204=100   ;2. BIZTONSAGI TAVOLSAG
12 CYCL CALL POS X+30 Y+20 Z+0 FMAX M3
13 CYCL CALL POS X+80 Y+50 Z+0 FMAX
```

3.3 FÚRÁS (Ciklus 200)

Ciklus lefutása

1 A TNC a főorsó tengelyében gyorsjáratban **FMAX** pozicionálja a szerszámot a munkadarab fölé, biztonsági távolságra.
2 A szerszám az első fogásvételi mélységig a programozott **F** előtolással végzi a fúrást.
3 A TNC **FMAX** gyorsjáratban húzza vissza a szerszámot a biztonsági távolságra, itt kivár (ha megadott várakozási időt), majd **FMAX** előtolással mozog az első furatmélység fölé biztonsági távolságra.
4 Ezután a szerszám a programozott F előtolással veszi a következő fogást
5 A TNC addig ismétli az 2-4. lépést, míg ki nem munkálja a programozott mélységet
6 A furat aljáról a szerszám **FMAX**-al mozog a biztonsági távolságra, vagy ha van, akkor a második biztonsági távolságra.

Programozáskor ne feledje:

Programozza a pozicionáló mondatot a kezdőpontra (furatközéppontra) a munkasíkban **R0** sugárkorrekcióval.

A MÉLYSÉG ciklusparaméter előjele határozza meg a megmunkálás irányát. Ha MÉLYSÉG=0 értéket programoz, a vezérlő nem hajtja végre a ciklust.

Ütközésveszély!

Az MP7441 gépi paraméter 2. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (2.bit=1) vagy ne (2. bit=0), ha pozitív mélységet ad meg.

Ügyeljen arra, hogy a TNC ellentétesen számítja ki az elő-pozicionálást, ha **pozitív mélységet ad meg.** Ez azt jelenti, hogy a szerszám a szerszámtengelyen gyorsjáratban mozog a munkadarab felülete **alá**, biztonsági távolságra!

Az MP7441 gépi paraméter 0. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (0.bit=0) vagy ne (0.bit=1), ha a főorsó nem forog a ciklus meghívásakor. Ezt a funkciót a gép gyártójának is adaptálnia kell.

Ciklus paraméterek

- **Biztonsági távolság** Q200 (növekményes): A szerszámcsúcs és a munkadarab felülete közötti távolság. Pozitív értéket adjon meg. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Mélység** Q201 (növekményes): A munkadarab felülete és a furat alja közötti távolság (fúró csúcsa). Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Fogásvételi előtolás** Q206: Megmunkálási sebesség a fúrás alatt mm/percben. Beviteli tartomány 0 és 99999,999 között; vagy **FAUTO**, **FU**
- **Fogásvétel** Q202 (növekményes): Fogankénti előtolás. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között. A mélységnek nem kell a fogásvételi mélység többszörösének lennie. A TNC egy mozgással megy a mélységre, ha:
  - a fogásvételi mélység egyenlő a fúrási mélységgel
  - a fogásvételi mélység nagyobb a fúrási mélységnél
- **Várakozási idő fent** Q210: Az az idő másodpercben, amit a szerszám a biztonsági távolságon tölt, miután a TNC visszahúzta a furatból a forgács eltávolításhoz. Beviteli tartomány 0 és 3600,0000 között; vagy **PREDEF**
- **Munkadarab felületének koordinátája** Q203 (abszolút): A munkadarab felületének abszolút koordinátája. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. Biztonsági távolság** Q204 (növekményes érték): Az a koordináta a főorsótengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Várakozási idő lent** Q211: Az az idő másodpercekben, amit a szerszám a furat alján eltölt. Beviteli tartomány 0 és 3600,0000 között; vagy **PREDEF**
- **REFERENCIA MÉLYSÉG** Q395: Válassza ki, hogy a megadott mélység a szerszám csúcsára vagy a szerszám hengeres részére vonatkozik. Ha a TNC a mélységet a szerszám hasznos hosszára vonatkoztatja, akkor a szerszám csúcsszögét meg kell adni a TOOL.T szerszámtáblázat T ANGLE oszlopában.
  0 = A mélység a szerszám csúcsára vonatkozik
  1 = A mélység a szerszám hengeres részére vonatkozik

Példa: NC mondatok

```
11 CYCL DEF 200 FURAS
    Q200=2     ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
    Q201=-15   ;MELYSEG
    Q206=250   ;FOGASVETELI ELOTOLAS
    Q202=5     ;FOGASVETEL
    Q210=0     ;VARAKOZASI IDO FENT
    Q203=+20   ;FELSZIN KOORDINATA
    Q204=100   ;2. BIZTONSAGI TAVOLSAG
    Q211=0,1   ;VARAKOZASI IDO LENT
    Q395=0     ;REFERENCIA MELYSEG
12 L X+30 Y+20 FMAX M3 M99
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
```

3.4 DÖRZSÁRAZÁS (Ciklus 201, DIN/ISO: G201)

Ciklus lefutása

1 A TNC a főorsó tengelyében **FMAX** gyorsjáratban pozicionálja a szerszámot a munkadarab fölé, a megadott biztonsági távolságra.

2 A szerszám a programozott **F** előtolással hajtja végre a dörzsárazást a megadott mélységig.

3 Ha programozott várakozási időt, a szerszám a megadott ideig várakozik a furat alján.

4 A furat aljáról a szerszám F előtolással mozog el a biztonsági távolságra és (ha programozva van) onnan **FMAX**-al a 2. biztonsági távolságra.

Programozáskor ne feledje:

Programozza a pozicionáló mondatot a kezdőpontra (furatközéppontra) a munkasíkban **R0** sugárkorrekcióval.

A MÉLYSÉG ciklusparaméter előjele határozza meg a megmunkálás irányát. Ha MÉLYSÉG=0 értéket programoz, a vezérlő nem hajtja végre a ciklust.

Ütközésveszély!

Az MP7441 gépi paraméter 2. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (2.bit=1) vagy ne (2. bit=0), ha pozitív mélységet ad meg.

Ügyeljen arra, hogy a TNC ellentétesen számítja ki az elő-pozicionálást, ha **pozitív mélységet ad meg.** Ez azt jelenti, hogy a szerszám a szerszámtengelyen gyorsjáratban mozog a munkadarab felülete **alá**, biztonsági távolságra!

Az MP7441 gépi paraméter 0. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (0.bit=0) vagy ne (0.bit=1), ha a főorsó nem forog a ciklus meghívásakor. Ezt a funkciót a gép gyártójának is adaptálnia kell.

Ciklus paraméterek

- **Biztonsági távolság** Q200 (növekményes): A szerszámcsúcs és a munkadarab felülete közötti távolság. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Mélység** Q201 (növekményes): A munkadarab felülete és a furat alja közötti távolság. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Fogásvételi előtolás** Q206: A szerszám előtolási sebessége dörzsárazáskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 és 99999,999 között; vagy **FAUTO**, **FU**
- **Várakozási idő lent** Q211: Az az idő másodpercekben, amit a szerszám a furat alján eltölt. Beviteli tartomány 0 és 3600,0000 között; vagy **PREDEF**
- **Visszahúzási előtolás** Q208: A szerszámnak a furatból való kiemelési sebessége mm/percben. Ha Q208 = 0, akkor a dörzsárazás előtolása lesz érvényes. Beviteli tartomány: 0 és 99999,999 között
- **Munkadarab felületének koordinátája** Q203 (abszolút): A munkadarab felületének abszolút koordinátája. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **2. Biztonsági távolság** Q204 (növekményes érték): Az a koordináta a főorsótengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**

Példa: NC mondatok

```
11 CYCL DEF 201 DÖRZSÁRAZÁS
    Q200=2     ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
    Q201=-15   ;MELYSEG
    Q206=100   ;FOGASVETELI ELOTOLAS
    Q211=0,5   ;VARAKOZASI IDO LENT
    Q208=250   ;VISSZAHUZASI ELOTOLAS
    Q203=+20   ;FELSZIN KOORDINATA
    Q204=100   ;2. BIZTONSAGI TAVOLSAG
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M9
15 L Z+100 FMAX M2
```

3.5 KIESZTERGÁLÁS (Ciklus 202, DIN/ISO: G202)

Ciklus lefutása

1 A TNC a főorsó tengelyében gyorsjáratban **FMAX** pozicionálja a szerszámot a munkadarab fölé, biztonsági távolságra.

2 A szerszám a fogásvételi előtolás értékével fúr le a programozott mélységre.

3 Ha programozott várakozási időt, a szerszám a megadott ideig várakozik a furat alján, és közben az orsó szabadon forog.

4 A TNC ezután a Q336 paraméterben megadott pozícióra állítja az orsót.

5 Ha kiválasztotta a visszahúzást, a vezérlő visszahúzza a szerszámot a programozott irányba 0,2 mm-rel (állandó érték)

6 A TNC a szerszámot visszahúzási előtolással visszamozgatja a biztonsági távolságra, majd ha a 2. biztonsági távolságot is megadta, akkor azt már **FMAX** gyorsjáratban közelíti meg. Ha Q214=0, akkor a szerszámpont a furat falán marad.

Programozáskor ne feledje:

A ciklus használatához a gépnek és a vezérlőnek speciális kialakításúnak kell lennie.

Ez a ciklus csak a szervovezérelt orsóval ellátott gépeknél érvényes.

Programozza a pozicionáló mondatot a kezdőpontra (furatközéppontra) a munkasíkban **R0** sugárkorrekcióval.

A MÉLYSÉG ciklusparaméter előjele határozza meg a megmunkálás irányát. Ha MÉLYSÉG=0 értéket programoz, a vezérlő nem hajtja végre a ciklust.

A ciklus végeztével a TNC visszaállítja az orsó és a hűtőfolyadék ciklushívás előtti állapotát.

Ütközésveszély!

Az MP7441 gépi paraméter 2. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (2.bit=1) vagy ne (2. bit=0), ha pozitív mélységet ad meg.

Ügyeljen arra, hogy a TNC ellentétesen számítja ki az elő-pozicionálást, ha **pozitív mélységet ad meg.** Ez azt jelenti, hogy a szerszám a szerszámtengelyen gyorsjáratban mozog a munkadarab felülete **alá**, biztonsági távolságra!

Válassza ki az irányt, amelyikben a szerszám a furat szélétől elmozog.

Ellenőrizze a szerszám csúcsának pozícióját, amikor az orsó-orientálást programozza a Q336-ban megadott szögértékkel (például a Pozicionálás kézi értékbeadással üzemmódban). Olyan szögértéket válasszon, hogy a szerszámcsúcs párhuzamos legyen valamelyik koordinátatengellyel.

A visszahúzás alatt a TNC automatikusan figyelembe veszi a koordinátarendszer aktív elforgatását.

Az MP7441 gépi paraméter 0. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (0.bit=0) vagy ne (0.bit=1), ha a főorsó nem forog a ciklus meghívásakor. Ezt a funkciót a gép gyártójának is adaptálnia kell.

Ciklus paraméterek

- **Biztonsági távolság** Q200 (növekményes): A szerszámcsúcs és a munkadarab felülete közötti távolság. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Mélység** Q201 (növekményes): A munkadarab felülete és a furat alja közötti távolság. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Fogásvételi előtolás** Q206: A szerszám előtolási sebessége kiesztergáláskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 és 99999,999 között; vagy **FAUTO**, **FU**
- **Várakozási idő lent** Q211: Az az idő másodpercekben, amit a szerszám a furat alján eltölt. Beviteli tartomány 0 és 3600,0000 között; vagy **PREDEF**
- **Visszahúzási előtolás** Q208: A szerszámnak a furatból való kiemelési sebessége mm/percben. Ha Q208 = 0, akkor a fogásvételi előtolás lesz érvényes. Beviteli tartomány: 0 és 99999,999 között, vagy **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Munkadarab felületének koordinátája** Q203 (abszolút): A munkadarab felületének abszolút koordinátája. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. Biztonsági távolság** Q204 (növekményes érték): Az a koordináta a főorsótengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány 0 és 99999,999 között; vagy **PREDEF**

- **Eltávolodási irány (0/1/2/3/4)** Q214: Megadja a felülettől való elmozgatás irányát (főorsópozícionálás után).

  0 Nincs visszahúzás
  1 A szerszámot a referenciatengely negatív irányában húzza vissza
  2 A szerszámot a melléktengely negatív irányában húzza vissza
  3 A szerszámot a referenciatengely pozitív irányában húzza vissza
  4 A szerszámot a melléktengely pozitív irányában húzza vissza

- **Főorsó orientáció szögértéke** Q336 (abszolút érték): A szög, amibe a TNC pozícionálja a szerszámot, mielőtt visszahúzná azt. Beviteli tartomány -360 000 és 360 000 között

Példa:

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 202 KIESZTERGÁLÁS
      Q200=2     ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
      Q201=-15   ;MELYSEG
      Q206=100   ;FOGASVETELI ELOTOLAS
      Q211=0,5   ;VARAKOZASI IDO LENT
      Q208=250   ;VISSZAHUZASI ELOTOLAS
      Q203=+20   ;FELSZIN KOORDINATA
      Q204=100   ;2. BIZTONSAGI TAVOLSAG
      Q214=1     ;ELTAVOLODASI IRANY
      Q336=0     ;ORSÓ SZÖGÉRTÉKE
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
```

3.6 UNIVERZÁLIS FÚRÁS (Ciklus 203, DIN/ISO: G203)

Ciklus lefutása

1. A TNC a főorsó tengelyében **FMAX** gyorsjáratban pozicionálja a szerszámot a munkadarab fölé, a megadott biztonsági távolságra.
2. A szerszám az első fogásvételi mélységig a programozott **F** előtolással végzi a fúrást.
3. Ha forgácstörést programozott, akkor a TNC visszahúzza a szerszámot a megadott távolságra. Ha forgácstörés nélkül dolgozik, a szerszám visszaáll a biztonsági távolságra gyorsjáratban, ott marad a várakozási idő alatt (ha meg lett adva), majd ismét előrehalad **FMAX**-al a Q256 előpozicionálási távolságra, az aktuálisan fúrt mélység fölé
4. Ezután a szerszám a programozott előtolással veszi a következő fogást. Ha megadta, a fogásvételi mélység minden fogásvételnél az adott értékkel csökken.
5. A TNC addig ismétli a 2-4. lépést, míg ki nem munkálja a teljes furatmélységet.
6. A szerszám a megadott várakozási ideig (ha megadta) szabadon a furat alján marad, majd utána visszahúzási előtolással visszaáll a biztonsági távolságra. Ha programozott, a szerszám **FMAX** előtolással mozog a 2. biztonsági távolságra.

Programozáskor ne feledje:

Programozzon egy pozicionáló mondatot a kezdőpontra (furatközéppontra) a munkasíkban, **R0** sugárkorrekcióval.

A MÉLYSÉG ciklusparaméter előjele határozza meg a megmunkálás irányát. Ha MÉLYSÉG=0 értéket programoz, a vezérlő nem hajtja végre a ciklust.

Ütközésveszély!

Az MP7441 gépi paraméter 2. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (2.bit=1) vagy ne (2. bit=0), ha pozitív mélységet ad meg.

Ügyeljen arra, hogy a TNC ellentétesen számítja ki az elő-pozicionálást, ha **pozitív mélységet ad meg.** Ez azt jelenti, hogy a szerszám a szerszámtengelyen gyorsjáratban mozog a munkadarab felülete **alá**, biztonsági távolságra!

Az MP7441 gépi paraméter 0. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (0.bit=0) vagy ne (0.bit=1), ha a főorsó nem forog a ciklus meghívásakor. Ezt a funkciót a gép gyártójának is adaptálnia kell.

Ciklus paraméterek

- **Biztonsági távolság** Q200 (növekményes): A szerszámcsúcs és a munkadarab felülete közötti távolság. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Mélység** Q201 (növekményes): A munkadarab felülete és a furat alja közötti távolság (fúró csúcsa). Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Fogásvételi előtolás** Q206: Megmunkálási sebesség a fúrás alatt mm/percben. Beviteli tartomány 0 és 99999,999 között; vagy **FAUTO**, **FU**
- **Fogásvétel** Q202 (növekményes): Fogankénti előtolás. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között. A mélységnek nem kell a fogásvételi mélység többszörösének lennie. A TNC egy mozgással megy a mélységre, ha:
  - a fogásvételi mélység egyenlő a fúrási mélységgel
  - a fogásvételi mélység nagyobb a fúrási mélységnél, és nem határozott meg forgácstörést
- **Várakozási idő fent** Q210: Az az idő másodpercben, amit a szerszám a biztonsági távolságon tölt, miután a TNC visszahúzta a furatból a forgács eltávolításhoz. Beviteli tartomány 0 és 3600,0000 között; vagy **PREDEF**
- **Munkadarab felületének koordinátája** Q203 (abszolút): A munkadarab felületének abszolút koordinátája. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. Biztonsági távolság** Q204 (növekményes érték): Az a koordináta a főorsótengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Fogást csökkent** Q212 (növekményes): Valójában degresszió, minden fogásvétel után ezzel csökkenti a fogásvétel értékét. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között

- **Forgácstörések száma visszahúzás előtt** Q213: A forgácstörések száma, ahányszor a TNC visszahúzza a szerszámot a furatból a forgács eltávolításához. Minden egyes forgácstöréskor a TNC a Q256-ban megadott értékkel húzza vissza a szerszámot. Beviteli tartomány: 0 és 99999 között
- **Min. fogásvételi mélység** Q205 (növekményes): Ha megad egy értéket, akkor a TNC nem vesz ennél kisebb fogást. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Várakozási idő lent** Q211: Az az idő másodpercekben, amit a szerszám a furat alján eltölt. Beviteli tartomány 0 és 3600,0000 között; vagy **PREDEF**
- **Visszahúzási előtolás** Q208: A szerszámnak a furatból való kiemelési sebessége mm/percben. Ha Q208 = 0-át ad meg, akkor a TNC a Q206-ben megadott előtolással húzza vissza a szerszámot. Beviteli tartomány: 0 és 99999,999 között, vagy **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Visszahúzás forgácstöréshez** Q256 (növekményes): Az az érték mellyel a TNC visszahúzza a szerszámot, hogy ne keletkezzen folyamatos forgács. Beviteli tartomány 0,1000 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **REFERENCIA MÉLYSÉG** Q395: Adja meg, hogy a megadott mélység a szerszám csúcsára vagy a szerszám hengeres részére vonatkozik. Ha a TNC a mélységet a szerszám hasznos hosszára vonatkoztatja, akkor a szerszám csúcsszögét meg kell adni a TOOL.T szerszámtáblázat T ANGLE oszlopában.
  0 = A mélység a szerszám csúcsára vonatkozik
  1 = A mélység a szerszám hengeres részére vonatkozik

Példa: NC mondatok

```
11 CYCL DEF 203 UNIVERZALIS FURAS
    Q200=2     ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
    Q201=-20   ;MELYSEG
    Q206=150   ;FOGASVETELI ELOTOLAS
    Q202=5     ;FOGASVETEL
    Q210=0     ;VARAKOZASI IDO FENT
    Q203=+20   ;FELSZIN KOORDINATA
    Q204=50    ;2. BIZTONSAGI TAVOLSAG
    Q212=0.2   ;FOGASVETEL CSOKKENTES
    Q213=3     ;FORGACSTORESEK SZAMA
    Q205=3     ;MIN. FOGÁSVÉTELI
                MÉLYSÉG
    Q211=0,25  ;VARAKOZASI IDO LENT
    Q208=500   ;VISSZAHUZASI ELOTOLAS
    Q256=0,2   ;FORGÁCSTÖRÉS
                TÁVOLSÁGA
    Q395=0     ;REFERENCIA MELYSEG
```

3.7 HÁTRAFELÉ SÜLLYESZTÉS (Ciklus 204, DIN/ISO: G204)

Ciklus lefutása

E ciklus segítségével egy furat alsó részébe egy nagyobb átmérőjű süllyesztést forgácsolhat.

1 A TNC a főorsó tengelyében gyorsjáratban **FMAX** pozicionálja a szerszámot a munkadarab fölé, biztonsági távolságra.
2 A TNC végrehajt egy orsó-orientálást, 0°-nál megállítja az orsót, és elmozgatja a szerszámot az excentricitás értékével.
3 A szerszám lemozog a már kialakított furatba az előpozicionálási előtolással, egészen a kívánt alsó biztonsági mélységig.
4 Ekkor a TNC ismét központosítja a szerszámot; beáll a furat közepére, bekapcsolja az orsó forgását és a hűtést, és a kiesztergálási előtolással a kiesztergálási mélységre mozog.
5 Ha várakozási időt is megadott, akkor a szerszám meg fog állni a furat felső részén, majd visszamozog a furatból. A TNC ismét végrehajt egy orsó-orientálást, megállítja az orsót, és újból elmozgatja a szerszámot az excentricitás értékével.
6 A TNC a szerszámot visszamozgatja a biztonsági távolságra az előpozicionálási előtolással, majd ha a 2. biztonsági távolságot is megadta, akkor azt már **FMAX-BAN** közelíti meg.

Programozáskor ne feledje:

A ciklus használatához a gépnek és a vezérlőnek speciális kialakításúnak kell lennie.

Ez a ciklus csak a szervovezérelt orsóval ellátott gépeknél érvényes.

Speciális fúrórúd szükséges a felfelé fúráshoz ennél a ciklusnál.

Programozza a pozicionáló mondatot a kezdőpontra (furatközéppontra) a munkasíkban **R0** sugárkorrekcióval.

A mélység ciklusparaméter előjele meghatározza a megmunkálás irányát. Megjegyzés: A pozitív előjel, a főorsó mentén való pozitív mozgást jelöl.

A megadott szerszámhossz nem csak a fogazott rész hossza, hanem a fúrórúd teljes hossza.

A TNC kiszámolja a furat kezdőpontját, figyelembe veszi a fúrórúd élhosszát és az anyag vastagságát is.

A 204-es ciklust az **M04** funkcióval is végrehajthatja, ha az **M04**-et programozta az **M03** helyett a ciklushívás előtt.

Ütközésveszély!

Ellenőrizze a szerszám csúcsának pozícióját, amikor az orsó-orientálást programozza a **Q336**-ban megadott szögértékkel (például a Pozicionálás kézi értékbeadással (MDI) üzemmódban). Olyan szögértéket válasszon, hogy a szerszámcsúcs párhuzamos legyen valamelyik koordinátatengellyel. Válassza ki az irányt, amelyikben a szerszám a furat szélétől elmozog.

Ciklus paraméterek

- **Biztonsági távolság** Q200 (növekményes): A szerszámcsúcs és a munkadarab felülete közötti távolság. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Süllyesztési mélység** Q249 (növekményes): A furat teteje és a munkadarab alja közötti távolság. A pozitív előjel az orsó mentén történő pozitív mozgást jelöli. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Anyagvastagság** Q250 (növekményes): A munkadarab vastagsága. Beviteli tartomány: 0,0001 és 99999,9999 között
- **Excentricitás távolság** Q251 (növekményes): Excentricitási távolsága a fúrórúdnak; adattáblázatból származó érték. Beviteli tartomány: 0,0001 és 99999,9999 között
- **Élmagasság** Q252 (növekményes): A fúrórúd alsó része és a vágóél közötti távolság; adattáblázatból származó érték. Beviteli tartomány: 0,0001 és 99999,9999 között
- **Előpozicionálási előtolás** Q253: A szerszám előtolási sebessége fogásvételkor és visszahúzáskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány: 0 és 99999,999 között, vagy **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Süllyesztési előtolás** Q254: A szerszám előtolási sebessége süllyesztéskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 és 99999,999 között; vagy **FAUTO**, **FU**
- **Várakozási idő** Q255: Várakozási idő a süllyesztés felső részén másodpercben. Beviteli tartomány: 0 és 3600,000 között

- **Munkadarab felületének koordinátája** Q203 (abszolút): A munkadarab felületének abszolút koordinátája. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **2. Biztonsági távolság** Q204 (növekményes érték): Az a koordináta a főorsótengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Eltávolodási irány (0/1/2/3/4)** Q214: Megadja a felülettől való elmozgatás irányát az excentricitás távolságával (főorsópozícionálás után). Az érték nem lehet 0

  1 A szerszámot a referenciatengely negatív irányában húzza vissza
  2 A szerszámot a melléktengely negatív irányában húzza vissza
  3 A szerszámot a referenciatengely pozitív irányában húzza vissza
  4 A szerszámot a melléktengely pozitív irányában húzza vissza
- **Főorsó orientáció szögértéke** Q336 (abszolút): Az a szög ahová a TNC a szerszámot a felülettől való elmozgatás előtt forgatja. Beviteli tartomány: -360,0000 és 360,0000 között

Példa: NC mondatok

```
11 CYCL DEF 204 HATRAFELE SULLYESZTES
    Q200=2     ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
    Q249=+5    ;SULLYESZTES MELYSEGE
    Q250=20    ;ANYAGVASTAGSAG
    Q251=3.5   ;EXCENTRICITAS
    Q252=15    ;FORGACSOLOEL
                MAGASSAGA
    Q253=750   ;ELOPOZ. ELOTOLAS
    Q254=200   ;SULLYESZTESI ELOTOLAS
    Q255=0     ;VARAKOZASI IDO
    Q203=+20   ;FELSZIN KOORDINATA
    Q204=50    ;2. BIZTONSAGI TAVOLSAG
    Q214=1     ;ELTAVOLODASI IRANY
    Q336=0     ;ORSO SZOGERTEKE
```

3.8 UNIVERZÁLIS MÉLYFÚRÁS (Ciklus 205, DIN/ISO: G205)

Ciklus lefutása

1. A TNC a főorsó tengelyében **FMAX** gyorsjáratban pozicionálja a szerszámot a munkadarab fölé, a megadott biztonsági távolságra.
2. Ha egy süllyesztési kezdőpontot ad meg, a TNC a programozott pozícionálási előtolással mozog a kezdőpont fölé a biztonsági távolságra.
3. A szerszám az első fogásvételi mélységig a programozott **F** előtolással végzi a fúrást.
4. Ha forgácstörést programozott, akkor a TNC visszahúzza a szerszámot a megadott távolságra. Ha forgácstörés nélkül dolgozik, a szerszám visszaáll a biztonsági távolságra gyorsjáratban, ott marad a várakozási idő alatt (ha meg lett adva), majd ismét előrehalad **FMAX**-al a Q256 előpozicionálási távolságra, az aktuálisan fúrt mélység fölé
5. Ezután a szerszám a programozott előtolással veszi a következő fogást. Ha megadta, a fogásvételi mélység minden fogásvételnél az adott értékkel csökken.
6. A TNC addig ismétli a 2-4. lépést, míg ki nem munkálja a teljes furatmélységet.
7. A szerszám a megadott várakozási ideig (ha megadta) szabadon a furat alján marad, majd utána visszahúzási előtolással visszaáll a biztonsági távolságra. Ha programozott, a szerszám **FMAX** előtolással mozog a 2. biztonsági távolságra.

Programozáskor ne feledje:

Programozza a pozicionáló mondatot a kezdőpontra (furatközéppontra) a munkasíkban **R0** sugárkorrekcióval.

A MÉLYSÉG ciklusparaméter előjele határozza meg a megmunkálás irányát. Ha MÉLYSÉG=0 értéket programoz, a vezérlő nem hajtja végre a ciklust.

Ha különböző biztonsági távolságot ad meg **Q258**-ban és **Q259**-ben, akkor a TNC felváltva használja a két biztonsági távolság értéket az első és az utolsó fogásvételi mélység között, azonos előtolással.

Ha a **Q379** paramétert használja a süllyesztett kezdőpont megadásához, a TNC csupán a megmunkálás kezdőpontját változtatja meg. A TNC nem változtat a visszahúzási elmozdulásokon, ezért azokat a munkadarab felületének koordinátái alapján számítja ki.

Ütközésveszély!

Az MP7441 gépi paraméter 2. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (2.bit=1) vagy ne (2. bit=0), ha pozitív mélységet ad meg.

Ügyeljen arra, hogy a TNC ellentétesen számítja ki az elő-pozicionálást, ha **pozitív mélységet ad meg.** Ez azt jelenti, hogy a szerszám a szerszámtengelyen gyorsjáratban mozog a munkadarab felülete **alá**, biztonsági távolságra!

Az MP7441 gépi paraméter 0. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (0.bit=0) vagy ne (0.bit=1), ha a főorsó nem forog a ciklus meghívásakor. Ezt a funkciót a gép gyártójának is adaptálnia kell.

Ciklus paraméterek

- **Biztonsági távolság** Q200 (növekményes): A szerszámcsúcs és a munkadarab felülete közötti távolság. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Mélység** Q201 (növekményes): A munkadarab felülete és a furat alja közötti távolság (fúró csúcsa). Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Fogásvételi előtolás** Q206: Megmunkálási sebesség a fúrás alatt mm/percben. Beviteli tartomány 0 és 99999,999 között; vagy **FAUTO**, **FU**
- **Fogásvétel** Q202 (növekményes): Fogankénti előtolás. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között. A mélységnek nem kell a fogásvételi mélység többszörösének lennie. A TNC egy mozgással megy a mélységre, ha:
  - a fogásvételi mélység egyenlő a fúrási mélységgel
  - a fogásvételi mélység nagyobb a fúrási mélységnél
- **Munkadarab felületének koordinátája** Q203 (abszolút): A munkadarab felületének abszolút koordinátája. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. Biztonsági távolság** Q204 (növekményes érték): Az a koordináta a főorsótengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Fogást csökkent** Q212 (növekményes): Valójában degresszió, ezzel csökkenti a fogásvétel értékét. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Min. fogásvételi mélység** Q205 (növekményes): Ha megad egy értéket, akkor a TNC nem vesz ennél kisebb fogást. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Felső biztonsági távolság** Q258 (növekményes): A furatba gyorsmenettel való visszatéréskor ennyivel a furat alja előtt áll meg és a hátralévő távolságot előtolással teszi meg; az első fogásvételi mélységre vonatkozik. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Alsó biztonsági távolság** Q259 (növekményes): A furatba gyorsmenettel való visszatéréskor ennyivel a furat alja előtt áll meg és a hátralévő távolságot előtolással teszi meg; az utolsó fogásvételi mélységre vonatkozik. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között

- **Fogásvételi mélység forgácstöréshez** Q257 (növekményes érték): A TNC ilyen magasságba emel ki a forgács megszakításához. 0 érték esetén nincs forgácstörés. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Visszahúzás forgácstöréshez** Q256 (növekményes): Az az érték mellyel a TNC visszahúzza a szerszámot, hogy ne keletkezzen folyamatos forgács. A TNC 3000 mm/perc előtolással húzza vissza a szerszámot. Beviteli tartomány 0,1000 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Várakozási idő lent** Q211: Az az idő másodpercekben, amit a szerszám a furat alján eltölt. Beviteli tartomány 0 és 3600,0000 között; vagy **PREDEF**
- **Lesüllyesztett kiindulási pont** Q379 (növekményes a munkadarab felületéhez viszonyítva): Fúrás kezdőpontja, ha egy rövidebb szerszám már előfúrt egy bizonyos mélységet. A TNC a biztonsági távolságról az **előpozicionálási előtolással** mozog a süllyesztett kezdőpontig. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Előpozicionálási előtolás** Q253: A szerszám előtolási sebessége biztonsági távolságból a süllyesztett kezdőpontra való pozicionáláskor, mm/perc-ben. Csak akkor érvényes, ha a Q379 megadott értéke nem egyenlő 0. Beviteli tartomány: 0 és 99999,999 között, vagy **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Visszahúzási előtolás** Q208: A szerszám megmunkálási sebessége mm/percben, a megmunkálási művelet utáni visszahúzáskor. Ha Q208 = 0-át ad meg, akkor a TNC a Q206-ben megadott előtolással húzza vissza a szerszámot. Beviteli tartomány: 0 és 99999,999 között, vagy **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **REFERENCIA MÉLYSÉG** Q395: Adja meg, hogy a megadott mélység a szerszám csúcsára vagy a szerszám hengeres részére vonatkozik. Ha a TNC a mélységet a szerszám hasznos hosszára vonatkoztatja, akkor a szerszám csúcsszögét meg kell adni a TOOL.T szerszámtáblázat T ANGLE oszlopában.
  0 = A mélység a szerszám csúcsára vonatkozik
  1 = A mélység a szerszám hengeres részére vonatkozik

Példa: NC mondatok

```
11 CYCL DEF 205 UNIVERZALIS MELYFURAS
    Q200=2     ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
    Q201=-80   ;MELYSEG
    Q206=150   ;FOGASVETELI ELOTOLAS
    Q202=15    ;FOGASVETEL
    Q203=+100  ;FELSZIN KOORDINATA
    Q204=50    ;2. BIZTONSAGI TAVOLSAG
    Q212=0.5   ;FOGASVETEL CSOKKENTES
    Q205=3     ;MIN. FOGÁSVÉTELI
                MÉLYSÉG
    Q258=0.5   ;FELSO BIZT. TAVOLSAG
    Q259=1     ;ALSO BIZT. TAVOLSAG
    Q257=5     ;FORGÁCSTÖRÉSI MÉLYSÉG
    Q256=0,2   ;FORGÁCSTÖRÉS
                TÁVOLSÁGA
    Q211=0,25  ;VARAKOZASI IDO LENT
    Q379=7.5   ;KEZDOPONT
    Q253=750   ;ELOPOZ. ELOTOLAS
    Q208=99999 ;VISSZAHUZASI ELOTOLAS
    Q395=0     ;REFERENCIA MELYSEG
```

3.9 FURATMARÁS (Ciklus 208)

Ciklus lefutása

1. A TNC az orsó tengelyében gyorsjáratban **FMAX** pozícionálja a szerszámot a munkadarab fölé a programozott biztonsági távolságra, majd elmozgatja a szerszámot a furat kerületére egy ív mentén (ha elegendő hely áll rendelkezésre).
2. A TNC az aktuális pozíciójáról az első furatmélységig egy csavarvonal mentén mozog lefelé a programozott **F** előtolással.
3. Ha elérte a fúrási mélységet, akkor a TNC újra végigmegy a körön, hogy a maradék forgácsot is eltávolítsa.
4. A TNC ismét a furatközéppontra pozicionálja a szerszámot.
5. Végül a TNC gyorsjáratban **FMAX** visszatér a biztonsági távolságra. Ha programozott, a szerszám **FMAX** előtolással mozog a 2. biztonsági távolságra.

Programozáskor ne feledje:

Programozza a pozicionáló mondatot a kezdőpontra (furatközéppontra) a munkasíkban **R0** sugárkorrekcióval.

A MÉLYSÉG ciklusparaméter előjele határozza meg a megmunkálás irányát. Ha MÉLYSÉG=0 értéket programoz, a vezérlő nem hajtja végre a ciklust.

Ha a szerszám átmérője és a furatátmérő megegyezik, akkor a TNC nem csavarvonalon fog mozogni, hanem egy normál furatot hoz létre.

Egy aktív tükrözési funkció **nem** befolyásolja a ciklusban meghatározott marás típusát.

Ha a fogásvételi távolság túl nagy, akkor a szerszám vagy a munkadarab sérülhet.

Ennek elkerüléséhez adja meg a szerszám maximális fogásvételi szögét a szerszámtáblázat **SZÖG** oszlopában. Ekkor a TNC automatikusan kiszámítja a maximális előtolást és felülírja a hibás adatot.

Ütközésveszély!

Az MP7441 gépi paraméter 2. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (2.bit=1) vagy ne (2. bit=0), ha pozitív mélységet ad meg.

Ügyeljen arra, hogy a TNC ellentétesen számítja ki az elő-pozicionálást, ha **pozitív mélységet ad meg.** Ez azt jelenti, hogy a szerszám a szerszámtengelyen gyorsjáratban mozog a munkadarab felülete **alá**, biztonsági távolságra!

Az MP7441 gépi paraméter 0. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (0.bit=0) vagy ne (0.bit=1), ha a főorsó nem forog a ciklus meghívásakor. Ezt a funkciót a gép gyártójának is adaptálnia kell.

Ciklus paraméterek

- **Biztonsági távolság** Q200 (növekményes): A szerszám alsó éle és a munkadarab felülete közötti távolság. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Mélység** Q201 (növekményes): A munkadarab felülete és a furat alja közötti távolság. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Fogásvételi előtolás** Q206: A szerszám megmunkálási sebessége csavarvonalas fúrás alatt, mm/percben. Beviteli tartomány: 0 és 99999.999 között; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Fordulatonkénti elmozdulás** Q334 (növekményes): A szerszám süllyedése egy körülfordulás alatt (=360°). Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Munkadarab felületének koordinátája** Q203 (abszolút): A munkadarab felületének abszolút koordinátája. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. Biztonsági távolság** Q204 (növekményes érték): Az a koordináta a főorsótengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Célátmérő** Q335 (abszolút): A furat átmérője. Ha a megadott célátmérő és a szerszám átmérője megegyezik, akkor a TNC nem csavarvonalon fog mozogni, hanem egy normál furatot hoz létre. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Előfúrt átmérő** Q342 (abszolút): Abban az esetben ha a Q342 értékeként egy nullánál nagyobb értéket ad meg, a TNC nem figyeli tovább a furatátmérő és a szerszám átmérője közötti különbséget. Ez lehetővé teszi olyan furatok nagyolását, amelyek átmérője több mint kétszerese a szerszám átmérőjének. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Egyenirányú vagy ellenirányú marás** Q351: A marás típusa M3 esetén.
  +1 = egyenirányú marás
  –1 = ellenirányú marás
  PREDEF = használja a **GLOBAL DEF** alapértékét

Példa: NC mondatok

```
12 CYCL DEF 208 FURATMARAS
    Q200=2     ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
    Q201=-80   ;MELYSEG
    Q206=150   ;FOGASVETELI ELOTOLAS
    Q334=1,5   ;FOGASVETEL
    Q203=+100  ;FELSZIN KOORDINATA
    Q204=50    ;2. BIZTONSAGI TAVOLSAG
    Q335=25    ;NEVLEGES ATMERO
    Q342=0     ;NAGYOLO ATMERO
    Q351=+1    ;MARAS IRANYA
```

3.10 EGYÉLŰ MÉLYFÚRÁS (Ciklus 241, DIN/ISO: G241)

Ciklus lefutása

1 A TNC a főorsó tengelyében **FMAX** gyorsjáratban pozicionálja a szerszámot a munkadarab fölé, a megadott biztonsági távolságra.

2 Ezután a TNC a meghatározott pozicionálási előtolással a biztonsági távolságra mozgatja a szerszámot a süllyesztett kezdőpont fölé, fúrási sebességre kapcsol (**M3**) és bekapcsolja a hűtést. A TNC a ciklusban meghatározott forgásiránnyal hajtja végre a megközelítést, vagyis órajárás szerint, órajárással ellentétesen vagy álló főorsóval.

3 A szerszám a programozott **F** előtolással hajtja végre a fúrást a megadott fúrási mélységig, vagy ha meghatározta, a megadott várakozási mélységig.

4 A szerszám a furat alján marad a forgácstöréshez, ha programozta azt. Ezután a TNC kikapcsolja a hűtővizet és visszaállítja a fúrási sebességet a visszahúzáshoz meghatározott értékre.

5 A szerszám a várakozási időt a furat alján tölti, majd a visszahúzási előtolással visszatér a biztonsági távolságra. Ha programozott, a szerszám **FMAX** előtolással mozog a 2. biztonsági távolságra.

Programozáskor ne feledje:

Programozza a pozicionáló mondatot a kezdőpontra (furatközéppontra) a munkasíkban **R0** sugárkorrekcióval.

A MÉLYSÉG ciklusparaméter előjele határozza meg a megmunkálás irányát. Ha MÉLYSÉG=0 értéket programoz, a vezérlő nem hajtja végre a ciklust.

Ütközésveszély!

Az MP7441 gépi paraméter 2. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (2.bit=1) vagy ne (2. bit=0), ha pozitív mélységet ad meg.

Ügyeljen arra, hogy a TNC ellentétesen számítja ki az elő-pozicionálást, ha **pozitív mélységet ad meg.** Ez azt jelenti, hogy a szerszám a szerszámtengelyen gyorsjáratban mozog a munkadarab felülete **alá**, biztonsági távolságra!

Ciklus paraméterek

- **Biztonsági távolság** Q200 (növekményes): A szerszámcsúcs és a munkadarab felülete közötti távolság. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Mélység** Q201 (növekményes): A munkadarab felülete és a furat alja közötti távolság. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Fogásvételi előtolás** Q206: Megmunkálási sebesség a fúrás alatt mm/percben. Beviteli tartomány 0 és 99999,999 között; vagy **FAUTO**, **FU**
- **Várakozási idő lent** Q211: Az az idő másodpercekben, amit a szerszám a furat alján eltölt. Beviteli tartomány 0 és 3600,0000 között; vagy **PREDEF**
- **Munkadarab felületének koordinátája** Q203 (abszolút): A munkadarab felületének abszolút koordinátája. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. Biztonsági távolság** Q204 (növekményes érték): Az a koordináta a főorsótengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Lesüllyesztett kiindulási pont** Q379 (növekményes a munkadarab felületéhez viszonyítva): A pillanatnyi fúrási művelet kezdőpontja. A TNC a biztonsági távolságról az **előpozicionálási előtolással** mozog a süllyesztett kezdőpontig. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Előpozicionálási előtolás** Q253: A szerszám előtolási sebessége biztonsági távolságból a süllyesztett kezdőpontra való pozicionáláskor, mm/perc-ben. Csak akkor érvényes, ha a Q379 megadott értéke nem egyenlő 0. Beviteli tartomány: 0 és 99999,999 között, vagy **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Visszahúzási előtolás** Q208: A szerszámnak a furatból való kiemelési sebessége mm/percben. Ha Q208 = 0, akkor a TNC a Q206 paraméterben megadott fúrási előtolással húzza vissza a szerszámot. Beviteli tartomány: 0 és 99999,999 között, vagy **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

- **Belépés/kilépés forgásiránya (3/4/5)** Q426: Az orsó választott forgásiránya a szerszám előtolásakor és visszahúzásakor. Beviteli tartomány:
  3: Orsó forgatás M3-mal
  4: Orsó forgatás M4-gyel
  5: Mozgás álló orsóval
- **Előtolási/visszahúzási orsófordulatszám (3/4/5)** Q427: Az orsó kívánt fordulatszáma a szerszám előtolásakor és visszahúzásakor. Beviteli tartomány: 0 és 99999 között
- **Fúrási sebesség** Q428: Fúrás kívánt sebessége. Beviteli tartomány: 0 és 99999 között
- **M-kódok Hűtővíz BE** Q429: M funkció a hűtővíz bekapcsolásához. A TNC bekapcsolja a hűtővizet, ha a szerszám a süllyesztett kezdőpontnál lévő furatban van. Beviteli tartomány: 0 és 999 között
- **M-kódok Hűtővíz KI** Q430: M funkció a hűtővíz kikapcsolásához. A TNC kikapcsolja a hűtővizet, ha a szerszám a furat alján van. Beviteli tartomány: 0 és 999 között
- **Várakozási mélység** Q435 (növekményes): az orsónak az a tengelyirányú koordinátája, amelynél a szerszám várakozik. Ha 0-t ad meg, a funkció inaktív (alapértelmezett beállítás) Alkalmazás: átmenő furatok megmunkálásakor egyes szerszámoknak rövid ideig várakozniuk kell a furat aljáról történő visszahúzás előtt, hogy a forgács felülre kerüljön. Adjon meg a Q201 furatmélységnél kisebb értéket; beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között.

Példa: NC mondatok

```
11 CYCL DEF 241 EGYELU MELYFURAS
    Q200=2     ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
    Q201=-80   ;MELYSEG
    Q206=150   ;FOGASVETELI ELOTOLAS
    Q211=0,25  ;VARAKOZASI IDO LENT
    Q203=+100  ;FELSZIN KOORDINATA
    Q204=50    ;2. BIZTONSAGI TAVOLSAG
    Q379=7.5   ;KEZDOPONT
    Q253=750   ;ELOPOZ. ELOTOLAS
    Q208=1000  ;VISSZAHUZASI ELOTOLAS
    Q426=3     ;ORSO FORGASIRANYA
    Q427=25    ;FORD.SZAM
                FOGASVETEL/VISSZAHUZAS
    Q428=500   ;FURASI SEBESSEG
    Q429=8     ;HUTES BE
    Q430=9     ;HUTES KI
    Q435=0     ;VARAKOZASI MELYSEG
```

3.11 Programozási példák

Példa: Fúróciklusok

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Nyers munkadarab meghatározása
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Szerszámhívás (szerszám sugara 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Szerszám visszahúzása
5 CYCL DEF 200 FURAS	Ciklus meghatározása
Q200=2 ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG	
Q201=-15 ;MELYSEG	
Q206=250 ;FOGASVETELI ELOTOLAS	
Q202=5 ;FOGASVETEL	
Q210=0 ;VARAKOZASI IDO FENT	
Q203=-10 ;FELSZIN KOORDINATA	
Q204=20 ;2. BIZTONSAGI TAVOLSAG	
Q211=0,2 ;VARAKOZASI IDO LENT	
Q395=0 ;REFERENCIA MELYSEG	

6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	1. furat megközelítése, orsó BE
7 CYCL CALL	Ciklushívás
8 L Y+90 R0 FMAX M99	2. furat megközelítése, ciklushívás
9 L X+90 R0 FMAX M99	3. furat megközelítése, ciklushívás
10 L Y+10 R0 FMAX M99	4. furat megközelítése, ciklushívás
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Szerszám visszahúzása, program vége
12 END PGM C200 MM	

Példa: Fúróciklus és PATTERN DEF együttes alkalmazása

A furat koordinátái a **MINTÁZAT DEF POZ** mintázat meghatározásban vannak tárolva, és a TNC a **CYCL CALL PAT** utasítással hívja be azokat:

A szerszámrádiuszok kiválasztása után minden egyes megmunkálási lépés látható a grafikus teszten.

Programozási sorrend

- Központozás (szerszámsugár 4)
- Fúrás (szerszámsugár 2,4)
- Menetfúrás (szerszámsugár 3)

0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Nyers munkadarab meghatározása
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	A központozó szerszám meghívása (szerszámsugár 4)
4 L Z+10 R0 F5000	Vigye a szerszámot a biztonsági magasságra (adja meg az F értékét): a TNC minden ciklus után a biztonsági magasságra pozícionál
5 PATTERN DEF	A pontmintázat fúrási pozícióinak meghatározása
POS1(X+10 Y+10 Z+0)	
POS2(X+40 Y+30 Z+0)	
POS3(X+20 Y+55 Z+0)	
POS4(X+10 Y+90 Z+0)	
POS5(X+90 Y+90 Z+0)	
POS6(X+80 Y+65 Z+0)	
POS7(X+80 Y+30 Z+0)	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	

6 CYCL DEF 240 KOZPONTOZAS	Ciklus definíció: KÖZPONTOZÁS
Q200=2 ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG	
Q343=0 ;MELYSEG/ATM KIVALASZTASA	
Q201=-2 ;MELYSEG	
Q344=-10 ;ATMERO	
Q206=150 ;FOGASVETELI ELOTOLAS	
Q211=0 ;VARAKOZASI IDO LENT	
Q203=+0 ;FELSZIN KOORDINATA	
Q204=50 ;2. BIZTONSAGI TAVOLSAG	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Ciklushívás a pontmintázattal összefüggésben
8 L Z+100 R0 FMAX	Szerszám visszahúzása, szerszámcsere
9 TOOL CALL 2 Z S5000	A fúrószerszám meghívása (sugár 2,4)
10 L Z+10 R0 F5000	Szerszám mozgatása a biztonsági magasságra (adja meg az előtolás értékét)
11 CYCL DEF 200 FURAS	Ciklus meghatározás: fúrás
Q200=2 ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG	
Q201=-25 ;MELYSEG	
Q206=150 ;FOGASVETELI ELOTOLAS	
Q202=5 ;FOGASVETEL	
Q210=0 ;VARAKOZASI IDO FENT	
Q203=+0 ;FELSZIN KOORDINATA	
Q204=50 ;2. BIZTONSAGI TAVOLSAG	
Q211=0,2 ;VARAKOZASI IDO LENT	
Q395=0 ;REFERENCIA MELYSEG	
12 CYCL CALL PAT F5000 M13	Ciklushívás a pontmintázattal összefüggésben
13 L Z+100 R0 FMAX	Szerszám visszahúzása
14 TOOL CALL 3 Z S200	A menetfúró szerszám meghívása (sugár 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Szerszám mozgatása a biztonsági magasságra
16 CYCL DEF 206 ÚJ MENETFÚRÁS	Ciklus meghatározása menetfúráshoz
Q200=2 ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG	
Q201=-25 ;MENETMELYSEG	
Q206=150 ;FOGASVETELI ELOTOLAS	
Q211=0 ;VARAKOZASI IDO LENT	
Q203=+0 ;FELSZIN KOORDINATA	
Q204=50 ;2. BIZTONSAGI TAVOLSAG	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13	Ciklushívás a furatmintázattal összefüggésben
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Szerszám visszahúzása, program vége
19 END PGM 1 MM	

4

Fix ciklusok: Menetfúrás / Menetmarás

4.1 Alapismeretek

Áttekintés

A TNC minden típusú menetvágási művelethez 8 ciklust biztosít:

Ciklus	Funkció-gomb	Oldal
206 ÚJ MENETFÚRÁS Kiegyenlítő tokmánnyal, automatikus elő-pozicionálással, 2. biztonsági távolsággal		Oldal 105
207 ÚJ MEREVSZÁRÚ MENETFÚRÁS Kiegyenlítő tokmány nélkül, automatikus elő-pozicionálással, 2. biztonsági távolsággal		Oldal 107
209 MENETFÚRÁS FORGÁCSTÖRÉSSEL Kiegyenlítőtokmány nélkül, automatikus elő-pozicionálással, 2. biztonsági távolsággal, forgácstöréssel		Oldal 110
262 MENETMARÁS Menetmarás előfúrt furatba		Oldal 115
263 MENETMARÁS ÉS SÜLLYESZTÉS Menetmarás előfúrt furatba és süllyesztett letörés		Oldal 118
264 TELIBEFÚRÁS Ciklus tömör anyagba fúráshoz, majd menetmarás egy szerszámmal		Oldal 122
265 CSAVARVONALAS TELIBEFÚRÁS Ciklus tömör anyagba való menetmaráshoz		Oldal 126
267 KÜLSŐ MENETMARÁS Külső menetmarás és süllyesztett letörés		Oldal 126

4.2 ÚJ MENETFÚRÁS kiegyenlítő tokmánnyal (Ciklus 206, DIN/ISO: G206)

Ciklus lefutása

1 A TNC a főorsó tengelyében **FMAX** gyorsjáratban pozicionálja a szerszámot a munkadarab fölé, a megadott biztonsági távolságra.
2 A szerszám egy fogásban megy a teljes furatmélységre.
3 Miután a szerszám elérte a teljes furatmélységet, a főorsó forgásiránya megváltozik, és a várakozási idő letelte után a szerszám visszamozog a biztonsági magasságra. Ha programozott, a szerszám **FMAX** előtolással mozog a 2. biztonsági távolságra.
4 A biztonsági távolságnál a forgásirány ismét megváltozik.

Programozáskor ne feledje:

Programozza a pozicionáló mondatot a kezdőpontra (furatközéppontra) a munkasíkban **R0** sugárkorrekcióval.

A MÉLYSÉG ciklusparaméter előjele határozza meg a megmunkálás irányát. Ha MÉLYSÉG=0 értéket programoz, a vezérlő nem hajtja végre a ciklust.

A menetfúráshoz kiegyenlítő tokmány szükséges. Ennek kell korrigálnia az előtolás és az orsó fordulatszáma közötti eltérést menetfúráskor.

A ciklus futása alatt az orsófordulatszám override-gomb nem használható. Az előtolás override-gomb csak a szerszámgépgyártó által meghatározott tartományban aktív (lásd a gépkönyvet).

Jobbmenet forgácsolásához az **M3**, balmenet forgácsolásához az **M4** funkcióval aktiválja az orsót.

Ha megadja a menet emelkedését a szerszámtáblázat **PITCH** oszlopában, akkor a TNC összehasonlítja a szerszámtáblázatban lévő menetemelkedés értékét a ciklusban megadott menetemelkedés értékével. A TNC egy hibaüzenetet is megjelenít, ha az értékek nem egyeznek. A Ciklus 206-ban a TNC a menetemelkedés kiszámításához a programozott fordulatszámot és a ciklusban megadott előtolást veszi figyelembe.

Ütközésveszély!

Az MP7441 gépi paraméter 2. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (2.bit=1) vagy ne (2. bit=0), ha pozitív mélységet ad meg.

Ügyeljen arra, hogy a TNC ellentétesen számítja ki az elő-pozicionálást, ha **pozitív mélységet ad meg.** Ez azt jelenti, hogy a szerszám a szerszámtengelyen gyorsjáratban mozog a munkadarab felülete **alá**, biztonsági távolságra!

Az MP7441 gépi paraméter 0. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (0.bit=0) vagy ne (0.bit=1), ha a főorsó nem forog a ciklus meghívásakor. Ezt a funkciót a gép gyártójának is adaptálnia kell.

Ciklus paraméterek

- **Biztonsági távolság** Q200 (növekményes): A szerszámcsúcs (a kezdő pozíciónál) és a munkadarab felülete közötti távolság. Standard érték: megközelítőleg 4 menetemelkedésnyi. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Teljes furatmélység** Q201 (menethossz, növekményes): A munkadarab felülete és a menet vége közötti távolság. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **F előtolás** Q206: A szerszám sebessége menetfúrás alatt. Beviteli tartomány 0 és 99999,999 között; vagy **FAUTO**
- **Várakozási idő lent** Q211: Adjon meg 0 és 0,5 másodperc közötti értéket, hogy elkerrülje a szerszám beékelődését visszahúzáskor. Beviteli tartomány 0 és 3600,0000 között; vagy **PREDEF**
- **Munkadarab felületének koordinátája** Q203 (abszolút érték): A munkadarab felületének abszolút koordinátája. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. biztonsági távolság** Q204 (növekményes érték): Az a koordináta a főorsótengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**

Az előtolás a következőképpen számítható: F = S x p

F: Előtolás (mm/perc)
S: Orsó fordulatszáma (ford./perc)
p: Menetemelkedés (mm)

Visszahúzás a program megszakítása után

Ha megszakítja a program futását a külső stop gombbal menetfúrás közben, akkor a TNC megjelenít egy olyan funkciógombot, amivel vissza lehet húzni a szerszámot.

Példa: NC mondatok

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

4.3 ÚJ MEREVSZÁRÚ MENETFÚRÁS kiegyenlítő tokmány nélkül (Ciklus 207, DIN/ISO: G207)

Ciklus lefutása

Kiegyenlítő tokmány nélkül a TNC egy vagy több lépésben fúrja ki a menetet.

1. A TNC a főorsó tengelyében **FMAX** gyorsjáratban pozicionálja a szerszámot a munkadarab fölé, a megadott biztonsági távolságra.
2. A szerszám egy fogásban megy a teljes furatmélységre.
3. Miután a szerszám elérte a teljes furatmélységet, a főorsó forgásiránya megváltozik, és a várakozási idő letelte után a szerszám visszamozog a biztonsági magasságra. Ha programozott, a szerszám **FMAX** előtolással mozog a 2. biztonsági távolságra.
4. A TNC megállítja a főorsót a biztonsági távolságnál.

Programozáskor ne feledje:

A ciklus használatához a gépnek és a vezérlőnek speciális kialakításúnak kell lennie.

Ez a ciklus csak a szervovezérelt orsóval ellátott gépeknél érvényes.

Programozza a pozicionáló mondatot a kezdőpontra (furatközéppontra) a munkasíkban **R0** sugárkorrekcióval.

A teljes furatmélység paraméter előjele meghatározza a megmunkálás irányát.

A TNC az orsó fordulatszámából számítja az előtolás értékét. Ha a megmunkálás alatt változtatja az orsó fordulatszámát az override-gombbal, az előtolás automatikusan igazodik.

Az előtolás override-gomb nem használható.

A ciklus végén az orsó megáll. A következő művelet előtt újra kell indítani az orsót az **M3** (vagy az **M4**) funkcióval.

Ha megadja a menet emelkedését a szerszámtáblázat **PITCH** oszlopában, akkor a TNC összehasonlítja a szerszámtáblázatban lévő menetemelkedés értékét a ciklusban megadott menetemelkedés értékével. A TNC egy hibaüzenetet is megjelenít, ha az értékek nem egyeznek.

Ütközésveszély!

Az MP7441 gépi paraméter 2. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (2.bit=1) vagy ne (2. bit=0), ha pozitív mélységet ad meg.

Ügyeljen arra, hogy a TNC ellentétesen számítja ki az elő-pozicionálást, ha **pozitív mélységet ad meg.** Ez azt jelenti, hogy a szerszám a szerszámtengelyen gyorsjáratban mozog a munkadarab felülete **alá**, biztonsági távolságra!

Az MP7441 gépi paraméter 0. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (0.bit=0) vagy ne (0.bit=1), ha a főorsó nem forog a ciklus meghívásakor. Ezt a funkciót a gép gyártójának is adaptálnia kell.

Ciklus paraméterek

- **Biztonsági távolság** Q200 (növekményes érték): A szerszámcsúcs (a kezdő pozíciónál) és a munkadarab felülete közötti távolság. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Teljes furatmélység** Q201 (növekményes érték): A munkadarab felülete és a menet vége közötti távolság. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Menetemelkedés** Q239
  A menet emelkedése. A jobb- és a balmenet előjele eltérő:
  += jobbmenet
  –= balmenet
  Beviteli tartomány -99,9999 és 99,9999 között
- **Munkadarab felületének koordinátája** Q203 (abszolút érték): A munkadarab felületének abszolút koordinátája. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. Biztonsági távolság** Q204 (növekményes érték): Az a koordináta a főorsótengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**

Visszahúzás a program megszakítása után

Ha megszakítja a program futását a külső stop gombbal menetfúrás közben, a TNC megjeleníti a KÉZI MOZGATÁS funkciógombot. A KÉZI MOZGATÁS funkciógomb megnyomásával elmozgathatja a szerszámot. Ehhez nyomja meg az aktív orsótengely pozitív tengelyiránygombját.

Példa: NC mondatok

```
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
```

4.4 MENETFÚRÁS FORGÁCSTÖRÉSSEL (Ciklus 209, DIN/ISO: G209)

Ciklus lefutása

A TNC több fogást vesz a menet megmunkálásakor a programozott mélység eléréséig. Paraméteresen meghatározható, hogy a szerszámot teljesen kiemelje-e a forgácstöréshez.

1. A TNC a szerszám tengelyen **FMAX** gyorsjáratban pozicionálja a szerszámot a munkadarab fölé, a megadott biztonsági távolságra. A vezérlő végrehajt egy orsó-orientálást és megállítja az orsót.
2. A szerszám lemozog a programozott fogásmélységre, megfordítja a főorsó forgásirányát, majd a programozott paramétertől függően vagy teljesen vagy egy adott távolságra visszahúzza a szerszámot a forgácstöréshez. Ha meghatározott egy tényezőt az orsó sebességének növelésére, a TNC a megfelelő sebességgel húzza vissza a szerszámot a furatból.
3. Ezután ismét megfordítja az orsó forgásirányát és újra fogást vesz a következő mélységen.
4. A TNC addig ismétli a 2-3. lépést, míg ki nem munkálja a teljes menetmélységet.
5. A szerszám visszaáll a biztonsági távolságra. Ha programozott, a szerszám **FMAX** előtolással mozog a 2. biztonsági távolságra.
6. A TNC megállítja a főorsót a biztonsági távolságnál.

Programozáskor ne feledje:

A ciklus használatához a gépnek és a vezérlőnek speciális kialakításúnak kell lennie.

Ez a ciklus csak a szervovezérelt orsóval ellátott gépeknél érvényes.

Programozza a pozicionáló mondatot a kezdőpontra (furatközéppontra) a munkasíkban **R0** sugárkorrekcióval.

A menetmélység paraméter előjele meghatározza a megmunkálás irányát.

A TNC az orsó fordulatszámából számítja az előtolás értékét. Ha a megmunkálás alatt változtatja az orsó fordulatszámát az override-gombbal, az előtolás automatikusan igazodik.

Az előtolás override-gomb nem használható.

Ha a **Q403** ciklus paraméterben meghatározott egy fordulatszám-tényezőt a gyors visszahúzáshoz, a TNC az aktív tartomány maximális fordulatszámára korlátozza a fordulatszámot.

A ciklus végén az orsó megáll. A következő művelet előtt újra kell indítani az orsót az **M3** (vagy az **M4**) funkcióval.

Ha megadja a menet emelkedését a szerszámtáblázat **PITCH** oszlopában, akkor a TNC összehasonlítja a szerszámtáblázatban lévő menetemelkedés értékét a ciklusban megadott menetemelkedés értékével. A TNC egy hibaüzenetet is megjelenít, ha az értékek nem egyeznek.

Ütközésveszély!

Az MP7441 gépi paraméter 2. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (2.bit=1) vagy ne (2. bit=0), ha pozitív mélységet ad meg.

Ügyeljen arra, hogy a TNC ellentétesen számítja ki az elő-pozicionálást, ha **pozitív mélységet ad meg.** Ez azt jelenti, hogy a szerszám a szerszámtengelyen gyorsjáratban mozog a munkadarab felülete **alá**, biztonsági távolságra!

Az MP7441 gépi paraméter 0. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (0.bit=0) vagy ne (0.bit=1), ha a főorsó nem forog a ciklus meghívásakor. Ezt a funkciót a gép gyártójának is adaptálnia kell.

Ciklus paraméterek

- **Biztonsági távolság** Q200 (növekményes érték): A szerszámcsúcs (a kezdő pozíciónál) és a munkadarab felülete közötti távolság. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Menetmélység** Q201 (növekményes érték): A munkadarab felülete és a menet vége közötti távolság. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Menetemelkedés** Q239
  A menet emelkedése. A jobb- és a balmenet előjele eltérő:
  += jobbmenet
  –= balmenet
  Beviteli tartomány -99,9999 és 99,9999 között
- **Munkadarab felületének koordinátája** Q203 (abszolút érték): A munkadarab felületének abszolút koordinátája. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. Biztonsági távolság** Q204 (növekményes érték): Az a koordináta a főorsótengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Fogásvételi mélység forgácstöréshez** Q257 (növekményes érték): A TNC ilyen magasságba emel ki a forgács megszakításához. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Visszahúzás forgácstöréshez** Q256: A TNC a programozott értéket összeszorozza a menetemelkedéssel és ennyivel visszahúzza a szerszámot, hogy ne keletkezzen folyamatos forgács. Ha Q256 = 0 értéket ad meg, a TNC teljesen visszahúzza a szerszámot a furatból (a biztonsági távolságig) a forgácstöréshez. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Főorsó orientáció szögértéke** Q336 (abszolút érték): A szög, amibe a TNC pozícionálja a szerszámot, mielőtt megmunkálná a menetet. Ez lehetővé teszi a menet újramegmunkálását, ha szükséges. Beviteli tartomány: -360,0000 és 360,0000 között
- **Fordulatszám-tényező visszahúzáshoz** Q403: Az a tényező, amivel a TNC növeli az orsó fordulatszámát – és ezért a visszahúzási előtolást is – furatból történő visszahúzáskor. Beviteli tartomány 0,0001 és 10 között, a fordulatszám legfeljebb az aktív tartomány maximális fordulatszámáig növelhető.

Példa: NC mondatok

```
26 CYCL DEF 209 MENETFÚRÁS
FORGÁCSTÖRÉSSEL
      Q200=2    ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
      Q201=-20  ;MÉLYSÉG
      Q239=+1   ;MENETEMELKEDÉS
      Q203=+25  ;FELSZÍN KOORDINÁTA
      Q204=50   ;2. BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
      Q257=5    ;FORGÁCSTÖRÉSI MÉLYSÉG
      Q256=+1   ;FORGÁCSTÖRÉS
                 TÁVOLSÁGA
      Q336=50   ;ORSÓ SZÖGÉRTÉKE
      Q403=1.5  ;FORDULATSZÁM TÉNYEZŐ
```

Visszahúzás a program megszakítása után

Ha megszakítja a program futását a külső stop gombbal menetfúrás közben, a TNC megjeleníti a KÉZI MOZGATÁS funkciógombot. A KÉZI MOZGATÁS funkciógomb megnyomásával elmozgathatja a szerszámot. Ehhez nyomja meg az aktív orsótengely pozitív tengelyiránygombját.

4.5 A menetmarás alapjai

Követelmények

- A szerszámgépnek rendelkeznie kell belső orsóhűtéssel (a hűtőfolyadék nyomása minimum 30 bar, a sűrített levegőé minimum 6 bar).
- Menetmaráskor gyakran bekövetkezhet a menetprofil torzulása. Ennek elkerüléséhez szüksége van azokra a szerszámspecifikus korrekciós adatokra, melyeket a szerszámgyártó a szerszámkatalógusban megadott. Ezt a delta értéket **SZERSZÁMHÍVÁSKOR** a **DR** szerszámsugár értéknél kell megadni.
- A Ciklus 262, 263, 264 és 267 csak jobbos forgószerszámmal használható. A Ciklus 265 jobbos és balos szerszámmal egyaránt használható.
- A megmunkálási irányt a következő paraméterek határozzák meg: A Q239 paraméter előjele: (+ jobbmenet / – = balmanet) és marási eljárás Q351 (+1 = egyirányú / –1 = ellenirányú). Az alábbi táblázat az egyes beviteli paraméterek közötti kapcsolatokat mutatja jobbos forgószerszámok esetén.

Belső menet	Pitch	Egyenirányú/ ellenirányú	Megmunkálás iránya
Jobbos	+	+1(RL)	Z+
Balos	–	–1(RR)	Z+
Jobbos	+	–1(RR)	Z–
Balos	–	+1(RL)	Z–

Külső menet	Pitch	Egyenirányú/ ellenirányú	Megmunkálás iránya
Jobbos	+	+1(RL)	Z–
Balos	–	–1(RR)	Z–
Jobbos	+	–1(RR)	Z+
Balos	–	+1(RL)	Z+

A TNC menetmaráskor a programozott előtolást mindig a szerszám forgácsolóélén veszi figyelembe. Mivel a TNC ennek ellenére mindig a szerszámcsúcs pályájához képest jeleníti meg az előtolást, ezért a kijelzett és a programozott érték eltér.

Ha egy menetmaró ciklust a 8., TÜKRÖZÉS ciklussal együtt használ és csak egy tengelyben végez megmunkálást, megváltozik a menet megmunkálásának iránya.

Ütközésveszély!

A fogásvételeknek mindig ugyanazt az előjelet kell adni: A ciklusok több műveletsort foglalnak magukba, melyek egymástól függetlenek. Az eljárások végrehajtási sorrendjét – ami meghatározza a megmunkálási irányt – az egyes ciklusok írják le. Ha egy speciális ciklusműveletet szeretne megismételtetni – például csak egy süllyesztést –, akkor a menetmélységre adjon meg 0-t. Ekkor a megmunkálás irányát a süllyesztés mélysége fogja meghatározni.

Szerszámtörés esetén követendő eljárás

Ha a szerszámtörés a menetfúrás közben történik, állítsa le a program futását, váltson Pozícionálás kézi értékbeadással üzemmódra és a szerszámot egy lineáris pályán mozgassa a furatközéppont felé. Ezután a szerszámot a fogásvételi irányban elmozgathatja, majd kicserélheti.

4.6 MENETMARÁS (Ciklus 262, DIN/ISO: G262)

Ciklus lefutása

1 A TNC a főorsó tengelyében **FMAX** gyorsjáratban pozicionálja a szerszámot a munkadarab fölé, a megadott biztonsági távolságra.

2 A szerszám a programozott előtolással előpozicionál a kezdősíkra. A kezdősík a menetemelkedés előjeléből, a marási eljárásból (egyenirányú vagy ellenirányú) és a fogásvételenkénti menetszámból adódik.

3 A szerszám egy csavarvonalas pályán, érintő irányban közelíti meg a menetátmérőt. A csavarvonalas kontúrmegközelítés előtt a szerszám – a korrekció értékét figyelembe véve – a menet programozott kezdősíkjára pozicionál.

4 A paraméterben megadott menetszámtól függően a szerszám egy vagy több körülfordulással, vagy folyamatos csavarvonal pálya mentén mozogva alakítja ki a menetet.

5 Ezután a szerszám érintőirányban elhagyja a kontúrt és visszatér a munkasíkban lévő kezdőpontra.

6 A ciklus végén a TNC gyorsjáratban húzza vissza a szerszámot a biztonsági távolságra vagy (ha programozva van) a 2. biztonsági távolságra.

Programozáskor ne feledje:

Programozza a pozicionáló mondatot a kezdőpontra (furatközéppontra) a munkasíkban **R0** sugárkorrekcióval.

A menetmélység ciklusparaméter előjele meghatározza a megmunkálás irányát. Ha MÉLYSÉG = 0 értéket programoz a menetnél, a vezérlő nem hajtja végre a ciklust.

A menet névleges átmérőjét a középpontból egy félkör mentén közelíti meg a szerszám. Egy oldalirányú előpozicionálás kivitelezésére kerül sor, ha a szerszám átmérője a menetemelkedés négyszeresével kisebb, mint a névleges menetátmérő.

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

Ha módosítja a menetmélységet, a TNC automatikusan módosítja a csavarvonalas mozgás kezdőpontját.

Ütközésveszély!

Az MP7441 gépi paraméter 2. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (2.bit=1) vagy ne (2. bit=0), ha pozitív mélységet ad meg.

Ügyeljen arra, hogy a TNC ellentétesen számítja ki az elő-pozicionálást, ha **pozitív mélységet ad meg.** Ez azt jelenti, hogy a szerszám a szerszámtengelyen gyorsjáratban mozog a munkadarab felülete **alá**, biztonsági távolságra!

Ne feledje, ha a mélység megváltozott, akkor a TNC úgy igazítja hozzá a kezdőszöget, hogy a szerszám 0°-os orsópozícióban érje el a meghatározott mélységet. Ilyen esetekben, a menet újraforgácsolása egy második menetet eredményezhet.

Az MP7441 gépi paraméter 0. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (0.bit=0) vagy ne (0.bit=1), ha a főorsó nem forog a ciklus meghívásakor. Ezt a funkciót a gép gyártójának is adaptálnia kell.

Ciklus paraméterek

- **Célátmérő** Q335: Nevleges menetátmérő. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Menetemelkedés** Q239: A menet emelkedése. A jobb- és a balmenet előjele eltérő:
  += jobbmenet
  – = balmenet
  Beviteli tartomány -99,9999 és 99,9999 között
- **Menetmélység** Q201 (növekményes érték): A munkadarab felülete és a menet vége közötti távolság. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Bekezdések száma** Q355: A menet körülfordulásainak száma, amivel a szerszám elmozdul:
  0 = egy 360°-os csavarvonal a menetmélység eléréséig
  1 = folyamatos csavarvonal pálya a menet teljes hosszán
  >1 = több csavarvonal pálya megközelítéssel és elhagyással; ezek között a TNC a Q355 és a menetemelkedés szorzatával tolja el a szerszámot.
  Beviteli tartomány: 0 és 99999 között
- **Előpozicionálási előtolás** Q253: A szerszám előtolási sebessége fogásvételkor és visszahúzáskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány: 0 és 99999,999 között, vagy **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Egyenirányú vagy ellenirányú marás** Q351: A marás típusa M3 esetén.
  +1 = egyenirányú marás
  –1 = ellenirányú marás
  Vagy **PREDEF**
- **Biztonsági távolság** Q200 (növekményes érték): A szerszámcsúcs és a munkadarab felülete közötti távolság. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Munkadarab felületének koordinátája** Q203 (abszolút érték): A munkadarab felületének abszolút koordinátája. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. Biztonsági távolság** Q204 (növekményes érték): Az a koordináta a főorsótengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Marási előtolás** Q207: A szerszám előtolási sebessége maráskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 és 99999,999 között; vagy **FAUTO**
- **Megközelítési előtolás** Q12: A szerszám előtolási sebessége a menet kezdésekor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 és 99999,999 között; vagy **FAUTO**

Példa: NC mondatok

```
25 CYCL DEF 262 MENETMARÁS
    Q335=10   ;NEVLEGES ATMERO
    Q239=+1,5 ;MENETEMELKEDÉS
    Q201=-20  ;MENETMÉLYSÉG
    Q355=0    ;BEKEZDÉSEK SZÁMA
    Q253=750  ;ELŐPOZ. ELŐTOLÁS
    Q351=+1   ;MARAS IRANYA
    Q200=2    ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
    Q203=+30  ;FELSZÍN KOORDINÁTA
    Q204=50   ;2. BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
    Q207=500  ;MARÁSI ELŐTOLÁS
    Q512=50   ;MEGKÖZELÍTÉSI ELŐTOLÁS
```

4.7 MENETMARÁS/SÜLLYESZTÉS (Ciklus 263, DIN/ISO: G263)

Ciklus lefutása

1 A TNC a főorsó tengelyében **FMAX** gyorsjáratban pozicionálja a szerszámot a munkadarab fölé, a megadott biztonsági távolságra.

Süllyesztés

2 A szerszám a biztonsági távolsággal csökkentett kitörési mélységre előpozicionál, majd a süllyesztési előtolással megy a süllyesztési mélységre.

3 Ha megadott oldalsó biztonsági távolságot, a TNC azonnal előpozícionálási előtolásban mozgatja a szerszámot a süllyesztési mélységre.

4 A rendelkezésre álló helytől függően a TNC vagy a kör középpontjára érintőlegesen vagy egy oldalsó előpozicionáló mozgással, majd egy körív mentén közelíti meg a magátmérőt.

Homlokoldali süllyesztés

5 A szerszám a programozott előtolással előpozicionál a süllyesztési mélységre a homlokoldalon.

6 A TNC a szerszámot korrekció nélkül, egy félkörív pályán pozicionálja a középpontból a süllyesztés elülső oldalához, majd a megmunkálást egy körpályán süllyesztési előtolással való elmozdulással hajtja végre.

7 A szerszám egy félköríven mozog a furatközéppontra.

Menetmarás

8 A TNC a programozott előtolással előpozicionálja a szerszámot a menet kezdősíkjára. A kezdősík a menetemelkedés algebrai előjeléből és a marási eljárásból (egyenirányú vagy ellenirányú) adódik.

9 Ezután a szerszám érintő irányban mozog egy csavarvonalas pályán a menet átmérőjére, és kimunkálja a menetet egy 360°-os csavarvonalas mozgással.

10 Ezután a szerszám érintőirányban elhagyja a kontúrt és visszatér a munkasíkban lévő kezdőpontra.

11 A ciklus végén a TNC gyorsjáratban húzza vissza a szerszámot a biztonsági távolságra vagy (ha programozva van) a 2. biztonsági távolságra.

Programozáskor ne feledje:

Mielőtt programoz, vegye figyelembe a következőket:

Programozza a pozicionáló mondatot a kezdőpontra (furatközéppontra) a munkasíkban **R0** sugárkorrekcióval.

A megmunkálás irányát a menetmélység, a süllyesztési mélység vagy a homlokoldali kitörési mélység ciklusparaméter előjele határozza meg. A megmunkálás irányának meghatározása a következő sorrendben történik:
1 Menetmélység
2 Süllyesztési mélység
3 Mélység a furat falán

Ha egy mélység paraméterre nullát ad meg, a TNC nem hajtja végre azt a lépést.

Ha a szerszám homlokfelületével szeretné kialakítani a süllyesztést, akkor a süllyesztési mélységre adjon meg nullát.

A menetmélységnek legalább egyharmad menetemelkedésnyivel kisebbnek kell lennie, mint a süllyesztési mélységnek.

Ütközésveszély!

Az MP7441 gépi paraméter 2. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (2.bit=1) vagy ne (2. bit=0), ha pozitív mélységet ad meg.

Ügyeljen arra, hogy a TNC ellentétesen számítja ki az elő-pozicionálást, ha **pozitív mélységet ad meg.** Ez azt jelenti, hogy a szerszám a szerszámtengelyen gyorsjáratban mozog a munkadarab felülete **alá**, biztonsági távolságra!

Az MP7441 gépi paraméter 0. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (0.bit=0) vagy ne (0.bit=1), ha a főorsó nem forog a ciklus meghívásakor. Ezt a funkciót a gép gyártójának is adaptálnia kell.

Ciklus paraméterek

- **Célátmérő** Q335: Nevleges menetátmérő. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Menetemelkedés** Q239: A menet emelkedése. A jobb- és a balmenet előjele eltérő:
  += jobbmenet
  – = balmenet
  Beviteli tartomány -99,9999 és 99,9999 között
- **Menetmélység** Q201 (növekményes érték): A munkadarab felülete és a menet vége közötti távolság. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Süllyesztési mélység** Q356 (növekményes): A szerszámcsúcs és a munkadarab felső felülete közötti távolság. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Előpozicionálási előtolás** Q253: A szerszám előtolási sebessége fogásvételkor és visszahúzáskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány: 0 és 99999,999 között, vagy **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Egyenirányú vagy ellenirányú marás** Q351: A marás típusa M3 esetén.
  +1 = egyenirányú marás
  –1 = ellenirányú marás
  Vagy **PREDEF**
- **Biztonsági távolság** Q200 (növekményes érték): A szerszámcsúcs és a munkadarab felülete közötti távolság. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Oldalsó biztonsági távolság** Q357 (növekményes): A szerszám éle és a furat fala közötti távolság. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Homlokoldali mélység** Q358 (növekményes): A szerszám csúcsa és a munkadarab felső felülete közötti távolság süllyesztéskor a homlokoldalon. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Homlokoldali eltolás** Q359 (növekményes): Az a távolság, amellyel a TNC elmozgatja a szerszámot a furatközépponttól. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között

- **Munkadarab felületének koordinátája** Q203 (abszolút érték): A munkadarab felületének abszolút koordinátája. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. Biztonsági távolság** Q204 (növekményes érték): Az a koordináta a főorsótengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Süllyesztési előtolás** Q254: A szerszám előtolási sebessége süllyesztéskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 és 99999,999 között; vagy **FAUTO**, **FU**
- **Marási előtolás** Q207: A szerszám előtolási sebessége maráskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **FAUTO**
- **Megközelítési előtolás** Q12: A szerszám előtolási sebessége a menet kezdésekor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 és 99999,999 között; vagy **FAUTO**

Példa: NC mondatok

```
25 CYCL DEF
263 MENETMARAS/SULLYESZTES
      Q335=10   ;NEVLEGES ATMERO
      Q239=+1,5 ;MENETEMELKEDÉS
      Q201=-16  ;MENETMÉLYSÉG
      Q356=-20  ;SULLYESZTESI MELYSEG
      Q253=750  ;ELŐPOZ. ELŐTOLÁS
      Q351=+1   ;MARAS IRANYA
      Q200=2    ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
      Q357=0.2  ;OLDALSO BIZTONSAGI
                 TAVOLSAG
      Q358=+0   ;HOMLOKOLDALI MELYSEG
      Q359=+0   ;HOMLOKOLDALI ELTOLAS
      Q203=+30  ;FELSZÍN KOORDINÁTA
      Q204=50   ;2. BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
      Q254=150  ;SULLYESZTESI ELOTOLAS
      Q207=500  ;MARÁSI ELŐTOLÁS
      Q512=50   ;MEGKÖZELÍTÉSI ELŐTOLÁS
```

4.8 MENETFÚRÁS/MARÁS (Ciklus 264, DIN/ISO: G264)

Ciklus lefutása

1 A TNC a főorsó tengelyében **FMAX** gyorsjáratban pozicionálja a szerszámot a munkadarab fölé, a megadott biztonsági távolságra.

Fúrás

2 A szerszám az első fogásvételi mélységig a programozott fogásvételi előtolással végzi a fúrást.

3 Ha forgácstörést programozott, akkor a TNC visszahúzza a szerszámot a megadott távolságra. Ha forgácstörés nélkül dolgozik, a szerszám gyorsjáratban mozog a biztonsági távolságra, majd **FMAX** előtolással mozog a megadott előpozicionálási távolságra az első fogásvételi mélység fölé.

4 Ezután a szerszám a programozott előtolással veszi a következő fogást.

5 A TNC addig ismétli a 2-4. lépést, míg ki nem munkálja a teljes furatmélységet.

Homlokoldali süllyesztés

6 A szerszám a programozott előtolással előpozicionál a süllyesztési mélységre a homlokoldalon.

7 A TNC a szerszámot korrekció nélkül, egy félkörív pályán pozicionálja a középpontból a süllyesztés elülső oldalához, majd a megmunkálást egy körpályán süllyesztési előtolással való elmozdulással hajtja végre.

8 A szerszám egy félköríven mozog a furatközéppontra.

Menetmarás

9 A TNC a programozott előtolással előpozicionálja a szerszámot a menet kezdősíkjára. A kezdősík a menetemelkedés algebrai előjeléből és a marási eljárásból (egyenirányú vagy ellenirányú) adódik.

10 Ezután a szerszám érintő irányban mozog egy csavarvonalas pályán a menet átmérőjére, és kimunkálja a menetet egy 360°-os csavarvonalas mozgással.

11 Ezután a szerszám érintőirányban elhagyja a kontúrt és visszatér a munkasíkban lévő kezdőpontra.

12 A ciklus végén a TNC gyorsjáratban húzza vissza a szerszámot a biztonsági távolságra vagy (ha programozva van) a 2. biztonsági távolságra.

Programozáskor ne feledje:

Programozza a pozicionáló mondatot a kezdőpontra (furatközéppontra) a munkasíkban **R0** sugárkorrekcióval.

A megmunkálás irányát a menetmélység, a süllyesztési mélység vagy a homlokoldali kitörési mélység ciklusparaméter előjele határozza meg. A megmunkálás irányának meghatározása a következő sorrendben történik:
1 Menetmélység
2 Teljes furatmélység
3 Mélység a furat falán

Ha egy mélység paraméterre nullát ad meg, a TNC nem hajtja végre azt a lépést.

A menetmélységnek legalább egyharmad menetemelkedésnyivel kisebbnek kell lennie, mint a teljes furatmélységnek.

Ütközésveszély!

Az MP7441 gépi paraméter 2. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (2.bit=1) vagy ne (2. bit=0), ha pozitív mélységet ad meg.

Ügyeljen arra, hogy a TNC ellentétesen számítja ki az elő-pozicionálást, ha **pozitív mélységet ad meg.** Ez azt jelenti, hogy a szerszám a szerszámtengelyen gyorsjáratban mozog a munkadarab felülete **alá**, biztonsági távolságra!

Az MP7441 gépi paraméter 0. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (0.bit=0) vagy ne (0.bit=1), ha a főorsó nem forog a ciklus meghívásakor. Ezt a funkciót a gép gyártójának is adaptálnia kell.

Ciklus paraméterek

- **Célátmérő** Q335: Nevleges menetátmérő. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Menetemelkedés** Q239: A menet emelkedése. A jobb- és a balmenet előjele eltérő:
  += jobbmenet
  – = balmenet
  Beviteli tartomány -99,9999 és 99,9999 között
- **Menetmélység** Q201 (növekményes érték): A munkadarab felülete és a menet vége közötti távolság. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Teljes furatmélység** Q356 (növekményes): A munkadarab felülete és a furat alja közötti távolság. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Előpozicionálási előtolás** Q253: A szerszám előtolási sebessége fogásvételkor és visszahúzáskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány: 0 és 99999,999 között, vagy **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Egyenirányú vagy ellenirányú marás** Q351: A marás típusa M3 esetén.
  +1 = egyenirányú marás
  –1 = ellenirányú marás
  Vagy **PREDEF**
- **Fogásvétel** Q202 (növekményes): Fogankénti előtolás. A mélységnek nem kell a fogásvételi mélység többszörösének lennie. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között. A TNC egy mozgással megy a mélységre, ha:
  - a fogásvételi mélység egyenlő a fúrási mélységgel
  - a fogásvételi mélység nagyobb a fúrási mélységnél
- **Felső biztonsági távolság** Q258 (növekményes): A furatba gyorsmenettel való visszatéréskor ennyivel a furat alja előtt áll meg és a hátralévő távolságot előtolással teszi meg. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Fogásvételi mélység forgácstöréshez** Q257 (növekményes érték): A TNC ilyen magasságba emel ki a forgács megszakításához. 0 érték esetén nincs forgácstörés. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Visszahúzás forgácstöréshez** Q256 (növekményes): Az az érték mellyel a TNC visszahúzza a szerszámot, hogy ne keletkezzen folyamatos forgács. Beviteli tartomány: 0,1000 és 99999,9999 között

- **Homlokoldali mélység** Q358 (növekményes): A szerszám csúcsa és a munkadarab felső felülete közötti távolság süllyesztéskor a homlokoldalon. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Homlokoldali eltolás** Q359 (növekményes): Az a távolság, amellyel a TNC elmozgatja a szerszámot a furatközépponttól. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Biztonsági távolság** Q200 (növekményes érték): A szerszámcsúcs és a munkadarab felülete közötti távolság. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Munkadarab felületének koordinátája** Q203 (abszolút érték): A munkadarab felületének abszolút koordinátája. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. Biztonsági távolság** Q204 (növekményes érték): Az a koordináta a főorsótengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Fogásvételi előtolás** Q206: Megmunkálási sebesség a fúrás alatt mm/percben. Beviteli tartomány 0 és 99999,999 között; vagy **FAUTO**, **FU**
- **Marási előtolás** Q207: A szerszám előtolási sebessége maráskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **FAUTO**
- **Megközelítési előtolás** Q12: A szerszám előtolási sebessége a menet kezdésekor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 és 99999,999 között; vagy **FAUTO**

Példa: NC mondatok

```
25 CYCL DEF 264 MENETFURAS/MARAS
    Q335=10   ;NEVLEGES ATMERO
    Q239=+1,5 ;MENETEMELKEDÉS
    Q201=-16  ;MENETMÉLYSÉG
    Q356=-20  ;TELJES FURATMELYSEG
    Q253=750  ;ELŐPOZ. ELŐTOLÁS
    Q351=+1   ;MARAS IRANYA
    Q202=5    ;FOGASVETEL
    Q258=0.2  ;FELSO BIZTONSAGI
               TAVOLSAG
    Q257=5    ;FORGÁCSTÖRÉSI MÉLYSÉG
    Q256=0,2  ;FORGÁCSTÖRÉS
               TÁVOLSÁGA
    Q358=+0   ;HOMLOKOLDALI MELYSEG
    Q359=+0   ;HOMLOKOLDALI ELTOLAS
    Q200=2    ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
    Q203=+30  ;FELSZÍN KOORDINÁTA
    Q204=50   ;2. BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
    Q206=150  ;FOGASVETELI ELOTOLAS
    Q207=500  ;MARÁSI ELŐTOLÁS
    Q512=50   ;MEGKÖZELÍTÉSI ELŐTOLÁS
```

4.9 CSAVARVONALAS MENETFÚRÁS/MARÁS (Ciklus 265, DIN/ISO: G265)

Ciklus lefutása

1 A TNC a főorsó tengelyében **FMAX** gyorsjáratban pozicionálja a szerszámot a munkadarab fölé, a megadott biztonsági távolságra.

Homlokoldali süllyesztés

2 Ha a süllyesztés a menetmarás előtt van, akkor a szerszám a homlokfelületi süllyesztési mélységre munkamenetben mozog. Ha a süllyesztést a menetmarás után hajtja végre, akkor a TNC előpozicionálási előtolással mozgatja a süllyesztési mélységre a szerszámot.

3 A TNC a szerszámot korrekció nélkül, egy félkörív pályán pozicionálja a középpontból a süllyesztés elülső oldalához, majd a megmunkálást egy körpályán süllyesztési előtolással való elmozdulással hajtja végre.

4 A szerszám egy félköríven mozog a furatközéppontra.

Menetmarás

5 A TNC a szerszámot a programozott előtolással előpozicionálja a menet kezdősíkjára.

6 A szerszám egy csavarvonalas pályán, érintő irányban közelíti meg a menetátmérőt.

7 A szerszám folyamatosan halad lefelé egy csavarvonalas pályán, amíg el nem éri a menetmélységet.

8 Ezután a szerszám érintőirányban elhagyja a kontúrt és visszatér a munkasíkban lévő kezdőpontra.

9 A ciklus végén a TNC gyorsjáratban húzza vissza a szerszámot a biztonsági távolságra vagy (ha programozva van) a 2. biztonsági távolságra.

Programozáskor ne feledje:

Programozza a pozicionáló mondatot a kezdőpontra (furatközéppontra) a munkasíkban **R0** sugárkorrekcióval.

A megmunkálás irányát a menetmélység vagy a homlokoldali kitörési mélység ciklusparaméter előjele határozza meg. A megmunkálás irányának meghatározása a következő sorrendben történik:
1 Menetmélység
2 Mélység a furat falán

Ha egy mélység paraméterre nullát ad meg, a TNC nem hajtja végre azt a lépést.

Ha módosítja a menetmélységet, a TNC automatikusan módosítja a csavarvonalas mozgás kezdőpontját.

A menet fajtája (jobb-/balmenet) és a szerszám forgásiránya meghatározza a marás típusát (egyenirányú/ellenirányú), mivel csak a szerszám irányában lehetséges a megmunkálás.

Ütközésveszély!

Az MP7441 gépi paraméter 2. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (2.bit=1) vagy ne (2. bit=0), ha pozitív mélységet ad meg.

Ügyeljen arra, hogy a TNC ellentétesen számítja ki az elő-pozicionálást, ha **pozitív mélységet ad meg.** Ez azt jelenti, hogy a szerszám a szerszámtengelyen gyorsjáratban mozog a munkadarab felülete **alá**, biztonsági távolságra!

Az MP7441 gépi paraméter 0. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (0.bit=0) vagy ne (0.bit=1), ha a főorsó nem forog a ciklus meghívásakor. Ezt a funkciót a gép gyártójának is adaptálnia kell.

Ciklus paraméterek

- **Célátmérő** Q335: Nevleges menetátmérő. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Menetemelkedés** Q239: A menet emelkedése. A jobb- és a balmenet előjele eltérő:
  + = jobbmenet
  – = balmenet
  Beviteli tartomány -99,9999 és 99,9999 között
- **Menetmélység** Q201 (növekményes érték): A munkadarab felülete és a menet vége közötti távolság. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Előpozicionálási előtolás** Q253: A szerszám előtolási sebessége fogásvételkor és visszahúzáskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány: 0 és 99999,999 között, vagy **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Homlokoldali mélység** Q358 (növekményes): A szerszám csúcsa és a munkadarab felső felülete közötti távolság süllyesztéskor a homlokoldalon. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Homlokoldali eltolás** Q359 (növekményes): Az a távolság, amellyel a TNC elmozgatja a szerszámot a furatközépponttól. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Süllyesztés** Q360: Letörés végrehajtása
  0 = menetmegmunkálás előtt
  1 = menetmegmunkálás után
- **Biztonsági távolság** Q200 (növekményes érték): A szerszámcsúcs és a munkadarab felülete közötti távolság. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**

- **Munkadarab felületének koordinátája** Q203 (abszolút): A munkadarab felületének abszolút koordinátája. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. Biztonsági távolság** Q204 (növekményes érték): Az a koordináta a főorsótengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Süllyesztési előtolás** Q254: A szerszám előtolási sebessége süllyesztéskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 és 99999,999 között; vagy **FAUTO**, **FU**
- **Marási előtolás** Q207: A szerszám előtolási sebessége maráskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 és 99999,999 között; vagy **FAUTO**

Példa: NC mondatok

```
25 CYCL DEF 265 CSAV.
MENETFURAS/MARAS
      Q335=10   ;NEVLEGES ATMERO
      Q239=+1,5 ;MENETEMELKEDÉS
      Q201=-16  ;MENETMÉLYSÉG
      Q253=750  ;ELŐPOZ. ELŐTOLÁS
      Q358=+0   ;HOMLOKOLDALI MELYSEG
      Q359=+0   ;HOMLOKOLDALI ELTOLAS
      Q360=0    ;SULLYESZTES
      Q200=2    ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
      Q203=+30  ;FELSZÍN KOORDINÁTA
      Q204=50   ;2. BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
      Q254=150  ;SULLYESZTESI ELOTOLAS
      Q207=500  ;MARÁSI ELŐTOLÁS
```

4.10 KÜLSŐ MENETMARÁS (Ciklus 267, DIN/ISO: G267)

Ciklus lefutása

1 A TNC a főorsó tengelyében **FMAX** gyorsjáratban pozicionálja a szerszámot a munkadarab fölé, a megadott biztonsági távolságra.

Homlokoldali süllyesztés

2 A TNC a megmunkálási sík referenciatengelyén a csap középpontjától a kiindulási pontra mozog. A kezdőpontot a menet sugara, a szerszám sugara és a menetemelkedés határozza meg.

3 A szerszám a programozott előtolással előpozicionál a süllyesztési mélységre a homlokoldalon.

4 A TNC a szerszámot korrekció nélkül, egy félkörív pályán pozicionálja a középpontból a süllyesztés elülső oldalához, majd a megmunkálást egy körpályán süllyesztési előtolással való elmozdulással hajtja végre.

5 A szerszám egy félköríven mozog a kezdőpontra.

Menetmarás

6 A TNC a kezdőpontra pozícionálja a szerszámot, ha a homlokoldalon előzőleg még nem alakított ki süllyesztést. A menetmarás kezdőpontja = a homlokoldali süllyesztés kezdőpontja.

7 A szerszám a programozott előtolással előpozicionál a kezdősíkra. A kezdősík a menetemelkedés előjeléből, a marási eljárásból (egyenirányú vagy ellenirányú) és a fogásvételenkénti menetszámból adódik.

8 A szerszám egy csavarvonalas pályán, érintő irányban közelíti meg a menetátmérőt.

9 A paraméterben megadott menetszámtól függően a szerszám egy vagy több körülfordulással, vagy folyamatos csavarvonal pálya mentén mozogva alakítja ki a menetet.

10 Ezután a szerszám érintőirányban elhagyja a kontúrt és visszatér a munkasíkban lévő kezdőpontra.

11 A ciklus végén a TNC gyorsjáratban húzza vissza a szerszámot a biztonsági távolságra vagy (ha programozva van) a 2. biztonsági távolságra.

Programozáskor ne feledje:

Programozza a pozicionáló mondatot a kezdőpontra (a csap középpontjára) a munkasíkban **R0** sugárkorrekcióval.

A homlokoldali süllyesztés előtt szükséges eltolást korábban kell meghatározni. Meg kell adni az értéket a csap középpontjától a szerszám középpontjáig (nem korrigált érték).

A megmunkálás irányát a menetmélység vagy a homlokoldali kitörési mélység ciklusparaméter előjele határozza meg. A megmunkálás irányának meghatározása a következő sorrendben történik:
1 Menetmélység
2 Homlokoldali mélység

Ha egy mélység paraméterre nullát ad meg, a TNC nem hajtja végre azt a lépést.

A menetmélység ciklusparaméter előjele meghatározza a megmunkálás irányát.

Ütközésveszély!

Az MP7441 gépi paraméter 2. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (2.bit=1) vagy ne (2. bit=0), ha pozitív mélységet ad meg.

Ügyeljen arra, hogy a TNC ellentétesen számítja ki az elő-pozicionálást, ha **pozitív mélységet ad meg.** Ez azt jelenti, hogy a szerszám a szerszámtengelyen gyorsjáratban mozog a munkadarab felülete **alá**, biztonsági távolságra!

Ne feledje, ha a mélység megváltozott, akkor a TNC úgy igazítja hozzá a kezdőszöget, hogy a szerszám 0°-os orsópozícióban érje el a meghatározott mélységet. Ilyen esetekben, a menet újraforgácsolása egy második menetet eredményezhet.

Az MP7441 gépi paraméter 0. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (0.bit=0) vagy ne (0.bit=1), ha a főorsó nem forog a ciklus meghívásakor. Ezt a funkciót a gép gyártójának is adaptálnia kell.

Ciklus paraméterek

- **Célátmérő** Q335: Nevleges menetátmérő. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Menetemelkedés** Q239: A menet emelkedése. A jobb- és a balmenet előjele eltérő:
  += jobbmenet
  – = balmenet
  Beviteli tartomány -99,9999 és 99,9999 között
- **Menetmélység** Q201 (növekményes érték): A munkadarab felülete és a menet vége közötti távolság
- **Bekezdések száma** Q355: A menet körülfordulásainak száma, amivel a szerszám elmozdul:
  0 = egy csavarvonal a menetmélység eléréséig
  1 = folyamatos csavarvonal pálya a menet teljes hosszán
  >1 = több csavarvonal pálya megközelítéssel és elhagyással; ezek között a TNC a Q355 és a menetemelkedés szorzatával tolja el a szerszámot.
  Beviteli tartomány: 0 és 99999 között
- **Előpozicionálási előtolás** Q253: A szerszám előtolási sebessége fogásvételkor és visszahúzáskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány: 0 és 99999,999 között, vagy **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Egyenirányú vagy ellenirányú marás** Q351: A marás típusa M3 esetén.
  +1 = egyenirányú marás
  –1 = ellenirányú marás
  Vagy **PREDEF**

- **Biztonsági távolság** Q200 (növekményes érték): A szerszámcsúcs és a munkadarab felülete közötti távolság. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Homlokoldali mélység** Q358 (növekményes): A szerszám csúcsa és a munkadarab felső felülete közötti távolság süllyesztéskor a homlokoldalon. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Homlokoldali eltolás** Q359 (növekményes): Az a távolság, amellyel a TNC elmozgatja a szerszámot a csap középpontjától. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Munkadarab felületének koordinátája** Q203 (abszolút): A munkadarab felületének abszolút koordinátája. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. Biztonsági távolság** Q204 (növekményes érték): Az a koordináta a főorsótengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Süllyesztési előtolás** Q254: A szerszám előtolási sebessége süllyesztéskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 és 99999,999 között; vagy **FAUTO**, **FU**
- **Marási előtolás** Q207: A szerszám előtolási sebessége maráskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 és 99999,999 között; vagy **FAUTO**
- **Megközelítési előtolás** Q12: A szerszám előtolási sebessége a menet kezdésekor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 és 99999,999 között; vagy **FAUTO**

Példa: NC mondatok

```
25 CYCL DEF 267 KULSO MENETMARAS
      Q335=10   ;NEVLEGES ATMERO
      Q239=+1,5 ;MENETEMELKEDÉS
      Q201=-20  ;MENETMÉLYSÉG
      Q355=0    ;BEKEZDÉSEK SZÁMA
      Q253=750  ;ELŐPOZ. ELŐTOLÁS
      Q351=+1   ;MARAS IRANYA
      Q200=2    ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
      Q358=+0   ;HOMLOKOLDALI MELYSEG
      Q359=+0   ;HOMLOKOLDALI ELTOLAS
      Q203=+30  ;FELSZÍN KOORDINÁTA
      Q204=50   ;2. BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
      Q254=150  ;SULLYESZTESI ELOTOLAS
      Q207=500  ;MARÁSI ELŐTOLÁS
      Q512=50   ;MEGKÖZELÍTÉSI ELŐTOLÁS
```

4.11 Programozási példák

Példa: Menetfúrás

A furat koordinátái a TAB1.PNT ponttáblázatban vannak tárolva, és a TNC a **CYCL CALL PAT** utasítással hívja be azokat.

A szerszámrádiuszok kiválasztása után minden egyes megmunkálási lépés látható a grafikus teszten.

Programozási sorrend

- Központozás
- Fúrás
- Menetfúrás

0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Nyers munkadarab meghatározása
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+4	Központozó szerszám meghatározása
4 TOOL DEF 2 L+0 2.4	Fúrószerszám meghatározása
5 TOOL DEF 3 L+0 R+3	Menetfúró szerszám meghatározása
6 TOOL CALL 1 Z S5000	Szerszámhívás: központfúrás
7 L Z+10 R0 F5000	Vigye a szerszámot a biztonsági magasságra (adja meg az F értékét): a TNC minden ciklus után a biztonsági magasságra pozícionál
8 SEL PATTERN "TAB1"	Ponttáblázat meghatározása
9 CYCL DEF 200 FURAS	Ciklus definíció: KÖZPONTOZÁS
Q200=2 ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG	
Q201=-2 ;MÉLYSÉG	
Q206=150 ;FOGASVETELI ELOTOLAS	
Q202=2 ;FOGASVETEL	
Q210=0 ;VARAKOZASI IDO FENT	
Q203=+0 ;FELSZÍN KOORDINÁTA	Itt 0-t kell megadni, hatása a ponttáblázatban van megadva

Q204=0 ;2. BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG	Itt 0-t kell megadni, hatása a ponttáblázatban van megadva
Q211=0.2 ;VARAKOZASI IDO LENT	
Q395=0 ;REFERENCIA MELYSEG	
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Ciklus hívása a TAB1.PNT ponttáblázattal, előtolás a pontok között: 5000 mm/perc
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Szerszám visszahúzása, szerszámcsere
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Szerszámhívás: fúrás
13 L Z+10 R0 F5000	Szerszám mozgatása a biztonsági magasságra (adja meg az előtolás értékét)
14 CYCL DEF 200 FURAS	Ciklus meghatározás: fúrás
Q200=2 ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG	
Q201=-25 ;MÉLYSÉG	
Q206=150 ;FOGASVETELI ELOTOLAS	
Q202=5 ;FOGASVETEL	
Q210=0 ;VARAKOZASI IDO FENT	
Q203=+0 ;FELSZÍN KOORDINÁTA	Itt 0-t kell megadni, hatása a ponttáblázatban van megadva
Q204=0 ;2. BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG	Itt 0-t kell megadni, hatása a ponttáblázatban van megadva
Q211=0.2 ;VARAKOZASI IDO LENT	
Q395=0 ;REFERENCIA MELYSEG	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3	Ciklus hívása a TAB1.PNT ponttáblázattal
16 L Z+100 R0 FMAX M6	Szerszám visszahúzása, szerszámcsere
17 TOOL CALL 3 Z S200	Szerszámhívás: menetfúró
18 L Z+50 R0 FMAX	Szerszám mozgatása a biztonsági magasságra
19 CYCL DEF 206 ÚJ MENETFÚRÁS	Ciklus meghatározása menetfúráshoz
Q200=2 ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG	
Q201=-25 ;MENETMÉLYSÉG	
Q206=150 ;FOGASVETELI ELOTOLAS	
Q211=0 ;VARAKOZASI IDO LENT	
Q203=+0 ;FELSZÍN KOORDINÁTA	Itt 0-t kell megadni, hatása a ponttáblázatban van megadva
Q204=0 ;2. BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG	Itt 0-t kell megadni, hatása a ponttáblázatban van megadva
20 CYCL CALL PAT F5000 M3	Ciklus hívása a TAB1.PNT ponttáblázattal
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Szerszám visszahúzása, program vége
22 END PGM 1 MM	

TAB1.PNT ponttáblázat

```
TAB1.PNT MM
NR X Y Z
0 +10 +10 +0
1 +40 +30 +0
2 +90 +10 +0
3 +80 +30 +0
4 +80 +65 +0
5 +90 +90 +0
6 +10 +90 +0
7 +20 +55 +0
[END]
```

5

Fix ciklusok: Zsebmarás / Csapmarás / Horonymarás

5.1 Alapismeretek

Áttekintés

A TNC 6 ciklust biztosít zsebek, csapok és hornyok megmunkálásához:

Ciklus	Funkció-gomb	Oldal
251 NÉGYSZÖGZSEB Nagyoló/simító ciklus, választható megmunkálási móddal és csavarvonalas fogásvétellel		Oldal 139
252 KÖRZSEB Nagyoló/simító ciklus, választható megmunkálási móddal és csavarvonalas fogásvétellel		Oldal 144
253 HORONYMARÁS Nagyoló/simító ciklus, választható megmunkálási móddal és váltakozó irányú fogásvétellel		Oldal 148
254 ÍVES HORONY Nagyoló/simító ciklus, választható megmunkálási móddal és váltakozó irányú fogásvétellel		Oldal 154
256 NÉGYSZÖGCSAP Nagyoló/simító ciklus léptetéssel, ha több fogás szükséges		Oldal 160
257 KÖRCSAP Nagyoló/simító ciklus léptetéssel, ha több fogás szükséges		Oldal 164

5.2 NÉGYSZÖGZSEB (Ciklus 251, DIN/ISO: G251)

Ciklus lefutása

Használja a 251 NÉGYSZÖGZSEB ciklust a négyszög alakú zsebek teljes megmunkálásához. A ciklus paramétereitől függően az alábbi megmunkálási lehetőségek vannak:

- Teljes megmunkálás: Nagyolás, fenék simítása, oldalak simítása
- Csak nagyolás
- Csak fenéksimítás és oldalsimítás
- Csak fenéksimítás
- Csak oldalsimítás

Nagyolás

1. A szerszám rááll a munkadarab fölött a zseb közepére és megteszi az első fogásvételt. A Q366 paraméterrel pontosíthatja a fogásvételi eljárást.
2. A TNC kinagyolja a zsebet belülről kifelé haladva, figyelembe véve az átfedési tényezőt (Q370 paraméter) és a simítási ráhagyásokat (Q368 és Q369 paraméter).
3. A nagyoló művelet végén a TNC a szerszámot érintőleges irányban elmozgatja a zseb falától, majd a jelenlegi fogásvételi mélység fölé, a biztonsági távolságra áll és visszahúzza gyorsjáratban a szerszámot a zsebközéppontba.
4. Ezeket a műveleteket ismétli mindaddig, amíg a megadott zsebmélységet el nem éri.

Simítás

5. Ha simítási ráhagyások lettek meghatározva, akkor a TNC simítja a zseb oldalait, akár több fogásvétellel is. A zseb oldalait érintőlegesen közelíti meg a szerszám.
6. Ezután a TNC belülről kifelé haladva simítja a zseb alját. A zseb alját érintőlegesen közelíti meg a szerszám.

Programozáskor ne feledje:

Inaktív szerszámtábla mellett csak függőleges fogásvétel adható meg (Q366=0), mert a fogásvételi szög nem határozható meg.

Végezze el a szerszám előpozicionálását a megmunkálási síkban a kezdőpozícióra, **R0** sugárkorrekcióval. Vegye figyelembe a Q367 paramétert (zseb pozíció).

A TNC azokon a tengelyeken (megmunkálási síkon) hajtja végre a ciklust, amelyeken megközelíti a kezdőpozíciót. Például: X és Y tengelyen, ha **CYCL CALL POS X... Y...** van programozva, vagy U és V tengelyen, ha **CYCL CALL POS U... V... VAN PROGRAMOZVA.**

A TNC automatikusan előpozicionálja a szerszámot a szerszámtengelyen. Vegye figyelembe a Q204 paramétert (2. biztonsági távolság).

A MÉLYSÉG ciklusparaméter előjele határozza meg a megmunkálás irányát. Ha MÉLYSÉG=0 értéket programoz, a vezérlő nem hajtja végre a ciklust.

A ciklus végén a TNC visszaállítja a szerszámot a kezdőpozícióra.

A nagyolás végén a TNC gyorsjáratban pozicionálja vissza a szerszámot a zseb közepére. A szerszám az aktuális fogás fölé áll a biztonsági távolságra. Adjon meg biztonsági távolságot, hogy a szerszám ne szoruljon a forgács miatt.

Ha tükrözi Ciklus 251-gyet egy tengelyre, akkor a TNC megfordítja a ciklusban meghatározott megmunkálási irányt.

Ütközésveszély!

Az MP7441 gépi paraméter 2. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (2.bit=1) vagy ne (2. bit=0), ha pozitív mélységet ad meg.

Ügyeljen arra, hogy a TNC ellentétesen számítja ki az elő-pozicionálást, ha **pozitív mélységet ad meg.** Ez azt jelenti, hogy a szerszám a szerszámtengelyen gyorsjáratban mozog a munkadarab felülete **alá**, biztonsági távolságra!

Az MP7441 gépi paraméter 0. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (0.bit=0) vagy ne (0.bit=1), ha a főorsó nem forog a ciklus meghívásakor. Ezt a funkciót a gép gyártójának is adaptálnia kell.

Ha a 2. megmunkálási művelettel (csak simítás) hívja meg a ciklust, a TNC gyorsjáratban az első fogásvételi mélységre pozicionálja a zseb középpontjában a szerszámot.

Ciklus paraméterek

- **Megmunkálási művelet (0/1/2)** Q215: Művelet meghatározása:
  0: Nagyolás és simítás
  1: Csak nagyolás
  2: csak simítás
  Az oldalak simítása és a fenék simítása csak akkor hajtható végre, ha a megfelelő simítási ráhagyás (Q368, Q369) lett meghatározva.
- **Első oldal hossza** Q218 (növekményes): Zseb hossza, párhuzamos a munkasík referenciatengelyével. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Második oldal hossza** Q219 (növekményes): Zseb hossza, párhuzamos a munkasík másodlagos tengelyével. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Saroksugár** Q220: Zseb sarkának rádiusza. Ha a megadott érték 0 vagy kisebb, mint a szerszám sugara, akkor a TNC a saroklekerekítés sugarának a szerszám sugarát felelteti meg. Ebben az esetben a TNC nem küld hibaüzenetet. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Simítási ráhagyás oldalt** Q368 (növekményes): Simítási ráhagyás a munkasíkban. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Elforgatás szöge** Q224 (abszolút): Szög, amellyel a teljes zsebet elforgatjuk. A forgatás középpontja az az a pozíció, ahol a szerszám található, amikor a ciklust meghívjuk. Beviteli tartomány: -360,0000 és 360,0000 között
- **Zseb pozíció** Q367: A zseb pozíciója a szerszám pozíciójához képest amikor a ciklust meghívja:
  0: Szerszám pozíció = Zseb középpontja
  1: Szerszám pozíció = Bal alsó sarok
  2: Szerszám pozíció = Jobb alsó sarok
  3: Szerszám pozíció = Jobb felső sarok
  4: Szerszám pozíció = Bal felső sarok
- **Marási előtolás** Q207: A szerszám előtolási sebessége maráskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 - 99999.999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Egyenirányú vagy ellenirányú marás** Q351: A marás típusa M3 esetén:
  +1 = egyenirányú marás
  –1 = ellenirányú marás
  +0 = egyenirányú marás; ha a tükrözés aktív, akkor a TNC az egyenirányú marásnál marad
  Vagy **PREDEF**

- **Mélység** Q201 (növekményes): A munkadarab felülete és a zseb alja közötti távolság. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Fogásvételi mélység** Q202 (növekményes): Fogankénti előtolás. Adjon meg 0-nál nagyobb értéket. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Simítási ráhagyás a fenéken** Q369 (növekményes): Simítási ráhagyás a szerszámtengelyen. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Fogásvételi előtolás** Q206: A szerszám előtolási sebessége mélységbe mozgáskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 - 99999.999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Simítási mélység** Q338 (növekményes): Fogankénti előtolás. Q338=0: Simítás egy fogásban. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Biztonsági távolság** Q200 (növekményes): A szerszámcsúcs és a munkadarab felülete közötti távolság. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Munkadarab felületének koordinátája** Q203 (abszolút): A munkadarab felület abszolút koordinátái. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. Biztonsági távolság** Q204 (növekményes érték): Az a koordináta a főorsótengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**

- **Átlapolási faktor** Q370: Q370 x szerszámsugár = lépésfaktor k. Beviteli tartomány: 0,1 és 1,414 között; vagy **PREDEF**
- **Merülési stratégia** Q366: Merülési stratégia típusa:
  - 0 = függőleges fogásvétel. A TNC merőlegesen vesz fogást, tekintet nélkül a szerszámtáblázatban meghatározott fogásvételi **SZÖG** értékére.
  - 1 = csavarvonalas fogásvétel. A szerszámtáblázatban az aktív szerszám **ANGLE** fogásvételi szöge nem lehet egyenlő 0-ával. Ellenkező esetben a TNC hibaüzenetet küld.
  - 2 = váltakozó irányú fogásvétel. A szerszámtáblázatban az aktív szerszám **ANGLE** fogásvételi szöge nem lehet egyenlő 0-ával. Ellenkező esetben a TNC hibaüzenetet küld. A váltakozó irányú mozgás hossza függ a fogásvételi szögtől. Minimális értékként a TNC a szerszámátmérő kétszeresét veszi.
  - Vagy **PREDEF**
- **Előtolás simításhoz** Q385: A szerszám előtolási sebessége oldal- és fenéksimításkor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 - 99999.9999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Példa: NC mondatok

```
8 CYCL DEF 251 NEGYSZOGZSEB
      Q215=0    ;MEGMUNKALASI MUVELET
      Q218=80   ;1. OLDAL HOSSZA
      Q219=60   ;2. OLDAL HOSSZA
      Q220=5    ;SAROKSUGAR
      Q368=0,2  ;RAHAGYAS OLDALT
      Q224=+0   ;ELFORGATAS SZOGE
      Q367=0    ;ZSEB POZICIO
      Q207=500  ;MARASI ELOTOLAS
      Q351=+1   ;MARAS IRANYA
      Q201=-20  ;MELYSEG
      Q202=5    ;FOGASVETEL
      Q369=+0.1 ;RAHAGYAS FENEKEN
      Q206=150  ;FOGASVETELI ELOTOLAS
      Q338=5    ;SIMITASI FOGASVETEL
      Q200=2    ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
      Q203=+0   ;FELSZIN KOORDINATA
      Q204=50   ;2. BIZTONSAGI TAVOLSAG
      Q370=1    ;ATFEDES
      Q366=1    ;FOGASVETEL
      Q385=500  ;SIMITASI ELOTOLAS
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3
```

5.3 KÖRZSEB (Ciklus 252, DIN/ISO: G252)

Ciklus lefutása

Használja a 252 KÖRZSEB ciklust a kör alakú zsebek teljes megmunkálásához. A ciklus paramétereitől függően az alábbi megmunkálási lehetőségek vannak:

- Teljes megmunkálás: Nagyolás, fenék simítása, oldalak simítása
- Csak nagyolás
- Csak fenéksimítás és oldalsimítás
- Csak fenéksimítás
- Csak oldalsimítás

Nagyolás

1. A szerszám rááll a munkadarab fölött a zseb közepére és megteszi az első fogásvételt. A Q366 paraméterrel pontosíthatja a fogásvételi eljárást.
2. A TNC kinagyolja a zsebet belülről kifelé haladva, figyelembe véve az átfedési tényezőt (Q370 paraméter) és a simítási ráhagyásokat (Q368 és Q369 paraméter).
3. A nagyoló művelet végén a TNC a szerszámot érintőleges irányban elmozgatja a zseb falától, majd a jelenlegi fogásvételi mélység fölé, a biztonsági távolságra áll és visszahúzza gyorsjáratban a szerszámot a zsebközéppontba.
4. Ezeket a műveleteket ismétli mindaddig, amíg a megadott zsebmélységet el nem éri.

Simítás

5. Ha simítási ráhagyások lettek meghatározva, akkor a TNC simítja a zseb oldalait, akár több fogásvétellel is. A zseb oldalait érintőlegesen közelíti meg a szerszám.
6. Ezután a TNC belülről kifelé haladva simítja a zseb alját. A zseb alját érintőlegesen közelíti meg a szerszám.

Programozáskor ne feledje:

Inaktív szerszámtábla mellett csak függőleges fogásvétel adható meg (Q366=0), mert a fogásvételi szög nem határozható meg.

Végezze el a szerszám előpozicionálását a munkasíkban a kezdőpozícióra (körközéppontra) **R0** sugárkorrekcióval.

A TNC azokon a tengelyeken (megmunkálási síkon) hajtja végre a ciklust, amelyeken megközelíti a kezdőpozíciót. Például: X és Y tengelyen, ha **CYCL CALL POS X... Y...** van programozva, vagy U és V tengelyen, ha **CYCL CALL POS U... V... VAN PROGRAMOZVA.**

A TNC automatikusan előpozicionálja a szerszámot a szerszámtengelyen. Vegye figyelembe a Q204 paramétert (2. biztonsági távolság).

A MÉLYSÉG ciklusparaméter előjele határozza meg a megmunkálás irányát. Ha MÉLYSÉG=0 értéket programoz, a vezérlő nem hajtja végre a ciklust.

A ciklus végén a TNC visszaállítja a szerszámot a kezdőpozícióra.

A nagyolás végén a TNC gyorsjáratban pozicionálja vissza a szerszámot a zseb közepére. A szerszám az aktuális fogás fölé áll a biztonsági távolságra. Adjon meg biztonsági távolságot, hogy a szerszám ne szoruljon a forgács miatt.

Ciklus 252 tükrözése esetén a TNC megtartja a ciklusban meghatározott megmunkálási irányt, vagyis a megmunkálási irány nem lesz tükrözve.

Ütközésveszély!

Az MP7441 gépi paraméter 2. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (2.bit=1) vagy ne (2. bit=0), ha pozitív mélységet ad meg.

Ügyeljen arra, hogy a TNC ellentétesen számítja ki az elő-pozicionálást, ha **pozitív mélységet ad meg.** Ez azt jelenti, hogy a szerszám a szerszámtengelyen gyorsjáratban mozog a munkadarab felülete **alá**, biztonsági távolságra!

Az MP7441 gépi paraméter 0. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (0.bit=0) vagy ne (0.bit=1), ha a főorsó nem forog a ciklus meghívásakor. Ezt a funkciót a gép gyártójának is adaptálnia kell.

Ha a 2. megmunkálási művelettel (csak simítás) hívja meg a ciklust, a TNC gyorsjáratban az első fogásvételi mélységre pozicionálja a zseb középpontjában a szerszámot.

Ciklus paraméterek

- **Megmunkálási művelet (0/1/2)** Q215: Művelet meghatározása:
  0: Nagyolás és simítás
  1: Csak nagyolás
  2: csak simítás
  Az oldalak simítása és a fenék simítása csak akkor hajtható végre, ha a megfelelő simítási ráhagyás (Q368, Q369) lett meghatározva.
- **Kör átmérője** Q223: A besimított zseb átmérője. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Simítási ráhagyás oldalt** Q368 (növekményes): Simítási ráhagyás a munkasíkban. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Marási előtolás** Q207: A szerszám előtolási sebessége maráskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 - 99999.999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Egyenirányú vagy ellenirányú marás** Q351: A marás típusa M3 esetén:
  +1 = egyenirányú marás
  –1 = ellenirányú marás
  +0 = egyenirányú marás; ha a tükrözés aktív, akkor a TNC az egyenirányú marásnál marad
  Vagy **PREDEF**
- **Mélység** Q201 (növekményes): A munkadarab felülete és a zseb alja közötti távolság. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Fogásvételi mélység** Q202 (növekményes): Fogankénti előtolás. Adjon meg nullánál nagyobb értéket. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Simítási ráhagyás a fenéken** Q369 (növekményes): Simítási ráhagyás a szerszámtengelyen. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Fogásvételi előtolás** Q206: A szerszám előtolási sebessége mélységbe mozgáskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 - 99999.999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Simítási mélység** Q338 (növekményes): Fogankénti előtolás. Q338=0: Simítás egy fogásban. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között

- **Biztonsági távolság** Q200 (növekményes): A szerszámcsúcs és a munkadarab felülete közötti távolság. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Munkadarab felületének koordinátája** Q203 (abszolút): A munkadarab felület abszolút koordinátái. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. Biztonsági távolság** Q204 (növekményes érték): Az a koordináta a főorsótengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Átlapolási faktor** Q370: Q370 x szerszámsugár = lépésfaktor k. Beviteli tartomány: 0,1 és 1,414 között; vagy **PREDEF**
- **Merülési stratégia** Q366: Merülési stratégia típusa:
  - 0 = függőleges fogásvétel. A TNC merőlegesen vesz fogást, tekintet nélkül a szerszámtáblázatban meghatározott fogásvételi **SZÖG** értékére.
  - 1 = csavarvonalas fogásvétel. A szerszámtáblázatban az aktív szerszám **ANGLE** fogásvételi szöge nem lehet egyenlő 0-ával. Ellenkező esetben a TNC hibaüzenetet küld.
  - Vagy: **PREDEF**
- **Előtolás simításhoz** Q385: A szerszám előtolási sebessége oldal- és fenéksimításkor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 - 99999.999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Példa: NC mondatok

```
8 CYCL DEF 252 KORZSEB
      Q215=0     ;MEGMUNKALASI MUVELET
      Q223=60    ;KOR ATMEROJE
      Q368=0,2   ;RAHAGYAS OLDALT
      Q207=500   ;MARASI ELOTOLAS
      Q351=+1    ;MARAS IRANYA
      Q201=-20   ;MELYSEG
      Q202=5     ;FOGASVETEL
      Q369=+0.1  ;RAHAGYAS FENEKEN
      Q206=150   ;FOGASVETELI ELOTOLAS
      Q338=5     ;SIMITASI FOGASVETEL
      Q200=2     ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
      Q203=+0    ;FELSZIN KOORDINATA
      Q204=50    ;2. BIZTONSAGI TAVOLSAG
      Q370=1     ;ATFEDES
      Q366=1     ;FOGASVETEL
      Q385=500   ;SIMITASI ELOTOLAS
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3
```

5.4 HORONYMARÁS (Ciklus 253, DIN/ISO: G253)

Ciklus lefutása

Használja a 253 ciklust egy horony teljes megmunkálásához. A ciklus paramétereitől függően az alábbi megmunkálási lehetőségek vannak:

- Teljes megmunkálás: Nagyolás, fenék simítása, oldalak simítása
- Csak nagyolás
- Csak fenéksimítás és oldalsimítás
- Csak fenéksimítás
- Csak oldalsimítás

Nagyolás

1. A szerszám a horony bal oldali ívének közepéről indulva, váltakozó irányú mozgással, a szerszámtáblázatban megadott fogásvételi szöggel mozog az első fogásvételi mélységre. A Q366 paraméterrel pontosíthatja a fogásvételi eljárást.
2. A TNC belülről kifelé haladva kinagyolja a hornyot, figyelembe véve a simítási ráhagyásokat (Q368 és Q369 paraméterek).
3. Ezt a műveletet ismétli mindaddig, amíg a programozott horonymélységet el nem éri.

Simítás

4. Ha meghatározott simítási ráhagyásokat, a TNC simítja a horony oldalait, akár több fogásvétellel (ha úgy van meghatározva). A horony oldalát a szerszám érintőleges pályán közelíti meg, a horony jobb oldali ívén.
5. Ezután a TNC simítja a horony alját belülről kifelé. A horony alját érintőlegesen közelíti meg a szerszám.

Programozáskor ne feledje:

Inaktív szerszámtábla mellett csak függőleges fogásvétel adható meg (Q366=0), mert a fogásvételi szög nem határozható meg.

Végezze el a szerszám előpozicionálását a megmunkálási síkban a kezdőpozícióra, **R0** sugárkorrekcióval. Vegye figyelembe a Q367 paramétert (horony pozíciója).

A TNC azokon a tengelyeken (megmunkálási síkon) hajtja végre a ciklust, amelyeken megközelíti a kezdőpozíciót. Például: X és Y tengelyen, ha **CYCL CALL POS X... Y...** van programozva, vagy U és V tengelyen, ha **CYCL CALL POS U... V... VAN PROGRAMOZVA.**

A TNC automatikusan előpozicionálja a szerszámot a szerszámtengelyen. Vegye figyelembe a Q204 paramétert (2. biztonsági távolság).

A ciklus végén a TNC csupán visszahúzza a szerszámot a munkasíkban a horony középpontjába; a munkasík másik tengelyében a TNC nem végez pozicionálást. Ha 0-tól eltérő horonypozíciót határoz meg, akkor a TNC a szerszámot csak a szerszámtengely mentén pozicionálja a 2. biztonsági távolságra. Új ciklushívás előtt vigye vissza a szerszámot a kezdőpozícióba, vagy minden esetben programozzon abszolút mozgást ciklushívás után.

A MÉLYSÉG ciklusparaméter előjele határozza meg a megmunkálás irányát. Ha MÉLYSÉG=0 értéket programoz, a vezérlő nem hajtja végre a ciklust.

Ha a horony szélessége nagyobb, mint a szerszám átmérőjének kétszerese, a TNC a hornyot szintén belülről kifelé haladva nagyolja ki. Ezért bármilyen hornyot meg tud munkálni kis szerszámmal is.

Ciklus 253 tükrözése esetén a TNC megtartja a ciklusban meghatározott megmunkálási irányt, vagyis a megmunkálási irány nem lesz tükrözve.

Ütközésveszély!

Az MP7441 gépi paraméter 2. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (2.bit=1) vagy ne (2. bit=0), ha pozitív mélységet ad meg.

Ügyeljen arra, hogy a TNC ellentétesen számítja ki az elő-pozicionálást, ha **pozitív mélységet ad meg.** Ez azt jelenti, hogy a szerszám a szerszámtengelyen gyorsjáratban mozog a munkadarab felülete **alá**, biztonsági távolságra!

Az MP7441 gépi paraméter 0. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (0.bit=0) vagy ne (0.bit=1), ha a főorsó nem forog a ciklus meghívásakor. Ezt a funkciót a gép gyártójának is adaptálnia kell.

Ha a 2. megmunkálási művelettel (csak simítás) hívja meg a ciklust, a TNC gyorsjáratban az első fogásvételi mélységre pozícionálja a szerszámot!

Ciklus paraméterek

- **Megmunkálási művelet (0/1/2)** Q215: Művelet meghatározása:
  0: Nagyolás és simítás
  1: Csak nagyolás
  2: csak simítás
  Az oldalak simítása és a fenék simítása csak akkor hajtható végre, ha a megfelelő simítási ráhagyás (Q368, Q369) lett meghatározva.
- **Horony hossza** Q218 (párhuzamos a munkasík referenciatengelyével): Adja meg a horony hosszát. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Horony szélessége** Q219 (párhuzamos a munkasík másodlagos tengelyével): Adja meg a horony szélességét. Ha a szerszám átmérőjével megegyező horonyszélességet ad meg, a TNC csak a nagyolási műveletet fogja végrehajtani (horonymarás). Maximális horonyszélesség nagyoláskor: A szerszámátmérő kétszerese. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Simítási ráhagyás oldalt** Q368 (növekményes): Simítási ráhagyás a munkasíkban
- **Elforgatás szöge** Q374 (abszolút): Szög, amellyel a teljes hornyot elforgatjuk. A forgatás középpontja az az a pozíció, ahol a szerszám található, amikor a ciklust meghívjuk. Beviteli tartomány: -360,000 és 360,000 között
- **Horony pozíciója (0/1/2/3/4)** Q367: A horony pozíciója a szerszám pozíciójához képest amikor a ciklust meghívja:
  0: Szerszám pozíció = Horony középpontja
  1: Szerszám pozíció = Horony bal vége
  2: Szerszám pozíció = Horony bal körívének középpontja
  3: Szerszám pozíció = Horony jobb körívének középpontja
  4: Szerszám pozíció = Horony jobb vége
- **Marási előtolás** Q207: A szerszám előtolási sebessége maráskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 - 99999.999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Egyenirányú vagy ellenirányú marás** Q351: A marás típusa M3 esetén:
  +1 = egyenirányú marás
  –1 = ellenirányú marás
  +0 = egyenirányú marás; ha a tükrözés aktív, akkor a TNC az egyenirányú marásnál marad
  Vagy **PREDEF**

- **Mélység** Q201 (növekményes): A munkadarab felülete és a horony alja közötti távolság. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Fogásvételi mélység** Q202 (növekményes): Fogankénti előtolás. Adjon meg nullánál nagyobb értéket. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Simítási ráhagyás a fenéken** Q369 (növekményes): Simítási ráhagyás a szerszámtengelyen. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Fogásvételi előtolás** Q206: A szerszám előtolási sebessége mélységbe mozgáskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 - 99999.999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Simítási mélység** Q338 (növekményes): Fogankénti előtolás. Q338=0: Simítás egy fogásban. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között

- **Biztonsági távolság** Q200 (növekményes): A szerszámcsúcs és a munkadarab felülete közötti távolság. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Munkadarab felületének koordinátája** Q203 (abszolút): A munkadarab felület abszolút koordinátái. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. Biztonsági távolság** Q204 (növekményes érték): Az a koordináta a főorsótengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Merülési stratégia** Q366: Merülési stratégia típusa:
  - 0 = függőleges fogásvétel. A TNC merőlegesen vesz fogást, tekintet nélkül a szerszámtáblázatban meghatározott fogásvételi **SZÖG** értékére.
  - 1 = csavarvonalas fogásvétel. A szerszámtáblázatban az aktív szerszám **ANGLE** fogásvételi szöge nem lehet egyenlő 0-ával. Ellenkező esetben a TNC hibaüzenetet küld. Csak elegendő hely esetén vesz fogást csavarvonal mentén.
  - 2 = váltakozó irányú fogásvétel. A szerszámtáblázatban az aktív szerszám **ANGLE** fogásvételi szöge nem lehet egyenlő 0-ával. Ellenkező esetben a TNC hibaüzenetet küld.
  - Vagy: **PREDEF**
- **Előtolás simításhoz** Q385: A szerszám előtolási sebessége oldal- és fenéksimításkor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 - 99999.9999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Előtolás referencia (0 - 3)** Q439: Annak kiválasztása, hogy a programozott előtolás mire vonatkozik
  - 0 = A szerszámpálya közepére vonatkozó előtolás
  - 1 = Az előtolás a szerszám élére vonatkozik, de csak oldalsimításkor; egyéb esetben a szerszámpálya közepére vonatkozik
  - 2 = Az előtolás a szerszám élére vonatkozik oldal- **és** fenéksimításkor; egyéb esetben a szerszámpálya közepére vonatkozik
  - 3 = Az előtolás mindig a vágóélre vonatkozik

Példa: NC mondatok

```
8 CYCL DEF 253 HORONYMARAS
      Q215=0     ;MEGMUNKALASI MUVELET
      Q218=80    ;HORONY HOSSZA
      Q219=12    ;HORONYSZELESSEG
      Q368=0,2   ;RAHAGYAS OLDALT
      Q374=+0    ;ELFORGATAS SZOGE
      Q367=0     ;HORONY POZICIOJA
      Q207=500   ;MARASI ELOTOLAS
      Q351=+1    ;MARAS IRANYA
      Q201=-20   ;MELYSEG
      Q202=5     ;FOGASVETEL
      Q369=+0.1  ;RAHAGYAS FENEKEN
      Q206=150   ;FOGASVETELI ELOTOLAS
      Q338=5     ;SIMITASI FOGASVETEL
      Q200=2     ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
      Q203=+0    ;FELSZIN KOORDINATA
      Q204=50    ;2. BIZTONSAGI TAVOLSAG
      Q366=1     ;FOGASVETEL
      Q385=500   ;SIMITASI ELOTOLAS
      Q439=0     ;REFERENCIA ELOTOLAS
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3
```

5.5 ÍVES HORONY (Ciklus 254, DIN/ISO: G254)

Ciklus lefutása

Használja a 254 ciklust egy íves horony teljes megmunkálásához. A ciklus paramétereitől függően az alábbi megmunkálási lehetőségek vannak:

- Teljes megmunkálás: Nagyolás, fenék simítása, oldalak simítása
- Csak nagyolás
- Csak fenéksimítás és oldalsimítás
- Csak fenéksimítás
- Csak oldalsimítás

Nagyolás

1. A szerszám a horony közepén váltakozó irányú mozgással, a szerszámtáblázatban megadott fogásvételi szöggel mozog az első fogásvételi mélységre. A Q366 paraméterrel pontosíthatja a fogásvételi eljárást.
2. A TNC belülről kifelé haladva kinagyolja a hornyot, figyelembe véve a simítási ráhagyásokat (Q368 és Q369 paraméterek).
3. Ezt a műveletet ismétli mindaddig, amíg a programozott horonymélységet el nem éri.

Simítás

4. Ha meghatározott simítási ráhagyásokat, a TNC simítja a horony oldalait, akár több fogásvétellel (ha úgy van meghatározva). A horony falát érintőlegesen közelíti meg a szerszám.
5. Ezután a TNC simítja a horony alját belülről kifelé. A horony alját érintőlegesen közelíti meg a szerszám.

Programozáskor ne feledje:

Inaktív szerszámtábla mellett csak függőleges fogásvétel adható meg (Q366=0), mert a fogásvételi szög nem határozható meg.

Végezze el a szerszám előpozicionálását a munkasíkban **R0** sugárkorrekcióval. Határozza meg a Q367 paramétert **(horonypozíció referencia)** megfelelően.

A TNC azokon a tengelyeken (megmunkálási síkon) hajtja végre a ciklust, amelyeken megközelíti a kezdőpozíciót. Például: X és Y tengelyen, ha **CYCL CALL POS X... Y...** van programozva, vagy U és V tengelyen, ha **CYCL CALL POS U... V... VAN PROGRAMOZVA.**

A TNC automatikusan előpozicionálja a szerszámot a szerszámtengelyen. Vegye figyelembe a Q204 paramétert (2. biztonsági távolság).

A ciklus végén a TNC csupán visszahúzza a szerszámot a munkasíkban a furatkör középpontjába; a munkasík másik tengelyében a TNC nem végez pozicionálást. Ha 0-tól eltérő horonypozíciót határoz meg, akkor a TNC a szerszámot csak a szerszámtengely mentén pozicionálja a 2. biztonsági távolságra. Új ciklushívás előtt vigye vissza a szerszámot a kezdőpozícióba, vagy minden esetben programozzon abszolút mozgást ciklushívás után.

A ciklus végén a TNC visszaállítja a szerszámot a kezdőpontra (a furatkör közepére) a munkasíkban. Kivétel: ha 0-val nem egyenlő horonypozíciót határoz meg, akkor a TNC a szerszámot csak a szerszámtengely mentén pozícionálja a 2. biztonsági távolságra. Ebben az esetben mindig abszolút mozgásokat programozzon a ciklushívás után.

A MÉLYSÉG ciklusparaméter előjele határozza meg a megmunkálás irányát. Ha MÉLYSÉG=0 értéket programoz, a vezérlő nem hajtja végre a ciklust.

Ha a horony szélessége nagyobb, mint a szerszám átmérőjének kétszerese, a TNC a hornyot szintén belülről kifelé haladva nagyolja ki. Ezért bármilyen hornyot meg tud munkálni kis szerszámmal is.

A 0 horony pozíció nem megengedett, ha a 254 Íves horony ciklust a 221-es ciklussal kombinálva használja.

Ciklus 254 tükrözése esetén a TNC megtartja a ciklusban meghatározott megmunkálási irányt, vagyis a megmunkálási irány nem lesz tükrözve.

Ütközésveszély!

Az MP7441 gépi paraméter 2. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (2.bit=1) vagy ne (2. bit=0), ha pozitív mélységet ad meg.

Ügyeljen arra, hogy a TNC ellentétesen számítja ki az elő-pozicionálást, ha **pozitív mélységet ad meg.** Ez azt jelenti, hogy a szerszám a szerszámtengelyen gyorsjáratban mozog a munkadarab felülete **alá**, biztonsági távolságra!

Az MP7441 gépi paraméter 0. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (0.bit=0) vagy ne (0.bit=1), ha a főorsó nem forog a ciklus meghívásakor. Ezt a funkciót a gép gyártójának is adaptálnia kell.

Ha a 2. megmunkálási művelettel (csak simítás) hívja meg a ciklust, a TNC gyorsjáratban az első fogásvételi mélységre pozícionálja a szerszámot!

Ciklus paraméterek

- **Megmunkálási művelet (0/1/2)** Q215: Művelet meghatározása:
  0: Nagyolás és simítás
  1: Csak nagyolás
  2: csak simítás
  Az oldalak simítása és a fenék simítása csak akkor hajtható végre, ha a megfelelő simítási ráhagyás (Q368, Q369) lett meghatározva.
- **Horony szélessége** Q219 (párhuzamos a munkasík másodlagos tengelyével): Adja meg a horony szélességét. Ha a szerszám átmérőjével megegyező horonyszélességet ad meg, a TNC csak a nagyolási műveletet fogja végrehajtani (horonymarás). Maximális horonyszélesség nagyoláskor: A szerszámátmérő kétszerese. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Simítási ráhagyás oldalt** Q368 (növekményes): Simítási ráhagyás a munkasíkban. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Körív átmérője** Q375: Adja meg a körív átmérőjét. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Referencia horony pozíciójához (0/1/2/3/4)** Q367: A horony pozíciója a szerszám pozíciójához képest amikor a ciklust meghívja:
  0: A szerszám pozícióját nem veszi figyelembe. A megadott körív középpontja és a kiindulási szög határozza meg a horony pozícióját.
  1: Szerszám pozíció = Horony bal körívének középpontja. A kiindulási szög Q376 erre a pozícióra vonatkozik. A megadott körív középpontot a vezérlő nem veszi figyelembe.
  2: Szerszám pozíció = Középvonal középpontja. A kiindulási szög Q376 erre a pozícióra vonatkozik. A megadott körív középpontot a vezérlő nem veszi figyelembe.
  3: Szerszám pozíció = Horony jobb körívének középpontja. A kiindulási szög Q376 erre a pozícióra vonatkozik. A megadott körív középpontot a vezérlő nem veszi figyelembe.
- **Középpont az 1. tengelyen** Q216 (abszolút): A körív középpontja a munkasík referenciatengelyén. **Csak Q367 = 0 esetén érvényes**. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között

- **Középpont az 2. tengelyen** Q217 (abszolút): A körív középpontja a munkasík másodlagos tengelyén. **Csak Q367 = 0 esetén érvényes**. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Kezdőszög** Q376 (abszolút): Adja meg a kezdőpont polár szögét. Beviteli tartomány: -360,000 és 360,000 között
- **Nyitási szög** Q248 (növekményes): Adja meg a horony nyitási szögét. Beviteli tartomány: 0 és 360,000 között
- **Szöglépés** Q378 (növekményes): Szög, amellyel a teljes hornyot elforgatjuk. A forgatás középpontja megegyezik a körív középpontjával. Beviteli tartomány: -360,000 és 360,000 között
- **Ismétlések száma** Q377: A megmunkálási műveletek száma a köríven. Beviteli tartomány: 1 és 99999 között
- **Marási előtolás** Q207: A szerszám előtolási sebessége maráskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 - 99999.999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Egyenirányú vagy ellenirányú marás** Q351: A marás típusa M3 esetén:
  +1 = egyenirányú marás
  –1 = ellenirányú marás
  +0 = egyenirányú marás; ha a tükrözés aktív, akkor a TNC az egyenirányú marásnál marad
  Vagy **PREDEF**
- **Mélység** Q201 (növekményes): A munkadarab felülete és a horony alja közötti távolság. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Fogásvételi mélység** Q202 (növekményes): Fogankénti előtolás. Adjon meg nullánál nagyobb értéket. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Simítási ráhagyás a feneken** Q369 (növekményes): Simítási ráhagyás a szerszámtengelyen. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Fogásvételi előtolás** Q206: A szerszám előtolási sebessége mélységbe mozgáskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 - 99999.999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Simítási mélység** Q338 (növekményes): Fogankénti előtolás. Q338=0: Simítás egy fogásban. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között

- **Biztonsági távolság** Q200 (növekményes): A szerszámcsúcs és a munkadarab felülete közötti távolság. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Munkadarab felületének koordinátája** Q203 (abszolút): A munkadarab felület abszolút koordinátái. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. Biztonsági távolság** Q204 (növekményes érték): Az a koordináta a főorsótengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Merülési stratégia** Q366: Merülési stratégia típusa:
  - 0 = függőleges fogásvétel. A TNC merőlegesen vesz fogást, tekintet nélkül a szerszámtáblázatban meghatározott fogásvételi **SZÖG** értékére.
  - 1 = csavarvonalas fogásvétel. A szerszámtáblázatban az aktív szerszám **ANGLE** fogásvételi szöge nem lehet egyenlő 0-ával. Ellenkező esetben a TNC hibaüzenetet küld. Csak elegendő hely esetén vesz fogást csavarvonal mentén.
  - 2 = váltakozó irányú fogásvétel. A szerszámtáblázatban az aktív szerszám **ANGLE** fogásvételi szöge nem lehet egyenlő 0-ával. Ellenkező esetben a TNC hibaüzenetet küld. A TNC csak akkor végez váltakozó irányú fogásvételt, ha a köríven az elmozdulás hossza legalább háromszorosa a szerszám átmérőjének.
  - Vagy: **PREDEF**
- **Előtolás simításhoz** Q385: A szerszám előtolási sebessége oldal- és fenéksimításkor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 - 99999.999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Előtolás referencia (0 - 3)** Q439: Annak kiválasztása, hogy a programozott előtolás mire vonatkozik
  - 0 = A szerszámpálya közepére vonatkozó előtolás
  - 1 = Az előtolás a szerszám élére vonatkozik, de csak oldalsimításkor; egyéb esetben a szerszámpálya közepére vonatkozik
  - 2 = Az előtolás a szerszám élére vonatkozik fenék- **és** oldalsimításkor; egyéb esetben a szerszámpálya közepére vonatkozik
  - 3 = Az előtolás mindig a vágóélre vonatkozik

Példa: NC mondatok

```
8 CYCL DEF 254 IVES HORONY
      Q215=0    ;MEGMUNKALASI MUVELET
      Q219=12   ;HORONYSZELESSEG
      Q368=0,2  ;RAHAGYAS OLDALT
      Q375=80   ;KORIV ATMEROJE
      Q367=0    ;HORONYPOZICIO REF.
      Q216=+50  ;KOZEP AZ 1. TENGELYEN
      Q217=+50  ;KOZEPPONT 2. TENGELY
      Q376=+45  ;KEZDŐSZÖG
      Q248=90   ;NYITASI SZOG
      Q378=0    ;SZOGLEPES
      Q377=1    ;MUVELETEK SZAMA
      Q207=500  ;MARASI ELOTOLAS
      Q351=+1   ;MARAS IRANYA
      Q201=-20  ;MELYSEG
      Q202=5    ;FOGASVETEL
      Q369=+0.1 ;RAHAGYAS FENEKEN
      Q206=150  ;FOGASVETELI ELOTOLAS
      Q338=5    ;SIMITASI FOGASVETEL
      Q200=2    ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
      Q203=+0   ;FELSZIN KOORDINATA
      Q204=50   ;2. BIZTONSAGI TAVOLSAG
      Q366=1    ;FOGASVETEL
      Q385=500  ;SIMITASI ELOTOLAS
      Q439=0    ;REFERENCIA ELOTOLAS
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3
```

5.6 NÉGYSZÖGCSAP (Ciklus 256, DIN/ISO: G256)

Ciklus lefutása

Használja a 256 ciklust négyszögcsapok megmunkálásához. Ha a nyers munkadarab mérete nagyobb, mint a lehetséges maximális léptetés, akkor a TNC több léptetést hajt végre, a kész méret eléréséig.

1 A szerszám a ciklus kezdőpontjától (csap közepe) a csapmegmunkálás kezdőpontjába mozog. Határozza meg a kezdőpontot a Q437-es paraméterrel. Az alapértelmezett beállítás (**Q437=0**) 2 mm-re jobbra fekszik, a nyers csaptól

2 Ha a szerszám a 2. biztonsági távolságon áll, akkor gyorsjáratban **FMAX** a biztonsági távolságra mozog, és innen fogásvételi előtolással végrehajtja az első fogásvételt.

3 A szerszám ezután érintőlegesen mozog a csap kontúrjára, és megmunkál egy fordulatot.

4 Ha a kész méret nem munkálható meg egy fordulattal, akkor a TNC végrehajt egy léptetést az aktuális tényezővel, és megmunkál egy újabb fordulatot. A TNC számításba veszi a nyers munkadarab méreteit, a kész méreteket, és a megengedett léptetéseket. Ezeket a műveleteket ismétli mindaddig, amíg a meghatározott kész méreteket el nem éri. Ha a kezdőpontot egy sarokra vette fel (Q437 nem egyenlő 0), akkor a TNC egy spirális pályán végzi a marást, a kezdőponttól befelé haladva, amíg a kész méretet el nem éri.

5 Ha több, mint egy fogásvételi mozgásra van szükség, akkor a szerszám érintőirányban hagyja el a kontúrt, és tér vissza a csapmegmunkálás kezdőpontjára.

6 A TNC ezután a szerszámmal fogást vesz a következő fogásvételi mélységen, és megmunkálja a csapot ezen a mélységen.

7 Ezeket a műveleteket ismétli mindaddig, amíg a programozott csapmélységet el nem éri.

8 A ciklus végén a TNC csupán a szerszámtengelyben pozicionálja a szerszámot a ciklusban meghatározott biztonsági magasságra. Ez azt jelenti, hogy a végpont nem azonos a kezdőponttal.

Programozáskor ne feledje:

Végezze el a szerszám előpozicionálását a megmunkálási síkban a kezdőpozícióra, **R0** sugárkorrekcióval. Vegye figyelembe a Q367 paramétert (csap pozíciója).

A TNC automatikusan előpozícionálja a szerszámot a szerszámtengelyben. Vegye figyelembe a Q204 paramétert (2. biztonsági távolság).

A MÉLYSÉG ciklusparaméter előjele határozza meg a megmunkálás irányát. Ha MÉLYSÉG=0 értéket programoz, a vezérlő nem hajtja végre a ciklust.

Ütközésveszély!

Az MP7441 gépi paraméter 2. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (2.bit=1) vagy ne (2. bit=0), ha pozitív mélységet ad meg.

Ügyeljen arra, hogy a TNC ellentétesen számítja ki az elő-pozicionálást, ha **pozitív mélységet ad meg.** Ez azt jelenti, hogy a szerszám a szerszámtengelyen gyorsjáratban mozog a munkadarab felülete **alá**, biztonsági távolságra!

Hagyjon elég helyet a csap mellett a megközelítő mozgáshoz. Minimum: szerszám átmérő plusz 2 mm, amennyiben alap megközelítési sugárral és szöggel dolgozik.

Végül, a TNC visszapozícionálja a szerszámot a biztonsági távolságra, vagy a 2. biztonsági távolságra, ha valamelyik is programozva volt. Ez azt jelenti, hogy a szerszám végpontja a ciklus után nem azonos a kezdőponttal.

Az MP7441 gépi paraméter 0. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (0.bit=0) vagy ne (0.bit=1), ha a főorsó nem forog a ciklus meghívásakor. Ezt a funkciót a gép gyártójának is adaptálnia kell.

Ciklus paraméterek

- **1. oldal hossza** Q218 Csap hossza, párhuzamos a munkasík referenciatengelyével. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Nyers munkadarab 1. oldal hossza** Q424: Nyers csap hossza, párhuzamosan a munkasík referenciatengelyével. Adjon meg nagyobb **Nyers munkadarab 1. oldal hossza** értéket, mint az **1. oldal hossza**. A TNC több átlépést hajt végre, ha a különbség a nyers méret 1 és a kész méret 1 között nagyobb, mint a megengedett átlépés (szerszámsugár szorozva az út átlépéssel **Q370**). A TNC mindig kiszámítja az állandó léptetést. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **2. oldal hossza** Q219: Csap hossza, párhuzamos a munkasík melléktengelyével. Adjon meg nagyobb **Nyers munkadarab 2. oldal hossza** értéket, mint **2. oldal hossza.** A TNC több átlépést hajt végre, ha a különbség a nyers méret 2 és a kész méret 2 között nagyobb, mint a megengedett átlépés (szerszámsugár szorozva az út átlépéssel **Q370**). A TNC mindig kiszámítja az állandó léptetést. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Nyers munkadarab 2. oldal hossza** Q425: Csap hossza, párhuzamos a munkasík melléktengelyével. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Saroksugár** Q220: Csap sarkának rádiusza. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Simítási ráhagyás oldalt** Q368 (növekményes): Simítási ráhagyás a munkasíkban, megmunkálás utánra hagyva. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Elforgatás szöge** Q224 (abszolút): Szög, amellyel a teljes csapot elforgatjuk. A forgatás középpontja az az a pozíció, ahol a szerszám található, amikor a ciklust meghívjuk. Beviteli tartomány: -360,000 és 360,000 között
- **Csap pozíciója** Q367: A csap pozíciója a szerszám pozíciójához képest amikor a ciklust meghívja:
  0: Szerszám pozíció = Csap középpontja
  1: Szerszám pozíció = Bal alsó sarok
  2: Szerszám pozíció = Jobb alsó sarok
  3: Szerszám pozíció = Jobb felső sarok
  4: Szerszám pozíció = Bal felső sarok

- **Marási előtolás** Q207: A szerszám előtolási sebessége maráskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 - 99999.999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Egyenirányú vagy ellenirányú marás** Q351: A marás típusa M3 esetén:
  +1 = egyenirányú marás
  –1 = ellenirányú marás
  Vagy **PREDEF**
- **Mélység** Q201 (növekményes): A munkadarab felülete és a csap alja közötti távolság. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Fogásvételi mélység** Q202 (növekményes): Fogankénti előtolás. Adjon meg nullánál nagyobb értéket. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Fogásvételi előtolás** Q206: A szerszám előtolási sebessége mélységbe mozgáskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány: 0 és 99999,999 között, vagy **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Biztonsági távolság** Q200 (növekményes): A szerszámcsúcs és a munkadarab felülete közötti távolság. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Munkadarab felületének koordinátája** Q203 (abszolút): A munkadarab felület abszolút koordinátái. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. Biztonsági távolság** Q204 (növekményes érték): Az a koordináta a főorsótengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Átlapolási faktor** Q370: Q370 x szerszámsugár = lépésfaktor k. Beviteli tartomány: 0,1 és 1,414 között; vagy **PREDEF**
- **Pozícióra állás (0...4)** Q437: Határozza meg a szerszám ráállási stratégiáját:
  0: A csaptól jobbra (alapértelmezett beállítás)
  1: Bal alsó sarok
  2: Jobb alsó sarok
  3: Jobb felső sarok
  4: Bal felső sarok
  Ha a ráállás a csap felületén nyomot hagy Q437=0-ára beállított ráállás alatt, akkor válasszon egy másik ráállási pozíciót

Példa: NC mondatok

```
8 CYCL DEF 256 NEGYSZOGCSAP
      Q218=60   ;1. OLDAL HOSSZA
      Q424=74   ;NYERSDARAB 1. OLDAL
      Q219=40   ;2. OLDAL HOSSZA
      Q425=60   ;NYERSDARAB 2. OLDAL
      Q220=5    ;SAROKSUGAR
      Q368=0,2  ;RAHAGYAS OLDALT
      Q224=+0   ;ELFORGATAS SZOGE
      Q367=0    ;CSAP POZICIO
      Q207=500  ;MARASI ELOTOLAS
      Q351=+1   ;MARAS IRANYA
      Q201=-20  ;MELYSEG
      Q202=5    ;FOGASVETEL
      Q206=150  ;FOGASVETELI ELOTOLAS
      Q200=2    ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
      Q203=+0   ;FELSZIN KOORDINATA
      Q204=50   ;2. BIZTONSAGI TAVOLSAG
      Q370=1    ;ATFEDES
      Q437=0    ;MEGKOZELITESI POZICIO
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3
```

5.7 KÖRCSAP (Ciklus 257, DIN/ISO: G257)

Ciklus lefutása

Használja a 257 Ciklust egy körcsap megmunkálásához. Ha a nyers munkadarab egy átmérője nagyobb, mint a maximális lehetséges átlépés, akkor a TNC egy spirális fogásvételt hajt végre, a kész átmérő eléréséig.

1. A szerszám a ciklus kezdőpontjától (csap közepe) a csapmegmunkálás kezdőpontjába mozog. A Q376 paraméterrel a csap középpontjára vonatkozó polárszöget lehet megadni, amivel a kezdőpozíció határozható meg.
2. Ha a szerszám a 2. biztonsági távolságon áll, akkor gyorsjáratban **FMAX** a biztonsági távolságra mozog, és innen fogásvételi előtolással végrehajtja az első fogásvételt.
3. A szerszám ezután érintőlegesen mozog egy köríven a csap kontúrjára, és egy 1 fordulatos megmunkálást végez.
4. Ha a kész átmérő nem munkálható meg egy fordulat alatt, akkor a TNC egy újabb csavarvonalas fogásvételt végez a kész átmérő eléréséig. A TNC számításba veszi a nyers munkadarab átmérőt, a kész átmérőt, és a megengedett átlépéseket.
5. A TNC helikális pályán húzza vissza a szerszámot a kontúrról.
6. Ha több mint egy fogásvételi mozgás szükséges, akkor a szerszám az elhagyási mozgás melletti pontig ismétli a fogásvételeket.
7. Ezeket a műveleteket ismétli mindaddig, amíg a programozott csapmélységet el nem éri.
8. A ciklus végén a TNC csupán a szerszámtengelyben pozicionálja a szerszámot a ciklusban meghatározott biztonsági magasságra. Ez azt jelenti, hogy a végpont nem azonos a kezdőponttal.

Programozáskor ne feledje:

Végezze el a szerszám előpozicionálását a munkasíkban a kezdőpozícióra (csapközéppontra) **R0** sugárkorrekcióval.

A TNC automatikusan előpozicionálja a szerszámot a szerszámtengelyen. Vegye figyelembe a Q204 paramétert (2. biztonsági távolság).

A MÉLYSÉG ciklusparaméter előjele határozza meg a megmunkálás irányát. Ha MÉLYSÉG=0 értéket programoz, a vezérlő nem hajtja végre a ciklust.

A ciklus végén a TNC csak a szerszámtengely mentén húzza vissza a szerszámot a kezdőpozícióba, a megmunkálási sík mentén nem.

Ütközésveszély!

Az MP7441 gépi paraméter 2. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (2.bit=1) vagy ne (2. bit=0), ha pozitív mélységet ad meg.

Ügyeljen arra, hogy a TNC ellentétesen számítja ki az elő-pozicionálást, ha **pozitív mélységet ad meg.** Ez azt jelenti, hogy a szerszám a szerszámtengelyen gyorsjáratban mozog a munkadarab felülete **alá**, biztonsági távolságra!

Hagyjon elég helyet a csap mellett a megközelítő mozgáshoz. Minimum: szerszám átmérő plusz 2 mm, amennyiben alap megközelítési sugárral és szöggel dolgozik.

Végül, a TNC visszapozícionálja a szerszámot a biztonsági távolságra, vagy a 2. biztonsági távolságra, ha valamelyik is programozva volt. Ez azt jelenti, hogy a szerszám végpontja a ciklus után nem azonos a kezdőponttal.

Az MP7441 gépi paraméter 0. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (0.bit=0) vagy ne (0.bit=1), ha a főorsó nem forog a ciklus meghívásakor. Ezt a funkciót a gép gyártójának is adaptálnia kell.

Ciklus paraméterek

- **Kész darab átmérője** Q223: A teljesen készremunkált csap átmérője. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Munkadarab nyers átmérője** Q222: A nyersdarab átmérője. A készdarab átmérőjénél nagyobb átmérőt adjon meg a nyers munkadarabhoz. A TNC több léptetést hajt végre, ha a nyers munkadarab átmérőjének és a készdarab átmérőjének különbsége nagyobb, mint a megengedett léptetés (szerszámsugár szorozva a pályaátfedéssel **Q370**). A TNC mindig kiszámítja az állandó léptetést. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Simítási ráhagyás oldalt** Q368 (növekményes): Simítási ráhagyás a munkasíkban. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Marási előtolás** Q207: A szerszám előtolási sebessége maráskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 - 99999.999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Egyenirányú vagy ellenirányú marás** Q351: A marás típusa M3 esetén:
  +1 = egyenirányú marás
  –1 = ellenirányú marás
  Vagy **PREDEF**

- **Mélység** Q201 (növekményes): A munkadarab felülete és a csap alja közötti távolság. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Fogásvételi mélység** Q202 (növekményes): Fogankénti előtolás. Adjon meg nullánál nagyobb értéket. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Fogásvételi előtolás** Q206: A szerszám előtolási sebessége mélységbe mozgáskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány: 0 és 99999,999 között, vagy **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Biztonsági távolság** Q200 (növekményes): A szerszámcsúcs és a munkadarab felülete közötti távolság. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Munkadarab felületének koordinátája** Q203 (abszolút): A munkadarab felület abszolút koordinátái. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. Biztonsági távolság** Q204 (növekményes érték): Az a koordináta a főorsótengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Átlapolási faktor** Q370: Q370 x szerszámsugár = lépésfaktor k. Beviteli tartomány: 0,1 és 1,414 között; vagy **PREDEF**
- **Kezdőszög** Q376: A csap középpontjára vonatkozó polárszög, amivel a szerszám rááll a csapra. Beviteli tartomány -1 és 359° között. A –1 érték azt határozza meg, hogy az ismételt fogásvételek esetén, a kezdőszög minden mélység esetén változik, így a lehető legrövidebb pályákat lehet elérni. Egy 0 és 359 közötti érték egy határozott kezdőszöget ad meg, ami minden fogásvételnél megmarad

Példa: NC mondatok

```
8 CYCL DEF 257 KORCSAP
    Q223=60   ;KESZDARAB ATMEROJE
    Q222=60   ;NYERSDARAB ATMEROJE
    Q368=0,2  ;RAHAGYAS OLDALT
    Q207=500  ;MARASI ELOTOLAS
    Q351=+1   ;MARAS IRANYA
    Q201=-20  ;MELYSEG
    Q202=5    ;FOGASVETEL
    Q206=150  ;FOGASVETELI ELOTOLAS
    Q200=2    ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
    Q203=+0   ;FELSZIN KOORDINATA
    Q204=50   ;2. BIZTONSAGI TAVOLSAG
    Q370=1    ;ATFEDES
    Q376=0    ;KEZDOSZOG
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3
```

5.8 Programozási példák

Példa: Zsebek, csapok és hornyok marása

0 BEGIN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Nyers munkadarab meghatározása
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+6	Szerszám meghatározása nagyoláshoz/simításhoz
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Horonymaró meghatározása
5 TOOL CALL 1 Z S3500	Szerszámhívás nagyoláshoz/simításhoz
6 L Z+250 R0 FMAX	Szerszám visszahúzása
7 CYCL DEF 256 NEGYSZOGCSAP	Ciklus meghatározása a kontúr külső megmunkálásához
Q218=90 ;1. OLDAL HOSSZA	
Q424=100 ;NYERSDARAB 1. OLDAL	
Q219=80 ;2. OLDAL HOSSZA	
Q425=100 ;NYERSDARAB 2. OLDAL	
Q220=0 ;SAROKSUGAR	
Q368=0 ;RAHAGYAS OLDALT	
Q224=0 ;ELFORGATAS SZOGE	
Q367=0 ;CSAP POZICIO	
Q207=250 ;MARASI ELOTOLAS	
Q351=+1 ;MARAS IRANYA	

Q201=-30 ;MELYSEG	
Q202=5 ;FOGASVETEL	
Q206=250 ;FOGASVETELI ELOTOLAS	
Q200=2 ;BIZTONSAGI TAVOLSAG	
Q203=+0 ;FELSZIN KOORDINATA	
Q204=20 ;2. BIZTONSAGI TAVOLSAG	
Q370=1 ;ATFEDES	
Q437=1 ;MEGKOZELITESI POZICIO	
8 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 M3	Ciklus hívása a kontúr külső megmunkálásához
9 CYCL DEF 252 KORZSEB	KÖRZSEBMARÁS ciklus meghatározása
Q215=0 ;MEGMUNKALASI MUVELET	
Q223=50 ;KOR ATMEROJE	
Q368=0,2 ;RAHAGYAS OLDALT	
Q207=500 ;MARASI ELOTOLAS	
Q351=+1 ;MARAS IRANYA	
Q201=-30 ;MELYSEG	
Q202=5 ;FOGASVETEL	
Q369=+0.1;RAHAGYAS FENEKEN	
Q206=150 ;FOGASVETELI ELOTOLAS	
Q338=5 ;SIMITASI FOGASVETEL	
Q200=2 ;BIZTONSAGI TAVOLSAG	
Q203=+0 ;FELSZIN KOORDINATA	
Q204=50 ;2. BIZTONSAGI TAVOLSAG	
Q370=1 ;ATFEDES	
Q366=1 ;FOGASVETEL	
Q385=750 ;SIMITASI ELOTOLAS	
10 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX	KÖRZSEBMARÁS ciklus hívása
11 L Z+250 R0 FMAX M6	Szerszámcsere
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Szerszám hívása: horonymaró
13 CYCL DEF 254 IVES HORONY	HORONY ciklus meghatározása
Q215=0 ;MEGMUNKALASI MUVELET	
Q219=8 ;HORONYSZELESSEG	
Q368=0,2 ;RAHAGYAS OLDALT	
Q375=70 ;KORIV ATMEROJE	
Q367=0 ;HORONYPOZICIO REF.	Nem szükséges előpozicionálás X/Y irányban
Q216=+50 ;KOZEP AZ 1. TENGELYEN	
Q217=+50 ;KOZEPPONT 2. TENGELY	
Q376=+45 ;KEZDŐSZÖG	

Q248=90 ;NYITASI SZOG	
Q378=180 ;SZOGLEPES	Második horony kezdőpontja
Q377=2 ;MUVELETEK SZAMA	
Q207=500 ;MARASI ELOTOLAS	
Q351=+1 ;MARAS IRANYA	
Q201=-20 ;MELYSEG	
Q202=5 ;FOGASVETEL	
Q369=+0.1;RAHAGYAS FENEKEN	
Q206=150 ;FOGASVETELI ELOTOLAS	
Q338=5 ;SIMITASI FOGASVETEL	
Q200=2 ;BIZTONSAGI TAVOLSAG	
Q203=+0 ;FELSZIN KOORDINATA	
Q204=50 ;2. BIZTONSAGI TAVOLSAG	
Q366=1 ;FOGASVETEL	
Q439=0 ;REFERENCIA ELOTOLAS	
14 CYCL CALL FMAX M3	HORONY ciklus hívása
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Szerszám visszahúzása, program vége
16 END PGM C210 MM	

6

Fix ciklusok: Mintázatok meghatározása

6.1 Alapismeretek

Áttekintés

A TNC két ciklust kínál fel pontmintázatok közvetlen létrehozásához:

Ciklus	Funkció-gomb	Oldal
220 POLÁR MINTÁZAT		Oldal 173
221 DERÉKSZÖGŰ MINTÁZAT		Oldal 176

A következő fix ciklusokkal lehet a 220-as és 221-es ciklust összekapcsolni:

Ha szabálytalan pontmintázatokat szeretne létrehozni, használja a **CYCL CALL PAT** utasítást (lásd “Ponttáblázatok” 65 oldalon)ponttáblázatok kidolgozásához.

További szabályos pontmintázatok érhetők el a **PATTERN DEF** funkcióval (lásd “PATTERN DEF mintázatok meghatározása” 57 oldalon).

Ciklus 200	FÚRÁS
Ciklus 201	DÖRZSÁRAZÁS
Ciklus 202	KIESZTERGÁLÁS
Ciklus 203	UNIVERZÁLIS FÚRÁS
Ciklus 204	HÁTRAFELÉ SÜLLYESZTÉS
Ciklus 205	UNIVERZÁLIS MÉLYFÚRÁS
Ciklus 206	ÚJ MENETFÚRÁS kiegyenlítő tokmánnyal
Ciklus 207	ÚJ MEREVSZÁRÚ MENETFÚRÁS kiegyenlítő tokmány nélkül
Ciklus 208	FURATMARÁS
Ciklus 209	MENETFÚRÁS FORGÁCSTÖRÉSSEL
Ciklus 240	KÖZPONTOZÁS
Ciklus 251	NÉGYSZÖGZSEB
Ciklus 252	KÖRZSEB MARÁSA
Ciklus 253	HORONYMARÁS
Ciklus 254	ÍVES HORONY (csak a 221-es ciklussal kombinálható)
Ciklus 256	NÉGYSZÖGCSAP
Ciklus 257	KÖRCSAP
Ciklus 262	MENETMARÁS
Ciklus 263	MENETMARÁS / SÜLLYESZTÉS
Ciklus 264	TELIBEFÚRÁS
Ciklus 265	CSAVARVONALAS TELIBEFÚRÁS
Ciklus 267	KÜLSŐ MENETMARÁS

6.2 POLÁR MINTÁZAT (Ciklus 220, DIN/ISO: G220)

Ciklus lefutása

1 A TNC a szerszámot gyorsjáratban mozgatja az aktuális pozícióból az első megmunkálási művelet kezdőpontjába.

Sorrend:

- Mozgatás a 2. biztonsági távolságra (orsó tengelye).
- Kezdőpontra állás a megmunkálás síkjában.
- Mozgatás a biztonsági távolságra a munkadarab felülete fölé (főorsó tengelye)

2 Ebből a pozícióból a TNC végrehajtja az utoljára meghatározott fix ciklust.

3 Ezután a szerszám egyenesen vagy egy körív mentén a következő megmunkálási művelet kezdőpontjára mozog. A szerszám megáll a biztonsági távolságnál (vagy a 2. biztonsági távolságnál).

4 Ezeket a műveleteket (1-3.) mindaddig ismétli, amíg az összes megmunkálási műveletet végre nem hajtja.

Programozáskor ne feledje:

A Ciklus 220 DEF-aktív, ami azt jelenti, hogy a Ciklus 220 automatikusan meghívja az utoljára meghatározott fix ciklust.

Ha Ciklus 220-at kombinálja a 200 - 209, 251 - 267 fix ciklusok valamelyikével, akkor a Ciklus 220-ban megadott biztonsági távolság, munkadarab felület és 2. biztonsági távolság a kiválasztott fix ciklusban is érvényes lesz.

Ciklus paraméterek

- **Középpont az 1. tengelyen** Q216 (abszolút érték): Furatkör középpontja a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Középpont a 2. tengelyen** Q217 (abszolút érték): Furatkör középpontja a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Furatkör átmérő** Q244: Furatkör átmérője. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Kezdőszög** Q245 (abszolút érték): A munkasík referenciatengelye és az első megmunkálási művelet kezdőpontja közötti szög a furatkörön. Beviteli tartomány -360,000 és 360,000 között
- **Zárószög** Q246 (abszolút érték): A munkasík referenciatengelye és az utolsó megmunkálási művelet kezdőpontja közötti szög a furatkörön (nem ad teljes kört). Ne adja ugyanazt az értéket záró- és kezdőszögnek. Ha zárószögként nagyobb értéket ad meg, mint kezdőszögként, a megmunkálás az óramutató járásával ellentétes, ellenkező esetben azzal megegyező. Beviteli tartomány -360,000 és 360,000 között
- **Szöglépés** Q247 (inkrementális érték): Két megmunkálási művelet közötti szög a furatkörön. Ha a szöglépésre nullát ad meg, a TNC a kezdő- és zárószögből és az ismétlések számából kiszámítja a szöglépést. Ha nullától különböző értéket ad meg, a TNC nem veszi figyelembe a zárószöget. A szöglépés megadott előjele meghatározza a megmunkálás irányát (negatív = órajárással egyező). Beviteli tartomány -360,000 és 360,000 között
- **Ismétlések száma** Q241: A megmunkálási műveletek száma a furatkörön. Beviteli tartomány 1 és 99999 között

- **Biztonsági távolság** Q200 (növekményes érték): a szerszám csúcsa és a munkadarab felülete közötti távolság. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Munkadarab felületének koordinátája** Q203 (abszolút érték): A munkadarab felületének abszolút koordinátája. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. biztonsági távolság** Q204 (növekményes): Az a koordináta az orsó tengelyében, ahol a szerszám és a munkadarab (lefogó eszközök) nem ütközhet össze. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Mozgás a biztonsági magasságra** Q301: Meghatározza, hogy a szerszám hogy mozogjon két megmunkálási folyamat között:
  0: Műveletek között mozogjon a biztonsági távolságra
  1: Műveletek között mozogjon a 2. biztonsági távolságra
  Vagy **PREDEF**
- **Mozgás fajtája? Egyenes=0/Körív=1** Q365: Két megmunkálás közötti mozgás pályájának meghatározása:
  0: Egyenes vonalú mozgás a megmunkálási műveletek között
  1: Körív menti mozgás az osztókör átmérőjén, a megmunkálási műveletek között

Példa: NC mondatok

```
53 CYCL DEF 220 FURATKÖR
    Q216=+50 ;KÖZÉP AZ 1. TENGELYEN
    Q217=+50 ;KÖZÉP A 2. TENGELYEN
    Q244=80  ;KÖRÍV ÁTMÉRŐ
    Q245=+0  ;KIINDULÁSI SZÖG
    Q246=+360;ZÁRÓSZÖG
    Q247=+0  ;SZÖGLÉPÉS
    Q241=8   ;MŰVELETEK SZÁMA
    Q200=2   ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
    Q203=+30 ;FELSZÍN KOORDINÁTA
    Q204=50  ;2. BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
    Q301=1   ;MOZGÁS BIZT.MAGASSÁGRA
    Q365=0   ;MOZGÁS FAJTÁJA
```

6.3 DERÉKSZÖGŰ MINTÁZAT (Ciklus 221, DIN/ISO: G221)

Ciklus lefutása

1 A TNC a szerszámot az aktuális pozícióból automatikusan az első megmunkálási művelet kezdőpontjába mozgatja.

Sorrend:

- Mozgatás a 2. biztonsági távolságra (orsó tengelye).
- Kezdőpontra állás a megmunkálás síkjában.
- Mozgatás a biztonsági távolságra a munkadarab felülete fölé (főorsó tengelye)

2 Ebből a pozícióból a TNC végrehajtja az utoljára meghatározott fix ciklust.

3 A szerszám a referenciatengely pozitív irányában a következő megmunkálás kezdőpontjára mozog a biztonsági távolság (vagy a 2. biztonsági távolság) figyelembevételével.

4 Ezeket a műveleteket (1-3.) mindaddig ismétli, amíg az első sor összes megmunkálási műveletét végre nem hajtja. A szerszám az első sor utolsó pontja fölött áll.

5 A szerszám ezután a második sor utolsó pontjára mozog, ahol végrehajtja a megmunkálást.

6 Ebből a pozícióból a szerszám a következő megmunkálási művelet kezdőpontjára mozog a referenciatengely negatív irányában.

7 Ezt a műveletet (6) mindaddig ismétli, amíg a második sor összes műveletét végre nem hajtja.

8 A szerszám a következő sor kezdőpontjára mozog.

9 Minden ezután következő sor megmunkálási iránya az előzőhöz képest ellentétes.

Programozáskor ne feledje:

A Ciklus 221 DEF-aktív, ami azt jelenti, hogy a Ciklus 221 automatikusan meghívja az utoljára meghatározott fix ciklust.

Ha a Ciklus 221-et kombinálja a 200 - 209, 251 - 267 fix ciklusok valamelyikével, akkor a Ciklus 221-ban megadott biztonsági távolság, munkadarab felület, 2. biztonsági távolság és a forgó pozíció a kiválasztott fix ciklusban is érvényes lesz.

A 0 horony pozíció nem megengedett, ha a 254 Íves horony ciklust a 221-es ciklussal kombinálva használja.

Ciklusparaméterek

- **Kezdőpont az 1. tengelyen** Q225 (abszolút érték): Kezdőpont koordinátája a munkasík referenciatengelyén.
- **Kezdőpont a 2. tengelyen** Q226 (abszolút érték): Kezdőpont koordinátája a munkasík melléktengelyén.
- **Távolság az 1. tengelyen** Q237 (növekményes érték): Távolság a pontok között egy sorban
- **Távolság a 2. tengelyen** Q238 (növekményes érték): Távolság a sorok között.
- **Oszlopok száma** Q242: Megmunkálási műveletek száma egy soron
- **Sorok száma** Q243: Sorok száma
- **Elforgatási pozíció** Q224 (abszolút érték): Az a szög, amivel a TNC a teljes mintázatot elforgatja. A forgatás középpontja a kezdőpont
- **Biztonsági távolság** Q200 (növekményes érték): A szerszám csúcsa és a munkadarab felülete közötti távolság; vagy **PREDEF**
- **Munkadarab felületének koordinátája** Q203 (abszolút érték): A munkadarab felületének abszolút koordinátája
- **2. biztonsági távolság** Q204 (növekményes érték): Az a koordináta az orsó tengelyében, ahol a szerszám és a munkadarab (készülékek) nem ütközhet össze; vagy **PREDEF**
- **Mozgás a biztonsági magasságra** Q301: Meghatározza, hogy a szerszám hogy mozogjon két megmunkálási folyamat között:
  0: Műveletek között mozogjon a biztonsági távolságra
  1: Műveletek között mozogjon a 2. biztonsági távolságra
  Vagy **PREDEF**

Példa: NC mondatok

```
54 CYCL DEF 221 FURATSOROK
      Q225=+15 ;1. TENGELY KEZDŐPONTJA
      Q226=+15 ;2. TENGELY KEZDŐPONTJA
      Q237=+10 ;TÁVOLSÁG, 1.TENGELY
      Q238=+8  ;TÁVOLSÁG, 2.TENGELY
      Q242=6   ;OSZLOPOK SZÁMA
      Q243=4   ;SOROK SZÁMA
      Q224=+15 ;FORGATÁS SZÖGE
      Q200=2   ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
      Q203=+30 ;FELSZÍN KOORDINÁTA
      Q204=50  ;2. BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
      Q301=1   ;MOZGÁS BIZT.MAGASSÁGRA
```

6.4 Programozási példák

Példa: Polár furatmintázat

0 BEGIN PGM FURATMINTÁZAT MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Nyers munkadarab meghatározása
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+3	Szerszám meghatározása
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Szerszámhívás
5 L Z+250 R0 FMAX M3	Szerszám visszahúzása
6 CYCL DEF 200 FÚRÁS	Ciklus meghatározás: fúrás
Q200=2 ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG	
Q201=-15 ;MÉLYSÉG	
Q206=250 ;FOGÁSVÉTELI ELŐTOLÁS	
Q202=4 ;FOGÁSVÉTELI MÉLYSÉG	
Q210=0 ;VÁRAKOZÁSI IDŐ	
Q203=+0 ;FELSZÍN KOORDINÁTA	
Q204=0 ;2. BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG	
Q211=0.25 ;VÁRAKOZÁSI IDŐ LENT	
Q395=0.25 ;REFERENCIA MÉLYSÉG	

7 CYCL DEF 220 FURATKÖR	1-es polármintázat meghatározása, CYCL 200 hívása automatikus; Q200, Q203 és Q204 a Ciklus 220-ban meghatározottak szerint érvényesek.
Q216=+30 ;KÖZÉP AZ 1. TENGELYEN	
Q217=+70 ;KÖZÉPPONT 2. TENGELY	
Q244=50 ;KÖRÍV ÁTMÉRŐ	
Q245=+0 ;KIINDULÁSI SZÖG	
Q246=+360;ZÁRÓSZÖG	
Q247=+0 ;SZÖGLÉPÉS	
Q241=10 ;ISMÉTLÉSEK SZÁMA	
Q200=2 ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG	
Q203=+0 ;FELSZÍN KOORDINÁTA	
Q204=100 ;2. BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG	
Q301=1 ;MOZGÁS BIZT.MAGASSÁGRA	
Q365=0 ;MOZGÁS FAJTÁJA	
8 CYCL DEF 220 FURATKÖR	2-es polármintázat meghatározása, CYCL 200 hívása automatikus; Q200, Q203 és Q204 a Ciklus 220-ban meghatározottak szerint érvényesek.
Q216=+90 ;KÖZÉP AZ 1. TENGELYEN	
Q217=+25 ;KÖZÉPPONT 2. TENGELY	
Q244=70 ;KÖRÍV ÁTMÉRŐ	
Q245=+90 ;KIINDULÁSI SZÖG	
Q246=+360;ZÁRÓSZÖG	
Q247=30 ;SZÖGLÉPÉS	
Q241=5 ;ISMÉTLÉSEK SZÁMA	
Q200=2 ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG	
Q203=+0 ;FELSZÍN KOORDINÁTA	
Q204=100 ;2. BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG	
Q301=1 ;MOZGÁS BIZT.MAGASSÁGRA	
Q365=0 ;MOZGÁS FAJTÁJA	
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Szerszám visszahúzása, program vége
10 END PGM PATTERN MM	

7

Fix ciklusok: Kontúrzseb, átmenő kontúrok

7.1 SL ciklusok

Alapismeretek

Az SL ciklusok lehetővé teszik komplex kontúrok leírását, melyek legfeljebb 12 alkontúrból állnak (zsebek vagy szigetek). Az egyes alkontúrokat alprogramok írják le. A TNC a teljes kontúrt az alkontúrok (alprogram számok) alapján számítja ki, amiket a Ciklus 14 KONTÚR ciklusban megad.

Az SL ciklusok programozásához felhasználható memória mérete (beleértve az összes kontúrleíró alprogramot) korlátozott. A programozható kontúrelemek száma függ a kontúr típusától (külső vagy belső) és a kontúrleíró alprogramok számától. Legfeljebb 8192 kontúrelemet programozhat.

Az SL ciklusok és az ezekkel programozott megmunkálási műveletek átfogó és komplex belső számításokat végeznek. Biztonsági okokból megmunkálás előtt mindig futtasson grafikus programtesztet! Ez egy egyszerű mód annak kiderítésére, hogy a TNC által kiszámított program a kívánt eredményt hozza-e.

Az alprogramok jellemzői

- A koordináta-transzformációk megengedettek. Az alkontúrban programozott transzformáció érvényes a következő alprogramokban is, hacsak nincs törölve a ciklus hívása után.
- A TNC figyelmen kívül hagyja az F előtolásokat és az M mellékfunkciókat.
- A TNC zsebnek értelmezi, ha a szerszám a kontúron belül halad, például egy, az óramutató járásával egyező irányban haladó, RR sugárkorrekcióval rendelkező kontúr esetén.
- A TNC szigetnek értelmezi, ha a szerszám a kontúron kívül halad, például egy, az óramutató járásával egyező irányban haladó, RL sugárkorrekcióval rendelkező kontúr esetén.
- Az alprogramok nem tartalmazhatnak orsótengely-irányú koordinátákat.
- A munkasík meghatározása az alprogram első pozicionáló mondatában történik. A másodlagos tengelyek (U, V, W) hasznos kombinációkban történő használata megengedett. Mindig határozza meg a munkasík mindkét tengelyét az első mondatban.
- Ha Q paramétereket alkalmaz, akkor csak az érintett kontúr alprogramokban hajtsa végre a számításokat és hozzárendeléseket.
- Ha az alprogram egy nyitott kontúrt tartalmaz, akkor a TNC a kontúr zárásához egy egyenessel köti össze a kezdő- és a végpontot.

Példa: Program felépítése: Megmunkálás SL ciklusokkal

```
0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14 KONTURGEOMETRIA ...
13 CYCL DEF 20 KONTURADATOK ...
...
16 CYCL DEF 21 ELOFURAS ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 KINAGYOLAS ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 FENEKSIMITAS ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 OLDALSIMITAS ...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM
```

Fix ciklusok jellemzői

- Ciklusok előtt a TNC automatikusan a biztonsági távolságra pozicionálja a szerszámot.
- Minden fogásmélységen egészen addig megszakítás nélkül forgácsol, amíg nem a szigetek felett, hanem körülöttük mozog.
- A megállási pontok elhagyásának elkerülésére a TNC beszúr egy globálisan meghatározható lekerekítési sugarat a nem érintő irányú belső sarkokba. A 20-as ciklusban megadott lekerekítési sugár hatással van a szerszám középpontjának útvonalára, ami azt jelenti, hogy a szerszám sugarával fog növekedni a lekerekítés (nagyolás és oldalsimítás alkalmazásánál).
- Simításkor a kontúrt érintő íven közelíti meg.
- A fenék simításakor a szerszám szintén egy érintő íven közelíti meg a munkadarabot (Z szerszámtengely esetén ez például egy Z/X síkú ív).
- A kontúrt teljes egészében egyenirányú vagy ellenirányú forgácsolással munkálja meg.

Az MP7420 paraméter 4. bitjében beállítható, hogy a szerszám hová pozicionáljon a 21-es és 24-es ciklus végén.

- **bit 4 = 0:**
  A ciklus végén a TNC először a szerszámtengelyben pozicionálja a szerszámot a ciklusban meghatározott biztonsági magasságra (**Q7**), majd a munkasík azon pozíciójára, ahol a szerszám a ciklus hívásakor tartózkodott.
- **Bit 4 = 1:**
  A ciklus végén a TNC mindig a szerszámtengelyben pozicionálja a szerszámot a ciklusban meghatározott biztonsági magasságra (**Q7**). Biztosítsa, hogy a szerszám ne ütközhessen a következő pozicionálási mozgások során!

A megmunkálási adatok (marási mélység, simítási ráhagyás és biztonsági távolság) a Ciklus 20 KONTÚRADATOK ciklusnál adhatók meg.

Áttekintés

Ciklus	Funkció-gomb	Oldal
14 KONTÚRGEOMETRIA (alap)	14 LBL 1...N	Oldal 185
20 KONTÚRADATOK (kötelező)	20 KONTÚR-ADATOK	Oldal 190
21 ELŐFÚRÁS (opcionális)	21	Oldal 192
22 NAGYOLÁS (alap)	22	Oldal 194
23 FENÉKSIMÍTÁS (opcionális)	23	Oldal 198
24 OLDALSIMÍTÁS (opcionális)	24	Oldal 200

Bővített ciklusok:

Ciklus	Funkció-gomb	Oldal
270 ÁTMENŐ KONTÚR ADATOK	270	Oldal 202
25 ÁTMENŐ KONTÚR	25	Oldal 204
275 CIKLOID HORONY	275	Oldal 208
276 3-D ÁTMENŐ KONTÚR	276	Oldal 213

7.2 KONTÚR (Ciklus 14, DIN/ISO: G37)

Programozáskor ne feledje:

A kontúr leírását tartalmazó összes alprogram a Ciklus 14 KONTÚRGEOMETRIA ciklusban van felsorolva.

Mielőtt programoz, vegye figyelembe a következőket:

A Ciklus 14 DEF-aktív, ami azt jelenti, hogy a programban való meghatározása után azonnal érvénybe lép.

A Ciklus 14-ben legfeljebb 12 alprogramot (alkontúrt) lehet kilistázni.

Ciklus paraméterek

```
14
LBL 1...N
```

▶ **A kontúr címkeszáma**: Adjon meg minden kontúrt definiáló szükséges alprogramhoz egy címkeszámot. Fogadjon el minden címkét az ENT gombbal. Amikor az összes címkeszámot bevitte, nyomja meg az END gombot. Legfeljebb 12 alprogram szám bevitele 1-254-ig.

7.3 Átlapolt kontúrok

Alapismeretek

Új kontúr kialakításának érdekében a szigetek és zsebek átlapolhatók. Egy zseb méretét megnövelheti egy másik zseb marásával vagy lecsökkentheti egy sziget kialakításával.

Példa: NC mondatok

```
12 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRIA
13 CYCL DEF 14.1 KONTURCIMKE1/2/3/4
```

Alprogramok: átlapolt zsebek

A következő példák kontúr alprogramok, melyek a Ciklus 14 KONTÚRGEOMETRIA ciklussal hívhatók meg a főprogramban.

Az A és B zsebek átfedik egymást.

A TNC kiszámolja az S_1 és S_2 metszéspontokat. Ezeket nem kell programozni.

A zsebeket teljes körként kell programozni.

1. Alprogram: A Zseb

```
51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

2. Alprogram: B Zseb

```
56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0
```

Közös terület (unió)

Az A és B felületet egyaránt ki kell munkálni, beleértve az átlapolt felületet is:

- Az A és B felületnek zsebnek kell lennie.
- Az első zseb (a 14-es ciklusban) kezdőpontjának a másodikon kívül kell lennie.

A felület:

```
51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

B felület:

```
56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0
```

Kivont terület (különbség)

Az A felületet a B-vel átlapolt felületet kivéve kell kimunkálni:

- Az A felület zseb, a B pedig sziget.
- Az A felület kezdőpontjának a B felületen kívül kell lennie.
- A B felület kezdőpontjának az A felületen belül kell lennie.

A felület:

```
51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

B felület:

```
56 LBL 2
57 L X+40 Y+50 RL
58 CC X+65 Y+50
59 C X+40 Y+50 DR-
60 LBL 0
```

Közös terület (metszet)

Csak az A és B felületek által átfedett felületet kell kimunkálni. (A csak az A vagy csak a B által takart felület megmunkálatlan marad.)

- Az A és B felületnek zsebnek kell lennie.
- Az A felület kezdőpontjának a B felületen belül kell lennie.

A felület:

```
51 LBL 1
52 L X+60 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+60 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

B felület:

```
56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0
```

7.4 KONTÚRADATOK (Ciklus 20, DIN/ISO: G120)

Programozáskor ne feledje:

A Ciklus 20-ban kell megadni az alkontúrokat leíró alprogramokhoz tartozó megmunkálási adatokat.

A Ciklus 20 DEF-aktív, ami azt jelenti, hogy a programban való meghatározása után azonnal érvénybe lép.

A MÉLYSÉG ciklusparaméter előjele határozza meg a megmunkálás irányát. Ha MÉLYSÉG = 0 értéket programoz, a TNC a 0 mélységnél hajtja végre a ciklust.

A Ciklus 20-ban megadott adatok érvényesek a Ciklus 21-24 esetén is.

Ha a Q paraméteres programban SL ciklust használ, akkor a Q1-Q20 ciklusparaméterek nem használhatók programparaméterként.

Ciklus paraméterek

20 KONTÚR-ADATOK

- **Marási mélység** Q1 (növekményes): A munkadarab felülete és a zseb alja közötti távolság. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Átfedési tényező** Q2: Q2 x szerszámsugár = k lépéstényező. Beviteli tartomány: -0,0001 és 1,9999 között.
- **Simítási ráhagyás oldalt** Q3 (növekményes): Simítási ráhagyás a munkasíkban. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Simítási ráhagyás fenéken** Q4 (növekményes): Simítási ráhagyás a szerszámtengelyen. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Munkadarab felületének koordinátája** Q5 (abszolút): A munkadarab felület abszolút koordinátái. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Biztonsági távolság** Q6 (növekményes): A szerszámcsúcs és a munkadarab felülete közötti távolság. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Biztonsági magasság** Q7 (abszolút): Abszolút magasság amelyen a szerszám nem ütközik a munkadarabbal (közbenső pozícionáláskor és a ciklus végén a visszahúzáskor). Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Belső sarok rádiusza** Q8: Belső "sarok" lekerekítés sugara; a megadott érték a szerszám középpontjának pályájára vonatkozik, és a kontúrelemek közötti finom elmozdulások kiszámítására alkalmazandó. **A Q8 sugár nem két programozott kontúrelem közé beillesztett önálló kontúrelem!** Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Forgásirány?** Q9: Zsebek megmunkálási iránya
  - Q9 = –1 ellenirányú marás zsebeknél és szigeteknél
  - Q9 = +1 egyenirányú marás zsebeknél és szigeteknél
  - Vagy: **PREDEF**

Program megszakításakor a megmunkálási paramétereket ellenőrizheti, és szükség esetén felülírhatja.

Példa: NC mondatok

```
57 CYCL DEF 20 KONTURADATOK
     Q1=-20      ;MARASI MELYSEG
     Q2=1        ;ATFEDES
     Q3=+0,2     ;RAHAGYAS OLDALT
     Q4=+0.1     ;RAHAGYAS FENEKEN
     Q5=+30      ;FELSZÍN KOORDINÁTA
     Q6=2        ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
     Q7=+80      ;BIZTONSAGI MAGASSAG
     Q8=0.5      ;LEKEREKITESI SUGAR
     Q9=+1       ;FORGASIRANY
```

7.5 ELŐFÚRÁS (Ciklus 21, DIN/ISO: G121)

Ciklus lefutása

1 A szerszám az aktuális pozícióból az első fogásvételi mélységre az előírt **F** előtolással fúr le.

2 Ezután a szerszám gyorsjáratban **FMAX** visszatér a kezdőpozícióba, újra fogást vesz, és az első fogásvételi mélység előtt az előpozicionálási távolságon (t) megáll.

3 Az előpozicionálási távolságot a vezérlő automatikusan kiszámítja:
- 30 mm alatti teljes furatmélység esetén: t = 0,6 mm
- 30 mm-t meghaladó teljes furatmélység esetén: t = furatmélység / 50
- Maximális biztonsági távolság: 7 mm

4 Ezután a szerszám a programozott F előtolással veszi a következő fogást.

5 A TNC addig ismétli az 1-4. lépést, míg ki nem munkálja a programozott mélységet

6 A várakozási idő leteltével a furat aljáról a szerszám **FMAX** gyorsjáratban visszatér a kezdőpozícióba a forgácstöréshez.

Beillesztés

A Ciklus 21 a szerszám fogásvételi pontjainak ELŐFÚRÁSÁT végzi. Figyelembe veszi az oldalsó és alsó ráhagyásokat, valamint a kinagyoló szerszám sugarát. A szerszám fogásvételi pontjai a nagyolás kezdőpontjai is egyben.

Programozáskor ne feledje:

Mielőtt programoz, vegye figyelembe a következőket:

A fogásvételi pontok számításánál a TNC nem veszi figyelembe a **TOOL CALL** mondatban programozott **DR** korrekciós értéket.

Szűk területen a TNC nem tudja végrehajtani az előfúrást olyan szerszámmal, ami nagyobb, mint a kinagyoló szerszám.

Ütközésveszély!

Az MP7441 gépi paraméter 0. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (0.bit=0) vagy ne (0.bit=1), ha a főorsó nem forog a ciklus meghívásakor. Ezt a funkciót a gép gyártójának is adaptálnia kell.

Ciklus paraméterek

- **Fogásvételi mélység** Q10 (növekményes): Méret, amellyel a szerszám fogásonként előfúr (negatív megmunkálási irányhoz negatív előjel). Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Fogásvételi előtolás** Q11: Megmunkálási sebesség a fúrás alatt mm/percben. Beviteli tartomány 0 - 99999.9999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Nagyoló szerszám száma/neve** Q13 vagy QS13: Nagyoló szerszám száma vagy neve. Beviteli tartomány: 0 és 32767,9 között, ha számot ad meg; legfeljebb 32 karakter, ha nevet ad meg.

Példa: NC mondatok

```
58 CYCL DEF 21 ELOFURAS
      Q10=+5     ;FOGASVETEL
      Q11=100    ;FOGASVETELI ELOTOLAS
      Q13=1      ;NAGYOLO SZERSZAM
```

7.6 KINAGYOLÁS (Ciklus 22, DIN/ISO: G122)

Ciklus lefutása

1 A TNC a fogásvételi pontra pozicionálja a szerszámot az oldalsó ráhagyás figyelembevételével.

2 Az első fogásvételi mélységen a szerszám a Q12 marási előtolással kimarja a kontúrt belülről kifelé haladva.

3 A sziget kontúrját (itt: C/D) munkálja ki, majd rááll a zsebek kontúrjára (itt: A/B)

4 A következő lépésben a TNC a következő fogásvételi mélységre mozgatja a szerszámot, és addig ismétli a nagyolási folyamatot, míg a programozott mélységet el nem éri.

5 Végül a TNC visszaviszi a tapintót a biztonsági magasságra, és a Q303 és Q305 ciklusparaméterektől függően feldolgozza a meghatározott nullapontot .

Programozáskor ne feledje:

Ehhez a ciklushoz használjon keresztélű marót (ISO 1641) vagy fúrjon elő a 21-es ciklussal.

A Ciklus 22 fogásvételi viselkedését a Q19 paraméterrel és a szerszámtáblázat **ANGLE** és **LCUTS** oszlopaiban definiálhatja:

- Ha Q19=0-t ad meg, a TNC mindig merőlegesen halad lefelé, még akkor is, ha fogásvételi szöget (**ANGLE**) adott meg az aktív szerszámhoz.
- Ha **ANGLE**=90°-ot ad meg, a TNC merőlegesen vesz fogást. A Q19 váltakozó irányú előtolás szolgál fogásvételi előtolásként.
- Ha a 22-es ciklusban meg van határozva a Q19 váltakozó irányú előtolás, és a szerszámtáblázatban 0,1 és 89,999 közötti érték van megadva az **ANGLE** értékeként, a TNC a megadott szögben (**ANGLE**), csavarvonal mentén vesz fogást.
- Ha a 22-es ciklusban meg van határozva a váltakozó irányú előtolás és a szerszámtáblázat **ANGLE** oszlopában nincs érték megadva, a TNC hibaüzenetet küld.
- Ha a geometriai jellemzők nem teszik lehetővé a csavarvonalas fogásvételt (horonygeometria), a TNC váltakozó irányú fogásvételt próbál végrehajtani. A váltakozó irányú mozgás hosszát a vezérlő az **LCUTS** és az **ANGLE** oszlopok alapján számítja ki (a váltakozó irányú mozgás hossza = **LCUTS** / tan **ANGLE**).

Ha hegyes belső sarkot kíván kimunkálni, és 1-nél nagyobb átlapolási tényezőt alkalmaz, akkor némi többlet anyag maradhat rajta. Különösen a legbelső pályát ellenőrizze a grafikus programtesztben és szükség esetén egy kicsit állítson az átlapolási tényezőn. Ez a fogások új elosztását teszi lehetővé, ami gyakran a kívánt eredménnyel jár.

Elősimítás alatt a TNC nem veszi figyelembe az előnagyoló szerszám **DR** kopási értékét.

Az előtolás-csökkentés a **Q401** paraméterrel egy FCL3 funkció és nem áll automatikusan rendelkezésre szoftverfrissítést követően (lásd “Fejlettségi szint (frissítési funkciók)” 9 oldalon).

Ütközésveszély!

Az MP7441 gépi paraméter 0. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (0.bit=0) vagy ne (0.bit=1), ha a főorsó nem forog a ciklus meghívásakor. Ezt a funkciót a gép gyártójának is adaptálnia kell.

Ha **MP7420, bit 4=1** lett beállítva, akkor az SL ciklus végrehajtása után az első keresztirányú mozgást a munkasíkban mindkét koordinátájával kell programozni, pl. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**. A ciklus vége után, a szerszám esetében **ne használjon növekményes pozicionálást** a síkban. Programozzon inkább mindig egy abszolút pozíciót.

Ciklus paraméterek

- **Fogásvételi mélység** Q10 (növekményes): Fogankénti előtolás. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Fogásvételi előtolás** Q11: A szerszám előtolási sebessége fogásvételkor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 - 99999.9999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Nagyolási előtolás** Q12: A szerszám előtolási sebessége maráskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 - 99999.9999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Előnagyoló szerszám** Q18, vagy QS18: Annak a szerszámnak a száma, amellyel a TNC a kontúr előnagyolását végzi. Nyomja meg a SZERSZÁMNÉV funkciógombot a név bevitelre váltáshoz. A TNC automatikusan beszúrja a záró idézőjelet a beviteli mezőből való kilépéskor. Ha nincs előnagyolás, adjon meg "0" értéket; ha nullától különböző értéket ad meg, a TNC csak azokat a részeket fogja nagyolni, amiket nem tudott előnagyolni. Ha a TNC a nagyolni kívánt kontúrt nem tudja oldalról megközelíteni, akkor a TNC váltakozó irányú beszúrással végzi a marást; emiatt meg kell adnia az **LCUTS** paraméterben a szerszámhosszat, az **ANGLE** paraméterben pedig a maximális fogásvételi szöget a TOOL.T szerszámtáblázatban. Ellenkező esetben a TNC hibaüzenetet küld. Ha bármelyik szoftvervégálláson áthalad, akkor a TNC hibaüzenetet küld. Beviteli tartomány: 0 és 32767,9 között, ha számot ad meg; legfeljebb 32 karakter, ha nevet ad meg.
- **Lengő előtolás** Q19: Megmunkálási sebesség a bemerülés alatt mm/percben. Beviteli tartomány 0 - 99999.9999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Visszahúzási előtolás** Q208: A szerszám megmunkálási sebessége mm/percben, a megmunkálási művelet utáni visszahúzáskor. Ha Q208 = 0, akkor a TNC a Q12 paraméterben megadott előtolással húzza vissza a szerszámot. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között, vagy **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Példa: NC mondatok

```
59 CYCL DEF 22 KINAGYOLAS
      Q10=+5     ;FOGASVETEL
      Q11=100    ;FOGASVETELI ELOTOLAS
      Q12=750    ;ELOTOLAS MARASKOR
      Q18=1      ;ELONAGYOLO SZERSZAM
      Q19=150    ;VALT IR. ELOTOLAS
      Q208=99999 ;VISSZAHUZASI ELOTOLAS
      Q401=80    ;ETOLASI SEBESSEG
                  CSOKKENES
      Q404=0     ;ELOSIMITASI STRATEGIA
```

- **Előtolási tényező %-ban:** Q401: Százalékos tényező, amellyel a TNC csökkenti a megmunkálás előtolási sebességét **(Q12)**, amint a szerszám teljes kerületén az anyagba merül nagyolás közben. Ha előtolás csökkentést alkalmaz, akkor olyan nagy előtolást adhat meg a nagyoláshoz, hogy optimális forgácsolási feltételeket kapjon a pálya átlapolással **(Q2)** a Ciklus 20-ban. A TNC ezután a megadottak szerint csökkenti az előtolást az átmeneteknél és a keskeny helyeken, így a megmunkálási idő összességében csökken. Beviteli tartomány: 0,0001 és 100,0000 között
- **Elősimítási stratégia** Q404: Azt határozza meg, hogy a TNC hogyan mozgassa a szerszámot elősimítás alatt, amikor az elősimító szerszám sugara nagyobb az előnagyoló szerszám sugarának felénél.
  - Q404 = 0
    Két terület között, ahol elősimítás szükséges, mozgassa a szerszámot a kontúr mentén, az aktuális mélységen
  - Q404 = 1
    Két terület között, ahol elősimítás szükséges, húzza vissza a szerszámot a biztonsági távolságra, és mozgassa a következő nagyolandó terület kezdőpontjára

7.7 FENÉKSIMÍTÁS (Ciklus 23, DIN/ISO: G123)

Ciklus lefutása

A szerszám a munkasíkot egyenletesen közelíti meg (egy függőleges érintő köríven), ha van hozzá elég hely. Ha nincs elég hely, a TNC függőlegesen mozgatja a szerszámot az adott mélységbe. Ezután a szerszám elvégzi a kinagyolás után maradt simítási ráhagyást.

Programozáskor ne feledje:

A TNC automatikusan kiszámítja a simítás kezdőpontját. A kezdőpont függ a zsebben rendelkezésre álló helytől.

A végső mélység előpozicionálásának megközelítési sugara állandó, így független a szerszám fogásvételi szögétől.

Ütközésveszély!

Az MP7441 gépi paraméter 0. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (0.bit=0) vagy ne (0.bit=1), ha a főorsó nem forog a ciklus meghívásakor. Ezt a funkciót a gép gyártójának is adaptálnia kell.

Ciklus paraméterek

- **Fogásvételi előtolás** Q11: A szerszám sebessége anyagba merülés alatt. Beviteli tartomány 0 - 99999.9999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Nagyolási előtolás** Q12: Marási előtolás. Beviteli tartomány 0 - 99999.9999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Visszahúzási előtolás** Q208: A szerszám megmunkálási sebessége mm/percben, a megmunkálási művelet utáni visszahúzáskor. Ha Q208 = 0, akkor a TNC a Q12 paraméterben megadott előtolással húzza vissza a szerszámot. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között, vagy **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Példa: NC mondatok

```
60 CYCL DEF 23 FENEKSIMITAS
    Q11=100    ;FOGASVETELI ELOTOLAS
    Q12=350    ;ELOTOLAS MARASKOR
    Q208=99999;VISSZAHUZASI ELOTOLAS
```

7.8 OLDALSIMÍTÁS (Ciklus 24, DIN/ISO: G124)

Ciklus lefutása

Az egyes alkontúrok megközelítése és elhagyása egy érintő köríven történik. A TNC külön simítja az egyes alkontúrokat.

Programozáskor ne feledje:

A Q14 oldalsó ráhagyás és a simító marószerszám sugara összegének kisebbnek kell lennie, mint a 20-as ciklusban megadott Q3 oldalsó ráhagyás és a nagyoló marószerszám sugarának összege.

Ez a számítás akkor is igaz, ha a 24-es ciklust a 22-es nagyoló ciklus nélkül programozzuk; ebben az esetben a nagyoló szerszám sugarára "0"-át adjunk meg.

A 24-es ciklust kontúrmaráshoz is használhatja. Ehhez:

- a megmunkálandó kontúrt egyetlen szigetként (zsebhatár nélkül) határozza meg, és
- adja meg a simítási ráhagyást (Q3) a 20-as ciklusban. A ráhagyás legyen nagyobb, mint a Q14 simítási ráhagyás + a használt szerszám sugara.

A TNC automatikusan kiszámítja a simítás kezdőpontját. A kezdőpont függ a zsebben rendelkezésre álló helytől és a 20-as ciklusban megadott ráhagyástól. A TNC a következőképpen állítja a pozicionáló logikát a simítási művelet kezdőpontjára: a munkasíkban közelíti meg a kezdőpontot, majd a szerszámtengely irányában mozgatja a szerszámot a megadott mélységre.

A kezdőpontot a TNC számítja ki, ami a megmunkálás sorrendjétől is függ. Ha a simító ciklust a GOTO gombbal választja ki, és ezután indítja le a programot, akkor a kezdőpont máshol lehet, mint ahol akkor lenne, ha a programot a meghatározott sorrendben hajtaná végre.

Ütközésveszély!

Az MP7441 gépi paraméter 0. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (0.bit=0) vagy ne (0.bit=1), ha a főorsó nem forog a ciklus meghívásakor. Ezt a funkciót a gép gyártójának is adaptálnia kell.

Ciklus paraméterek

- **Forgásirány? Órajárással egyező = –1** Q9: Megmunkálás iránya:
  +1:Órajárással ellentétes
  –1:Órajárással egyező
  Vagy: **PREDEF**
- **Fogásvételi mélység** Q10 (növekményes): Fogankénti előtolás. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Fogásvételi előtolás** Q11: A szerszám sebessége anyagba merülés alatt. Beviteli tartomány 0 - 99999.9999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Nagyolási előtolás** Q12: Marási előtolás. Beviteli tartomány 0 - 99999.9999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Simítási ráhagyás oldalt** Q14 (növekményes): Adjuk meg a ráhagyást a különböző simítómarási műveletekhez. Ha Q14 = 0-t ad meg, a megmaradó simítási ráhagyás törlődik. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Nagyoló szerszám** Q438 vagy QS438: Annak a szerszámnak a száma vagy neve, amellyel a TNC kinagyolta a kontúrzsebet. Nyomja meg a SZERSZÁMNÉV funkciógombot a név bevitelre váltáshoz. A TNC automatikusan beszúrja a záró idézőjelet a beviteli mezőből való kilépéskor.

  A körív kezdőpontja, amiről a szerszám rááll a simítási pályára, rajta van a Ciklus 22 legkülső nagyolási pályáján. A TNC a nagyoló szerszámsugár és a Ciklus 20 Q3 paraméterében megadott oldalsimítási ráhagyás összegzésével számítja ki a kezdőpontot. Beviteli tartomány: -1 és +30000,9 között, ha számot ad meg; legfeljebb 32 karakter, ha nevet ad meg.

  Q438=–1: A nagyolás az utoljára használt szerszámmal lesz végrehajtva (alapértelmezett működés)

  Q438=0: 0 sugarú nagyoló szerszám van feltételezve. Ez lehetővé teszi a Q3 simítási ráhagyást a 20-as ciklusban, amivel meghatározhatja a kezdőpont és a kontúr távolságát.

Példa: NC mondatok

```
61 CYCL DEF 24 OLDALSIMITAS
    Q9=+1      ;FORGASIRANY
    Q10=+5     ;FOGASVETEL
    Q11=100    ;FOGASVETELI ELOTOLAS
    Q12=350    ;ELOTOLAS MARASKOR
    Q14=+0     ;RAHAGYAS OLDALT
    Q438=+0    ;NAGYOLO SZERSZAM
```

7.9 ÁTMENŐ KONTÚR ADATOK (Ciklus 270, DIN/ISO: G270)

Programozáskor ne feledje:

Szükség esetén ezzel a ciklussal határozhatja meg a Ciklus25, **ÁTMENŐ KONTÚR** és Ciklus 276, **3-D ÁTMENŐ KONTÚR** különböző tulajdonságait.

Mielőtt programoz, vegye figyelembe a következőket:

A Ciklus 270 DEF-aktív, ami azt jelenti, hogy a programban való meghatározása után azonnal érvénybe lép.

A TNC visszaállítja a Ciklus 270-et, amint meghatároz egy másik SL ciklust (kivéve a Ciklus 25-öt és Ciklus 276-ot).

Ha a Ciklus 270 alkalmazásban van, akkor ne határozzon meg sugárkorrekciót a kontúr alprogramban.

A TNC mindig azonos módon (szimmetrikusan) hajtja végre a megközelítési és elhagyási tulajdonságokat.

A Ciklus 270-et még a Ciklus 25, vagy Ciklus 276 előtt kell meghatározni.

Ciklus paraméterek

- **Ráállás/elhagyás típusa** Q390: Ráállás vagy elhagyás típusának meghatározása:
  - Q390 = 1:
    A kontúr megközelítése érintő köríven.
  - Q390 = 2:
    A kontúr megközelítése érintő egyenesen.
  - Q390 = 3:
    A kontúr megközelítése derékszögben.
- **Sugárkompenzáció (0=R0/1=RL/2=RR)** Q391: Sugárkompenzáció meghatározása:
  - Q391 = 0:
    Meghatározott kontúr megmunkálása sugárkorrekció nélkül.
  - Q391 = 1:
    Meghatározott kontúr megmunkálása baloldali sugárkorrekcióval.
  - Q391 = 2:
    Meghatározott kontúr megmunkálása jobboldali sugárkorrekcióval.
- **Ráállás/elhagyás sugara** Q392: Csak akkor lép érvénybe, ha a megközelítést érintő körpályán választotta. A megközelítés/elhagyás ívének sugara. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Központi szög** Q393: Csak akkor lép érvénybe, ha a megközelítést érintő körpályán választotta. A megközelítés ívének nyitási szöge. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Távolság segédpontig** Q394: Csak akkor lép érvénybe, ha a megközelítést érintő egyenesen, vagy derékszögben választotta ki. A segédponttól való távolság, amelyből a TNC megközelíti a kontúrt. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között

Példa: NC mondatok

```
62 CYCL DEF 270 ATMENO KONTURADATOK
    Q390=1     ;MEGKOZELITES TIPUSA
    Q391=1     ;SUGARKOMPENZACIO
    Q392=3     ;SUGAR
    Q393=+45   ;KOZEP SZOG
    Q394=+2    ;TAVOLSAG
```

7.10 ÁTMENŐ KONTÚR (Ciklus 25, DIN/ISO: G125)

Ciklus lefutása

A 14-es **KONTÚRGEOMETRIA** ciklussal együtt ez a ciklus is lehetővé teszi nyitott és zárt kontúrok megmunkálását.

A 25-ös **ÁTMENŐ KONTÚR** ciklusnak számos előnye van egy kontúr pozicionáló mondatokkal történő megmunkálásával szemben:

- A TNC felügyeli a megmunkálást, hogy megakadályozza az alámetszéseket vagy a felület károsodásait. A végrehajtás előtt grafikus szimulációval ellenőrizze a kontúrt.
- Ha a kiválasztott szerszám sugara túl nagy, akkor a kontúr belső sarkainak újramunkálásához a **visszamaradt anyag automatikus felismerése** funkciót kell használni.
- A kontúr teljes egészében megmunkálható egyenirányú vagy ellenirányú forgácsolással. A marás típusa még a kontúr egy tengelyen való tükrözése esetén is érvényben marad.
- A marásnál a szerszám a különböző fogásmélységeken oda-vissza mozoghat (váltakozó irányú megmunkálás): Ez gyorsabb megmunkálást eredményez
- Az ismételt nagyolási és simítási műveletek végrehajtása céljából ráhagyást lehet megadni.
- Használja a 270-es, ÁTMENŐ KONTÚR ADATOK ciklust a Ciklus 25 megmunkálási működésének könnyebb meghatározásához.

Programozáskor ne feledje:

A MÉLYSÉG ciklusparaméter előjele határozza meg a megmunkálás irányát. Ha MÉLYSÉG=0 értéket programoz, a vezérlő nem hajtja végre a ciklust.

A Ciklus 25 **ÁTMENŐ KONTÚR** alkalmazása esetén csak egy kontúr programot határozhat meg a Ciklus 14 **KONTÚRGEOMETRIA**-ban.

Az SL ciklusok programozásához felhasználható memória mérete adott. Legfeljebb 4090 kontúrelemet programozhat egy SL ciklusban.

A TNC-nek nincs szüksége a 20-as **KONTÚRADATOK** ciklusra a 25-ös ciklushoz.

Ne alkalmazzon semmilyen ráállási vagy elhagyási **APPR/DEP** mondatot a kontúr alprogramban.

Ne hajtson végre Q paraméter számításokat a kontúr alprogramban.

Használja az **ÁTMENŐ KONTÚRADAT** ciklust a 25-ös ciklus működésének meghatározásához (lásd “ÁTMENŐ KONTÚR ADATOK (Ciklus 270, DIN/ISO: G270)” 202 oldalon).

Ütközésveszély!

Az ütközés elkerüléséhez,

- Közvetlenül a Ciklus 25 után ne programozzon inkrementális pozíciókat, mivel azok a szerszám ciklus végi helyzetéhez vannak viszonyítva.
- Mozgassa a szerszámot az összes főtengelyen a megadott (abszolút) pozíciókra, mivel a ciklus végén a szerszám helyzete nem azonos a ciklus elején felvett pozíciójával.
- Ha a kontúrra álláshoz és annak elhagyásához **APPR** és **DEP** mondatok vannak programozva, akkor a TNC felügyeli, hogy ezen mondatok végrehajtása a kontúr megsértése nélkül történjen.

Az MP7441 gépi paraméter 0. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (0.bit=0) vagy ne (0.bit=1), ha a főorsó nem forog a ciklus meghívásakor. Ezt a funkciót a gép gyártójának is adaptálnia kell.

Ciklus paraméterek

- **Marási mélység** Q1 (növekményes): A munkadarab felülete és a kontúr feneke közötti távolság. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Simítási ráhagyás oldalt** Q3 (növekményes): Simítási ráhagyás a munkasíkban. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Munkadarab felületének koordinátája** Q5 (abszolút): A munkadarab felületének a munkadarab nullapontra vonatkoztatott abszolút koordinátája. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Biztonsági magasság** Q7 (abszolút): Abszolút magasság, amelyen a szerszám nem ütközik a munkadarabbal. A szerszám visszahúzás utáni pozíciója a ciklus végén. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Fogásvételi mélység** Q10 (növekményes): Fogankénti előtolás. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Fogásvételi előtolás** Q11: A szerszám előtolási sebessége az orsótengelyen. Beviteli tartomány 0 - 99999.9999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Marási előtolás** Q12: A szerszám előtolási sebessége a munkasíkban. Beviteli tartomány 0 - 99999.9999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Egyenirányú / ellenirányú? Ellenirányú = –1** Q15:
  Egyenirányú marás: Beviteli érték = +1
  Ellenirányú marás: Beviteli érték = -1
  Az ellenirányú és egyenirányú marás több fogásban történő váltott alkalmazásának lehetővé tételéhez: Beviteli érték = 0

Példa: NC mondatok

```
62 CYCL DEF 25 ATMENO KONTUR
    Q1=-20      ;MARASI MELYSEG
    Q3=+0       ;RAHAGYAS OLDALT
    Q5=+0       ;FELSZIN KOORDINATA
    Q7=+50      ;BIZTONSAGI MAGASSAG
    Q10=+5      ;FOGASVETEL
    Q11=100     ;FOGASVETELI ELOTOLAS
    Q12=350     ;MARASI ELOTOLAS
    Q15=-1      ;MARAS IRANYA
    Q18=0       ;ELONAGYOLO SZERSZAM
    Q446=0.01 ;MARADEK ANYAG
    Q447=10     ;CSATLAKOZASI TAVOLSAG
    Q448=2      ;SZERSZAMPALYA
                 HOSSZABBITAS
```

- **Előnagyoló szerszám** Q18, vagy QS18: Annak a szerszámnak a száma, amellyel a TNC a kontúr előnagyolását végzi. Nyomja meg a SZERSZÁMNÉV funkciógombot a név bevitelre váltáshoz. A TNC automatikusan beszúrja a záró idézőjelet a beviteli mezőből való kilépéskor. Ha nincs előnagyolás, adjon meg "0" értéket: a TNC megmunkálja a kontúrt az aktív szerszámmal, amennyire az csak lehetséges; ha nullától különböző értéket ad meg, akkor a TNC csak azokat a kontúr-részeket fogja megmunkálni, amiket nem tudott előnagyolni. Beviteli tartomány: 0 és 32767,9 között, ha számot ad meg; legfeljebb 32 karakter, ha nevet ad meg.
- **Visszamaradt anyag elfogadása** Q446: Maradék anyag vastagsága, amitől a TNC tovább már nem munkálja meg a kontúrt. Alapértelmezett érték: 0,01 mm Beviteli tartomány: 0 és +9,999 között
- **Maximális csatlakozási távolság** Q447: Két elősimítandó terület közötti maximális távolság, amik között a szerszám megmunkálási mélységen, kiemelések nélkül mozog a kontúr mentén. Beviteli tartomány: 0 és 999 között
- **Szerszámpálya hosszabbítás** Q448: Az a hossz, amivel a szerszámpálya meghosszabbításra kerül a kontúr elején és a végén. A TNC mindig a kontúrral párhuzamosan hosszabbítja meg a szerszámpályát. Az elősimítás ráállási és elhagyási működését a Ciklus 270-ben kell meghatározni. Beviteli tartomány: 0 és 99.999 között

7.11 CIKLOID HORONY (Ciklus 275, DIN/ISO: G275)

Ciklus lefutása

A 14-es **KONTÚRGEOMETRIA** ciklussal együtt ez a ciklus is lehetővé teszi **nyitott** hornyok és kontúr hornyok cikloid marással történő teljes megmunkálását.

A cikloid marással nagy megmunkálási mélységek és sebességek érhetők el, mert a megmunkálások egyenletes elosztása segít a szerszámot érő koptató hatások megelőzésében. Szerszámbetétek használatával a teljes megmunkálási hossz kihasználható, a foganként elérhető forgácsmennyiség növeléséhez. Másfelől a megmunkálási mechanizmus könnyen végzi a cikloid marást. Jelentős időmegtakarítás érhető el a jelen marási módszer és az integrált adaptív előtolás-vezérlés **AFC** szoftver opció kombinálásával (lásd a párbeszédes programozás felhasználói kézikönyvét).

A ciklus megválasztott paramétereitől függően az alábbi megmunkálási lehetőségek vannak:

- Teljes megmunkálás: Nagyolás, oldalsimítás
- Csak nagyolás
- Csak oldalsimítás

Nagyolás
A nyitott hornyok kontúrleírásának mindig megközelítő mondattal kell kezdődnie (**APPR**).

1. A pozicionálási logikát követve, a szerszám a megmunkálási művelet kezdőpontjába mozog, ahogy azt az **APPR** mondat paraméterei meghatározzák, és az első fogásvételi mélységre merőleges helyzetbe áll.
2. A TNC a kontúr végpontja felé köríven mozogva kinagyolja a hornyot. A köríven mozogva a TNC elmozgatja a szerszámot a megmunkálás irányában egy előre meghatározható fogásvételi távolsággal (**Q436**). Az egyenirányú vagy ellenirányú mozgást a **Q351** paraméterben határozhatja meg.
3. A kontúr végpontjában a TNC a biztonsági magasságra viszi a szerszámot, majd visszahúzza azt a kontúrleírás kezdőpontjába.
4. Ezt a műveletet ismétli mindaddig, amíg a programozott horonymélységet el nem éri.

Simítás

5. Ha meghatározott simítási ráhagyást, a TNC elvégzi a horony oldalainak simítását, akár több fogásvétellel (ha úgy van meghatározva). Az APPR mondatban meghatározott kezdőpontból kiindulva a TNC megközelíti a horony falát. Figyelembe veszi az egyenirányú és ellenirányú marást.

Példa: CIKLOID HORONY megmunkálása

```
0 BEGIN PGM CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRIA
13 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL 10
14 CYCL DEF 275 CIKLOID HORONY ...
15 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM
```

Programozáskor ne feledje:

A MÉLYSÉG ciklusparaméter előjele határozza meg a megmunkálás irányát. Ha MÉLYSÉG=0 értéket programoz, a vezérlő nem hajtja végre a ciklust.

A Ciklus 275 **CIKLOID HORONY** alkamazásakor csak egy kontúrprogramot határozhat meg a Ciklus 14 **KONTÚRGEOMETRIA**-ban.

Határozza meg a horony középvonalát a rendelkezésre álló pályafunkciókkal a kontúr-alprogramban.

Az SL ciklusok programozásához felhasználható memória mérete adott. Legfeljebb 4090 kontúrelemet programozhat egy SL ciklusban.

A TNC-nek nincs szüksége a 20-as **KONTÚRADATOK** ciklusra a 275-ös ciklushoz.

Zárt kontúr megmunkálása nem lehetséges Ciklus 275-tel.

Ütközésveszély!

Az ütközés elkerüléséhez,

- Közvetlenül a Ciklus 275 után ne programozzon inkrementális pozíciókat, mivel azok a szerszám ciklus végi helyzetéhez vannak viszonyítva.
- Mozgassa a szerszámot az összes főtengelyen a megadott (abszolút) pozíciókra, mivel a ciklus végén a szerszám helyzete nem azonos a ciklus elején felvett pozíciójával.

Az MP7441 gépi paraméter 0. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (0.bit=0) vagy ne (0.bit=1), ha a főorsó nem forog a ciklus meghívásakor. Ezt a funkciót a gép gyártójának is adaptálnia kell.

Ciklus paraméterek

- **Megmunkálási művelet (0/1/2)** Q215: Művelet meghatározása:
  0: Nagyolás és simítás
  1: Csak nagyolás
  2: csak simítás
  A TNC oldalsimítást is végez, ha a simítási ráhagyás (Q368) definíció szerint 0.
- **Horonyszélesség** Q219: adja meg a horony szélességét; ha a szerszám átmérőjével azonos horonyszélességet ad meg, akkor a TNC csak a kontúrvonalat munkálja meg. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Simítási ráhagyás oldalt** Q368 (növekményes): Simítási ráhagyás a munkasíkban
- **Fordulatonkénti előtolás** Q436 abszolút: az az érték, amellyel a TNC fordulatonként elmozgatja a szerszámot a megmunkálás irányában. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Marási előtolás** Q207: A szerszám előtolási sebessége maráskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 - 99999.999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Egyenirányú vagy ellenirányú marás** Q351: A marás típusa M3 esetén:
  +1 = egyenirányú marás
  –1 = ellenirányú marás
  Vagy **PREDEF**

- **Mélység** Q201 (növekményes): A munkadarab felülete és a horony alja közötti távolság. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Fogásvételi mélység** Q202 (növekményes): Fogankénti előtolás. Adjon meg nullánál nagyobb értéket. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Fogásvételi előtolás** Q206: A szerszám előtolási sebessége mélységbe mozgáskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 - 99999.999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Simítási mélység** Q338 (növekményes): Fogankénti előtolás. Q338=0: Simítás egy fogásban. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Előtolás simításhoz** Q385: A szerszám előtolási sebessége oldalsimításkor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 - 99999.9999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**

- **Biztonsági távolság** Q200 (növekményes): A szerszámcsúcs és a munkadarab felülete közötti távolság. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Munkadarab felületének koordinátája** Q203 (abszolút): A munkadarab felület abszolút koordinátái. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. Biztonsági távolság** Q204 (növekményes érték): Az a koordináta a főorsótengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Merülési stratégia** Q366: Merülési stratégia típusa:
  - 0 = függőleges fogásvétel. A TNC merőlegesen vesz fogást, tekintet nélkül a szerszámtáblázatban meghatározott fogásvételi **SZÖG** értékére.
  - 1: Nincs funkciója
  - 2 = váltakozó irányú fogásvétel. A szerszámtáblázatban az aktív szerszám **ANGLE** fogásvételi szöge nem lehet egyenlő 0-ával. Ellenkező esetben a TNC hibaüzenetet küld.
  - Vagy: **PREDEF**

Példa: NC mondatok

```
8 CYCL DEF 275 CIKLOID HORONY
      Q215=0     ;MEGMUNKALASI MUVELET
      Q219=12    ;HORONYSZELESSEG
      Q368=0,2   ;RAHAGYAS OLDALT
      Q436=2     ;FORDULATONKÉNTI
                  FOGASVETEL
      Q207=500   ;MARASI ELOTOLAS
      Q351=+1    ;MARAS IRANYA
      Q201=-20   ;MELYSEG
      Q202=5     ;FOGASVETEL
      Q206=150   ;FOGASVETELI ELOTOLAS
      Q338=5     ;SIMITASI FOGASVETEL
      Q385=500   ;SIMITASI ELOTOLAS
      Q200=2     ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
      Q203=+0    ;FELSZIN KOORDINATA
      Q204=50    ;2. BIZTONSAGI TAVOLSAG
      Q366=2     ;FOGASVETEL
9 CYCL CALL FMAX M3
```

7.12 3-D ÁTMENŐ KONTÚR (Ciklus 276, DIN/ISO: G276)

Ciklus lefutása

A 14-es **KONTÚRGEOMETRIA** ciklussal együtt ez a ciklus is lehetővé teszi nyitott és zárt kontúrok megmunkálását. ha szükséges, használja a visszamaradt anyag automatikus felismerése funkciót a kontúr belső sarkainak újramunkálásához.

A Cycle 25 **ÁTMENŐ KONTÚR**-tól eltérően, a Ciklus 276 **3-D ÁTMENŐ KONTÚR** már a szerszámtengely (Z tengely) kontúr alprogramban meghatározott koordinátáit is értelmezi. Ez lehetővé teszi például a CAM rendszerekkel való, könnyű kontúrmegmunkálást.

Kontúr megmunkálása fogásvétel nélkül: Marási mélység Q1=0

1 A pozícionáló logikával, a szerszám a megmunkálás kezdőpontjára mozog, ami a választott megmunkálási irány első kontúrpontjának, és a választott megközelítési módnak az eredménye.
2 A kontúr egy érintő íven lesz megközelítve, és a kontúr végéig megmunkálva.
3 Amikor a szerszám eléri a kontúr végpontját, azt érintőirányban hagyja el. Az elhagyás módja úgyanúgy kerül végrehajtásra, mint a megközelítési mód.
4 Végül a TNC visszahúzza a szerszámot a biztonsági magasságra.

Kontúr megmunkálása fogásvétellel: Marási mélység Q1 nem egyenlő 0-val, és a Q10 fogásvételi mélység programozott

1 A pozícionáló logikával, a szerszám a megmunkálás kezdőpontjára mozog, ami a választott megmunkálási irány első kontúrpontjának, és a választott megközelítési módnak az eredménye.
2 A kontúr egy érintő íven lesz megközelítve, és a kontúr végéig megmunkálva.
3 Amikor a szerszám eléri a kontúr végpontját, azt érintőirányban hagyja el. Az elhagyás módja úgyanúgy kerül végrehajtásra, mint a megközelítési mód.
4 Ha a váltakozó irányú fogásvétel van kiválasztva (**Q15=0**), akkor a TNC szerszámot a következő fogásvételi mélységbe mozgatja, és megmunkálja a kontúrt, amíg az eredeti kezdőpontot nem éri el. Különben a szerszám a biztonsági magasságra mozog, és visszatér a megmunkálás kezdőpontjára. Onnan, a TNC a szerszámot a következő fogásvételi mélységbe mozgatja. Az elhagyás módja úgyanúgy kerül végrehajtásra, mint a megközelítési mód.
5 Ezt a műveletet ismétli mindaddig, amíg a programozott mélységet nem éri el.
6 Végül a TNC visszahúzza a szerszámot a biztonsági magasságra.

Programozáskor ne feledje:

A kontúr alprogram első mondatának tartalmaznia kell mindhárom tengely (X, Y és Z) értékeit.

A MÉLYSÉG ciklusparaméter előjele határozza meg a megmunkálás irányát. Amennyiebn MÉLYSÉG=0 programozott, akkor a TNC a kontúr alprogramban meghatározott szerszámtengely koordinátákkal hajtja végre a ciklust.

A Ciklus 25 **ÁTMENŐ KONTÚR** alkalmazása esetén csak egy kontúr programot határozhat meg a Ciklus 14 **KONTÚRGEOMETRIA**-ban.

Az SL ciklusok programozásához felhasználható memória mérete adott. Legfeljebb 4090 kontúrelemet programozhat egy SL ciklusban.

A TNC-nek nincs szüksége a 20-as **KONTÚRADATOK** ciklusra a 276-ös ciklushoz.

Győződjön meg arról, hogy a ciklus hívásakor a szerszám a szerszámtengelyen a munkadarab fölött van; különben a TNC egy hibaüzenetet küld.

Használja az **ÁTMENŐ KONTÚRADAT** ciklust a 276-ös ciklus működésének meghatározásához (lásd “ÁTMENŐ KONTÚR ADATOK (Ciklus 270, DIN/ISO: G270)” 202 oldalon).

Ütközésveszély!

Az ütközés elkerüléséhez,

- Ciklushívás előtt, úgy pozícionálja a szerszámot a szerszámtengelyen, hogy a TNC a kontúrt ütközés nélkül tudja megközelíteni. Ha ciklus hívásakor a szerszám pillanatnyi pozíciója a biztonsági magasság alatt van, akkor a TNC egy hibaüzenetet küld.
- Ha a kontúrra álláshoz és annak elhagyásához **APPR** és **DEP** mondatok vannak programozva, akkor a TNC felügyeli, hogy ezen mondatok végrehajtása a kontúr megsértése nélkül történjen.
- Közvetlenül a Ciklus 276 után ne programozzon inkrementális pozíciókat, mivel azok a szerszám ciklus végi helyzetéhez vannak viszonyítva.
- Mozgassa a szerszámot az összes főtengelyen a megadott (abszolút) pozíciókra, mivel a ciklus végén a szerszám helyzete nem azonos a ciklus elején felvett pozíciójával.

Az MP7441 gépi paraméter 0. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (0.bit=0) vagy ne (0.bit=1), ha a főorsó nem forog a ciklus meghívásakor. Ezt a funkciót a gép gyártójának is adaptálnia kell.

Ciklus paraméterek

- **Marási mélység** Q1 (növekményes): A munkadarab felülete és a kontúr feneke közötti távolság. Ha a marási mélység Q1 = 0 és a fogásvételi mélység Q10 = 0 programozott, akkor a TNC a megmunkálást a kontúr alprogramban meghatározott Z értékekkel hajtja végre. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Simítási ráhagyás oldalt** Q3 (növekményes): Simítási ráhagyás a munkasíkban. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Biztonsági magasság** Q7 (abszolút): Abszolút magasság, amelyen a szerszám nem ütközik a munkadarabbal. A szerszám visszahúzás utáni pozíciója a ciklus végén. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Fogásvételi mélység** Q10 (növekményes): Fogankénti előtolás. Csak akkor érvényes, ha a programozott Q1 marási mélység nem egyenlő 0-val. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Fogásvételi előtolás** Q11: A szerszám előtolási sebessége az orsótengelyen. Beviteli tartomány 0 - 99999.9999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Marási előtolás** Q12: A szerszám előtolási sebessége a munkasíkban. Beviteli tartomány 0 - 99999.9999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Egyenirányú / ellenirányú? Ellenirányú** = **–1** Q15:
  Egyenirányú marás: Beviteli érték = +1
  Ellenirányú marás: Beviteli érték = -1
  Az ellenirányú és egyenirányú marás több fogásban történő váltott alkalmazásának lehetővé tételéhez: Beviteli érték = 0

Példa: NC mondatok

```
62 CYCL DEF 276 3-D ATMENO KONTUR
      Q1=-20      ;MARASI MELYSEG
      Q3=+0       ;RAHAGYAS OLDALT
      Q7=+50      ;BIZTONSAGI MAGASSAG
      Q10=+5      ;FOGASVETEL
      Q11=100     ;FOGASVETELI ELOTOLAS
      Q12=350     ;MARASI ELOTOLAS
      Q15=-1      ;MARAS IRANYA
      Q18=0       ;ELONAGYOLO SZERSZAM
      Q446=0.01   ;MARADEK ANYAG
      Q447=10     ;CSATLAKOZASI TAVOLSAG
      Q448=2      ;SZERSZAMPALYA
                   HOSSZABBITAS
```

- **Előnagyoló szerszám** Q18, vagy QS18: Annak a szerszámnak a száma, amellyel a TNC a kontúr előnagyolását végzi. Nyomja meg a SZERSZÁMNÉV funkciógombot a név bevitelre váltáshoz. A TNC automatikusan beszúrja a záró idézőjelet a beviteli mezőből való kilépéskor. Ha nincs előnagyolás, adjon meg "0" értéket: a TNC megmunkálja a kontúrt az aktív szerszámmal, amennyire az csak lehetséges; ha nullától különböző értéket ad meg, akkor a TNC csak azokat a kontúr-részeket fogja megmunkálni, amiket nem tudott előnagyolni. Beviteli tartomány: 0 és 32767,9 között, ha számot ad meg; legfeljebb 32 karakter, ha nevet ad meg.
- **Visszamaradt anyag elfogadása** Q446: Maradék anyag vastagsága, amitől a TNC tovább már nem munkálja meg a kontúrt. Alapértelmezett érték: 0,01 mm Beviteli tartomány: 0 és +9,999 között
- **Maximális csatlakozási távolság** Q447: Két elősimítandó terület közötti maximális távolság, amik között a szerszám megmunkálási mélységen, kiemelések nélkül mozog a kontúr mentén. Beviteli tartomány: 0 és 999 között
- **Szerszámpálya hosszabbítás** Q448: Az a hossz, amivel a szerszámpálya meghosszabbításra kerül a kontúr elején és a végén. A TNC mindig a kontúrral párhuzamosan hosszabbítja meg a szerszámpályát. Beviteli tartomány: 0 és 99.999 között

7.13 Programozási példák

Példa: Egy zseb kinagyolása és elősimítása

0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Nyers munkadarab meghatározása
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Szerszámhívás: előnagyoló szerszám, átmérő: 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Szerszám visszahúzása
5 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRIA	Kontúr alprogram meghatározása
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL 1	
7 CYCL DEF 20 KONTURADATOK	Általános megmunkálási paraméterek meghatározása
Q1=-20 ;MARASI MELYSEG	
Q2=1 ;ATFEDES	
Q3=+0 ;RAHAGYAS OLDALT	
Q4=+0 ;RAHAGYAS FENEKEN	
Q5=+0 ;FELSZIN KOORDINATA	
Q6=2 ;BIZTONSAGI TAVOLSAG	
Q7=+100 ;BIZTONSAGI MAGASSAG	
Q8=0.1 ;LEKEREKITESI SUGAR	
Q9=-1 ;FORGASIRANY	

8 CYCL DEF 22 KINAGYOLAS	Ciklus definíció: Durva nagyolás
Q10=5 ;FOGASVETEL	
Q11=100 ;FOGASVETELI ELOTOLAS	
Q12=350 ;ELOTOLAS MARASKOR	
Q18=0 ;ELONAGYOLO SZERSZAM	
Q19=150 ;VALT IR. ELOTOLAS	
Q208=30000;VISSZAHUZASI ELOTOLAS	
Q401=100 ;ELOTOLASI TENYEZO	
Q404=0 ;ELOSIMITASI STRATEGIA	
9 CYCL CALL M3	Ciklus hívása: Durva nagyolás
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Szerszámcsere
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Szerszámhívás: elősimító szerszám, átmérő: 15
12 CYCL DEF 22 KINAGYOLAS	Elősimító ciklus meghatározása
Q10=5 ;FOGASVETEL	
Q11=100 ;FOGASVETELI ELOTOLAS	
Q12=350 ;ELOTOLAS MARASKOR	
Q18=1 ;ELONAGYOLO SZERSZAM	
Q19=150 ;VALT IR. ELOTOLAS	
Q208=30000;VISSZAHUZASI ELOTOLAS	
Q401=100 ;ELOTOLASI TENYEZO	
Q404=0 ;ELOSIMITASI STRATEGIA	
13 CYCL CALL M3	Ciklus hívása: Elősimítás
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Szerszám visszahúzása, program vége
15 LBL 1	Kontúr alprogram
16 L X+0 Y+30 RR	
17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
19 FSELECT 3	
20 FPOL X+30 Y+30	
21 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
22 FSELECT 2	
23 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
24 FSELECT 3	
25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
26 FSELECT 2	
27 LBL 0	
28 END PGM C20 MM	

Példa: Átlapolt kontúrok előfúrása, nagyolása és simítása

0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Nyers munkadarab meghatározása
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Szerszámhívás: Fúrás, átmérő 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Szerszám visszahúzása
5 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRIA	Kontúr alprogramok meghatározása
6 CYCL DEF 14.1 KONTURCIMKE1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 KONTURADATOK	Általános megmunkálási paraméterek meghatározása
Q1=-20 ;MARASI MELYSEG	
Q2=1 ;ATFEDES	
Q3=+0,5 ;RAHAGYAS OLDALT	
Q4=+0,5 ;RAHAGYAS FENEKEN	
Q5=+0 ;FELSZIN KOORDINATA	
Q6=2 ;BIZTONSAGI TAVOLSAG	
Q7=+100 ;BIZTONSAGI MAGASSAG	
Q8=0.1 ;LEKEREKITESI SUGAR	
Q9=-1 ;FORGASIRANY	

8 CYCL DEF 21 ELOFURAS	Ciklus definíció: Előfúrás
Q10=5 ;FOGASVETEL	
Q11=250 ;FOGASVETELI ELOTOLAS	
Q13=2 ;NAGYOLO SZERSZAM	
9 CYCL CALL M3	Ciklus hívása: Előfúrás
10 L +250 R0 FMAX M6	Szerszámcsere
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Szerszámhívás nagyoláshoz/simításhoz, átmérő: 12
12 CYCL DEF 22 KINAGYOLAS	Ciklus definíció: Kinagyolás
Q10=5 ;FOGASVETEL	
Q11=100 ;FOGASVETELI ELOTOLAS	
Q12=350 ;ELOTOLAS MARASKOR	
Q18=0 ;ELONAGYOLO SZERSZAM	
Q19=150 ;VALT IR. ELOTOLAS	
Q208=30000;VISSZAHUZASI ELOTOLAS	
Q401=100 ;ELOTOLASI TENYEZO	
Q404=0 ;ELOSIMITASI STRATEGIA	
13 CYCL CALL M3	Ciklus hívása: Kinagyolás
14 CYCL DEF 23 FENEKSIMITAS	Ciklus definíció: Fenéksimítás
Q11=100 ;FOGASVETELI ELOTOLAS	
Q12=200 ;ELOTOLAS MARASKOR	
Q208=30000;VISSZAHUZASI ELOTOLAS	
15 CYCL CALL	Ciklus hívása: Fenéksimítás
16 CYCL DEF 24 OLDALSIMITAS	Ciklus definíció: Oldalsimítás
Q9=+1 ;FORGASIRANY	
Q10=5 ;FOGASVETEL	
Q11=100 ;FOGASVETELI ELOTOLAS	
Q12=400 ;ELOTOLAS MARASKOR	
Q14=+0 ;RAHAGYAS OLDALT	
17 CYCL CALL	Ciklus hívása: Oldalsimítás
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Szerszám visszahúzása, program vége

19 LBL 1	1. kontúr alprogram: bal oldali zseb
20 CC X+35 Y+50	
21 L X+10 Y+50 RR	
22 C X+10 DR-	
23 LBL 0	
24 LBL 2	2. kontúr alprogram: jobb oldali zseb
25 CC X+65 Y+50	
26 L X+90 Y+50 RR	
27 C X+90 DR-	
28 LBL 0	
29 LBL 3	3. kontúr alprogram: négyzet alakú sziget a bal oldalon
30 L X+27 Y+50 RL	
31 L Y+58	
32 L X+43	
33 L Y+42	
34 L X+27	
35 LBL 0	
36 LBL 4	4. kontúr alprogram: háromszög alakú sziget a jobb oldalon
39 L X+65 Y+42 RL	
37 L X+57	
38 L X+65 Y+58	
39 L X+73 Y+42	
40 LBL 0	
41 END PGM C21 MM	

Példa: Átmenő kontúr

0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Nyers munkadarab meghatározása
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Szerszámhívás: Átmérő 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Szerszám visszahúzása
5 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRIA	Kontúr alprogram meghatározása
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL 1	
7 CYCL DEF 25 ATMENO KONTUR	Megmunkálási paraméterek meghatározása
Q1=-20 ;MARASI MELYSEG	
Q3=+0 ;RAHAGYAS OLDALT	
Q5=+0 ;FELSZIN KOORDINATA	
Q7=+250 ;BIZTONSAGI MAGASSAG	
Q10=5 ;FOGASVETEL	
Q11=100 ;FOGASVETELI ELOTOLAS	
Q12=200 ;MARASI ELOTOLAS	
Q15=+1 ;MARAS IRANYA	
8 CYCL CALL M3	Ciklushívás
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Szerszám visszahúzása, program vége

10 LBL 1	Kontúr alprogram
11 L X+0 Y+15 RL	
12 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 L Y+95	
15 RND R7.5	
16 L X+50	
17 RND R7.5	
18 L X+100 Y+80	
19 LBL 0	
20 END PGM C25 MM	

8

Fix ciklusok: Hengerpalást Felület

8.1 Alapismeretek

Palástfelületi ciklusok áttekintése

Ciklus	Funkció-gomb	Oldal
27 HENGERPALÁST		Oldal 227
28 HENGERPALÁST horonymarás		Oldal 230
29 HENGERPALÁST gerincmarás		Oldal 233
39 HENGERPALÁST külső kontúr marása		Oldal 236

8.2 HENGERPALÁST (Ciklus 27, DIN/ISO: G127, szoftver opció 1)

Ciklus lefutása

Ez a ciklus lehetővé teszi egy két dimenzióban programozott kontúr hengerpaláston történő 3D-s megmunkálását. Alkalmazza a 28-as ciklust, ha a hornyokat szeretne marni a hengerre.

A kontúr a Ciklus 14 KONTÚR ciklusban megadott alprogramban van leírva.

Az alprogram egy forgástengely és az azzal párhuzamos tengely koordinátáit tartalmazza. Például a C forgástengelyt és vele párhuzamos Z tengelyt. Az **L**, **CHF**, **CR**, **RND**, **APPR** (kivéve **APPR LCT**) és **DEP** pályaelemek a programozásnál felhasználhatók.

A méretek a forgástengelyen tetszés szerint megadhatók fokban vagy milliméterben (vagy inch-ben). A kívánt mértékegység a ciklus meghatározásnál kiválasztható.

1. A TNC a fogásvételi pontra pozicionálja a szerszámot az oldalsó ráhagyás figyelembevételével.
2. Az első fogásvételi mélységen a szerszám a Q12 marási előtolással kimarja a programozott kontúrt.
3. A kontúr végén, a TNC visszamozgatja a szerszámot a biztonsági távolságra, majd visszaáll a bemetszési ponthoz.
4. Az 1-3. lépést ismétli mindaddig, míg a megadott Q1 marási mélységet el nem éri.
5. Végül, a szerszám visszaáll a szerszámtengelyen a biztonsági magasságra, vagy a ciklus előtti utolsó programozott pozícióra (MP7420-tól függ).

Programozáskor ne feledje:

A gépet és a TNC-t a szerszámgépgyártónak fel kell készítenie a hengerpalást interpolációra. Vegye figyelembe a Gépkönyv előírásait.

A kontúr alprogram első NC mondatában mindig programozza mindkét hengerpalást koordinátát.

Az SL ciklusok programozásához felhasználható memória mérete adott. Legfeljebb 8192 kontúrelemet programozhat egy SL ciklusban.

A MÉLYSÉG ciklusparaméter előjele határozza meg a megmunkálás irányát. Ha MÉLYSÉG=0 értéket programoz, a vezérlő nem hajtja végre a ciklust.

Ehhez a ciklushoz használjon keresztélű marót (ISO 1641).

A hengert a körasztal közepére kell rögzíteni.

A szerszám tengelyének a körasztalra merőlegesnek kell lennie. Ha ez nem teljesül, a TNC hibaüzenetet küld.

Ezt a ciklust döntött tengellyel is lehet használni.

Ciklus paraméterek

- **Marási mélység** Q1 (növekményes): A hengerpalást és a kontúr alja közötti távolság. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Simítási ráhagyás oldalt** Q3 (növekményes): Simítási ráhagyás a hengerpalást kiterített síkjában. Ez a ráhagyás a sugárkorrekció irányában érvényes. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Biztonsági távolság** Q6 (növekményes): A szerszámcsúcs és a hengerpalást felülete közötti távolság. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Fogásvételi mélység** Q10 (növekményes): Fogankénti előtolás. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Fogásvételi előtolás** Q11: A szerszám előtolási sebessége az orsótengelyen. Beviteli tartomány 0 - 99999.9999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Marási előtolás** Q12: A szerszám előtolási sebessége a munkasíkban. Beviteli tartomány 0 - 99999.9999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Hengersugár** Q16: A henger sugara, amelyen a kontúrt megmunkáljuk. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Mértékegység típusa? Fok=0 MM/INCH=1** Q17: Az alprogram forgástengelyének méretei vagy fokokban (0) vagy mm/inch (1)-ben vannak megadva

Példa: NC mondatok

```
63 CYCL DEF 27 HENGERPALÁST
    Q1=-8      ;MARASI MELYSEG
    Q3=+0      ;RAHAGYAS OLDALT
    Q6=+0      ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
    Q10=+3     ;FOGASVETEL
    Q11=100    ;FOGASVETELI ELOTOLAS
    Q12=350    ;MARÁSI ELŐTOLÁS
    Q16=25     ;SUGAR
    Q17=0      ;MERTEKEGYSEG
```

8.3 HENGERPALÁST horonymarás (Ciklus 28, DIN/ISO: G128, szoftver opció 1)

Ciklus lefutása

Ez a ciklus lehetővé teszi egy két dimenzióban programozott vezető horony hengerpaláston történő megmunkálását. A 27-es ciklussal ellentétben ennél a ciklusnál a szerszám úgy van beállítva, hogy aktív sugárkorrekció mellett a horony falai közel párhuzamosak. Teljesen párhuzamos falakat megmunkálhat egy olyan szerszámmal, ami pontosan olyan széles, mint a horony.

Minél kisebb a szerszám (figyelembe véve a horony szélességét), annál nagyobb a torzulás a köríveken és a ferde egyeneseknél. Ennek a torzulásnak a minimalizálásához meghatározható egy tűrés a Q21 paraméterben, amellyel a TNC olyan hornyot munkál ki, ami a lehető legjobban hasonlít egy, a horonnyal azonos szélességű szerszámmal kimunkált horonyhoz.

A kontúrpálya középpontját a szerszám sugárkorrekciójával együtt kell programozni. A sugárkorrekcióval lehet megadni, hogy a TNC ellenirányú vagy egyenirányú marással munkálja-e meg a hornyot.

1. A TNC a fogásvételi pontra pozicionálja a szerszámot.
2. Az első fogásvételi mélységen a szerszám a Q12 marási előtolással kimarja a programozott horony falát, az oldalsó simítási ráhagyás figyelembe vételével.
3. A kontúr végén a TNC elmozgatja a szerszámot a szemközti falhoz, majd visszaáll a fogásvételi pontra.
4. Az 2..3 lépéseket ismétli mindaddig, amíg a megadott Q1 marási mélységet el nem éri.
5. Ha megadott tűrési értéket a Q21 paraméterben, a TNC újra megmunkálja a horony falait, javítva ezzel a párhuzamosságot.
6. Végül, a szerszám visszaáll a szerszámtengelyen a biztonsági magasságra, vagy a ciklus előtti utolsó programozott pozícióra (MP7420-tól függ).

Programozáskor ne feledje:

A gépet és a TNC-t a szerszámgépgyártónak fel kell készítenie a hengerpalást interpolációra. Vegye figyelembe a Gépkönyv előírásait.

A kontúr alprogram első NC mondatában mindig programozza mindkét hengerpalást koordinátát.

Az SL ciklusok programozásához felhasználható memória mérete adott. Legfeljebb 8192 kontúrelemet programozhat egy SL ciklusban.

A MÉLYSÉG ciklusparaméter előjele határozza meg a megmunkálás irányát. Ha MÉLYSÉG=0 értéket programoz, a vezérlő nem hajtja végre a ciklust.

Ehhez a ciklushoz használjon keresztélű marót (ISO 1641).

A hengert a körasztal közepére kell rögzíteni.

A szerszám tengelyének a körasztalra merőlegesnek kell lennie. Ha ez nem teljesül, a TNC hibaüzenetet küld.

Ezt a ciklust döntött tengellyel is lehet használni.

Ütközésveszély!

Az MP7441 gépi paraméter 0. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (0.bit=0) vagy ne (0.bit=1), ha a főorsó nem forog a ciklus meghívásakor. Ezt a funkciót a gép gyártójának is adaptálnia kell.

Ciklus paraméterek

- **Marási mélység** Q1 (növekményes): A hengerpalást és a kontúr alja közötti távolság. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Simítási ráhagyás oldalt** Q3 (növekményes): Simítási ráhagyás a horony falán. A simítási ráhagyás a horony szélességét a megadott érték kétszeresével csökkenti. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Biztonsági távolság** Q6 (növekményes): A szerszámcsúcs és a hengerpalást felülete közötti távolság. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Fogásvételi mélység** Q10 (növekményes): Fogankénti előtolás. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Fogásvételi előtolás** Q11: A szerszám előtolási sebessége az orsótengelyen. Beviteli tartomány 0 - 99999.9999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Marási előtolás** Q12: A szerszám előtolási sebessége a munkasíkban. Beviteli tartomány 0 - 99999.9999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Hengersugár** Q16: A henger sugara, amelyen a kontúrt megmunkáljuk. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Mértékegység típusa? Fok=0 MM/INCH=1** Q17: Az alprogram forgástengelyének méretei vagy fokokban (0) vagy mm/inch (1)-ben vannak megadva
- **Horony szélessége** Q20: A megmunkálandó horonyszélesség. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Tűrés?** Q21: Ha a Q20 programozott horonyszélességnél kisebb szerszámot használ, torzulások keletkezhetnek a horony falán ott, ahol a pálya egy körívet vagy ferde egyenest követ. Ha Q21 tűrést ad meg, a TNC további marási műveleteket végez annak érdekében, hogy a horony méretei minél inkább közelítsenek egy, pontosan a horony szélességével egyező szélességű szerszámmal kimart horonyéhoz. A Q21 paraméterrel megadható a megengedett eltérés ettől az ideális horonytól. A további marási műveletek száma függ a henger sugarától, a használt szerszámtól és a horony mélységétől. Minél kisebb a megadott tűrés, annál pontosabb a horony és annál hosszabb a megmunkálási idő. **Javaslat**: Használjon 0,02 mm tűrést. **Inaktív funkció**: Adjon meg 0-át (alapértelmezett beállítás) Beviteli tartomány 0 és 9,9999 között

Példa: NC mondatok

```
63 CYCL DEF 28 HENGERPALÁST
    Q1=-8      ;MARASI MELYSEG
    Q3=+0      ;RAHAGYAS OLDALT
    Q6=+0      ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
    Q10=+3     ;FOGASVETEL
    Q11=100    ;FOGASVETELI ELOTOLAS
    Q12=350    ;MARÁSI ELŐTOLÁS
    Q16=25     ;SUGAR
    Q17=0      ;MERTEKEGYSEG
    Q20=12     ;HORONYSZÉLESSÉG
    Q21=0      ;TURES
```

8.4 HENGERPALÁST gerincmarás (Ciklus 29, DIN/ISO: G129, szoftver opció 1)

Ciklus lefutása

Ez a ciklus lehetővé teszi egy két dimenzióban programozott gerinc hengerpaláston történő megmunkálását. Ennél a ciklusnál a szerszám úgy van beállítva, hogy aktív sugárkorrekció mellett a horony falai mindig párhuzamosak. A gerinc pályájának középpontját a szerszám sugárkorrekciójával együtt kell programozni. A sugárkorrekcióval lehet megadni, hogy a TNC ellenirányú vagy egyenirányú marással munkálja-e meg a gerincet.

A gerinc végeinél a TNC mindig hozzáad egy félkört, aminek a sugara a gerinc szélességének a fele.

1. A TNC a szerszámot a kezdőpont fölé pozicionálja. A TNC a gerinc szélességéből és a szerszám átmérőjéből kiszámítja a kezdőpontot. Ez a kontúr alprogram első definiált pontja mellett található, a gerinc szélességének felével és a szerszámátmérővel eltolva. A sugárkorrekció meghatározza, hogy a megmunkálás a gerinc bal (1, RL = egyenirányú marás) vagy jobb (2, RR = ellenirányú marás) oldalán kezdődjön-e.
2. Miután a TNC az első fogásvételi mélységre pozicionált, a szerszám a gerinc falához képest érintő irányban mozog egy körív mentén Q12 előtolással. A programozott oldalráhagyás számításba lesz véve.
3. Az első fogásvételi mélységen a szerszám a Q12 marási előtolással kimarja a programozott gerincfalat, míg a csap el nem készül.
4. Ezután a szerszám érintőirányban elhagyja a kontúrt és visszatér a megmunkálás kezdőpontjára.
5. A 2-4. lépést ismétli mindaddig, míg a megadott Q1 mélységet el nem éri.
6. Végül, a szerszám visszaáll a szerszámtengelyen a biztonsági magasságra, vagy a ciklus előtti utolsó programozott pozícióra (MP7420-tól függ).

Programozáskor ne feledje:

A gépet és a TNC-t a szerszámgépgyártónak fel kell készítenie a hengerpalást interpolációra. Vegye figyelembe a Gépkönyv előírásait.

A kontúr alprogram első NC mondatában mindig programozza mindkét hengerpalást koordinátát.

Figyeljen arra, hogy a szerszámnak legyen elegendő helye oldalirányban a megközelítéshez és az elhagyáshoz.

Az SL ciklusok programozásához felhasználható memória mérete adott. Legfeljebb 8192 kontúrelemet programozhat egy SL ciklusban.

A MÉLYSÉG ciklusparaméter előjele határozza meg a megmunkálás irányát. Ha MÉLYSÉG=0 értéket programoz, a vezérlő nem hajtja végre a ciklust.

A hengert a körasztal közepére kell rögzíteni.

A szerszám tengelyének a körasztalra merőlegesnek kell lennie. Ha ez nem teljesül, a TNC hibaüzenetet küld.

Ezt a ciklust döntött tengellyel is lehet használni.

Ütközésveszély!

Az MP7441 gépi paraméter 0. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (0.bit=0) vagy ne (0.bit=1), ha a főorsó nem forog a ciklus meghívásakor. Ezt a funkciót a gép gyártójának is adaptálnia kell.

Ciklus paraméterek

- **Marási mélység** Q1 (növekményes): A hengerpalást és a kontúr alja közötti távolság. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Simítási ráhagyás oldalt** Q3 (növekményes): Simítási ráhagyás a gerinc falán. A simítási ráhagyás a gerinc szélességét a megadott érték kétszeresével növeli. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Biztonsági távolság** Q6 (növekményes): A szerszámcsúcs és a hengerpalást felülete közötti távolság. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Fogásvételi mélység** Q10 (növekményes): Fogankénti előtolás. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Fogásvételi előtolás** Q11: A szerszám előtolási sebessége az orsótengelyen. Beviteli tartomány 0 - 99999.9999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Marási előtolás** Q12: A szerszám előtolási sebessége a munkasíkban. Beviteli tartomány 0 - 99999.9999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Hengersugár** Q16: A henger sugara, amelyen a kontúrt megmunkáljuk. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Mértékegység típusa? Fok=0 MM/INCH=1** Q17: Az alprogram forgástengelyének méretei vagy fokokban (0) vagy mm/inch (1)-ben vannak megadva
- **Gerinc szélessége** Q20: A megmunkálandó gerincszélesség. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között

Példa: NC mondatok

```
63 CYCL DEF 29 HENGERPALÁST GERINC
    Q1=-8      ;MARASI MELYSEG
    Q3=+0      ;RAHAGYAS OLDALT
    Q6=+0      ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
    Q10=+3     ;FOGASVETEL
    Q11=100    ;FOGASVETELI ELOTOLAS
    Q12=350    ;MARÁSI ELŐTOLÁS
    Q16=25     ;SUGAR
    Q17=0      ;MERTEKEGYSEG
    Q20=12     ;GERINC SZÉLESSÉGE
```

8.5 HENGERPALÁST külső kontúr marása (Ciklus 39, DIN/ISO: G139, szoftver opció 1)

Ciklus lefutása

Ez a ciklus lehetővé teszi egy két dimenzióban programozott nyitott kontúr hengerpaláston történő 3D-s megmunkálását. Ennél a ciklusnál a szerszám úgy van beállítva, hogy aktív sugárkorrekció mellett a nyitott kontúr fala mindig párhuzamos a henger tengelyével.

A 28-as és 29-es ciklussal ellentétben a kontúr alprogramban a megmunkálandó aktuális kontúrt definiálja.

1. A TNC a szerszámot a kezdőpont fölé pozicionálja. A TNC a kezdőpontot a kontúr alprogram első definiált pontjához helyezi, a szerszám átmérőjével eltolva (standard viselkedés)
2. Miután a TNC az első fogásvételi mélységre pozicionált, a szerszám a kontúrhoz képest érintő irányban mozog egy körív mentén Q12 előtolással. A programozott oldalráhagyás számításba lesz véve.
3. Az első fogásvételi mélységen a szerszám a Q12 marási előtolással kimarja a programozott kontúrt, míg az átmenő kontúr el nem készül.
4. Ezután a szerszám érintőirányban elhagyja a kontúrt és visszatér a megmunkálás kezdőpontjára.
5. A 2-4. lépést ismétli mindaddig, míg a megadott Q1 mélységet el nem éri.
6. Végül, a szerszám visszaáll a szerszámtengelyen a biztonsági magasságra, vagy a ciklus előtti utolsó programozott pozícióra (MP7420-tól függ).

A Ciklus 39 megközelítési működését az MP7680 gépi paraméter 16. bitjében határozhatja meg.

- Bit 16 = 0:
  Érintőleges megközelítés és elhagyás
- Bit 16 = 1:
  Függőleges mozgás a megadott mélységre a kontúr kezdőpontjában, érintő irányú megközelítés nélkül, és a kontúr végpontjára mozgás érintő irányú elhagyás nélkül.

Programozáskor ne feledje:

A gépet és a TNC-t a szerszámgépgyártónak fel kell készítenie a hengerpalást interpolációra. Vegye figyelembe a Gépkönyv előírásait.

A kontúr alprogram első NC mondatában mindig programozza mindkét hengerpalást koordinátát.

Figyeljen arra, hogy a szerszámnak legyen elegendő helye oldalirányban a megközelítéshez és az elhagyáshoz.

Az SL ciklusok programozásához felhasználható memória mérete adott. Legfeljebb 8192 kontúrelemet programozhat egy SL ciklusban.

A MÉLYSÉG ciklusparaméter előjele határozza meg a megmunkálás irányát. Ha MÉLYSÉG=0 értéket programoz, a vezérlő nem hajtja végre a ciklust.

A hengert a körasztal közepére kell rögzíteni.

A szerszám tengelyének a körasztalra merőlegesnek kell lennie. Ha ez nem teljesül, a TNC hibaüzenetet küld.

Ezt a ciklust döntött tengellyel is lehet használni.

Ütközésveszély!

Az MP7441 gépi paraméter 0. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (0.bit=0) vagy ne (0.bit=1), ha a főorsó nem forog a ciklus meghívásakor. Ezt a funkciót a gép gyártójának is adaptálnia kell.

Ciklus paraméterek

- **Marási mélység** Q1 (növekményes): A hengerpalást és a kontúr alja közötti távolság. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Simítási ráhagyás oldalt** Q3 (növekményes): Simítási ráhagyás a kontúr falán. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Biztonsági távolság** Q6 (növekményes): A szerszámcsúcs és a hengerpalást felülete közötti távolság. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Fogásvételi mélység** Q10 (növekményes): Fogankénti előtolás. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Fogásvételi előtolás** Q11: A szerszám előtolási sebessége az orsótengelyen. Beviteli tartomány 0 - 99999.9999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Marási előtolás** Q12: A szerszám előtolási sebessége a munkasíkban. Beviteli tartomány 0 - 99999.9999; vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Hengersugár** Q16: A henger sugara, amelyen a kontúrt megmunkáljuk. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Mértékegység típusa? Fok=0 MM/INCH=1** Q17: Az alprogram forgástengelyének méretei vagy fokokban (0) vagy mm/inch (1)-ben vannak megadva

Példa: NC mondatok

```
63 CYCL DEF 39 HENGERPALÁST KONTÚR
    Q1=-8      ;MARASI MELYSEG
    Q3=+0      ;RAHAGYAS OLDALT
    Q6=+0      ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
    Q10=+3     ;FOGASVETEL
    Q11=100    ;FOGASVETELI ELOTOLAS
    Q12=350    ;MARÁSI ELŐTOLÁS
    Q16=25     ;SUGAR
    Q17=0      ;MERTEKEGYSEG
```

8.6 Programozási példák

Példa: Hengerpalást marása 27 Ciklussal

Megjegyzés:

- Megmunkálás B fejjel és C asztallal
- Henger a forgóasztal közepén
- Nullapont a forgóasztal közepén

0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Szerszámhívás: Átmérő 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Szerszám visszahúzása
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Szerszám előpozicionálása a forgóasztal közepére
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Döntés
5 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRIA	Kontúr alprogram meghatározása
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL 1	
7 CYCL DEF 27 HENGERPALÁST	Megmunkálási paraméterek meghatározása
Q1=-7 ;MARASI MELYSEG	
Q3=+0 ;RAHAGYAS OLDALT	
Q6=2 ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG	
Q10=4 ;FOGASVETEL	
Q11=100 ;FOGASVETELI ELOTOLAS	
Q12=250 ;MARÁSI ELŐTOLÁS	
Q16=25 ;SUGAR	
Q17=1 ;MERTEKEGYSEG	

8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Körasztal előpozicionálása, orsó BE, ciklushívás
9 L Z+250 R0 FMAX	Szerszám visszahúzása
10 PLANE RESET TURN FMAX	Döntés visszafelé, PLANE funkció törlése
11 M2	Program vége
12 LBL 1	Kontúr alprogram
13 L C+40 X+20 RL	A forgástengely adatai mm-ben vannak megadva (Q17=1), a mozgás az X tengely mentén történik, mivel a döntés 90°
14 L C+50	
15 RND R7.5	
16 L X+60	
17 RND R7.5	
18 L IC-20	
19 RND R7.5	
20 L X+20	
21 RND R7.5	
22 L C+40	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	

Példa: Hengerpalást marása 28 Ciklussal

Megjegyzések:

- Henger a forgóasztal közepén
- Megmunkálás B fejjel és C asztallal
- Nullapont a forgóasztal közepén
- Középpont pályájának leírása a kontúr alprogramban

0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Szerszámhívás, szerszámtengely: Z, átmérő: 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Szerszám visszahúzása
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Szerszám pozícionálása a forgóasztal közepére
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Döntés
5 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRIA	Kontúr alprogram meghatározása
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL 1	
7 CYCL DEF 28 HENGERPALÁST	Megmunkálási paraméterek meghatározása
Q1=-7 ;MARASI MELYSEG	
Q3=+0 ;RAHAGYAS OLDALT	
Q6=2 ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG	
Q10=-4 ;FOGASVETEL	
Q11=100 ;FOGASVETELI ELOTOLAS	
Q12=250 ;MARÁSI ELŐTOLÁS	
Q16=25 ;SUGAR	
Q17=1 ;MERTEKEGYSEG	
Q20=10 ;HORONYSZÉLESSÉG	
Q21=0,02 ;TURES	Újramegmunkálás aktív

8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Körasztal előpozicionálása, orsó BE, ciklushívás
9 L Z+250 R0 FMAX	Szerszám visszahúzása
10 PLANE RESET TURN FMAX	Döntés visszafelé, PLANE funkció törlése
11 M2	Program vége
12 LBL 1	Kontúr alprogram, a középpont pályájának leírása
13 L C+40 X+0 RL	A forgástengely adatai mm-ben vannak megadva (Q17=1), a mozgás az X tengely mentén történik, mivel a döntés 90°
14 L X+35	
15 L C+60 X+52.5	
16 L X+70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	

9

Fix ciklusok: Kontúrzseb kontúrképlettel

9.1 SL ciklusok összetett kontúrképlettel

Alapismeretek

Az SL ciklusok és a komplex kontúrképletek lehetővé teszik komplex kontúrok alkontúrok (zsebek vagy szigetek) összekapcsolásával történő leírását. Az egyes alkontúrokat (geometriai adatokat) külön programokban határozza meg. Így mindegyik tetszőlegesen felhasználható. A választott alkontúrokból, melyeket a kontúrképlet segítségével kapcsol össze, a TNC kiszámítja a teljes kontúrt.

Az SL ciklusok programozásához felhasználható memória (minden kontúrleíró programra érvényes) maximálisan **128 kontúrt** tud eltárolni. A programozható kontúrelemek száma függ a kontúr típusától (belső vagy külső) és a kontúrleírások számától. Legfeljebb **8192** elemet programozhat.

A kontúrképlettel létrehozott SL ciklusok használatának előfeltétele a strukturált programfelépítés, ugyanakkor lehetővé teszi, hogy a gyakran előforduló kontúrokat külön programokban tárolja. A kontúrképlet segítségével kapcsolja össze az alkontúrokat egy közös kontúrrá, majd határozza meg, hogy az egyes kontúrokat a TNC zseb- vagy szigetmarásként értelmezze.

Az "SL ciklusok kontúrképlettel" funkció jelen formájában különböző területekről kíván beírást a TNC felhasználói interfészében. Ez a funkció alapul szolgál a jövőbeni fejlesztésekhez.

Példa: Program felépítés: Megmunkálás SL ciklusokkal és komplex kontúrképletekkel

```
0 BEGIN PGM KONTÚR MM
...
5 SEL CONTOUR "MODEL"
6 CYCL DEF 20 KONTÚRADATOK ...
8 CYCL DEF 22 KINAGYOLÁS ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 FENÉKSIMÍTÁS ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 OLDALSIMÍTÁS ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM KONTÚR MM
```

Az alkontúrok tulajdonságai

- A TNC alapvetően minden kontúrt zsebként értelmez. Ne programozzon sugárkorrekciót. A kontúrképletben egy zsebet tagadással tud szigetre változtatni.
- A TNC figyelmen kívül hagyja az F előtolásokat és az M mellékfunkciókat.
- A koordináta-transzformációk megengedettek. Az alkontúrban programozott transzformáció érvényes a következő alprogramokban is, hacsak nincs törölve a ciklus hívása után.
- Az alprogramok tartalmazhatnak orsó tengelyű koordinátákat is, de ezeket a TNC figyelmen kívül hagyja.
- A munkasík meghatározása az alprogram első pozicionáló mondatában történik. A másodlagos tengelyek (U, V, W) használata megengedett.

Fix ciklusok jellemzői

- Ciklusok előtt a TNC automatikusan a biztonsági távolságra pozicionálja a szerszámot.
- Minden fogásmélységen egészen addig megszakítás nélkül forgácsol, amíg nem a szigetek felett, hanem körülöttük mozog.
- A belső sarkok sugara programozható – a szerszám folyamatosan halad a kontúr megsértése nélkül a belső sarkoknál (ezt alkalmazza a Kinagyolás és a Oldalsimítás ciklus legkülső lépésénél a is).
- Simításkor a kontúrt érintő íven közelíti meg.
- A fenék simításakor a szerszám szintén egy érintő íven közelíti meg a munkadarabot (Z szerszámtengely esetén ez például egy Z/X síkú ív).
- A kontúrt teljes egészében egyenirányú vagy ellenirányú forgácsolással munkálja meg.

A 7420 gépi paraméterrel meghatározhatja, hogy a TNC hova pozicionálja a szerszámot a Ciklus 21-24 végén.

A megmunkálási adatok (marási mélység, simítási ráhagyás és biztonsági távolság) a Ciklus 20 KONTÚRADATOK ciklusnál adhatók meg.

Példa: Program felépítés: Alkontúrok számítása kontúrképlettel

```
0 BEGIN PGM MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "KÖR1"
2 DECLARE CONTOUR QC2 = "KÖR31XY"
3 DECLARE CONTOUR QC3
= "HÁROMSZÖG"
4 DECLARE CONTOUR QC4 = "NÉGYSZÖG"
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODEL MM

0 BEGIN PGM CIRCLE1 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM CIRCLE1 MM

0 BEGIN PGM CIRCLE31XY MM
...
...
```

Kontúrmeghatározásokat tartalmazó program kiválasztása

A **SEL CONTOUR** funkcióval egy kontúrmeghatározásokat tartalmazó programot választhat ki, amiből a TNC kiolvashatja a kontúrleírásokat:

SPEC FCT

- Jelenítse meg a speciális funkciók funkciógombsort

KONTÚR/-PONT MEGMUNK.

- Válassza a kontúr- és pontmegmunkálás menühöz tartozó funkciókat

KOMPLEX KONTÚR-KÉPLET

- Válassza a KOMPLEX KONTÚRKÉPLET menüt

SEL CONTOUR

- Nyomja meg a SEL CONTOUR funkciógombot.

ABLAKBÓL KIVÁLASZT

- Nyomja meg a KIVÁLASZT ABLAKOT funkciógombot: a TNC egy ablakot jelenít meg, amiben kiválaszthatja a meghívandó programot a kontúrmeghatározásokkal
- A nyílbillentyűkkel vagy az egérrel válasszon ki egy programot, és nyugtázza azt az ENT gombbal: a TNC beírja a teljes útvonalnevet a **SEL CONTOUR** mondatba
- Zárja le a funkciót az END gombbal
- Adja meg a program teljes nevét a kontúrmeghatározással, és nyugtázza a bevitelt az END gombbal

Vagy közvetlenül a billentyűzetről is megadhatja a program nevét vagy teljes útvonalnevét és a kontúrleírást.

A **SEL CONTOUR** mondatot az SL ciklus előtt programozza. A Ciklus **14 KONTÚRGEOMETRIA** a **SEL CONTOUR** használata esetén szükségtelen.

Kontúrleírások meghatározása

A **KONTÚRMEGHATÁROZÁS** funkcióval megadhatja az elérési utat azokhoz a programokhoz, amikben a TNC megtalálja a kontúrleírásokat. Ezen felül, ennek a kontúrmeghatározásnak külön mélységet is választhat (FCL2 funkció):

SPEC FCT

- Jelenítse meg a speciális funkciók funkciógombsort

KONTÚR/-PONT MEGMUNK.

- Válassza a kontúr- és pontmegmunkálás menühöz tartozó funkciókat

KOMPLEX KONTÚR-KÉPLET

- Válassza a KOMPLEX KONTÚRKÉPLET menüt

DECLARE CONTOUR

- Nyomja meg a DECLARE CONTOUR funkciógombot
- Adja meg a **QC** kontúrleírás számát, és nyugtázza az ENT gombbal

ABLAKBóL KIVÁLASZT

- Nyomja meg az ABLAK VÁLASZTÁS funkciógombot: a TNC egy ablakot szuperponál, amiben kiválaszthatja a meghívandó programot
- A nyílbillentyűkkel vagy az egérrel válassza ki a kontúrleíró programot, és nyugtázza az ENT gombbal: a TNC beírja a teljes útvonalnevet a **DECLARE CONTOUR** mondatba
- Határozzon meg egy külön mélységet a kiválasztott kontúrnak
- Zárja le a funkciót az END gombbal

Vagy közvetlenül a billentyűzetről is megadhatja a program nevét és a kontúrleírást vagy a program teljes útvonalnevét.

A megadott **QC** kontúrazonosítókkal tudja a kontúrképletben a különböző kontúrokat összevonni.

Ha a kontúroknak különböző mélységeket programoz, akkor minden alkontúrhoz hozzá kell rendelnie egy mélységet (szükség esetén rendeljen hozzá 0 mélységet).

Komplex kontúrképlet megadása

A funkciógombok segítségével egy matematikai képletben összekapcsolhat különböző kontúrokat.

SPEC FCT

▶ Jelenítse meg a speciális funkciók funkciógombsort

KONTÚR/-PONT MEGMUNK.

▶ Válassza a kontúr- és pontmegmunkálás menühöz tartozó funkciókat

KOMPLEX KONTÚR-KÉPLET

▶ Válassza a KOMPLEX KONTÚRKÉPLET menüt

KONTÚR-KÉPLET

▶ Nyomja meg a KONTÚRKÉPLET funkciógombot. Ekkor a TNC az alábbi funkciógombokat jelzi ki:

Matematikai függvény	Funkció-gomb
Metszet pl. QC10 = QC1 & QC5	
Unió pl. QC25 = QC7 | QC18	
Unió a metszet kivonásával pl. QC12 = QC5 ^ QC25	
Különbség pl. QC25 = QC1 \ QC2	
Kontúrterület komplementere pl. QC12 = #QC11	
Nyitó zárójel pl. QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)	(
Záró zárójel pl. QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)	)
Egyedi kontúr meghatározása pl. QC12 = QC1	

Átlapolt kontúrok

A TNC egy programozott kontúrt alapesetben zsebnek tekint. A kontúrképlet funkcióival lehetősége van ezt megváltoztatni, hogy a TNC a kontúrt szigetként értelmezze.

Új kontúr kialakításának érdekében a szigetek és zsebek átlapolhatók. Egy zseb méretét megnövelheti egy másik zseb marásával vagy lecsökkentheti egy sziget kialakításával.

Alprogramok: átlapolt zsebek

A következő programozási példák olyan kontúrleíró programok, melyeket egy kontúrmeghatározó programmal vannak meghatározva. A kontúrmeghatározó programot a **SEL CONTOUR** funkcióval lehet meghívni az aktuális főprogramban.

Az A és B zsebek átfedik egymást.

A TNC kiszámítja az S1 és S2 metszéspontokat (ezeket nem kell programozni).

A zsebeket teljes körként kell programozni.

1. kontúrleíró program: A zseb

```
0 BEGIN PGM ZSEB_A MM
1 L X+10 Y+50 R0
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM ZSEB_A MM
```

2. kontúrleíró program: B zseb

```
0 BEGIN PGM ZSEB_B MM
1 L X+90 Y+50 R0
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM ZSEB_B MM
```

Közös terület (unió)

Az A és B felületet egyaránt ki kell munkálni, beleértve az átlapolt felületet is:

- Az A és B részfelületeket külön programban kell programozni sugárkorrekció nélkül.
- A kontúrképletben az A és a B felületet az "Unió" funkcióval tudjuk kiszámolni.

Kontúrmeghatározó program:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "ZSEB_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "ZSEB_B.H"
54 QC10 = QC1 \ QC2
55 ...
56 ...
```

Kivont terület (különbség)

Az A felületet a B-vel átlapolt felületet kivéve kell kimunkálni:

- Az A és B részfelületeket külön programban kell programozni sugárkorrekció nélkül.
- A kontúrképletben a B felület az A felületből a "metszet komplemenssel" funkcióval lesz kivonva.

Kontúrmeghatározó program:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "ZSEB_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "ZSEB_B.H"
54 QC10 = QC1 \ QC2
55 ...
56 ...
```

Közös terület (metszet)

Csak az A és B felületek által átfedett felületet kell kimunkálni. (A csak az A vagy csak a B által takart felület megmunkálatlan marad.)

- Az A és B részfelületeket külön programban kell programozni sugárkorrekció nélkül.
- A kontúrképletben az A és a B felületet a "metszéspont" funkcióval tudjuk kiszámolni.

Kontúrmeghatározó program:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "ZSEB_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "ZSEB_B.H"
54 QC10 = QC1 & QC2
55 ...
56 ...
```

Kontúrmegmunkálás SL ciklusokkal

A teljes kontúr megmunkálása a 20-24-es SL ciklusokkal történik (lásd “Áttekintés” 184 oldalon).

Példa: Kontúrképlettel leírt kontúr nagyolása és simítása

0 BEGIN PGM KONTÚR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Nyers munkadarab meghatározása
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5	Nagyoló szerszám meghatározása
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Simító szerszám meghatározása
5 TOOL CALL 1 Z S2500	Nagyoló szerszám hívása
6 L Z+250 R0 FMAX	Szerszám visszahúzása
7 SEL CONTOUR "MODEL"	Kontúrmeghatározó program kiválasztása
8 CYCL DEF 20 KONTURADATOK	Általános megmunkálási paraméterek meghatározása
Q1=-20 ;MARÁSI MÉLYSÉG	
Q2=1 ;SZERSZÁMPÁLYA ÁTFEDÉS	
Q3=+0.5 ;RÁHAGYÁS OLDALT	
Q4=+0.5 ;RÁHAGYÁS ALUL	
Q5=+0 ;FELSZÍN KOORDINÁTA	
Q6=2 ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG	
Q7=+100 ;BIZTONSÁGI MAGASSÁG	
Q8=0.1 ;LEKEREKÍTÉSI SUGÁR	
Q9=-1 ;FORGASIRANY	
9 CYCL DEF 22 KINAGYOLAS	Ciklus meghatározás: Kinagyolás
Q10=5 ;FOGÁSVÉTELI MÉLYSÉG	

Q11=100 ;FOGÁSVÉTELI ELŐTOLÁS	
Q12=350 ;NAGYOLÁSI ELŐTOLÁS	
Q18=0 ;ELŐNAGYOLÓ SZERSZÁM	
Q19=150 ;VÁLT IR. ELŐTOLÁS	
Q401=100 ;ELŐTOLÁSI TÉNYEZŐ	
Q404=0 ;ELŐSIMÍTÁSI STRATÉGIA	
10 CYCL CALL M3	Ciklushívás: Kinagyolás
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Simító szerszám hívása
12 CYCL DEF 23 FENEKSIMITAS	Ciklus meghatározás: Fenéksimítás
Q11=100 ;FOGÁSVÉTELI ELŐTOLÁS	
Q12=200 ;NAGYOLÁSI ELŐTOLÁS	
13 CYCL CALL M3	Ciklushívás: Fenéksimítás
14 CYCL DEF 24 OLDALSIMÍTÁS	Ciklus meghatározás: Oldalsimítás
Q9=+1 ;FORGASIRANY	
Q10=5 ;FOGÁSVÉTELI MÉLYSÉG	
Q11=100 ;FOGÁSVÉTELI ELŐTOLÁS	
Q12=400 ;NAGYOLÁSI ELŐTOLÁS	
Q14=+0 ;RÁHAGYÁS OLDALT	
15 CYCL CALL M3	Ciklushívás: Oldalsimítás
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Szerszám visszahúzása, program vége
17 END PGM KONTÚR MM	

Kontúrmeghatározó program kontúrképlettel:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Kontúrmeghatározó program
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "KÖR1"	Kontúrazonosító meghatározása a "CIRCLE1" programhoz
2 FN 0: Q1 =+35	A PGM "CIRCLE31XY"-ben használt paraméterek értékének beállítása
3 FN 0: Q2 = +50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "KÖR31XY"	Kontúrazonosító meghatározása a "CIRCLE31XY" programhoz
6 KONTÚRMEGHATÁROZÁS QC3 = "HÁROMSZÖG"	Kontúrazonosító meghatározása a "TRIANGLE" programhoz
7 KONTÚRMEGHATÁROZÁS QC4 = "NÉGYSZÖG"	Kontúrazonosító meghatározása a "SQUARE" programhoz
8 QC10 = (QC 1 | QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Kontúrképlet
9 END PGM MODEL MM	

Kontúrleíró programok:

0 BEGIN PGM CIRCLE1 MM	Kontúrleíró program: kör a jobb oldalon
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CIRCLE1 MM	

0 BEGIN PGM CIRCLE31XY MM	Kontúrleíró program: kör a bal oldalon
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CIRCLE31XY MM	

0 BEGIN PGM TRIANGLE MM	Kontúrleíró program: háromszög a jobb oldalon
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM TRIANGLE MM	

0 BEGIN PGM SQUARE MM	Kontúrleíró program: négyzet a bal oldalon
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM SQUARE MM	

9.2 SL ciklusok egyszerű kontúrképlettel

Alapismeretek

Az SL ciklusok és az egyszerű kontúr formulák lehetővé teszik kontúrok legfeljebb 9 alkontúr (zseb vagy sziget) egyszerű összekapcsolásával történő leírását. Az egyes alkontúrokat (geometriai adatokat) külön programokban határozza meg. Így mindegyik tetszőlegesen felhasználható. A TNC kiszámítja a kontúrt a kiválasztott alkontúrokból.

Az SL ciklusok programozásához felhasználható memória (minden kontúrleíró programra érvényes) maximálisan **128 kontúrt** tud eltárolni. A programozható kontúrelemek száma függ a kontúr típusától (belső vagy külső) és a kontúrleírások számától. Legfeljebb kb. **8192** elemet programozhat.

Az alkontúrok tulajdonságai

- A TNC alapvetően minden kontúrt zsebként értelmez. Ne programozzon sugárkorrekciót.
- A TNC figyelmen kívül hagyja az F előtolásokat és az M mellékfunkciókat.
- A koordináta-transzformációk megengedettek. Az alkontúrban programozott transzformáció érvényes a következő alprogramokban is, hacsak nincs törölve a ciklus hívása után.
- Az alprogramok tartalmazhatnak orsó tengelyű koordinátákat is, de ezeket a TNC figyelmen kívül hagyja.
- A munkasík meghatározása az alprogram első pozicionáló mondatában történik. A másodlagos tengelyek (U, V, W) használata megengedett.

Példa: Program felépítés: Megmunkálás SL ciklusokkal és komplex kontúrképletekkel

```
0 BEGIN PGM CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF
P1= "POCK1.H"
I2 = "ISLE2.H" DEPTH5
I3 "ISLE3.H" DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20 KONTÚRADATOK ...
8 CYCL DEF 22 KINAGYOLÁS ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 FENÉKSIMÍTÁS ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 OLDALSIMÍTÁS ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM CONTDEF MM
```

Fix ciklusok jellemzői

- Ciklusok előtt a TNC automatikusan a biztonsági távolságra pozicionálja a szerszámot.
- Minden fogásmélységen egészen addig megszakítás nélkül forgácsol, amíg nem a szigetek felett, hanem körülöttük mozog.
- A belső sarkok sugara programozható – a szerszám folyamatosan halad a kontúr megsértése nélkül a belső sarkoknál (ezt alkalmazza a Kinagyolás és a Oldalsimítás ciklus legkülső lépésénél a is).
- Simításkor a kontúrt érintő íven közelíti meg.
- A fenék simításakor a szerszám szintén egy érintő íven közelíti meg a munkadarabot (Z szerszámtengely esetén ez például egy Z/X síkú ív).
- A kontúrt teljes egészében egyenirányú vagy ellenirányú forgácsolással munkálja meg.

A 7420 gépi paraméterrel meghatározhatja, hogy a TNC hova pozicionálja a szerszámot a Ciklus 21-24 végén.

A megmunkálási adatok (marási mélység, simítási ráhagyás és biztonsági távolság) a Ciklus 20 KONTÚRADATOK ciklusnál adhatók meg.

Egyszerű kontúrképletek megadása

A funkciógombok segítségével egy matematikai képletben összekapcsolhat különböző kontúrokat.

SPEC FCT

- Jelenítse meg a speciális funkciók funkciógombsort

KONTÚR/-PONT MEGMUNK.

- Válassza a kontúr- és pontmegmunkálás menühöz tartozó funkciókat

CONTOUR DEF

- Nyomja meg a CONTOUR DEF funkciógombot. A TNC megnyitja a párbeszédablakot a kontúrképlet megadásához
- Válassza ki az első alkontúr nevét az ABLAK KIVÁLASZTÁSA funkciógombbal, vagy közvetlenül adja meg. Mindig az első alkontúr legyen a legmélyebb zseb. Nyugtázza az ENT gombbal

SZIGET

- Funkciógombbal határozza meg, hogy a következő alkontúr zseb vagy sziget. Nyugtázza az ENT gombbal
- Válassza ki a második alkontúr nevét az ABLAK KIVÁLASZTÁSA funkciógombbal, vagy közvetlenül adja meg. Nyugtázza az ENT gombbal
- Ha szükséges, adja meg a második alkontúr mélységét. Nyugtázza az ENT gombbal
- Folytassa a párbeszédes programozást a fent leírtak szerint, míg meg nem adta az összes alkontúrt.

- Mindig a legmélyebb zsebbel kezdje az alkontúrok listáját!
- Ha a kontúr szigetként lett meghatározva, akkor a TNC a teljes mélységet a sziget magasságaként értelmezi. A megadott érték (előjel nélkül) ezután a munkadarab felső felületére vonatkozik!
- Ha a megadott mélység 0, akkor zsebek esetén a Ciklus 20-ban megadott mélység érvényes. A szigetek így a munkadarab felső felületéig érnek!

Kontúrmegmunkálás SL ciklusokkal

A teljes kontúr megmunkálása a 20-24-es SL ciklusokkal történik (lásd “Áttekintés” 184 oldalon).

10

Fix ciklusok: Léptető marás

10.1 Alapismeretek

Áttekintés

A TNC négy ciklust kínál a következő karakterisztikájú felületek megmunkálásához:

- CAD-/CAM-rendszerrel létrehozott felületek
- Sík, négyszögletű felületek
- Sík, ferde szögű felületek
- Tetszőleges ferde síkú felületek
- Csavart felületek

Ciklus	Funkció-gomb	Oldal
30 MEGMUNKÁLÁS 3D-S ADATOKKAL Léptető marás, több fogásban történő megmunkálás 3D-s adatokból	30 3D ADATOK MARAS	Oldal 261
230 LÉPTETŐ MARÁS Sík, négyszögletű felületekhez	230	Oldal 263
231 SZABÁLYOS FELÜLET Ferde, lejtős vagy csavart felületekhez	231	Oldal 265
232 HOMLOKMARÁS Vízszintes, négyszögletű felületekhez, ráhagyással és többszöri fogásvétellel	232	Oldal 269

10.2 MEGMUNKÁLÁS 3D ADATOKKAL (Ciklus 30, DIN/ISO: G60)

Ciklus lefutása

1 Az aktuális pozícióból a TNC **FMAX** gyorsjáratban mozgatja a szerszámot a szerszámtengelyen a biztonsági távolságra, a ciklusban programozott MAX pont fölé.

2 Ezután a szerszám **FMAX** gyorsjáratban mozog a munkasíkon a ciklusban programozott MIN pontra.

3 Ebből a pontból a szerszám fogásvételi előtolással mozog az első kontúrpontra.

4 A TNC minden olyan pontot megmunkál a **marási előtolással, ami el van tárolva a digitalizált adatok között.** Szükség esetén a TNC a megmunkálási műveletek között a digitalizált pontokról kiemel a **biztonsági távolságra** ha egyes területeket megmunkálatlanul kell hagyni.

5 A ciklus végén a TNC **FMAX** gyorsjáratban húzza vissza a szerszámot biztonsági távolságra.

Programozáskor ne feledje:

A Ciklus 30 különösen olyan párbeszédes programok futtatására használható, amik offline állapotban, több fogásvétellel lettek létrehozva.

Ciklusparaméterek

30
3D ADATOK
MARAS

- **3D-s adatok programneve**: Adja meg annak a programnak a nevét, amelybe a kontúradatokat elmentette. Ha a fájl nem az aktuális könyvtárban van elmentve, akkor adja meg a teljes elérési útvonalat. A név legfeljebb 254 karakter hosszúságú lehet.
- **Tartomány min. pontja**: A megmunkálandó tartomány legkisebb koordinátái (X, Y és Z koordináták). Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Tartomány max. pontja**: A megmunkálandó tartomány legnagyobb koordinátái (X, Y és Z koordináták). Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Biztonsági távolság** 1 (növekményes érték): A szerszám csúcsa és a munkadarab felülete közötti távolság gyorsjáratban végzett szerszámmozgásokhoz. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Fogásvételi mélység** 2 (növekményes): Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között
- **Fogásvételi előtolás** 3: A szerszám előtolási sebessége fogásvételkor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 és 99999,999 között, vagy **FAUTO**
- **Előtolás maráskor** 4: A szerszám előtolási sebessége maráskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 és 99999.9999 között, vagy **FAUTO**
- **M mellékfunkciók**: Egy vagy két mellékfunkció opcionális megadása, például M13. Beviteli tartomány: 0 és 999 között

Példa: NC mondatok

```
64 CYCL DEF 30.0 MEGMUNK. 3D-S ADATOKKAL
65 CYCL DEF 30.1 PGM DIGIT.: BSP.H
66 CYCL DEF 30.2 X+0 Y+0 Z-20
67 CYCL DEF 30.3 X+100 Y+100 Z+0
68 CYCL DEF 30.4 SETUP 2
69 CYCL DEF 30.5 PECKG -5 F100
70 CYCL DEF 30.6 F350 M8
```

10.3 LÉPTETŐ MARÁS (Ciklus 230, DIN/ISO: G230)

Ciklus lefutása

1 A TNC a szerszámot először a munkasíkban az aktuális pozícióból **FMAX** gyorsjáratban a kezdőpontba 1 pozicionálja; a TNC a szerszámot sugárnyival balra és felfelé mozgatja.

2 Ezután **FMAX** gyorsmenettel a biztonsági távolságra mozog a szerszám. Innen megközelíti a programozott kezdőpontot a szerszámtengelyen a fogásvételi előtolással.

3 Majd a szerszám a programozott marási előtolással mozog a végpontra 2. A TNC kiszámítja a végpontot a programozott kezdőpont, a programozott hossz és a szerszám sugara alapján.

4 A TNC a következő fogásvételnél keresztirányú előtolással eltolja a szerszámot a következő kezdőponthoz. Az eltolás a programozott szélesség és a fogások száma alapján számolható ki.

5 Majd a szerszám az első tengely negatív irányába mozog.

6 A léptető marás addig ismétlődik, amíg a felület nincs készremunkálva.

7 A ciklus végén a TNC **FMAX** gyorsjáratban húzza vissza a szerszámot biztonsági távolságra.

Programozáskor ne feledje:

A TNC az aktuális pozícióról a kezdőpontra pozicionálja a szerszámot, először a munkasíkban, majd az orsó tengelyében.

Úgy pozicionálja elő a szerszámot, hogy az ne ütközzön a munkadarabbal vagy a felfogó készülékkel.

Ütközésveszély!

Az MP7441 gépi paraméter 0. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (0.bit=0) vagy ne (0.bit=1), ha a főorsó forgás nem aktív a ciklus meghívásakor. Ezt a funkciót a gép gyártójának is adaptálnia kell.

Ciklusparaméterek

- **Kezdőpont az 1. tengelyen** Q225 (abszolút érték): A léptetéssel megmunkálandó felület minimumpontjának koordinátája a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány: -99999,9999 és 99999,9999 között
- **2. tengely kezdőpontja** Q226 (abszolút érték): A léptetéssel megmunkálandó felület minimumpontjának koordinátája a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **3. tengely kezdőpontja** Q227 (abszolút érték): Az a magasság az orsó tengelyében, amin a léptető megmunkálás történik. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Első oldal hossza** Q218 (növekményes): A léptetéssel megmunkálandó felület hossza a munkasík referenciatengelyén, az 1. tengelyen lévő kezdőponthoz viszonyítva. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Második oldal hossza** Q219 (növekményes): A léptetéssel megmunkálandó felület hossza a munkasík melléktengelyén, a 2. tengelyen lévő kezdőponthoz viszonyítva. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között
- **Fogások száma** Q240: A szélesség mentén végrehajtott fogások száma. Beviteli tartomány: 0 és 99999 között
- **Fogásvételi előtolás** Q206: A szerszám előtolási sebessége, amikor a biztonsági távolságból a marási mélységbe mozog, mm/perc-ben. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között, vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Marási előtolás** Q207: A szerszám előtolási sebessége maráskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között, vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Keresztirányú előtolás** Q209: A szerszám előtolási sebessége a következő fogásra mozgáskor, mm/perc-ben. Ha keresztirányban mozgatja a szerszámot, akkor Q209 legyen kisebb Q207-nél. Ha a levegőben akar keresztirányban mozogni, akkor Q209 lehet nagyobb Q207-nél. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között, vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Biztonsági távolság** Q200 (növekményes): Távolság a szerszám csúcsa és a marási mélység között a pozicionáláskor a ciklus kezdetén és végén. Beviteli tartomány 0 és 99999.9999 között; vagy **PREDEF**

Példa: NC mondatok

```
71 CYCL DEF 230 LÉPTETŐ MARÁS
    Q225=+10 ;1. TENGELY KEZDŐPONTJA
    Q226=+12 ;2. TENGELY KEZDŐPONTJA
    Q227=+2,5;KEZDŐPONT 3. TENGELYEN
    Q218=150 ;1. OLDAL HOSSZA
    Q219=75  ;2. OLDAL HOSSZA
    Q240=25  ;FOGÁSOK SZÁMA
    Q206=150 ;FOGÁSVÉTELI ELŐTOLÁS
    Q207=500 ;MARÁSI ELŐTOLÁS
    Q209=200 ;ELŐTOLÁS KERESZTIR.
    Q200=2   ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
```

10.4 SZABÁLYOS FELÜLET (Ciklus 231, DIN/ISO: G231)

Ciklus lefutása

1 A TNC a szerszámot az aktuális pozícióból egy 3-D-s egyenes mentén a kiindulási helyzetbe mozgatja 1.

2 Majd a szerszám a programozott marási előtolással mozog a 2. végpontra.

3 Ebből a pontból a szerszám FMAX gyorsjáratban a szerszámtengely mentén a szerszám átmérőjének értékével mozog pozitív irányba, majd visszatér a kezdőpontba 1.

4 A kezdőpontnál 1 a TNC visszahúzza a szerszámot az utoljára megközelített Z értékig.

5 Ezután a TNC mindhárom tengely mentén az 1 pontból a 4 pont irányába mozgatja a következő sorra a szerszámot.

6 Ebből a pontból a szerszám a végpontra mozog. A TNC a végpontot a 2 pontból és a 3 pont felé irányuló elmozdulásból számolja ki.

7 A léptető marás addig ismétlődik, amíg a felület nincs készremunkálva.

8 A ciklus végén a szerszám a szerszámtengely mentén programozott legmagasabb pontra mozog, eltolva a szerszámátmérővel.

Forgácsolási mozgások

A kezdőpont, és ezáltal a marás iránya megválasztható, mivel a TNC mindig az 1 ponttól a 2 pont felé mozgatja a szerszámot, és a teljes mozgás az 1 / 2 ponttól a 3 / 4 pont felé történik. Az 1 pontot a megmunkálandó felület bármely sarkára programozhatja.

Ha származót használ a megmunkáláshoz, akkor a felület simítását a következőképpen optimalizálhatja:

- Alakos szerszám kis meredekségű ferde felületekhez (az 1. pont orsó tengelyébe eső koordinátája nagyobb, mint a 2. ponté).
- Lefejtő szerszám meredek felületekhez (az 1. pont orsó tengelybe eső koordinátája kisebb, mint a 2. ponté).
- Ha csavart felületeket munkál meg, akkor a fő haladási irányt (az 1 pontból a 2 pont felé) programozza a meredekebb lejtés irányával párhuzamosan.

Ha gömbvégű marót használ a megmunkáláshoz, akkor a felület simítását a következőképpen optimalizálhatja:

- Ha csavart felületeket munkál meg, akkor a fő haladási irányt (az 1 pontból a 2 pont felé) programozza a legmeredekebb lejtés irányára merőlegesen.

Programozáskor ne feledje:

A TNC a szerszámot az aktuális pozícióból egy 3D-s egyenes mentén a kezdőpontba 1 mozgatja. Úgy pozicionálja elő a szerszámot, hogy az ne ütközzön a munkadarabbal vagy a felfogó készülékkel.

A TNC a szerszámot R0 sugárkorrekcióval mozgatja a programozott pozícióra.

Ha szükséges, használjon keresztélű marót (ISO 1641).

Ütközésveszély!

Az MP7441 gépi paraméter 0. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (0.bit=0) vagy ne (0.bit=1), ha a főorsó forgás nem aktív a ciklus meghívásakor. Ezt a funkciót a gép gyártójának is adaptálnia kell.

Ciklusparaméterek

- **1. tengely kezdőpontja** Q225 (abszolút érték): A léptetéssel megmunkálandó felület kezdőpontjának koordinátája a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. tengely kezdőpontja** Q226 (abszolút érték): a léptetéssel megmunkálandó felület kezdőpontjának koordinátája a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között
- **3. tengely kezdőpontja** Q227 (abszolút érték): A léptetéssel megmunkálandó felület kezdőpontjának koordinátája a szerszámtengelyen. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **1. tengely 2. pontja** Q228 (abszolút érték): A léptetéssel megmunkálandó felület végpontjának koordinátája a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között
- **2. tengely 2. pontja** Q229 (abszolút érték): A léptetéssel megmunkálandó felület végpontjának koordinátája a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között
- **3. tengely 2. pontja** Q230 (abszolút érték): A léptetéssel megmunkálandó felület végpontjának koordinátája az orsó tengelyén. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között
- **1. tengely 3. pontja** Q231 (abszolút érték): A 3 pont koordinátája a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. tengely 3. pontja** Q232 (abszolút érték): A 3 pont koordinátája a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **3. tengely 3. pontja** Q233 (abszolút érték): A 3 pont koordinátája az orsó tengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között

- **1. tengely 4. pontja** Q234 (abszolút érték): A 4 pont koordinátája a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. tengely 4. pontja** Q235 (abszolút érték): A 4 pont koordinátája a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **3. tengely 4. pontja** Q236 (abszolút érték): A 4 pont koordinátája az orsó tengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Fogások száma** Q240: Az 1 és 4, ill. a 2 és 3 pontok között szükséges fogások száma. Beviteli tartomány: 0 és 99999 között
- **Marási előtolás** Q207: A szerszám előtolási sebessége maráskor, mm/perc-ben. A TNC az első lépést a programozott előtolás felével teszi meg. Beviteli tartomány: 0 és 99999.999 között, vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Példa: NC mondatok

```
72 CYCL DEF 231 SZAB. FELÜLET
    Q225=+0   ;1. TENGELY KEZDŐPONTJA
    Q226=+5   ;2. TENGELY KEZDŐPONTJA
    Q227=-2   ;KEZDŐPONT 3. TENGELYEN
    Q228=+100;2. PONT 1. TENGELYEN
    Q229=+15 ;2. PONT 2. TENGELYEN
    Q230=+5   ;2. PONT 3. TENGELYEN
    Q231=+15 ;3. PONT 1. TENGELYEN
    Q232=+125;3. PONT 2. TENGELYEN
    Q233=+25 ;3. PONT 3. TENGELYEN
    Q234=+15 ;4. PONT 1. TENGELYEN
    Q235=+125;4. PONT 2. TENGELYEN
    Q236=+25 ;4. PONT 3. TENGELYEN
    Q240=40   ;FOGÁSOK SZÁMA
    Q207=500 ;MARÁSI ELŐTOLÁS
```

10.5 HOMLOKMARÁS (Ciklus 232, DIN/ISO: G232)

Ciklus lefutása

A 232-es ciklust sík felületek több fogásban végrehajtott homlokmarásához használják, figyelembe véve a simítási ráhagyást. Három megmunkálási eljárás lehetséges:

- **Eljárás Q389=0**: kanyargó megmunkálás, keresztirányú mozgás a megmunkálandó felületen kívül
- **Eljárás Q389=1**: Meander megmunkálás, keresztirányú mozgás a megmunkálandó felületen belül
- **Eljárás Q389=2**: Soronkénti megmunkálás, visszahúzás és keresztirányú mozgás a pozicionálási előtolással

1 A TNC a szerszámot az aktuális pozícióból **FMAX** gyorsjáratban pozicionálja a kezdőpontra 1, a pozicionáló logika alkalmazásával: Ha az aktuális pozíció az orsó tengelyében nagyobb a 2. biztonsági távolságnál, akkor a TNC a szerszámot először a munkasíkban, majd az orsó tengelye mentén pozicionálja. Ellenkező esetben először mozog a 2. biztonsági távolságra, és utána a munkasíkon. A kezdőpont a munkasíkban a munkadarab sarkától szerszámsugárnyival, oldalirányban pedig a biztonsági távolsággal el van tolva.

2 A szerszám ezután a TNC által kiszámított első fogásvételi mélységre mozog a programozott előtolással a főorsó tengelyén.

Eljárás Q389=0

3 Ezután a szerszám a programozott marási előtolással mozog a 2. végpontra. A végpont a felületen **kívül** található. A TNC kiszámítja a végpontot a programozott kezdőpont, hossz, oldalsó biztonsági távolság és a szerszámsugár alapján.

4 A TNC a következő fogásban előpozicionálási előtolással eltolja a szerszámot a következő kezdőpontba. A TNC a programozott szélesség, a szerszámsugár és a maximális pályaátfedési tényező alapján számítja ki az eltolást.

5 A szerszám ezután visszamozog a kezdőpont 1 irányában.

6 A folyamat addig ismétlődik, amíg a felület nincs készremunkálva. Az utolsó pályaelem végén a szerszám a következő megmunkálási mélységre áll.

7 A nem produktív elmozdulások elkerülése érdekében a felületet ellentétes irányban munkálja meg.

8 A folyamatot addig ismétli, amíg az összes fogást ki nem munkálta. Az utolsó fogásban már csak a simítási ráhagyást marja ki a simítási előtolással.

9 A ciklus végén a szerszám **FMAX** gyorsjárattal áll el a felülettől a 2. biztonsági távolságra.

Eljárás Q389=1

3 Ezután a szerszám a programozott marási előtolással mozog a 2. végpontra. A végpont a felületen **belül** található. A TNC kiszámítja a végpontot a programozott kezdőpont, a programozott hossz és a szerszám sugara alapján.

4 A TNC a következő fogásban előpozicionálási előtolással eltolja a szerszámot a következő kezdőpontba. A TNC a programozott szélesség, a szerszámsugár és a maximális pályaátfedési tényező alapján számítja ki az eltolást.

5 A szerszám ezután visszamozog a kezdőpont 1 irányában. A következő sorra mozgás a munkadarab határain belül történik.

6 A folyamat addig ismétlődik, amíg a felület nincs készremunkálva. Az utolsó pályaelem végén a szerszám a következő megmunkálási mélységre áll.

7 A nem produktív elmozdulások elkerülése érdekében a felületet ellentétes irányban munkálja meg.

8 A folyamatot addig ismétli, amíg az összes fogást ki nem munkálta. Az utolsó fogásban már csak a simítási ráhagyást marja ki a simítási előtolással.

9 A ciklus végén a szerszám **FMAX** gyorsjárattal áll el a felülettől a 2. biztonsági távolságra.

Eljárás Q389=2

3 Ezután a szerszám a programozott marási előtolással mozog a 2. végpontra. A végpont a felületen kívül található. A vezérlő kiszámítja a végpontot a programozott kezdőpont, hossz, oldalsó biztonsági távolság és a szerszámsugár alapján.

4 A TNC a szerszámot a főorsó tengelyében az aktuális fogásvételi mélység fölé pozicionálja a biztonsági távolságra, majd előpozicionálási előtolással egyenesen a következő sor kezdőpontjára mozog. A TNC a programozott szélesség, a szerszámsugár és a maximális pályaátfedési tényező alapján számítja ki az eltolást.

5 A szerszám ezután visszaáll az aktuális fogásvételi mélységre és elmozog a következő végpont irányában 2.

6 A marási folyamat addig ismétlődik, amíg a felület nincs készremunkálva. Az utolsó pályaelem végén a szerszám a következő megmunkálási mélységre áll.

7 A nem produktív elmozdulások elkerülése érdekében a felületet ellentétes irányban munkálja meg.

8 A folyamatot addig ismétli, amíg az összes fogást ki nem munkálta. Az utolsó fogásban már csak a simítási ráhagyást marja ki a simítási előtolással.

9 A ciklus végén a szerszám **FMAX** gyorsjárattal áll el a felülettől a 2. biztonsági távolságra.

Programozáskor ne feledje:

Adja meg a 2. biztonsági távolságot a Q204-ben, hogy ne legyen ütközés a munkadarabbal, vagy a lefogó elemekkel.

Ütközésveszély!

Az MP7441 gépi paraméter 0. bitjében adható meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet (0.bit=0) vagy ne (0.bit=1), ha a főorsó forgás nem aktív a ciklus meghívásakor. Ezt a funkciót a gép gyártójának is adaptálnia kell.

Ciklusparaméterek

- **Megmunkálási eljárás (0/1/2)** Q389: Határozza meg, hogy a TNC hogyan munkálja meg a felületet:
  0: kanyargó megmunkálás, keresztirányú mozgás pozicionálási előtolással a megmunkálandó felületen kívül
  1: kanyargó megmunkálás, keresztirányú mozgás marási előtolással a megmunkálandó felületen belül
  2: Soronkénti megmunkálás, visszahúzás és keresztirányú mozgás a pozicionálási előtolással
- **1. tengely kezdőpontja** Q225 (abszolút érték): A megmunkálandó felület kezdőpontjának koordinátája a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. tengely kezdőpontja** Q226 (abszolút érték): a léptetéssel megmunkálandó felület kezdőpontjának koordinátája a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között
- **3. tengely kezdőpontja** Q227 (abszolút érték): A fogások kiszámításához használt munkadarab-felület koordinátája. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **3. tengely végpontja** Q386 (abszolút érték): Koordináta az orsó tengelyében, ameddig a felület homlokmarását el kell végezni. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között

- **1. oldal hossza** Q218 (növekményes érték): Megmunkálandó felület hossza a munkasík referenciatengelyén. Az első pályaelem marási irányát az **1. tengely kezdőpontjához** viszonyítva az előjelekkel lehet meghatározni. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között
- **2. oldal hossza** Q219 (növekményes érték): Megmunkálandó felület hossza a munkasík melléktengelyén. Az első keresztirányú mozgás irányát a **2. tengely kezdőpontjához** viszonyítva az előjelekkel lehet meghatározni. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Maximális fogásvételi mélység** Q202 (növekményes érték): **Maximális** mélység, amivel a szerszám egyszerre előrehaladhat. A TNC kiszámolja a pillanatnyi fogásvételi mélységet a szerszámtengely kezdő- és végpontja közötti különbségből (figyelembe véve a simítási ráhagyás mértékét), hogy mindig egyforma fogásvételt használjon. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Ráhagyás alul** Q369 (inkrementális érték): Az utolsó fogáshoz használt távolság. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Max. pályaátfedési tényező** Q370: **Maximális** lépéstényező k. A TNC kiszámolja a pillanatnyi léptetési értéket a második oldal hosszából (Q219) és a szerszám sugarából, hogy állandó léptetést használjon a megmunkáláshoz. Ha R2 sugarat adott meg a szerszámtáblázatban (pl. a fog sugara homlokmaró használatakor), a TNC ennek megfelelően csökkenti a léptetést. Beviteli tartomány 0.1 és 1.9999 között; vagy **PREDEF**

- **Marási előtolás** Q207: A szerszám előtolási sebessége maráskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között, vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Simítási előtolás** Q385: A szerszám előtolási sebessége az utolsó fogásvétel marásakor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között, vagy **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Előpozicionálási előtolás** Q253: A szerszám megmunkálási sebessége a kezdőpozíció megközelítésekor és a következő fogásra mozgáskor, mm/perc-ben. Ha a szerszámot az anyaghoz képest átlósan mozgatja (Q389=1), a TNC a szerszámot a Q207 marási előtolással mozgatja. Beviteli tartomány 0 és 99999.9999 között; vagy **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Biztonsági távolság** Q200 (növekményes): A szerszám csúcsa és a szerszámtengely kezdőpontja közötti távolság. Ha a Q389=2 megmunkálási eljárással mar, a TNC a szerszámot a következő sor kezdőpontjához, az aktuális fogásvételi mélység fölé a biztonsági távolságra pozicionálja. Beviteli tartomány 0 és 99999.9999 között; vagy **PREDEF**
- **Oldalsó biztonsági távolság** Q357 (inkrementális érték): Biztonsági távolság a munkadarab oldalánál az első fogásvételi mélység megközelítésekor, és az a távolság, amin a szerszám keresztirányú mozgása történik, Q389=0 vagy Q389=2 esetén. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **2. biztonsági távolság** Q204 (növekményes): Az a koordináta az orsó tengelyében, ahol a szerszám és a munkadarab (lefogó eszközök) nem ütközhet össze. Beviteli tartomány 0 és 99999.9999 között; vagy **PREDEF**

Példa: NC mondatok

```
71 CYCL DEF 232 HOMLOKMARÁS
    Q389=2     ;ELJÁRÁS
    Q225=+10 ;1. TENGELY KEZDŐPONTJA
    Q226=+12 ;2. TENGELY KEZDŐPONTJA
    Q227=+2.5;3. TENGELY KEZDŐPONTJA
    Q386=-3    ;3. TENGELY VÉGPONTJA
    Q218=150 ;1. OLDAL HOSSZA
    Q219=75   ;2. OLDAL HOSSZA
    Q202=2     ;MAX. FOGÁSVÉTELI
                MÉLYSÉG
    Q369=0.5  ;RÁHAGYÁS ALUL
    Q370=1     ;MAX. ÁTFEDÉS
    Q207=500 ;MARÁSI ELŐTOLÁS
    Q385=800 ;SIMÍTÁSI ELŐTOLÁS
    Q253=2000;ELŐPOZ. ELŐTOLÁS
    Q200=2     ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
    Q357=2     ;OLDALSÓ BIZTONSÁGI
                TÁVOLSÁG
    Q204=2     ;2. BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
```

10.6 Programozási példák

Példa: Léptető marás

0 BEGIN PGM C230 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z+0	Nyers munkadarab meghatározása
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+40	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+5	Szerszám meghatározása
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Szerszámhívás
5 L Z+250 R0 FMAX	Szerszám visszahúzása
6 CYCL DEF 230 LÉPTETŐ MARÁS	Ciklus meghatározás: LÉPTETŐ MARÁS
Q225=+0 ;1. TENGELY KEZDŐPONTJA	
Q226=+0 ;2. TENGELY KEZDŐPONTJA	
Q227=+35 ;3. TENGELY KEZDŐPONTJA	
Q218=100 ;1. OLDAL HOSSZA	
Q219=100 ;2. OLDAL HOSSZA	
Q240=25 ;FOGÁSOK SZÁMA	
Q206=250 ;FOGÁSVÉTELI ELŐTOLÁS	
Q207=400 ;MARÁSI ELŐTOLÁS	
Q209=150 ;KERESZTIRÁNYÚ ELŐTOLÁS	
Q200=2 ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG	

7 L X+-25 Y+0 R0 FMAX M3	Előpozicionálás a kezdőpont közelében
8 CYCL CALL	Ciklushívás
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Szerszám visszahúzása, program vége
10 END PGM C230 MM	

11

Ciklusok: Koordináta-transzformációk

11.1 Alapismeretek

Áttekintés

Ha a kontúr programja kész, a koordináta-transzformációk segítségével a munkadarabon különböző helyekre és különféle méretekben lehet azt elhelyezni. A TNC a következő koordináta-transzformációs ciklusokat kínálja:

Ciklus	Funkció-gomb	Oldal
7 NULLAPONTELTOLÁS Kontúr eltolásához közvetlenül a programban vagy nullaponttáblázatból		Oldal 279
247 NULLAPONTFELVÉTEL Nullapont felvétele programfutás alatt		Oldal 286
8 TÜKRÖZÉS Kontúrok tükrözése		Oldal 287
10 FORGATÁS Kontúrok elforgatása a megmunkálási síkban		Oldal 289
11 NAGYÍTÁS Kontúrok méreteinek nagyítása vagy kicsinyítése		Oldal 291
26 MÉRETTÉNYEZŐ TENGELYENKÉNT Kontúrok méreteinek nyújtása, vagy zsugorítása tengelyenkénti mérettényező megadásával		Oldal 293
19 MUNKASÍK Megmunkálás döntött koordinátarendszerben, elforgatható fejjel és/vagy forgóasztallal ellátott gépen		Oldal 295

A koordináta-transzformációk érvényessége

Érvényesség kezdete: A koordináta-transzformáció a meghatározása után azonnal érvénybe lép, nem kell külön meghívni. Addig marad érvényben, amíg nem törli vagy nem változtatja meg.

Koordináta-transzformációk törléséhez:

- Adjon meg ciklusokat új értékkel, például 1,0 mérettényezővel.
- M2, M30 kiegészítőfunkciók, vagy az END PGM mondat végrehajtása (az MP7300-as gépi paramétertől függően)
- Válasszon egy új programot
- Programozzon M142 "Öröklődő programinformációk törlése" mellékfunkciót

11.2 NULLAPONTELTOLÁS (Ciklus 7, DIN/ISO: G54)

Funkció

A NULLAPONTELTOLÁS használatával a munkadarabon egy más helyen is kialakítható a már programozott kontúr.

A NULLAPONTELTOLÁS ciklus meghatározása után minden koordináta az új nullpontra vonatkozik. A nullaponteltolás értéke a kiegészítő állapotkijelzőn jelenik meg. Forgástengelyek szintén megengedettek.

Visszaállítás (reset)

- Programozzon egy nullaponteltolást az X=0, Y=0 stb. koordináták ciklusban történő közvetlen megadásával.
- Alkalmazza a **TRANS DATUM RESET** funkciót.
- Hívjon meg egy X=0; Y=0 stb. koordinátákhoz tartozó nullaponteltolást a nullaponttáblázatból.

Grafika

Ha a nullaponteltolás után egy új **BLK FORM** utasítást programoz, akkor az MP7310 paraméterrel határozhatja meg, hogy a **BLK FORM** az aktuális vagy az eredeti nullapontra vonatkozzon. Amennyiben az új BLK FORM az aktuális nullpontra vonatkozik, lehetővé válik, hogy a programban megmunkált különböző részleteket pontosan megjelenítsük.

Ciklusparaméterek

▶ **Nullaponteltolás**: adja meg az új nullapont koordinátáit. Az abszolút értékek a kézzel beállított munkadarab nullapontra vonatkoznak. Az inkrementális adatok mindig az utolsó érvényes nullapontra vonatkoznak – ez lehet egy már eltolt nullapont is. Beviteli tartomány: legfeljebb 6 NC tengely, mindegyik -99999,9999 és 99999,9999 között

Példa: NC mondatok

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

11.3 NULLAPONTELTOLÁS nullaponttáblázattal (Ciklus 7, DIN/ISO: G53)

Funkció

A nullaponttáblázat használatos:

- gyakran előforduló megmunkálási folyamatoknak a munkadarab különböző helyein történő végrehajtása, valamint
- ugyanazon nullaponteltolások gyakori használata esetén

Egy programon belüli nullaponteltolás programozható közvetlenül a ciklus meghatározásánál vagy meghívható egy nullaponttáblázatból.

Visszaállítás (reset)

- Hívjon meg egy X=0; Y=0 stb. koordinátákhoz tartozó nullaponteltolást a nullaponttáblázatból.
- Hajtsa végre a nullaponteltolást az X=0, Y=0 stb. koordináták ciklusban történő közvetlen megadásával.
- Alkalmazza a **TRANS DATUM RESET** funkciót.

Grafikus

Ha a nullaponteltolás után egy új **BLK FORM** utasítást programoz, akkor az MP7310 paraméterrel határozhatja meg, hogy a **BLK FORM** az aktuális vagy az eredeti nullapontra vonatkozzon. Amennyiben az új BLK FORM az aktuális nullpontra vonatkozik, lehetővé válik, hogy a programban megmunkált különböző részleteket pontosan megjelenítsük.

Állapotkijelzők

A kiegészítő állapotkijelző a nullaponttáblázat következő adatait jelzi ki:

- Az aktív nullaponttáblázat neve és elérési útja
- Az aktív nullapont sorszáma
- Megjegyzés az aktív nullapont DOC oszlopából

Programozáskor ne feledje:

Ütközésveszély!

A nullaponttáblázatokban található nullapontok **mindig és kizárólagosan** az aktuális nullapontra (preset) vonatkoznak.

Az MP7475 gépi paraméter – amellyel korábban rögzítettük, hogy a nullapontok a gépi nullapontra, vagy a munkadarab nullapontra vonatkozzanak – már csak biztonsági funkcióval rendelkezik. Ha az MP7475 = 1 lett beállítva, akkor a TNC egy hibajelzést ad, ha egy nullaponteltolást egy nullaponttáblázatból hívunk meg.

A TNC 4xx-ből származó nullaponttáblázatokat, amelyeknél a koordináták a gépi nullapontra (MP7475 = 1) vonatkoznak, tilos az iTNC 530-nál alkalmazni.

Ha nullaponttáblázatokból származó nullaponteltolásokat alkalmaz, használja a **SEL TABLE** funkciót a kívánt nullaponttáblázat NC programból történő aktiválásához.

Ha a **SEL TABLE** nélkül dolgozik, a kívánt nullaponttáblázatot a programteszt vagy a programfutás előtt kell aktiválni. (Ez érvényes a programozott grafikára is).

- A kívánt táblázatot a program teszteléséhez a **Programteszt** üzemmódban a fájlkezelő meghívásával kell kijelölni: A táblázat S állapotú lesz.
- A kívánt táblázatot a program futtatásához a programfutási üzemmódban a fájlkezelő meghívásával kell kijelölni: A táblázat M állapotú lesz.

A nullaponttáblázatokban szereplő koordináták kizárólag abszolút értékként hatásosak.

A táblázatok végére új sorokat lehet beszúrni.

Ciklus paraméterek

- **Nullaponteltolás**: adja meg a táblázatban szereplő nullapont sorszámát vagy egy Q paramétert. Ha egy Q paramétert ad meg, akkor a TNC behelyettesíti a Q paraméter értékét. Beviteli tartomány: 0 és 9999 között

Példa: NC mondatok

```
77 CYCL DEF 7.0 NULLAPONTELTOLÁS
78 CYCL DEF 7.1 #5
```

Nullaponttáblázat kiválasztása a programban

A **SEL TABLE** funkcióval választhatja ki azt a nullaponttáblázatot, amelyikből a TNC a nullapontot venni fogja:

- A programhívási funkciók kiválasztásához nyomja meg a PGM CALL gombot

- Nyomja meg a NULLAPONTTÁBLÁZAT funkciógombot

- Nyomja meg az ABLAK KIVÁLASZTÁSA funkciógombot: a TNC felhoz egy ablakot, ahol kiválaszthatja a kívánt nullaponttáblázatot
- A nyílbillentyűkkel, vagy az egérrel válassza ki a nullaponttáblázatot, majd nyugtázza az ENT gombbal: a TNC beírja a teljes útvonalnevet a **SEL TABLE** mondatba
- Zárja le a funkciót az END gombbal

Vagy közvetlenül a billentyűzetről is megadhatja a behívandó táblázat nevét vagy teljes útvonalnevét.

A **SEL TABLE** mondatot a Ciklus 7 Nullaponttáblázat előtt kell programozni.

Egy **SEL TABLE** utasítással kiválasztott nullaponttáblázat mindaddig aktív marad, amíg a **SEL TABLE** utasítással vagy a PGM MGT gombbal ki nem választ egy másik nullaponttáblázatot.

A **TRANS DATUM TABLE** funkcióval nullaponttáblázatokat és nullapont számokat határozhat meg egy NC mondatban (lásd Felhasználói kézikönyv párbeszédes programozáshoz).

Nullaponttáblázat szerkesztése Programbevitel és Szerkesztés üzemmódban

Miután megváltoztat egy értéket a nullaponttáblázatban, el kell mentenie a változást az ENT gombbal. Ellenkező esetben a változás nem lesz érvényes programfutáskor.

Nullaponttáblázat kiválasztása **Programbevitel és szerkesztés** üzemmódban

PGM MGT

- Fájlkezelő hívása: nyomja meg a PGM MGT gombot
- Nullaponttáblázat megjelenítése: Nyomja meg a TÍPUS VÁLASZTÁS, majd a .D MEGJELENÍTÉS funkciógombokat
- Válassza ki a kívánt táblázatot vagy adjon meg egy új fájlnevet
- A fájl szerkesztése: a funkciógombsor a következő szerkesztési lehetőségeket kínálja fel:

Funkció	Funkció-gomb
Ugrás a táblázat elejére	KEZDÉS
Ugrás a táblázat végére	VÉGE
Ugrás az előző oldalra	OLDAL
Ugrás a következő oldalra	OLDAL
Sor beszúrása (csak a táblázat végére lehet)	SOR BEIL-LESZTÉSE
Sor törlése	SOR TÖRLÉSE
A bevitt sor lezárása és ugrás a következő sor elejére	KÖVETK. SOR
Megadott számú sor (nullapontok) hozzáadása a táblázat végéhez	N SORT A VÉGÉRE BEILLESZT

Táblázat szerkesztése Programfutás üzemmódban

Programfutás üzemmódban kiválaszthatja az aktív nullaponttáblázatot. Nyomja meg a NULLAPONTTÁBLÁZAT funkciógombot. Ekkor ugyanazok a szerkesztési funkciók állnak rendelkezésre, mint a **Programbevitel és szerkesztés** üzemmódban.

Tényleges értékek átvétele a nullaponttáblázatba

A "pillanatnyi pozíció átvétele" gomb segítségével az aktuális szerszámhelyzetet, vagy az utoljára érintett helyzeteket át lehet vinni a nullapont táblázatba.

- Állítsa az adatbeviteli mezőt arra a sorra és oszlopra, amelybe a pozíciót át szeretné venni

- Válassza a pillanatnyi pozíció átvétele funkciót: A TNC egy felugró ablakban rákérdez, hogy a pillanatnyi szerszámpozíciót vagy az utoljára tapintott értékeket szeretné-e átvenni
- Válassza ki a kívánt funkciót a nyílbillentyűkkel és nyugtázza az ENT gombbal

ÖSSZES ÉRTÉKET

- Ha az összes tengely értékét szeretné átvenni, nyomja meg az ÖSSZES ÉRTÉK funkciógombot

AKTUÁLIS ÉRTÉKET

- Ha annak a tengelynek az értékét szeretné átvenni, amelyikben az adatbeviteli mező van, nyomja meg az AKTUÁLIS ÉRTÉK funkciógombot

Nullaponttáblázat konfigurálása

A második és harmadik funkciógombsorban minden nullaponttáblázathoz rögzíthetők azok a tengelyek, amelyekhez nullapontot szeretne meghatározni. Alapesetben valamennyi tengely aktív. Ha egy tengelyt szeretne kizárni, a megfelelő tengely funkciógombját állítsa KI állásba. A TNC ekkor törli a hozzá tartozó oszlopot a nullaponttáblázatban.

Ha egy aktív tengelyhez nem kíván nullpontot meghatározni, akkor nyomja meg a NO ENT gombot. A TNC ekkor egy kötőjelet ír a megfelelő rovatba.

Kilépés a nullaponttáblázatból

A fájlkezelőben válasszon egy másik típusú fájlt és válassza ki a kívánt fájlt.

11.4 NULLAPONTFELVÉTEL (Ciklus 247, DIN/ISO: G247)

Funkció

A NULLAPONTFELVÉTEL ciklussal a preset táblázatban definiált nullapontot új nullapontként érvényesítheti.

A NULLAPONTFELVÉTEL ciklus meghatározása után valamennyi koordinátamegadás és nullaponteltolás (abszolút és inkrementális) az új nullapontra vonatkozik.

Állapotkijelzés

Az állapotkijelzőn a TNC megjeleníti az aktív preset sorszámot a nullapont jel mögött.

Programozás előtt ne feledje:

Amikor a preset táblázatból aktivál egy nullapontot, a TNC visszaállítja az aktív nullaponteltolást.

A TNC csak azokhoz a tengelyekhez állít be értéket, amelyek a preset táblázatban értékkel vannak meghatározva. Azon tengelyek nullpontja, amelyek a — jellel vannak megjelölve, változatlanok maradnak.

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

Programteszt üzemmódban a Ciklus 247 hatástalan.

Ciklus paraméterek

- **Nullapont sorszáma?**: Adja meg az aktiválni kívánt nullapont preset táblázatbeli sorszámát. Beviteli tartomány: 0 és 65535 között

Példa: NC mondatok

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

11.5 TÜKRÖZÉS (Ciklus 8, DIN/ISO: G28)

Funkció

Ez a ciklus lehetővé teszi egy kontúr tükörképének megmunkálását a munkasíkban.

A tükrözés ciklus a programban való meghatározásától kezdve érvényes. A ciklus a Pozicionálás kézi értékbeadással üzemmódban is érvényes. Az aktív tükörtengelyek a kiegészítő állapotkijelzőn láthatók.

- Ha csak egy tengely mentén tükröz, akkor a szerszám megmunkálási iránya ellentétesre vált (kivéve a fix ciklusokban).
- Ha 2 tengelyre tükröz, akkor a szerszám megmunkálási iránya változatlan marad.

A tükrözés eredménye függ a nullapont helyzetétől:

- Ha a nullapont a tükrözendő kontúron van, akkor az elem egyszerűen megfordul.
- Ha a nullapont a tükrözendő kontúron kívül van: az elem is egy másik helyzetbe kerül.

Visszaállítás (reset)

Programozza újra a TÜKRÖZÉS ciklust a NO ENT gombbal.

Programozáskor ne feledje:

Ha csak egy tengelyre tükröz, a marociklusok (Ciklus 2xx) megmunkálási iránya megváltozik. Kivétel: Ciklus 208, amiben a vezérlő a ciklusban meghatározott irányt alkalmazza.

Ciklusparaméterek

▶ **Tengely tükrözés?**: Adja meg a tükrözési tengelyt. Az összes tengelyre lehet tükrözni, beleértve a forgótengelyeket is, kivéve a főorsó tengelyét és azzal kapcsolatos segédtengelyeket. Legfeljebb három tengelyt adhat meg. Beviteli tartomány: Legfeljebb 3 NC tengely **X**, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**, **A**, **B**, **C**

Példa: NC mondatok

```
79 CYCL DEF 8.0 TUKROZES
80 CYCL DEF 8.1 X Y U
```

11.6 FORGATÁS (Ciklus 10, DIN/ISO: G73)

Funkció

A programon belül a TNC el tudja forgatni a koordinátarendszert az aktív nullapont körül a munkasíkban.

A FORGATÁS ciklus a programban való meghatározásától kezdve érvényes. A ciklus a Pozicionálás kézi értékbeadással üzemmódban is érvényes. Az aktív elforgatási szög a kiegészítő állapotkijelzőn látható.

Elforgatási szög referenciatengelye:

- X/Y sík: X tengely
- Y/Z sík: Y tengely
- Z/X sík: Z tengely

Visszaállítás (reset)

Programozza újra a FORGATÁS ciklust 0° elforgatási szöggel.

Programozáskor ne feledje:

A Ciklus 10 programozásával a TNC törli az aktív sugárkorrekciót, ezért újra kell programoznia, ha szükséges.

A forgatás minden tengely körüli aktiválásához a Ciklus 10 meghatározása után meg kell mozgatnia a munkasík mindkét tengelyét.

Ciklusparaméterek

▶ **Forgatás**: adja meg az elforgatás szögét fokban (°). Beviteli tartomány: –360,000° és +360,000° között (abszolút vagy inkrementális)

Példa: NC mondatok

```
12 CALL LBL 1
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 LBL 1
```

11.7 MÉRETTÉNYEZŐ (Ciklus 11, DIN/ISO: G72)

Funkció

Egy programon belül a kontúrok mérete nagyítható vagy kicsinyíthető, lehetővé téve zsugorítás és túlméretezés programozását.

A MÉRETTÉNYEZŐ a programban való meghatározásától kezdve érvényes. A ciklus a Pozicionálás kézi értékbeadással üzemmódban is érvényes. Az aktív mérettényező a kiegészítő állapotkijelzőn látható.

A mérettényező érvényes

- a megmunkálási síkban, vagy egyidejűleg mindhárom tengelyen (az MP 7410 paramétertől függően)
- a ciklusok méreteire
- az U,V,W párhuzamos tengelyekre

Előfeltételek

Célszerű a nullapontot nagyítás/kicsinyítés előtt a kontúr egyik sarkára vagy élére beállítani.

Nagyítás: SCL nagyobb, mint 1 (max. 99,999 999)

Kicsinyítés: SCL kisebb, mint 1 (min. 0,000 001)

Visszaállítás (reset)

Programozza újra a NAGYÍTÁS ciklust 1-es nagyítási tényezővel.

Ciklusparaméterek

▶ **Nagyítási tényező?**: adja meg az SCL nagyítási tényezőt. A TNC megszorozza a koordinátákat és a sugarakat az SCL tényezővel (ahogy az fent a "Funkció" részben szerepel). Beviteli tartomány: 0.000000 és 99.999999 között

Példa: NC mondatok

```
11 CALL LBL 1
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 MÉRETTÉNYEZŐ
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```

11.8 MÉRETTÉNYEZŐ TENGELYENKÉNT (Ciklus 26)

Funkció

A 26-os ciklussal minden tengelyhez külön zsugorítási és túlméreti tényezőt rendelhet.

A MÉRETTÉNYEZŐ a programban való meghatározásától kezdve érvényes. A ciklus a Pozicionálás kézi értékbeadással üzemmódban is érvényes. Az aktív mérettényező a kiegészítő állapotkijelzőn látható.

Visszaállítás (reset)

Programozza újra a NAGYÍTÁSI ciklust 1-es nagyítási tényezővel valamennyi tengelyre.

Programozáskor ne feledje:

Körívek koordinátáit minden tengelynél ugyanazzal a tényezővel kell nagyítani vagy kicsinyíteni.

Minden koordinátatengely programozható saját, csak arra a tengelyre érvényes mérettényezővel.

Továbbá az összes mérettényezőre programozhatja a nagyítás középpontjának koordinátáit is.

A kontúr méreteit a TNC a középponthoz, és nem feltétlenül az aktív nullaponthoz képest nagyítja vagy kicsinyíti (ellentétben a 11-es, MÉRETTÉNYEZŐ ciklussal).

Ciklusparaméterek

- **Tengely és méretténye**ző: Válassza ki funkciógombbal a nagyításban vagy kicsinyítésben érintett koordinátatengely(eke)t és a nagyítási tényező(ke)t. Beviteli tartomány: 0.000000 és 99.999999 között
- **Középpont koordináták**: adja meg a tengelyspecifikus nagyítás vagy kicsinyítés középpontját. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között

Példa: NC mondatok

```
25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0 MÉRETTÉNYEZŐ TENGELYENKÉNT
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20
28 CALL LBL 1
```

11.9 MUNKASÍK (Ciklus 19, DIN/ISO: G80, Szoftver opció 1)

Funkció

A Ciklus 19-ben megadja a munkasík helyzetét – azaz a szerszámtengely helyzetét a gépi koordinátarendszerhez viszonyítva – a döntési szög megadásával. A munkasík pozíciójának meghatározására két lehetőség van:

- Adja meg közvetlenül a forgástengely pozícióját.
- Írja le a munkasík pozícióját a **fix gépi** koordinátarendszer legfeljebb 3 elforgatásával (térszögével). A szükséges térszög kiszámításához állítson egy merőleges egyenest a döntött munkasíkra, és nézze meg, hogy milyen szöget zár be azzal a tengellyel, ami körül dönteni akar. Két térszög megadásával minden szerszámpozíció pontosan megadható.

Ne feledje, hogy a döntött koordinátarendszer pozíciója és ezáltal az összes elmozdulás ebben a rendszerben függ a döntött sík megadásától.

Ha a munkasík pozícióját térszögekkel adja meg, akkor a TNC minden tengely dőlésszögét automatikusan kiszámítja és elmenti a Q120 (A tengely) - Q122 (C tengely) paraméterekben.

Ütközésveszély!

A gép konfigurációjától függően két matematikai megoldás (tengelypozíció) van a térszög meghatározására. Végezzen megfelelő teszteket a gépen annak megállapítására, hogy a TNC szoftver melyik esetben melyik tengelypozíciót választja.

Ha rendelkezésére áll a DCM szoftver opció, a tengelypozíció megjeleníthető a PROGRAM + KINEMATIKA nézetben a programteszt során (lásd a párbeszédes programozás felhasználói kézikönyvét, **Dinamikus ütközésfelügyelet**).

A TNC a tengelyeket mindig azonos sorrendben forgatja el a sík döntésének kiszámításához: Először az A, majd a B, végül a C tengelyt.

A Ciklus 19 a programban való meghatározásától kezdve érvényes. Amint elmozdítja valamely tengelyt a döntött rendszerben, az adott tengely korrekciója aktiválódik. Ha minden tengely mentén aktiválni akarja, akkor minden tengelyt meg kell mozgatnia.

Ha a **Munkasík döntése** funkciót **Aktív**-ra állítja Kézi üzemmódban, az itt megadott szögértéket felülírja a 19-es, MUNKASÍK ciklusban megadott érték.

Programozáskor ne feledje:

A munkasík döntési funkcióit a gép gyártója illeszti a TNC-hez és a szerszámgéphez. Az egyes elforgatható fejeknél és dönthető asztaloknál a gép gyártója határozza meg, hogy a megadott szögek a forgó tengelyek elfordulásaként vagy a dönött sík szögeként értelmezhetőek. Vegye figyelembe a Gépkönyv előírásait.

Mivel a nem programozott forgástengely értékei változatlanok, mindig meg kell határozni mindhárom térszöget, még akkor is, ha egy vagy több szög értéke nulla.

A munkasíkot mindig az aktív nullapont körül dönti meg a TNC.

Ha akkor alkalmazza a Ciklus 19-et, amikor az M120 aktív, a TNC automatikusan érvényteleníti a sugárkorrekciót, ami pedig érvényteleníti az M120 funkciót.

Ütközésveszély!

Győződjön meg róla, hogy az utoljára meghatározott szög kisebb mint 360°.

Ciklusparaméterek

- **Forgástengely és döntési szög?**: adja meg a forgatás tengelyét a kapcsolódó döntési szögekkel együtt. Az A, B és C forgástengelyek funkciógombokkal programozhatók. Beviteli tartomány -360 000 és 360 000 között

Ha a TNC automatikusan pozicionálja a forgástengelyeket, a következő paramétereket lehet megadni:

- **Előtolás? F=**: A forgástengely előtolási sebessége az automatikus pozicionálás alatt. Beviteli tartomány: 0 és 99999.999 között
- **Biztonsági távolság?** (növekményes): A TNC úgy pozicionálja az elforgatható fejet, hogy a szerszámot meghosszabbítja a biztonsági távolsággal, így a munkadarabtól mért relatív távolság nem változik. Beviteli tartomány: 0 és 99999.9999 között

Ütközésveszély!

Ne feledje, hogy a Ciklus 19-ben megadott biztonsági távolság nem a munkadarab felső élére vonatkozik (ahogy az a fix ciklusoknál lenni szokott), hanem az aktív nullapontra.

Visszaállítás (reset)

A döntési szögek törléséhez újra határozza meg a MUNKASÍK ciklust, és az elforgatási szögekre adjon meg 0°-ot. Majd programozza újra a MUNKASÍK ciklust, és a funkció deaktiváláshoz válaszoljon a párbeszédablakban a NO ENT gombbal.

Forgástengely pozicionálása

A gépgyártó vagy a 19 ciklusban adja meg a forgástengelyek automatikus pozicionálását vagy Önnek kell azt manuálisan előpozicionálni az adott programban. Vegye figyelembe a Gépkönyv előírásait.

Forgástengelyek kézi pozicionálása

Ha a forgástengelyeket a Ciklus 19 nem pozicionálja automatikusan, Önnek kell azokat pozicionálnia egy külön L mondatban a ciklus meghatározását követően.

Tengelyszögek használata esetén a tengely értékeit meghatározhatja az L mondatban. Térszögek használata esetén alkalmazza a **Q120** (A tengely értéke), a **Q121** (B tengely értéke) és a **Q122** (C tengely értéke) Q paramétereket, melyek leírása a 19-es ciklusban található.

NC példamondatok:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 MEGMUNKÁLÁSI SÍK	Térszög megadása a korrekció kiszámításához
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Forgástengelyek pozicionálása a 19-es ciklussal kiszámított értékek alkalmazásával
15 L Z+80 R0 FMAX	Korrekció aktiválása az orsó tengelyére
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Korrekció aktiválása a munkasíkra

Kézi pozicionálás esetén mindig alkalmazza a Q120-Q122 Q paraméterben tárolt forgástengely pozíciókat.

Kerülje az olyan funkciók használatát, amilyen az M94 (modulo forgástengely), így elkerülhető az ellentmondás a forgástengelyek pillanatnyi és a célpozíciói között az egyes meghatározásokban.

Forgástengelyek automatikus pozicionálása

Ha a Ciklus 19 automatikusan pozicionálja a forgástengelyeket:

- A TNC csak vezérelt tengelyeket tud pozicionálni.
- Az elforgatott tengelyek pozicionálásához a ciklus definiálásakor meg kell adni az elforgatási szögeket, az előtolást és a biztonsági távolságot.
- Csak előre meghatározott szerszámokat használjon (a teljes szerszámhosszat meg kell határozni).
- A munkasík döntése után a szerszámcsúcs munkadarab felszínéhez viszonyított helyzete megközelítőleg változatlan marad.
- A TNC az utoljára megadott előtolással hajtja végre a döntést. A maximálisan elérhető előtolás az elforgatható fej vagy dönthető asztal összetettségétől függ.

NC példamondatok:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 MEGMUNKÁLÁSI SÍK	Szög megadása a korrekció kiszámításához
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 SETUP50	Az előtolás és a távolság meghatározása
14 L Z+80 R0 FMAX	Korrekció aktiválása az orsó tengelyére
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Korrekció aktiválása a munkasíkra

Pozíciókijelzés a döntött rendszerben

A ciklus 19 aktiválásakor a kiegészítő állapotkijelzőn kijelzett pozíciók (**ACTL** és **NÉVL**) és nullapont a döntött koordinátarendszerhez képest van megadva. A ciklus meghatározása után azonnal megjelenő adatok eltérhetnek a Ciklus 19 előtt utoljára programozott pozíció koordinátáitól.

Munkatér figyelése

A TNC csak a mozgatott tengelyeket ellenőrzi a döntött koordinátarendszerben. Ha bármelyik szoftvervégálláson áthalad, akkor a TNC hibaüzenetet küld.

Pozicionálás a döntött koordinátarendszerben

Az M130 mellékfunkcióval a döntött munkatérben is mozgatható a szerszám a nem döntött koordinátarendszerben megadott pozíciókra.

A gépi koordinátarendszerben megadott egyenes vonalú pozicionáló mozgások (M91-t és M92-t tartalmazó mondatok) döntött munkasíkban is végrehajthatók. Korlátozások:

- Hosszkorrekció nélküli pozicionálás.
- Gépgeometria-korrekció nélküli pozicionálás.
- Szerszámsugár-korrekció nem megengedett.

Koordináta-transzformációs ciklusok összekapcsolása

Koordináta-transzformációs ciklusok összekapcsolásakor győződjön meg arról, hogy a döntött munkasík az aktív nullapontra vonatkozik-e. A Ciklus 19 aktiválása előtt is programozhat nullaponteltolást. Ilyenkor a gépi koordinátarendszert tolja el.

Ha a Ciklus 19 aktiválása után programoz nullaponteltolást, a döntött koordinátarendszert tolja el.

Fontos: A ciklusokat a meghatározásukkal ellentétes sorrendben kell visszaállítani:

1. Nullaponteltolás aktiválása
2. Megmunkálási sík döntésének aktiválása
3. Elforgatás aktiválása

...

Munkadarab megmunkálás

...

1. Az elforgatás törlése
2. Megmunkálási sík döntésének törlése
3. Nullapont eltolás törlése

Automatikus munkadarab bemérés a döntött rendszerben

A TNC bemérő ciklusai lehetővé teszik egy munkadarab automatikus bemérését egy elforgatott rendszerben. A mérési eredményeket a vezérlő Q paraméterekben tárolja, és azok alkalmasak a további feldolgozásra (például printer kimenetként).

Megmunkálási folyamat a 19-es, MUNKASÍK ciklussal

1 Program megírása

- Határozza meg a szerszámot (nem szükséges, ha a TOOL.T aktív), és adja meg a szerszám teljes hosszát.
- Hívja meg a szerszámot
- Húzza vissza a szerszámot a szerszám tengelyében annyira, hogy döntéskor a szerszám és a munkadarab, vagy a befogó eszközök ne ütközhessenek.
- Ha szükséges, pozicionálja a forgástengelyt vagy -tengelyeket egy L mondattal a megfelelő szöghelyzetbe (gépi paramétertől függ).
- Aktiválja a nullapont eltolást, ha szükséges.
- Definiálja a Ciklus 19 MUNKASÍK ciklust; adja meg az összes döntött tengely szögét
- A korrekció aktiválásához mozgassa meg mindhárom főtengelyt (X, Y, Z).
- A megmunkálási folyamatot úgy programozza, mintha azt nem döntött síkban hajtaná végre.
- Ha szükséges, határozza meg a 19-es, MUNKASÍK ciklust más szögértékekkel, hogy különböző tengelypozícióban is végrehajtsa a megmunkálást. Ebben az esetben nem szükséges a Ciklus 19 visszaállítása. Megadhat új szögértékeket közvetlenül is.
- Állítsa vissza a Ciklus 19 MUNKASÍK ciklust; programozzon 0°-t minden tengelyre.
- Állítsa le a MUNKASÍK funkciót; adja meg újra a Ciklus 19-et és válaszoljon a párbeszédre a NO ENT gombbal.
- Nullapont eltolás reset (törls, visszaállítás), ha szükséges.
- Ha szükséges, pozícionálja a döntött tenegelyt 0°-ra.

2 Munkadarab befogása

3 Előkészületek a Egyedi mondat végrehajtása (MDI)

A nullapont felvételéhez előpozicionálja a forgástengely(eke)t a megfelelő szögértékre. A szögérték függ a munkadarabon kiválasztott referenciasíktól.

4 Előkészületek a Kézi üzemmódban

A 3-D ROT funkciógombbal állítsa a MUNKASÍK DÖNTÉSE funkciót AKTÍV-ra a Kézi üzemmódban. Pozíciószabályzott tengelyek esetén adja meg a forgástengelyek szögértékeit a menüben.

Ha a tengelyek nem vezéreltek, a menüben megadott szögértékeknek a forgástengely(ek) pillanatnyi pozíciójának/-inak kell megfelelniük. Máskülönben a TNC hibás nullapontot fog kiszámolni.

5 Nullapontfelvétel

- Kézzel, a munkadarab szerszámmal történő megérintésével, a nem döntött koordinátarendszerben.
- Vezérelten (programból) egy HEIDENHAIN 3D-s tapintóval (lásd Tapintóciklusok Kézikönyv, 2. fejezet).
- Automatikusan (programból) egy HEIDENHAIN 3D-s tapintóval (lásd Tapintóciklusok Kézikönyv, 3. fejezet).

6 Program indítása Folyamatos programfutás üzemmódban

7 Kézi üzemmód

A 3D-ROT funkciógomb használatával állítsa a MUNKASÍK DÖNTÉSE funkciót INAKTÍV-ra. A menüben valamennyi forgástengelyre adjon meg 0°-os szöget.

11.10 Programozási példák

Példa: Koordináta-transzformációs ciklusok

Programozási sorrend

- A koordináta-transzformációk programozása a főprogramban
- Megmunkálás egy alprogramon belül

0 BEGIN PGM COTRANS MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Nyers munkadarab meghatározása
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+1	Szerszám meghatározása
4 TOOL CALL 1 Z S4500	Szerszámhívás
5 L Z+250 R0 FMAX	Szerszám visszahúzása
6 CYCL DEF 7.0 NULLAPONTELTOLÁS	Nullaponteltolás középre
7 CYCL DEF 7.1 X+65	
8 CYCL DEF 7.2 Y+65	
9 CALL LBL 1	Marási művelet hívása
10 LBL 10	Címke megadása a programrész ismétléshez
11 CYCL DEF 10.0 ELFORGATÁS	Forgatás 45°-kal (inkrementálisan)
12 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
13 CALL LBL 1	Marási művelet hívása
14 CALL LBL 10 REP 6/6	Visszaugrás az LBL 10 címkére; a marási művelet hatszori ismétlése
15 CYCL DEF 10.0 ELFORGATÁS	A forgatás törlése
16 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
17 TRANS DATUM RESET	Nullaponteltolás törlése

18 L Z+250 R0 FMAX M2	Szerszám visszahúzása, program vége
19 LBL 1	1. alprogram
20 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Marási művelet meghatározása
21 L Z+2 R0 FMAX M3	
22 L Z-5 R0 F200	
23 L X+30 RL	
24 L IY+10	
25 RND R5	
26 L IX+20	
27 L IX+10 IY-10	
28 RND R5	
29 L IX-10 IY-10	
30 L IX-20	
31 L IY+10	
32 L X+0 Y+0 R0 F5000	
33 L Z+20 R0 FMAX	
34 LBL 0	
35 END PGM COTRANS MM	

12

Ciklusok:
Speciális funkciók

12.1 Alapismeretek

Áttekintés

A TNC különböző ciklusokat kínál a következő speciális célokra:

Ciklus	Funkció-gomb	Oldal
9 VÁRAKOZÁSI IDŐ		Oldal 309
12 PROGRAMHÍVÁS		Oldal 310
13 FŐORSÓ ORIENTÁCIÓ		Oldal 312
32 TŰRÉS		Oldal 313
225 GRAVÍROZÁS (szöveg)		Oldal 317
290 INTERPOLÁCIÓS ESZTERGÁLÁS (szoftver opció)		Oldal 321

12.2 VÁRAKOZÁSI IDŐ (Ciklus 9, DIN/ISO : G04)

Funkció

Ez a ciklus egy program futása során késlelteti a következő mondat végrehajtását a programozott VÁRAKOZÁSI IDŐ-vel. A várakozási idő felhasználható például forgácstörésre.

A ciklus a programban való meghatározásától kezdve érvényes. Öröklődő állapotokra, mint például az orsó forgása, nincs hatással.

Példa: NC mondatok

```
89 CYCL DEF 9.0 VARAKOZASI IDO
90 CYCL DEF 9.1 V.IDO1.5
```

Ciklus paraméterek

▶ **A várakozási idő másodpercben**: Adja meg a várakozási időt másodpercben. Beviteli tartomány: 0 - 30 000 sec (Kb. 8.3 óra) 0.001-os lépésekben.

12.3 PROGRAMHÍVÁS (Ciklus 12, DIN/ISO: G39)

Ciklus funkciója

A felhasználó által írt rutinok (mint például a különleges fúróciklusok vagy geometriai modulok) megírhatók főprogramként. Ezután a fix ciklusokhoz hasonlóan hívhatók meg.

Programozáskor ne feledje:

A meghívott programnak a TNC merevlemezén kell lennie.

Ha a cikluskénti definiált főprogram ugyanabban a könyvtárban található, mint az a program, amelyből meghívja, akkor elegendő csak a nevét megadni.

Ha a cikluskénti definiált főprogram nem ugyanabban a könyvtárban található, mint az a program, amelyből meghívja, akkor a teljes elérési útvonalat meg kell adnia, pl. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.

Ha DIN/ISO programot definiál cikluskénti, akkor a fájl típusát is meg kell adnia, vagyis a fájl neve után írjon .I -t.

Általában a Q paraméterek globális érvényűek amikor Ciklus 12-vel vannak meghívva. Emiatt mindig vegye figyelembe, hogy a hívott programban megváltoztatott Q paraméterek hatással lehetnek a hívó programra.

Ciklus paraméterek

12 PGM CALL

▶ **Program neve**: Adja meg a meghívni kívánt program nevét és szükség esetén a könyvtárat, ahol található. Legfeljebb 254 karakter hosszú lehet.

A következő funkciók használhatók a megadott program meghívásához:

- **CYCL CALL** (külön mondatban) vagy
- **CYCL CALL POS** (külön mondatban) vagy
- **M99** (mondatonként) vagy
- **M89** funkció (végrehajtása minden pozicionáló mondatot követően)

Példa: 50-es program kijelölése ciklusként és meghívása az M99 funkcióval

```
55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
56 CYCL DEF
12.1 PGM TNC:\KLAR35\FK1\50.H
57 L X+20 Y+50 FMAX M99
```

12.4 FŐORSÓ ORIENTÁCIÓ (Ciklus 13, DIN/ISO: G36)

Ciklus funkciója

A ciklus használatához a gépnek és a vezérlőnek speciális kialakításúnak kell lennie.

A vezérlő az orsót képes forgástengelyként kezelni és adott szögpozícióba tudja forgatni azt.

Az orientált orsó stop szükséges

- Szerszámcserélő rendszereknél az orsó egy megadott szerszámcsere-pozícióba forgatásához
- A HEIDENHAIN gyártmányú infravörös adatátvitellel rendelkező 3D-s tapintók adó-vevő ablakának orientálásához

A ciklusban meghatározott orientálási szög az M19 vagy M20 megadásával pozicionálható (a géptől függően).

Ha az M19 vagy M20 funkciót a Ciklus 13 meghatározása nélkül programozza, akkor a szerszámgép orsója abba a szöghelyzetbe fog beállni, amelyet a gépi paraméterekben a gép gyártója beállított (lásd a gépkönyvet).

Példa: NC mondatok

```
93 CYCL DEF 13.0 ORIENTACIO
94 CYCL DEF 13.1 SZOG 180
```

Programozáskor ne feledje:

A Ciklus 13 a Ciklus 202, 204 és 209-en belül használatos. Figyeljen arra, hogy ha szükséges, az iménti megmunkálási ciklusokat követően újra meg kell adnia a Ciklus 13-at az NC programban.

Ciklus paraméterek

- **Szögtájolás**: Adja meg a szöget a munkasík referenciatengelyéhez viszonyítva. Beviteli tartomány: 0,0000° - 360,0000°

12.5 TŰRÉS (Ciklus 32, DIN/ISO: G62)

Ciklus funkciója

A ciklus használatához a gépnek és a vezérlőnek speciális kialakításúnak kell lennie. A ciklus tiltva lehet.

A Ciklus 32-be bevitt értékekkel befolyásolhatja a HSC megmunkálás pontosságát, felülethűségét és sebességét, amennyiben a TNC-t illesztették a gép jellemzőihez.

Két pályaelem közötti sarkot a TNC automatikusan lekerekít (akár van kompenzáció, akár nincs). A szerszám állandóan érintkezik a munkadarab felületével, ennek következtében csökkenti a szerszámgép kopását. A tűrés körív esetén a mozgás pályájára szintén hatással van.

Szükség esetén a TNC automatikusan csökkenti a programozott előtolást, így a programot a lehető legnagyobb sebességgel lehet végrehajtatni, a számításokhoz szükséges rövid szünetek nélkül. **Ha a TNC nem is mozog csökkentett sebességgel, mindig a meghatározott tűrésen belül marad.** Minél nagyobbra határozza meg a tűrést, annál gyorsabban mozgatja a TNC a tengelyeket.

A kontúr kisimítása bizonyos mértékű eltérést eredményez a kontúrtól. Ennek a kontúrhibának a mértékét (**tűrés**) a gép gyártója a gépi paraméterekben beállítja. Az előre beállított tűrés értéke a Ciklus **32**-vel megváltoztatható.

A geometria meghatározásának hatása a CAM rendszerre

Az offline NC program létrehozásánál a legfontosabb befolyásoló tényező az S húrhiba, ami a CAM rendszerben van meghatározva. Egy posztprocesszorban (PP) létrehozott NC programban a maximális pont-távolságot a húrhibával határozzák meg. Ha a húrhiba nem nagyobb a Ciklus 32-ben meghatározott **T** tűrésnél, a TNC képes a kontúrpontok kisimítására, hacsak egy speciális gépbeállítás nem korlátozza a programozott előtolást.

Optimális simítás érhető el, ha a Ciklus 32-ben olyan **T** tűrésértéket választ, ami legalább kétszer nagyobb a CAM rendszerben meghatározott húrhibánál.

Programozáskor ne feledje:

Igen kis tűrésértékek esetén a gép nem képes a kontúrt rángatás nélkül megmunkálni. Ezeket a rángató mozgásokat nem a TNC kis feldolgozási teljesítménye okozza, hanem az a tény, hogy a kontúrelemek igen pontos megmunkálása érdekében a TNC-nek drasztikusan le kell csökkentenie a sebességet.

A Ciklus 32 DEF-aktív, ami azt jelenti, hogy a programban való meghatározása után azonnal érvénybe lép.

A TNC visszaállítja a Ciklus 32-t, ha

- Újra meghatározza és a **tűrésértékre** vonatkozó párbeszéd-kérdést megerősíti a NO ENT gombbal.
- Új programot választ PGM MGT gombbal.

Miután visszaállította a Ciklus 32-t, a TNC újra aktiválja azt a tűrést, amit egy gépi paraméterben előre meghatároztak.

Ha a programban a méretek milliméterben vannak megadva, akkor a TNC milliméterben értelmezi a megadott tűrésértéket. Az inch-es programban pedig inch-ben.

Ha a program betöltésekor a Ciklus 32 csak a T **Tűrésérték** ciklusparamétert tartalmazza, akkor a TNC a ciklus fennmaradó két paraméterét 0-nak veszi.

Ahogy a tűrésérték nő, a körkörös mozgások átmérője rendszerint csökken. Ha a HSC szűrő aktiválva van a gépen (erről kérdezze meg a gép gyártóját, ha szükséges), akkor a kör nagyobb is lehet.

Ha a Ciklus 32 aktív, akkor a TNC megjeleníti a Ciklus 32-höz meghatározott paramétereket a kiegészítő állapotkijelző **CYC** fülén.

Ciklus paraméterek

- **T tűrési érték**: A pályától való megengedett eltérés mm-ben (vagy inch-ben inch-es programnál). Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **HSC MÓD, Simítás=0, Nagyolás=1**: Szűrő aktiválása:
  - Ha a beviteli érték 0:
    Marás nagyobb kontúrpontossággal. A TNC belsőleg meghatározott simítási szűrőbeállításokat alkalmaz
  - Ha a beviteli érték 1:
    Marás nagyobb előtolással. A TNC belsőleg meghatározott nagyolási szűrőbeállításokat alkalmaz
- **Tűrés TA forgótengelyekhez**: A forgó tengelyek megengedett elhajlása fokban megadva **M128** használatakor (**TCPM FUNKCIÓ**). A TNC mindig úgy csökkenti az előtolást, hogy a többtengelyes megmunkálásoknál a leglassabb tengely maximális előtolással mozogjon. A forgástengelyek általában jóval lassabban mozognak, mint a lineáris tengelyek. Nagy tűrés megadásával (pl. 10°) többtengelyes megmunkálás esetén a megmunkálási idő jelentősen csökkenthető, mivel a TNC-nek ebben az esetben nem kell a forgástengelyt mindig a célpozícióra állítania. A kontúr a forgástengely tűrésének megadásával nem sérül. Csupán a forgástengely munkadarab felületéhez viszonyított helyzete változik. Beviteli tartomány: 0 és 179,9999 között

Példa: NC mondatok

```
95 CYCL DEF 32.0 TURES
96 CYCL DEF 32.1 T0.05
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5
```

12.6 GRAVÍROZÁS (Ciklus 225, DIN/ISO: G225)

Ciklus lefutása

Ez a ciklus a munkadarab sík felületére történő szöveg gravírozására alkalmazható. A szöveg egy egyenes vonal, vagy egy ív mentén írható.

1 A TNC a szerszámot a munkasíkban a szöveg első karakterének kezdőpontjába pozicionálja.
2 A szerszám merőlegesen vesz fogást a gravírozási szinten, és kimarja a karaktert. Ha szükséges, a TNC visszahúzza a szerszámot a biztonsági távolságra a karakterek között. A karakter végén a szerszám a munkadarab fölé, a biztonsági távolságra áll.
3 Ezt a műveletet valamennyi karakter kimarásáig ismétli.
4 Végül a TNC visszahúzza a szerszámot a 2. biztonsági távolságra.

Programozáskor ne feledje:

A MÉLYSÉG ciklusparaméter előjele határozza meg a megmunkálás irányát.

Ha a szöveg egyenes vonal mentén gravírozandó (**Q516=0**), akkor az első karakter kezdőpontját a ciklushíváskor érvényes szerszámpozíció határozza meg.

Ha a szöveg egy ív mentén gravírozandó (**Q516=1**), akkor az ív középpontját a ciklushíváskor érvényes szerszámpozíció határozza meg.

A gravírozandó szöveg szövegváltozóval is megadható (**QS**).

Ciklus paraméterek

- **Szöveg gravírozása** QS500: Idézőjelek közötti szöveg gravírozása. A szövegváltozó hozzárendelése numerikus billentyűzet Q gombjával. Az ASCII billentyűzet Q gombja normál szövegbevitelhez való. Maximum 256 karakter engedélyezett; megengedett karakterek száma: Lásd “Rendszerváltozók gravírozása”, 320. oldal
- **Karakter magasság** Q513 (abszolút): A gravírozandó karakterek magassága mm-ben. Beviteli tartomány 0 és 99999.9999 között
- **Karakterköz** Q514: Az alkalmazott betűtípus egy proporcionális betűtípus. Valamennyi karakternek egyedi a szélessége, amit a TNC figyelembe vesz a gravírozáskor, ha Q514 = 0 lett programozva. Ha Q514 nem egyenlő 0-val, akkor a TNC a karakterek közötti távolságot átméretezi. Beviteli tartomány: 0 és 9,9999 között
- **Betűtípus** Q515: Jelenleg nem választható
- **Szöveg egyenes/ív mentén (0/1)** Q516:
  Szöveg gravírozása egyenes mentén: Bevitel = 0
  Szöveg gravírozása ív mentén: Bevitel = 1
- **Elforgatás szöge** Q374: központi szög, ha a szöveget ívre kell illeszteni. Gravírozás szögben, ha a szöveg egy egyenes mentén van. Beviteli tartomány -360,0000° és +360,0000° között
- **Íven lévő szöveg sugara** Q517 (abszolút) Az ív sugara mm-ben, amihez a TNC a szöveget igazítja. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Marási előtolás** Q207: A szerszám előtolási sebessége gravírozáskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 - 99999.999; vagy **FAUTO**, **FU** vagy **FZ**
- **Furatmélység** Q201 (növekményes érték): A munkadarab felülete és a gravírozás feneke közötti távolság
- **Fogásvételi előtolás** Q206: A szerszám előtolási sebessége fogásvételkor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0 és 99999,999 között; vagy **FAUTO**, **FU**
- **Biztonsági távolság** Q200 (növekményes): A szerszámcsúcs és a munkadarab felülete közötti távolság. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Munkadarab felületének koordinátája** Q203 (abszolút): A munkadarab felületének abszolút koordinátája. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. Biztonsági távolság** Q204 (növekményes érték): Az a koordináta a főorsótengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**

Példa: NC mondatok

```
62 CYCL DEF 225 GRAVIROZAS
    QS500="TXT2";GRAVIROZANDO
                 SZOVEG
    Q513=10   ;KARAKTER MAGASSAG
    Q514=0    ;KARAKTERKOZ
    Q515=0    ;BETUTIPUS
    Q516=0    ;SZOVEGELRENDEZES
    Q374=0    ;ELFORGATAS SZOGE
    Q515=0    ;KOR SUGARA
    Q207=750  ;MARASI ELOTOLAS
    Q201=-0,5 ;MELYSEG
    Q206=150  ;FOGASVETELI ELOTOLAS
    Q200=2    ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
    Q203=+20  ;FELSZIN KOORDINATA
    Q204=50   ;2. BIZTONSAGI TAVOLSAG
```

Engedélyezett karakterek

A következő speciális karakterek engedélyezettek a kisbetűkön, nagybetűkön és számokon kívül:

)! # $ % & ‘ ( ) * + , - . / : ; < = > ? @ [\ ] _

A TNC a **%** és \ karaktert speciális funkciók esetén alkalmazza. Ezért ezeket a karaktereket gravírozáskor kétszer kell jelölni a gravírozandó szövegben (pl.: **%%**).

A ciklussal német ékezetek (umlautok) és az átmérő jele is gravírozható::

Karakter	Beviteli adat
m	%ae
ö	%oe
ü	%ue
Ä	%AE
Ö	%OE
Ü	%UE
ø	%D

Nem megjelenő karakterek

A szövegtől függetlenül nem megjelenő karaktereket is meg lehet határozni formázási célokra. Adja meg a \ speciális karaktert egy nem megjelenő karakter előtt.

Az alábbi formázási lehetőségek állnak rendelkezésére:

- **\n**: Sortörés
- **\t**: vízszintes tabulátor (a tabulátor szélessége folyamatos 8 karakter)
- **\v**: függőleges tabulátor (a tabulátor szélessége folyamatos 1 sor)

Rendszerváltozók gravírozása

Az alap karakterek mellett bizonyos rendszerváltozók tartalma is gravírozható. Adja meg a **%** speciális karaktert egy rendszerváltozó előtt.

Az aktuális dátum is gravírozható. Adja meg: **%time<x>**. Az **<x>** határozza meg a dátum formáját, aminek a jelentése hasonló a **SYSSTR ID332** funkcióhoz (lásd Felhasználói kézikönyv párbeszédes programozáshoz, "Q paraméteres programozás" fejezetének, "Rendszeradat másolása szövegváltozóba" bekezdését).

Ne feledje, hogy az 1 és 9 közötti dátumértékeket egy vezető 0-val kell megadni, pl.: **time08**.

12.7 INTERPOLÁCIÓS ESZTERGÁLÁS (szoftver opció, Ciklus 290, DIN/ISO: G290)

Ciklus lefutása

Ez a ciklus egy hengerszimmetrikus vállat vagy beszúrást hoz létre a munkasíkban, amiket a kezdő- és végponttal kell meghatározni (Lásd még “Megmunkálási módozatok” 325. oldal). A forgatás középpontja a ciklus hívásakori kezdőpont (XY). A hengerfelületek dönthetők, vagy lekerekíthetők. Interpolációs esztergálás, vagy marási ciklus alkalmazható a felületek megmunkálására.

A munkadarab nem forog interpolációs esztergálás alatt. A szerszám körpályán mozog az X és Y főtengely mentén. Ugyanakkor a TNC úgy orientálja az S főorsót, hogy az esztergaszerszám forgácsoló éle mindig a munkadarab forgásközéppontja felé mutat. A Ciklus 290 alkalmazható háromtengelyes gépeken is.

A megmunkálási művelet középpontjának nem kell a körasztal középpontjában lennie. A megmunkálási művelet középpontja a ciklus hívásakor meghatározott szerszámpozíció.

1. A TNC biztonsági magasságon mozgatja a szerszámot a megmunkálás kezdőpontjára. A kezdőpont a kontúr kezdőpontjának biztonsági távolsággal való, érintőleges meghosszabbításával kapható meg.
2. A TNC az interpolációs esztergálási ciklust alkalmazza a meghatározott kontúr megmunkálására. Interpolációs esztergáláskor a munkasík főtengelyei egy kör mentén mozognak, ahol a főorsó tengelye a felületre merőlegesen van orientálva.
3. A kontúr végpontjában a TNC merőlegesen húzza vissza a szerszámot a biztonsági távolságra.
4. Végül a TNC visszahúzza a szerszámot a biztonsági magasságra.

Programozáskor ne feledje:

Ehhez a ciklushoz eszterga vagy maró szerszámot (Q444=0) is alkalmazhat. A szerszámok geometriai adatai a TOOL.T táblázatban a következők szerint van meghatározva:

- **L** oszlop (**DL** kompenzációs értékek):
  Szerszám hossza (szerszám forgácsolóélének legalsó pontja)
- **R** oszlop (**DR** kompenzációs értékek):
  Szerszám tényleges sugara (szerszám forgácsolóélének legkülső pontja)
- **R2** oszlop (**DR2** kompenzációs értékek):
  Szerszám forgácsolóélének sugara

A ciklus használatához a gépnek és a vezérlőnek speciális kialakításúnak kell lennie. Vegye figyelembe a Gépkönyv előírásait.

Ez a ciklus csak a szervovezérelt orsóval ellátott gépeknél érvényes (kivétel: **Q444=0**).

Szoftver opció 96 legyen engedélyezve.

Ebben a ciklusban nagyolási művelet többszörös fogással nem végezhető.

Az interpoláció középpontja a ciklus hívásakori szerszámpozíció.

A TNC a biztonsági távolsággal növeli az első megmunkálandó felületet.

Alkalmazza a **DL** és **DR** túlméret értékeket a **TOOL CALL** mondatból. A **DR2** bevitelt a **TOOL CALL** mondatban a TNC nem veszi figyelembe.

Ciklushívás előtt, határozzon meg egy nagyobb tűrést Ciklus 32-vel, a kontúr nagyobb sebességű megmunkálásához.

Olyan forgácsoló sebességet programozzon, amit az adott gép tengelysebességei lehetővé tesznek. Ez biztosítja az optimális geometriai eredményt, és az állandó megmunkálási sebességet.

A TNC nem felügyeli a kontúr lehetséges megsértését, amit a nem megfelelő szerszámgeometria okozhat.

Megjegyzések a megmunkálási módozatokhoz: Lásd “Megmunkálási módozatok”, 325. oldal

Ciklus paraméterek

- **Biztonsági távolság** Q200 (növekményes érték): a meghatározott kontúr meghosszabbítása rááláskor és elhagyáskor. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Biztonsági magasság** Q445 (abszolút): Abszolút magasság, amelyen a szerszám nem ütközik a munkadarabbal. A szerszám visszahúzás utáni pozíciója a ciklus végén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Főorsó orientáció szögértéke** Q336 (abszolút): Az a szög, amivel a forgácsoló él az orsó 0° pozíciójába áll. Beviteli tartomány: -360,0000 és 360,0000 között
- **Vágósebesség [m/min]** Q440: A szerszám forgácsolási sebessége m/percben. Beviteli tartomány: 0 és 99.999 között
- **Fordulatonkénti fogásvétel [mm/ford.]** Q441: A szerszám előtolása fordulatonként. Beviteli tartomány: 0 és 99.999 között
- **Kezdőszög XY síkban** Q442: Kezdőszög az XY síkban. Beviteli tartomány: 0 és 359.999 között
- **Megmunkálás iránya (-1/+1)** Q443:
  Órajárással egyező irányú megmunkálás:
  Bevitel = -1
  Órajárással ellentétes irányú megmunkálás:
  Bevitel = +1
- **Interpolációs tengely (4...9)** Q444: Interpolációs tengelyek tengelyhozzárendelése.
  A-tengely, mint interpolációs tengely: Bevitel = 4
  B-tengely, mint interpolációs tengely: Bevitel = 5
  C-tengely, mint interpolációs tengely: Bevitel = 6
  U-tengely, mint interpolációs tengely: Bevitel = 7
  V-tengely, mint interpolációs tengely: Bevitel = 8
  W-tengely, mint interpolációs tengely: Bevitel = 9
  Kontúrmarás: Bevitel = 0

- **Kontúr kezdő átmérője** Q491 (abszolút): kezdőpont X sarokpontja, átmérő megadása. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Kontúr eleje Z-ben** Q492 (abszolút): Kezdőpont Z sarokpontja. Beviteli tartomány 99999.9999 és 99999.9999 között
- **Kontúr végátmérője** Q493 (abszolút): Végpont X sarokpontja, átmérő megadása. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Kontúr vége Z-ben** Q494 (abszolút): Végpont Z sarokpontja. Beviteli tartomány 99999.9999 és 99999.9999 között
- **Hengerpalást felület szöge** Q495: Az első megmunkálandó felület szöge fokban. Beviteli tartomány -179.999 és 179.999 között
- **Homlokfelület szöge** Q496: A második megmunkálandó felület szöge fokban. Beviteli tartomány -179.999 és 179.999 között
- **Kontúr élének sugara** Q500: Sarok-lekerekítés a megmunkálandó felületek között. Beviteli tartomány: 0 és 999,999 között

Példa: NC mondatok

```
62 CYCL DEF 290 INTERPOLACIOS
ESZTERGALAS
      Q200=2     ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
      Q445=+50   ;BIZTONSAGI MAGASSAG
      Q336=0     ;ORSO SZOGERTEKE
      Q440=20    ;FORGACSOLASI SEBESSEG
      Q441=0.75  ;FOGASVETEL
      Q442=+0    ;KEZDŐSZÖG
      Q443=–1    ;MEGMUNKALASI IRANY
      Q444=+6    ;INTERPOLALT TENGELY
      Q491=+25   ;ATMERO KONTUR ELEJEN
      Q492=+0    ;KONTUR ELEJE Z-BEN
      Q493=+50   ;KONTUR VEGE X-BEN
      Q494=–45   ;KONTUR VEGE Z-BEN
      Q495=+0    ;PALASTFELULET SZOGE
      Q496=+0    ;HOMLOKFELULET SZOGE
      Q500=4.5   ;KONTUR ELENEK SUGARA
```

Kontúr marása

A felületek marásához adja meg: **Q444=0**. Ehhez a megmunkálási művelethez használja a maró szerszámot R2 sugarával. Javasolt a felületek nagyobb ráhagyással történő előmunkálását marással végezni, mint interpolációs esztergálással.

> Ebben a ciklusban marási művelet többszörös fogással is végezhető.
>
> Ne feledje, hogy a marás közbeni előtolás értéke megegyezzen a **Q440**-ben meghatározottal (forgácsolási sebesség). A forgácsolási sebesség méter/perc-ben van meghatározva.

Megmunkálási módozatok

A kezdő- és végpontok kombinálása a Q495 és a Q496 szögekkel, a következő lehetséges megmunkálási műveleteket eredményezi:

- **Külső megmunkálás az 1. negyedben (1)**:
  - Adja meg a kerületi szöget (Q495) pozitív értékként.
  - Adja meg a homlokfelület szögét (Q496) negatív értékként.
  - Az X kontúrkezdőpont (Q491) értéke legyen kisebb, mint az X kontúrvégpont értéke (Q493).
  - A Z kontúrkezdőpont (Q492) értéke legyen nagyobb, mint a Z kontúrvégpont értéke (Q494).
- **Belső megmunkálás a 2. negyedben (2)**:
  - Adja meg a kerületi szöget (Q495) negatív értékként.
  - Adja meg a homlokfelület szögét (Q496) pozitív értékként.
  - Az X kontúrkezdőpont (Q491) értéke legyen nagyobb, mint az X kontúrvégpont értéke (Q493).
  - A Z kontúrkezdőpont (Q492) értéke legyen nagyobb, mint a Z kontúrvégpont értéke (Q494).

- **Külső megmunkálás az 3. negyedben (3)**:
  - Adja meg a kerületi szöget (Q495) pozitív értékként.
  - Adja meg a homlokfelület szögét (Q496) negatív értékként.
  - Az X kontúrkezdőpont (Q491) értéke legyen nagyobb, mint az X kontúrvégpont értéke (Q493).
  - A Z kontúrkezdőpont (Q492) értéke legyen kisebb, mint a Z kontúrvégpont értéke (Q494).
- **Belső megmunkálás a 4. negyedben (4)**:
  - Adja meg a kerületi szöget (Q495) negatív értékként.
  - Adja meg a homlokfelület szögét (Q496) pozitív értékként.
  - Az X kontúrkezdőpont (Q491) értéke legyen kisebb, mint az X kontúrvégpont értéke (Q493).
  - A Z kontúrkezdőpont (Q492) értéke legyen kisebb, mint a Z kontúrvégpont értéke (Q494).
- **Tengelyirányú beszúrás**:
  - Az X kontúrkezdőpont (Q491) értéke legyen egyenlő az X kontúrvégpont értékével (Q493).
- **Sugárirányú beszúrás**:
  - A Z kontúrkezdőpont (Q492) értéke legyen kisebb, mint a Z kontúrvégpont értéke (Q494).

13

Tapintóciklusok használata

13.1 Általános információk a tapintóciklusokról

A TNC-t speciálisan fel kell készítenie a szerszámgépgyártónak egy 3D-s tapintó használatára. További információkat a Gépkönyvben talál.

Ne feledje, hogy a HEIDENHAIN csak HEIDENHAIN tapintó alkalmazása esetén vállal garanciát a tapintóciklusok funkcióira!

Ha programfutás alatt végez méréseket, biztosítsa, hogy a kalibrált adatok vagy az utolsó szerszámhívás (**TOOL CALL**) mondat (kiválasztása az MP7411 paraméterrel) szerszámadatai (hosszúság, sugár) használhatók legyenek.

A funkció alapelve

Amikor a TNC egy tapintóciklust hajt végre, a 3D-s tapintó lineáris tengely mentén közelíti meg a munkadarabot. Ez érvényes aktív alapelforgatás alatt és döntött munkasík esetén is. A tapintó előtolását a szerszámgép gyártója határozza meg egy gépi paraméterben (lásd a "Mielőtt dolgozni kezd a tapintóciklusokkal" című részt később, ebben a fejezetben).

Amikor a tapintószár megérinti a munkadarabot,

- a 3D-s tapintó egy jelet továbbít a TNC-hez: tárolja a tapintott pozíció koordinátáit,
- a tapintó mozgása leáll, és
- gyorsjáratban visszatér a kezdőpozícióba.

Ha a tapintószár nem tér ki az MP6130 paraméterben meghatározott távolságon belül, a TNC hibaüzenetet küld.

Tapintóciklusok a Kézi és Elektronikus kézikerék üzemmódokban

A Kézi és El. kézikerék üzemmódban a TNC olyan tapintóciklusokat biztosít, amelyek lehetővé teszik:

- a tapintó kalibrálását
- a munkadarab ferde felfogásának kompenzálását
- nullapontok felvételét

Tapintóciklusok automatikus üzemmódban

A Kézi és El. kézikerék üzemmódban használható tapintóciklusok mellett a TNC számos, széles körűen alkalmazható ciklust biztosít automatikus üzemmódban:

- Kapcsoló tapintó kalibrálása
- Munkadarab ferde felfogásának kompenzálása
- Nullapontok felvétele
- Munkadarab automatikus ellenőrzése
- Automatikus szerszámmérés

A tapintóciklusokat a Programbevitel és Szerkesztés üzemmódban programozhatja a TAPINTÓ gomb segítségével. Mint a legutóbbi fix ciklusok, a 400-nál nagyobb számú tapintóciklusok is a Q paramétereket használják átviteli paraméterként. Azoknak a meghatározott funkciójú paramétereknek, amik több ciklusban is szükségesek, mindig ugyanaz a számuk: például a Q260 mindig a biztonsági magasságot jelöli, a Q261 a mérési magasságot stb.

A programozás megkönnyítése érdekében a TNC grafikusan is megjeleníti a ciklust annak meghatározásakor. Az ábrán a vezérlő kiemeli azt a paramétert, amit meg kell adni (lásd az ábrát a jobb oldalon).

A tapintóciklus meghatározása a Programbevitel és Szerkesztés üzemmódban

- A funkciógombsor minden elérhető tapintófunkciót megmutat, csoportokba rendezve.

- Válassza ki a kívánt tapintóciklus csoportot, például a nullapontfelvételt. Az automatikus szerszámmérési ciklusok csak akkor állnak rendelkezésre, ha a gépét felkészítették ezekre.

- Válasszon ki egy ciklust, pl. nullapontfelvétel a zseb közepére. A TNC megnyitja a ciklushoz tartozó párbeszédablakot és bekéri a szükséges adatokat. Ezzel egyidőben a beviteli adatok grafikusan is láthatók a képernyő jobb oldalán lévő ablakban. Az éppen beadandó adat színe inverzre változik.
- Adja meg a TNC által kért adatokat és minden adatbevitelt az ENT gombbal zárjon le.
- Amikor minden szükséges adatot megadott, akkor a TNC bezárja az ablakot

Mérési ciklusok csoportja	Funkció-gomb	Oldal
Ciklusok az automatikus méréshez és a ferde felfogás kompenzálásához		Oldal 336
Ciklusok a munkadarab automatikus előbeállításához		Oldal 358
Ciklusok a munkadarab automatikus ellenőrzéséhez		Oldal 412
Kalibrálási ciklusok, különleges ciklusok	SPECIÁLIS CIKLUSOK	Oldal 462
Ciklusok az automatikus kinematikai méréshez	KINEMATIKA	Oldal 478
Ciklusok az automatikus szerszámméréshez (a szerszámgép gyártója engedélyezi)		Oldal 510

Példa: NC mondatok

```
5 TCH PROBE 410 NULLAP. NÉGYSZ. BELÜL
      Q321=+50 ;KÖZÉPPONT 1. TENGELY
      Q322=+50 ;KÖZÉPPONT 2. TENGELY
      Q323=60  ;1. OLDAL HOSSZA
      Q324=20  ;2. OLDAL HOSSZA
      Q261=-5  ;MÉRÉSI MAGASSÁG
      Q320=0   ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
      Q260=+20 ;BIZTONSÁGI MAGASSÁG
      Q301=0   ;MOZGÁS BIZT.MAGASSÁGRA
      Q305=10  ;SZ. A TÁBLÁZATBAN
      Q331=+0  ;NULLAPONT
      Q332=+0  ;NULLAPONT
      Q303=+1  ;MÉRÉS. ÉRTÉK ÁTVITEL
      Q381=1   ;TAPINTÓ TS TENGELYEN
      Q382=+85 ;TS TENGELY 1. KOORD.
      Q383=+50 ;TS TENGELY 2. KOORD.
      Q384=+0  ;TS TENGELY 3. KOORD.
      Q333=+0  ;NULLAPONT
```

13.2 Mielőtt dolgozni kezd a tapintóciklusokkal

Az alkalmazások lehető legszélesebb körének biztosítása céljából gépi paraméterek teszik lehetővé, hogy meghatározza az összes tapintóciklus közös viselkedését.

Maximális elmozdulás a tapintási pontig: MP6130

Ha a tapintószár nem tér ki az MP6130-ban meghatározott pálya mentén, akkor a TNC hibaüzenetet küld.

Biztonsági távolság a tapintási ponthoz: MP6140

Az MP6140 paraméterben meghatározhatja, hogy a meghatározott (vagy számított) tapintási ponttól milyen távolságban előpozicionálja a TNC a tapintót. Minél kisebb értéket ad meg, annál pontosabban kell meghatároznia a tapintási pozíciót. Sok tapintóciklusban megadható továbbá még egy biztonsági távolság is, amely hozzáadódik az MP6140 paraméterhez.

Az infravörös tapintó tájolása a programozott tapintó-irányba: MP6165

A mérési pontosság növeléséhez használhatja az MP 6165 = 1 beállítást az infravörös tapintónak a programozott tapintási irányba való tájolásához, minden egyes tapintási folyamat előtt. Így a tapintószár mindig ugyanabba az irányba tér ki.

Ha megváltoztatja az MP6165 paramétert, újra kell kalibrálnia a tapintót, mert annak kitérési viselkedése megváltozik.

Alapelforgatás figyelembe vétele a Kézi üzemmódban: MP6166

Állítsa be az MP 6166 = 1 értéket, hogy a TNC figyelembe vegyen egy aktív alapelforgatást a tapintási folyamat alatt (a munkadarab megközelítése egy ferde pálya mentén történik, ha szükséges) annak biztosítására, hogy az egyes pozíciók tapintásának mérési pontossága is nagyobb legyen a beállítási módban.

A funkció inaktív a Kézi üzemmód alábbi funkcióinál:

- Hosszúság kalibrálása
- Sugár kalibrálása
- Alapelforgatás mérése

Többszörös mérések: MP6170

A mérési biztonság növelésére a TNC képes minden tapintási eljárást egymás után háromszor végrehajtani. Ha a mérési pozíciók értékei túl nagy eltérést mutatnak, a TNC hibaüzenetet küld (a határértéket az MP6171 paraméterben lehet meghatározni). Többszörös mérés esetén lehetőség van a véletlenszerű (pl. szennyeződések okozta) hibák észlelésére.

Ha a mért érték a megbízhatósági tartományon belül van, a TNC a mért pozíciók átlagértékét tárolja.

Ismételt mérés megbízhatósági tartománya: MP6171

Az MP6171-ben azt az értéket tárolja, amennyivel az eredmények különbözhetnek az ismételt méréseknél. Ha a mért értékek különbsége meghaladja az MP6171-ben tárolt értéket, a TNC hibaüzenetet küld.

Triggerelő (kioldó) tapintó, tapintási előtolás: MP6120

Az MP6120-nál azt az előtolást határozza meg, amellyel a TNC-nek a munkadarabot meg kell tapintania.

Triggerelő tapintó, gyorsjárati pozicionálás: MP6150

Az MP6150 paraméterben azt az előtolást határozza meg, amellyel a TNC előpozicionálja a tapintót, vagy amellyel a mérési pontok között pozicionálja azt.

Triggerelő tapintó, gyorsjárati pozicionálás: MP6151

Az MP6151-ben meghatározhatja, hogy a TNC az MP6150-ben meghatározott előtolással vagy gyorsjáratban pozicionálja-e a tapintót.

- Ha a beviteli érték = 0: Pozicionálás az MP6150 paraméterben megadott előtolással
- Ha a beviteli érték = 1: Előpozicionálás gyorsjáratban

KinematicsOpt: Tűréshatár Optimalizálás módban: MP6600

Az **MP6600** paraméterben meghatározhatja a tűréshatár kezdeti értékét, aminél ha nagyobb a mért kinematikai érték, akkor a TNC egy figyelmeztetést jelenít meg az Optimalizálás módban. Az alapértelmezett érték 0,05. Minél nagyobb a gép, annál nagyobb értéket kell megadni.

- Beviteli tartomány 0,001 és 0,999 között

KinematicsOpt, megengedhető eltérés a kalibrációs gömb sugarától: MP6601

Az **MP6601**-ben a ciklusokban mért kalibrációs gömbsugárral meghatározhatja a maximálisan megengedett eltérést a megadott ciklusparaméterektől.

- Beviteli tartomány: 0,01 és 0,1 között

A TNC a kalibrációs gömbsugarat kétszer számítja ki az összes mérési pontban, mind az 5 tapintási pontnál. Ha a sugár nagyobb, mint Q407 + MP6601, akkor egy hibaüzenet jelenik meg, mert ezt szennyeződés okozhatja.

Ha a TNC által megadott sugár kisebb, mint 5 * (Q407 - MP6601), a TNC ebben az esetben is hibaüzenetet küld.

Tapintóciklusok végrehajtása

Minden tapintóciklus DEF-aktív. Ez azt jelenti, hogy a TNC automatikusan futtatja a ciklust, amint a TNC végrehajtja a ciklusmeghatározást programfutáskor.

Biztosítsa, hogy a ciklus kezdetekor a kalibrált adatokból vagy az utolsó szerszámhívás (TOOL CALL) mondatból származó korrekciós adatok (hosszúság, sugár) aktívak legyenek (kiválaszthatók az MP7411 segítségével, lásd az iTNC530 Kezelési utasításában az “Általános felhasználói paraméterek” című részt).

A 408-419 tapintóciklusokat aktív alapelforgatás alatt is futtathatja. Biztosítsa azonban, hogy az alapelforgatás szöge ne változzon, amikor a Ciklus 7-et (NULLAPONTELTOLÁS) használja nullaponttáblázatokkal a mérési ciklus után.

A 400-nál nagyobb számú tapintóciklusok a tapintót egy pozicionálási logikának megfelelően pozicionálják:

- Ha a tapintószár déli pólusának aktuális koordinátája kisebb, mint a biztonsági magasság koordinátája (amit a ciklusban határozott meg), a TNC visszahúzza a tapintót a tapintó tengelye mentén a biztonsági magasságra, majd az első tapintási pontra pozicionálja a munkasíkban.
- Ha a tapintószár déli pólusának aktuális koordinátája nagyobb, mint a biztonsági magasság koordinátája, akkor a TNC először a munkasíkban az első tapintási pozícióba, majd a tapintó tengelyének irányában a mérési magasságra pozicionálja a tapintót.

14

Tapintóciklusok: Munkadarab ferde felfogásának automatikus mérése

14.1 Alapismeretek

Áttekintés

A TNC öt ciklust kínál, amelyek lehetővé teszik a munkadarab ferde felfogásának mérését és kompenzálását. Továbbá a Ciklus 404 segítségével visszaállíthat egy alapelforgatást:

Ciklus	Funkció-gomb	Oldal
400 ALAPELFORGATÁS Automatikus mérés két pont használatával. Kompenzálás alapelforgatással.		Oldal 338
401 KÉT FURAT ELFORGATÁSA Automatikus mérés két furat használatval. Kompenzálás alapelforgatással.		Oldal 341
402 KÉT CSAP ELFORGATÁSAAutomatikus mérés két csap használatval. Kompenzálás alapelforgatással.		Oldal 344
403 ELFORGATÁS FORGÁSTENGELLYEL Automatikus mérés két pont használatával. Kompenzálás asztal-elforgatással.		Oldal 347
405 ELFORGATÁS C TENGELLYEL Egy szögkorrekció automatikus beállítása egy furat középpont és a pozitív C tengely között. Kompenzálás asztal-elforgatással.		Oldal 352
404 ALAPELFORGATÁS BEÁLLÍTÁSA Tetszőleges alapelforgatás beállítása.		Oldal 351

A munkadarab ferde felfogásának mérésére szolgáló tapintóciklusok közös jellemzői

A Ciklus 400, 401 és 402-nél a Q307 paraméter **Alapelforgatás alapbeállítása** segítségével meghatározhatja, hogy a mérési eredményt korrigálni kell-e egy ismert α szöggel (lásd a jobb oldali ábrát). Ez lehetővé teszi az alapelforgatás meghatározását a munkadarab bármely 1 egyeneséhez képest és a referencia az aktuális 0° irányhoz 2 képest történő létrehozását.

14.2 ALAPELFORGATÁS (Ciklus 400, DIN/ISO: G400)

Ciklus lefutása

A 400-as tapintóciklus két pont mérésével határozza meg a munkadarab ferde felfogását, amely pontoknak egyenes felületen kell feküdniük. A TNC az alapelforgatási funkcióval kompenzálja a mért értéket.

1. A pozicionálási logikát követve (lásd “Tapintóciklusok végrehajtása” 334 oldalon), a TNC a tapintót gyorsjáratban (az MP6150 paraméter értéke) pozicionálja a programozott 1 tapintási kezdőpontra. A TNC a tapintót a biztonsági távolsággal eltolja a meghatározott elmozdulási iránnyal ellentétesen.
2. Ezután a tapintó a megadott mérési magasságra mozog, és a tapintási előtolással (MP6120) megtapintja az első tapintási pontot.
3. Ezután a tapintó a következő kezdőpontra 2 mozog és megtapintja a második pozíciót.
4. A TNC visszaviszi a tapintót a biztonsági magasságra és végrehajtja az alapelforgatást.

Programozáskor ne feledje:

Egy ciklus meghatározása előtt programozni kell egy szerszámhívást a tapintó tengely meghatározásához.

A TNC a ciklus elején visszaállítja az aktív alapelforgatást.

Ciklus paraméterek

- **1. mérési pont az 1. tengelyen** Q263 (abszolút): Az első tapintási pont koordinátái a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **1. mérési pont a 2. tengelyen** Q264 (abszolút): Az első tapintási pont koordinátái a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. mérési pont az 1. tengelyen** Q265 (abszolút): A második tapintási pont koordinátái a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. mérési pont a 2. tengelyen** Q266 (abszolút): A második tapintási pont koordinátái a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Mérés tengelye** Q272: a munkasíknak az a tengelye, amely mentén a mérés történik:
  1: Referenciatengely = mérési tengely
  2: melléktengely = mérési tengely
- **1. elmozdulási irány** Q267: az az irány, amerről a tapintó megközelíti a munkadarabot:
  -1: Negatív elmozdulási irány
  +1: Pozitív elmozdulási irány
- **Mérési magasság a tapintó tengelyen**Q261 (abszolút): A gömb középpontjának (=tapintási pont) azon koordinátája a tapintó tengelyén, amelynél a mérést végezni kell. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Biztonsági távolság** Q320 (növekményes): a mérési pont és a gömb közötti további távolság. A vezérlő a Q320-at hozzáadja az MP6140-hez. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Biztonsági magasság** Q260 (abszolút): Az a koordináta a tapintó-tengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**

- **Mozgás biztonsági magasságra** Q301: annak meghatározása, hogy a tapintó hogyan mozogjon a mérési pontok között:
  0: Mozgás a biztonsági magasságon a mérési pontok között
  1: Mozgás a biztonsági magasságon a mérési pontok között
  Vagy: **PREDEF**
- **Alapelforgatás alapértelmezés szerinti beállítása** Q307 (abszolút): Ha a ferde beállítást egy egyeneshez, vagy más referenciatengelyhez képest kell mérni, írja be ennek a referencia egyenesnek a szögét. A TNC ezután kiszámítja a mért érték és az alapelforgatási referenciaegyenes szögének különbségét. Beviteli tartomány: -360,000 és 360,000 között
- **Preset szám a táblázatban** Q305: Írja be a táblázatba azt a preset számot, amelynél a TNC-nek a meghatározott alapelforgatást kell tárolnia. Ha a Q305=0 értéket írja be, a TNC a meghatározott alapelforgatást automatikusan a Kézi üzemmód ROT menüjébe helyezi. Beviteli tartomány: 0 és 99999 között

Példa: NC mondatok

```
5 TCH PROBE 400 ALAPELFORGATÁS
    Q263=+10 ;1. PONT 1. TENGELY
    Q264=+3.5;1. PONT 2. TENGELY
    Q265=+25 ;2. PONT 1. TENGELY
    Q266=+8  ;2. PONT 2. TENGELY
    Q272=2   ;MÉRÉSI TENGELY
    Q267=+1  ;ELMOZDULÁSI IRÁNY
    Q261=-5  ;MÉRÉSI MAGASSÁG
    Q320=0   ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
    Q260=+20 ;BIZTONSAGI MAGASSAG
    Q301=0   ;MOZGAS BIZT.MAGASSAGRA
    Q307=0   ;ALAPELFORGATAS
               ELOBEALLITASA
    Q305=0   ;NO. A TÁBLÁZATBAN
```

14.3 ALAPELFORGATÁS két furatból (Ciklus 401, DIN/ISO: G401)

Ciklus lefutása

A tapintóciklus 401 megméri két furat középpontját. Ezután a TNC kiszámítja a munkasík referenciatengelye és a furatok középpontját összekötő egyenes szögét. A TNC az alapelforgatási funkcióval kompenzálja a számított értéket. Alternatív megoldásként, a meghatározott ferde felfogást a körasztal elforgatásával is kompenzálhatja.

1. A pozicionálási logikát követve (lásd “Tapintóciklusok végrehajtása” 334 oldalon), a TNC a tapintót gyorsjáratban (az MP6150 paraméter értéke) pozicionálja az első furat középpontjaként megadott pontba 1
2. Ezután a tapintó a megadott mérési magasságra mozog és megtapint négy pontot az első furat középpontjának meghatározására.
3. A tapintó visszatér a biztonsági magasságra, majd a második furat középpontjaként megadott pozícióba 2.
4. Ezután a tapintó a megadott mérési magasságra mozog és megtapint négy pontot a második furat középpontjának meghatározására.
5. Ezután a TNC visszaviszi a tapintót a biztonsági magasságra és végrehajtja az alapelforgatást.

Programozáskor ne feledje:

Egy ciklus meghatározása előtt programozni kell egy szerszámhívást a tapintó tengely meghatározásához.

A TNC a ciklus elején visszaállítja az aktív alapelforgatást.

Ez a tapintóciklus nincs engedélyezve, ha a döntött munkasík funkció aktív.

Ha a ferde felfogást a körasztal elforgatásával akarja kompenzálni, akkor a TNC automatikusan a következő forgástengelyeket használja:

- C-t a Z szerszámtengelyhez
- B-t az Y szerszámtengelyhez
- A-t az X szerszámtengelyhez

Ciklus paraméterek

- **1. furat: Középpont az 1. tengelyen** Q268 (abszolút): Az első furat középpontja a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **1. furat: Középpont a 2. tengelyen** Q269 (abszolút): Az első furat középpontja a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Második furat: Középpont az 1. tengelyen** Q270 (abszolút): A második furat középpontja a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Második furat: Középpont a 2. tengelyen** Q271 (abszolút): A második furat középpontja a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Mérési magasság a tapintó tengelyen**Q261 (abszolút): A gömb középpontjának (=tapintási pont) azon koordinátája a tapintó tengelyén, amelynél a mérést végezni kell. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Biztonsági magasság** Q260 (abszolút): Az a koordináta a tapintó-tengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Alapelforgatás alapértelmezés szerinti beállítása** Q307 (abszolút): Ha a ferde beállítást egy egyeneshez, vagy más referenciatengelyhez képest kell mérni, írja be ennek a referencia egyenesnek a szögét. A TNC ezután kiszámítja a mért érték és az alapelforgatási referenciaegyenes szögének különbségét. Beviteli tartomány: -360,000 és 360,000 között

- **Preset szám a táblázatban** Q305: Írja be a táblázatba azt a preset számot, amelynél a TNC-nek a meghatározott alapelforgatást kell tárolnia. Ha a Q305=0 értéket írja be, a TNC a meghatározott alapelforgatást automatikusan a Kézi üzemmód ROT menüjébe helyezi. A paraméternek nincs hatása, ha a ferde felfogást kompenzálni kell a körasztal elforgatásával (**Q402=1**). Ebben az esetben a ferde felfogás nem szögértékként van elmentve. Beviteli tartomány: 0 és 99999 között

- **Alap elforgatás / hozzárendelés** Q402: Határozza meg, hogy a TNC kompenzálja-e a ferde felfogást az alap elforgatással, vagy a körasztal elforgatásával:
  0: alapelforgatás beállítása
  1: Körasztal elforgatása
  Ha a körasztalt választja, a TNC nem menti el a mért ferde beállítást, még akkor sem, ha meghatározott egy táblázatsort a **Q305** paraméterben.

- **Nullázás beállítás után** Q337: Annak meghtározása, hogy a TNC a beállított forgó tengelyt nullázza:
  0: Ne állítsa vissza a forgótengely kijelzőjét 0-ra a beállítás után
  1: Állítsa vissza a forgástengely kijelzőjét 0-ra a beállítás után
  A TNC csak akkor állítja a kijelzőt 0-ra, ha **Q402=1** értéket határozott meg.

Példa: NC mondatok

```
5 TCH PROBE 401 KÉT FURAT
ELFORGATÁSA
      Q268=+37 ;1. KÖZÉPPONT 1.TENGELY
      Q269=+12 ;1. KÖZÉPPONT 2.TENGELY
      Q270=+75 ;2. KÖZÉPPONT 1.TENGELY
      Q271=+20 ;2. KÖZÉPPONT 2.TENGELY
      Q261=-5  ;MÉRÉSI MAGASSÁG
      Q260=+20 ;BIZTONSAGI MAGASSAG
      Q307=0   ;ALAPELFORGATAS
                ELOBEALLITASA
      Q305=0   ;NO. A TÁBLÁZATBAN
      Q402=0   ;BEÁLLÍTÁS
      Q337=0   ;NULLÁRA ÁLLÍTÁS
```

14.4 ALAPELFORGATÁS két csapon keresztül (Ciklus 402, DIN/ISO: G402)

Ciklus lefutása

A tapintóciklus 402 két csap középpontját méri. Ezután a TNC kiszámítja a munkasík referenciatengelye és a csapok középpontját összekötő egyenes szögét. A TNC az alapelforgatási funkcióval kompenzálja a számított értéket. Alternatív megoldásként, a meghatározott ferde felfogást a körasztal elforgatásával is kompenzálhatja.

1 A pozicionálási logikát követve (lásd “Tapintóciklusok végrehajtása” 334 oldalon), a TNC a tapintót gyorsjáratban (az MP6150 paraméter értékével) pozicionálja az első csap kezdőpontjára 1.
2 Ezután a tapintó a megadott **1. mérési magasságra** mozog és megtapint négy pontot az első csap középpontjának meghatározására. A tapintó egy köríven mozog a tapintási pontok között, amelyek mindegyike 90°-kal van eltolva.
3 A tapintó visszatér a biztonsági magasságra, majd a második csap kezdőpontjára 5 pozicionál.
4 Ezután a TNC a tapintót a megadott **2. mérési magasságra** mozgatja, és megtapint négy pontot a második csap középpontjának meghatározására.
5 Ezután a TNC visszaviszi a tapintót a biztonsági magasságra és végrehajtja az alapelforgatást.

Programozáskor ne feledje:

Egy ciklus meghatározása előtt programozni kell egy szerszámhívást a tapintó tengely meghatározásához.

A TNC a ciklus elején visszaállítja az aktív alapelforgatást.

Ez a tapintóciklus nincs engedélyezve, ha a döntött munkasík funkció aktív.

Ha a ferde felfogást a körasztal elforgatásával akarja kompenzálni, akkor a TNC automatikusan a következő forgástengelyeket használja:

- C-t a Z szerszámtengelyhez
- B-t az Y szerszámtengelyhez
- A-t az X szerszámtengelyhez

Ciklus paraméterek

- **1. csap: Középpont az 1. tengelyen** (abszolút): Az első csap középpontja a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **1. csap: Középpont a 2. tengelyen** Q269 (abszolút): Az első csap középpontja a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **A 1. csap átmérője** Q313: Az első csap megközelítő átmérője. Írjon be egy értéket, amely inkább túl nagy legyen, mint túl kicsi. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **1. mérési magasság a tapintó tengelyen** Q261 (abszolút): A gömb középpontjának (=tapintási pont) azon koordinátája a tapintó tengelyén, amelynél a 1. csapot mérni kell. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. csap: Középpont az 1. tengelyen** Q270 (abszolút): A második csap középpontja a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. csap: Középpont a 2. tengelyen** Q271 (abszolút): A második csap középpontja a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **A 2. csap átmérője** Q314: A második csap megközelítő átmérője. Írjon be egy értéket, amely inkább túl nagy legyen, mint túl kicsi. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **2. csap magasságának mérése a tapintó tengelyen** Q315 (abszolút): A gömb középpontjának (=tapintási pont) azon koordinátája a tapintó tengelyén, amelynél a 2. csapot mérni kell. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Biztonsági távolság** Q320 (növekményes): a mérési pont és a gömb közötti további távolság. A vezérlő a Q320-at hozzáadja az MP6140-hez. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Biztonsági magasság** Q260 (abszolút): Az a koordináta a tapintó-tengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**

- **Mozgás biztonsági magasságra** Q301: annak meghatározása, hogy a tapintó hogyan mozogjon a mérési pontok között:
  0: Mozgás a biztonsági magasságon a mérési pontok között
  1: Mozgás a biztonsági magasságon a mérési pontok között
  Vagy: **PREDEF**
- **Alapelforgatás alapértelmezés szerinti beállítása** Q307 (abszolút): Ha a ferde beállítást egy egyeneshez, vagy más referenciatengelyhez képest kell mérni, írja be ennek a referencia egyenesnek a szögét. A TNC ezután kiszámítja a mért érték és az alapelforgatási referenciaegyenes szögének különbségét. Beviteli tartomány: -360,000 és 360,000 között
- **Preset szám a táblázatban** Q305: Írja be a táblázatba azt a preset számot, amelynél a TNC-nek a meghatározott alapelforgatást kell tárolnia. Ha a Q305=0 értéket írja be, a TNC a meghatározott alapelforgatást automatikusan a Kézi üzemmód ROT menüjébe helyezi. A paraméternek nincs hatása, ha a ferde felfogást kompenzálni kell a körasztal elforgatásával (**Q402=1**). Ebben az esetben a ferde felfogás nem szögértékként van elmentve. Beviteli tartomány: 0 és 99999 között
- **Alap elforgatás / hozzárendelés** Q402: Határozza meg, hogy a TNC kompenzálja-e a ferde felfogást az alap elforgatással, vagy a körasztal elforgatásával:
  0: alapelforgatás beállítása
  1: Körasztal elforgatása
  Ha a körasztalt választja, a TNC nem menti el a mért ferde beállítást, még akkor sem, ha meghatározott egy táblázatsort a **Q305** paraméterben.
- **Nullázás beállítás után** Q337: Annak meghtározása, hogy a TNC a beállított forgó tengelyt nullázza:
  0: Ne állítsa vissza a forgótengely kijelzőjét 0-ra a beállítás után
  1: Állítsa vissza a forgástengely kijelzőjét 0-ra a beállítás után
  A TNC csak akkor állítja a kijelzőt 0-ra, ha **Q402=1** értéket határozott meg.

Példa: NC mondatok

```
5 TCH PROBE 402 2 CSAP ELFORGATÁSA
    Q268=-37  ;1. KÖZÉPPONT 1.TENGELY
    Q269=+12  ;1. KÖZÉPPONT 2.TENGELY
    Q313=60   ;1. CSAP ÁTMÉRŐJE
    Q261=-5   ;1. MÉRÉSI MAGASSÁG
    Q270=+75  ;2. KÖZÉPPONT 1.TENGELY
    Q271=+20  ;2. KÖZÉPPONT 2.TENGELY
    Q314=60   ;2. CSAP ÁTMÉRŐJE
    Q315=-5   ;2. MÉRÉSI MAGASSÁG
    Q320=0    ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
    Q260=+20  ;BIZTONSAGI MAGASSAG
    Q301=0    ;MOZGAS BIZT.MAGASSAGRA
    Q307=0    ;ALAPELFORGATAS
               ELOBEALLITASA
    Q305=0    ;NO. A TÁBLÁZATBAN
    Q402=0    ;BEÁLLÍTÁS
    Q337=0    ;NULLÁRA ÁLLÍTÁS
```

14.5 ALAPELFORGATÁS kompenzálás forgástengellyel (Ciklus 403, DIN/ISO: G403)

Ciklus lefutása

A 403-as tapintóciklus két pont mérésével határozza meg a munkadarab ferde felfogását, amely pontoknak egy egyenesen kell feküdniük. A TNC a meghatározott ferde felfogást az A, B vagy C tengely elforgatásával kompenzálja. A munkadarab bármely helyzetben felfogható a körasztalra.

1. A pozicionálási logikát követve (lásd “Tapintóciklusok végrehajtása” 334 oldalon), a TNC a tapintót gyorsjáratban (az MP6150 paraméter értéke) pozicionálja a programozott 1 tapintási kezdőpontra. A TNC a tapintót a biztonsági távolsággal eltolja a meghatározott elmozdulási iránnyal ellentétesen.
2. Ezután a tapintó a megadott mérési magasságra mozog, és a tapintási előtolással (MP6120) megtapintja az első tapintási pontot.
3. Ezután a tapintó a következő kezdőpontra 2 mozog és megtapintja a második pozíciót.
4. A TNC visszaviszi a tapintót a biztonsági magasságra és a ciklusban meghatározott forgótengelyt a mért értékkel elmozgatja. Beállítás után 0-ra állíthatja a képernyőt.

Programozáskor ne feledje:

Ütközésveszély!

Győződjön meg róla, hogy a **biztonsági magasság** elég nagy ahhoz, hogy a forgástengely végső pozicionálásakor ne történjen ütközés.

A HEIDENHAIN ajánlása szerint a **Q312 Kompenzációs mozgás tengelye** paraméter értékének mindig 0-t kell meghatározni. Így a ciklus automatikusan meghatározza az igazítandó forgótengelyt, ezáltal biztosítva hogy a megfelelő forgótengely kerül igazításra. Ha Q312=0, akkor a TNC a tapintási pontok sorrendjét használja az aktuális irányú szög kiszámításához. A meghatározott szög az elsőtől a második pont felé nyílik. Ha az A, B vagy C tengely választja, mint kompenzációs tengelyt a **Q312** paraméterben, akkor a ciklus határozza meg a szöget, a tapintási pontok sorrendjétől függetlenül. A számított szög –90° és +90° közötti tartományban van.

Igazítás után mindig ellenőrizze a forgótengely pozícióját.

Egy ciklus meghatározása előtt programozni kell egy szerszámhívást a tapintó tengely meghatározásához.

A TNC a mért szöget a **Q150** paraméterben tárolja.

A kinematikai leírást a TNC-ben kell tárolni, így a kompenzációs tengelyt a ciklus automatikusan meg tudja határozni.

Ciklus paraméterek

- **1. mérési pont az 1. tengelyen** Q263 (abszolút): Az első tapintási pont koordinátái a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **1. mérési pont a 2. tengelyen** Q264 (abszolút): Az első tapintási pont koordinátái a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. mérési pont az 1. tengelyen** Q265 (abszolút): A második tapintási pont koordinátái a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. mérési pont a 2. tengelyen** Q266 (abszolút): A második tapintási pont koordinátái a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Mérés tengelye** Q272: az a tengely, amely mentén a mérés történik:
  1: Referenciatengely = mérési tengely
  2: melléktengely = mérési tengely
  3: Tapintó tengely = mérési tengely
- **1. elmozdulási irány** Q267: az az irány, amerről a tapintó megközelíti a munkadarabot:
  –1: Negatív elmozdulási irány
  +1: Pozitív elmozdulási irány
- **Mérési magasság a tapintó tengelyen**Q261 (abszolút): A gömb középpontjának (=tapintási pont) azon koordinátája a tapintó tengelyén, amelynél a mérést végezni kell. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Biztonsági távolság** Q320 (növekményes): a mérési pont és a gömb közötti további távolság. A vezérlő a Q320-at hozzáadja az MP6140-hez. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**

- **Biztonsági magasság** Q260 (abszolút): Az a koordináta a tapintó-tengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Mozgás biztonsági magasságra** Q301: annak meghatározása, hogy a tapintó hogyan mozogjon a mérési pontok között:
  0: Mozgás a biztonsági magasságon a mérési pontok között
  1: Mozgás a biztonsági magasságon a mérési pontok között
- **A kompenzáló mozgás tengelye** Q312: annak a forgó tengelynek hozzárendelése, amelyben a TNC-nek a mért ferde beállítást kompenzálnia kell.
  0: Automata üzemmód – a TNC az aktív kinematikát alkalmazza az igazítandó forgástengely meghatározásához. Automata üzemmódban az asztal első forgótengelye (a munkadarab szemszögéből) lesz használva kompenzációs tengelyként. Ez az ajánlott beállítás.
  4: Ferde felfogás kompenzálása az A forgótengellyel
  5: Ferde felfogás kompenzálása a B forgótengellyel
  6: Ferde felfogás kompenzálása a C forgótengellyel
- **Nullázás beállítás után** Q337: Annak meghtározása, hogy a TNC a beállított forgó tengelyt nullázza:
  0: Ne állítsa vissza a forgótengely kijelzőjét 0-ra a beállítás után
  1: Állítsa vissza a forgástengely kijelzőjét 0-ra a beállítás után
- **Szám a táblázatban** Q305: Írja be a preset táblázat/nullapont táblázat azon számát, amelybe a TNC a forgó tengelyt nullára állítja. Csak akkor érvényes, ha a Q337 beállítása 1. Beviteli tartomány: 0 és 99999 között
- **Mért érték átvitele (0, 1)** Q303: Adja meg, hogy a meghatározott szöget a preset táblázatba, vagy a nullapont-táblázatba kell-e menteni:
  0: Írja be a mért szöget az aktív nullaponttáblázatba érvényes nullapont eltolásként. A vonatkoztatási rendszer az aktív munkadarab koordinátarendszere.
  1: Mért szög beírása a preset táblázatba. A vonatkoztatási rendszer a gép koordinátarendszere (REF rendszer).
- **Referenciaszög? (0=ref. tengely)** Q380: Az a szög, amellyel a TNC-nek a tapintott egyenest be kell állítania. Csak akkor érvényes, ha a forgó tengely = Automata üzemmód vagy C van kiválasztva (Q312 = 0 vagy 6). Beviteli tartomány: -360,000 és 360,000 között

Példa: NC mondatok

```
5 TCH PROBE 403 C TENGELY ELFORG
      Q263=+25 ;1. PONT 1. TENGELY
      Q264=+10 ;1. PONT 2. TENGELY
      Q265=+40 ;2. PONT 1. TENGELY
      Q266=+17 ;2. PONT 2. TENGELY
      Q272=2   ;MÉRÉSI TENGELY
      Q267=+1  ;ELMOZDULÁSI IRÁNY
      Q261=-5  ;MÉRÉSI MAGASSÁG
      Q320=0   ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
      Q260=+20 ;BIZTONSAGI MAGASSAG
      Q301=0   ;MOZGAS BIZT.MAGASSAGRA
      Q312=0   ;KOMPENZÁLÁSI TENGELY
      Q337=0   ;NULLÁRA ÁLLÍTÁS
      Q305=1   ;NO. A TÁBLÁZATBAN
      Q303=+1  ;MÉRT ÉRTÉK ÁTVITEL
      Q380=+0  ;REFERENCIASZÖG
```

14.6 ALAPELFORGATÁS BEÁLLÍTÁSA (Ciklus 404, DIN/ISO: G404)

Ciklus lefutása

A tapintóciklus 404 segítségével automatikusan beállíthat tetszőleges alapelforgatást programfutás közben. Eza ciklus elsősorban az előző alapelforgatás visszaállítására szolgál.

Példa: NC mondatok

```
5 TCH PROBE 404 ALAPELFORGATÁS
    Q307=+0   ;ALAPELFORGATAS
                ELOBEALLITASA
    Q305=1    ;NO. A TÁBLÁZATBAN
```

Ciklus paraméterek

- **Alapelforgatás preset értéke**: az a szögérték, amelyre az alapelforgatást be kell állítani. Beviteli tartomány -360 000 és 360 000 között
- **Szám a táblázatban** Q305: Írja be azt a számot a nullaponttáblázatba/preset táblázatba, amelyben a TNC-nek a megadott alapelforgatást tárolnia kell.
  -1: A TNC felülírja az aktív nullapontot, majd aktiválja.
  0: A TNC bemásolja az aktív nullapontot a 0. nullapontba, beírja az alapelforgatást, és aktiválja a 0. nullapontot.
  >0:A TNC csak beírja a meghatározott alapelforgatást a jelzett számú nullaponthoz, de nem aktiválja ezt a nullapontot. Alkalmazza Ciklus 247-et, ha szükséges (lásd “NULLAPONTFELVÉTEL (Ciklus 247, DIN/ISO: G247)” 286 oldalon)
  Beviteli tartomány: 0 és 99999 között

14.7 A munkadarab ferde felfogásának kompenzálása a c tengely elforgatásával (Ciklus 405, DIN/ISO: G405)

Ciklus lefutása

A tapintóciklus 405 segítségével megmérheti

- az aktív koordintátarendszer pozitív Y tengelye és egy furat középpontja szögeltétését, vagy
- egy furat középpontjánk névleges és aktuális pozíciója közötti szögeltérést.

A TNC a meghatározott szögeltolást a C tengely elforgatásával kompenzálja. A munkadarab tetszőleges helyzetben felfogható a körasztalra, de a furat középpontjának Y koordinátája legyen pozitív. Ha a a furat szöghelyzet ferdeségét az Y tapintó tengellyel (a furat vízszintes helyzete) méri, szükség lehet arra, hogy a ciklust egynél többször hajtsa végre, mivel a mérési stratégia a ferde beálítás kb. 1%-os pontatlanságát okozza.

1. A pozicionálási logikát követve (lásd “Tapintóciklusok végrehajtása” 334 oldalon), a TNC a tapintót gyorsjáratban (az MP6150 paraméter értéke) pozicionálja az 1 tapintási kezdőpontra. A TNC a ciklus adataiból kiszámítja a tapintás kezdőpontjait és az MP6140-ből a biztonsági távolságot.
2. Ezután a tapintó a megadott mérési magasságra mozog, és a tapintási előtolással (MP6120) megtapintja az első tapintási pontot. A TNC a tapintási irányt automatikusan számítja a programozott kezdőszögből.
3. Ezután a tapintó a mérési magasságban, vagy a biztonsági magasságban egy körív mentén mozog a következő kezdőpontra 2, és megtapintja a második tapintási pontot.
4. A TNC a tapintót a 3-as kezdőpontra, majd a 4-es kezdőpontra pozicionálja a harmadik és negyedik pont megtapintásához, majd a tapintót a mért furatközéppontra pozicionálja.
5. Végül a TNC visszaviszi a tapintót a biztonsági magasságra és az asztal elforgatásával beállítja a munkadarabot. A TNC a körasztalt úgy forgatja el, hogy a furat középpontja a kompenzálás után az Y tengely pozitív irányában, vagy a furat középpontjának névleges pozíciójában legyen – mind a függőleges, mind a vízszintes tapintótengely mentén. A ferde felfogás mért szöge rendelkezésre áll a Q150 paraméterben is.

Programozáskor ne feledje:

Ütközésveszély!

A tapintó és a munkadarab ütközésének megelőzése érdekében adja meg a zseb (vagy furat) célátmérőjének **alsó** becslését.

Ha a zseb mérete és a biztonsági távolság nem teszi lehetővé a tapintási pontok közelében való előpozicionálást, a TNC mindig a zseb középpontjából kezdi a tapintást. Ebben az esetben a tapintó nem tér vissza a biztonsági magasságra a négy mérési pont között,

Egy ciklus meghatározása előtt programozni kell egy szerszámhívást a tapintó tengely meghatározásához.

Minél kisebb a szög, a TNC annál kisebb pontossággal tudja kiszámítani a kör középpontját. Minimálisan bevihető érték: 5°.

Ciklus paraméterek

- **Középpont az 1. tengelyen** Q321 (abszolút): A furat középpontja a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Középpont a 2. tengelyen** Q322 (abszolút): a furat közepe a munkasík melléktengelyén. Ha Q322 = 0 -t programoz, a TNC a furat középpontját a pozitív Y tengelyre állítja be. Ha a programozott Q322 nem egyenlő 0-val, a TNC a furat középpontját a névleges pozícióra állítja be (a furat középpontjának szöge). Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Célátmérő** Q262: A köralakú zseb (vagy furat) megközelítő átmérője. Írjon be egy értéket, amely inkább túl kicsi legyen, mint túl nagy. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Kiindulási szög** Q325 (abszolút): a munkasík referenciatengelye és az első tapintási pont közötti szög. Beviteli tartomány: -360,000 és 360,000 között
- **Szöglépés** Q247 (növekményes): Két mérési pont közötti szög. A szöglépés előjele határozza meg a forgatás irányát (negatív = órajárás szerinti irány), amelyben a tapintó a következő mérési pontra mozog. Ha egy körívet kíván tapintani a teljes kör helyett, a szöglépést 90°-nál kisebbre programozza. Beviteli tartomány: -120 000 és 120 000 között

- **Mérési magasság a tapintó tengelyen**Q261 (abszolút): A gömb középpontjának (=tapintási pont) azon koordinátája a tapintó tengelyén, amelynél a mérést végezni kell. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Biztonsági távolság** Q320 (növekményes): a mérési pont és a gömb közötti további távolság. A vezérlő a Q320-at hozzáadja az MP6140-hez. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Biztonsági magasság** Q260 (abszolút): Az a koordináta a tapintó-tengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Mozgás biztonsági magasságra** Q301: annak meghatározása, hogy a tapintó hogyan mozogjon a mérési pontok között:
  0: Mozgás a biztonsági magasságon a mérési pontok között
  1: Mozgás a biztonsági magasságon a mérési pontok között
  Vagy: **PREDEF**
- **Nullázás beállítás után** Q337: azt határozza meg, hogy a TNC nullára állítsa-e a C tengely kijelzését, vagy beírja a szögeltérést a nullaponttáblázat C oszlopába:
  0: Állíts a C tengely kijelzését 0-ára, és írja be az értéket a nullaponttáblázat 0. sorába.
  >0:Írja a mért szögeltéréseket a helyes algebrai előjellel a nullaponttáblázatba. Sorszám = Q337 értéke. Ha egy C tengely eltolás kerül a nullaponttáblázatba, a TNC hozzáadja a ferde felfogás mért szögét.

Példa: NC mondatok

```
5 TCH PROBE 405 ELFORGATÁS C TENGELYEN
    Q321=+50 ;KÖZÉPPONT 1. TENGELY
    Q322=+50 ;KÖZÉPPONT 2. TENGELY
    Q262=10  ;NEVLEGES ATMERO
    Q325=+0  ;KEZDŐSZÖG
    Q247=90  ;SZOGLEPES
    Q261=-5  ;MÉRÉSI MAGASSÁG
    Q320=0   ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
    Q260=+20 ;BIZTONSAGI MAGASSAG
    Q301=0   ;MOZGAS BIZT.MAGASSAGRA
    Q337=0   ;NULLÁRA ÁLLÍTÁS
```

Példa: Alapelforgatás meghatározása két furatból

0 BEGIN PGM CYC401 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	
2 TCH PROBE 401 KÉT FURAT ELFORGATÁSA	
Q268=+25 ;1. KÖZÉPPONT 1.TENGELY	Az 1. furat középpontja: X koordináta
Q269=+15 ;1. KÖZÉPPONT 2.TENGELY	Az 1. furat középpontja: Y koordináta
Q270=+80 ;2. KÖZÉPPONT 1.TENGELY	A 2. furat középpontja: X koordináta
Q271=+35 ;2. KÖZÉPPONT 2.TENGELY	A 2. furat középpontja: Y koordináta
Q261=-5 ;MÉRÉSI MAGASSÁG	Az a koordináta a tapintó tengelyen, amelyen a mérést végzi
Q260=+20 ;BIZTONSAGI MAGASSAG	Magasság a tapintó tengely mentén, amelyen a tapintó ütközés nélkül tud elmozdulni
Q307=+0 ;ALAPELFORGATAS ELOBEALLITASA	A referencia-egyens szöge
Q402=1 ;BEÁLLÍTÁS	Ferde felfogás kompenzálása a körasztal elforgatásával
Q337=1 ;NULLÁRA ÁLLÍTÁS	Állítsa a kijelzőt nullára a hozzárendelés után
3 CALL PGM 35K47	Alkatrészprogram hívása
4 END PGM CYC401 MM	

15

Tapintóciklusok: Automatikus nullapontfelvétel

15.1 Alapismeretek

Áttekintés

A TNC tizenkét ciklust kínál a referenciapontok automatikus meghatározásához és kezeléséhez, az alábbiak szerint:

- A meghatározott értékek közvetlen beállítása kijelző értékként
- A meghatározott értékek bevitele a preset táblázatba
- A meghatározott értékek bevitele a nullaponttáblázatba

Ciklus	Funkció-gomb	Oldal
408 HORONY KÖZÉPPONT REFPONT Egy horony belső szélességének mérése, és a horony középpontjának meghatározása nullapontként		Oldal 361
409 GERINC KÖZÉPPONT REFPONT Egy gerinc külső szélességének mérése, és a gerinc középpontjának meghatározása nullapontként		Oldal 365
410 NULLAPONT NÉGYSZÖGÖN BELÜL Egy négyszög belső hosszának és szélességének mérése, és a középpont nullapontként való meghatározása		Oldal 368
411 NULLAPONT NÉGYSZÖGÖN KÍVÜL Egy négyszög külső hosszának és szélességének mérése, és a középpont nullapontként való meghatározása		Oldal 372
412 NULLAP. BELSŐ KÖR Bármely négy pont mérése egy kör belsejében és a középpont nullapontként való meghatározása		Oldal 376
413 NULLAP. KÜLSŐ KÖR Bármely négy pont mérése egy körön kívül, és a középpont nullapontként való meghatározása		Oldal 380
414 NULLAPONT KÜLSŐ SARKON Két egyenes mérése a külső sarkon, és a metszéspont nullapontként való meghatározása		Oldal 384
415 NULLAPONT BELSŐ SARKON Két egyenes mérése a belső sarkon, és a metszéspont nullapontként való meghatározása		Oldal 389

Ciklus	Funkció-gomb	Oldal
416 NULLAPONT KÖRKÖZÉPPONTBAN (2. funkciógombsor) Tetszőleges három pont mérése egy furatkörön, és a furat közepének nullapontként való meghatározása		Oldal 393
417 NULLAPONT A TS TENGELYEN (2. funkciógombsor) Tetszőleges pozíció mérése a tapintó tengelyen, és annak nullapontként való meghatározása		Oldal 397
418 NULLAPONT 4 FURATBÓL (2. funkciógombsor) Négy furat mérése keresztirányban, és az egyenesek metszéspontjának nullapontként való meghatározása		Oldal 399
419 NULLAPONT EGY TENGELYEN (2. funkciógombsor) Tetszőleges pozíció mérése tetszőleges tengelyen, és annak nullapontként való meghatározása		Oldal 403

A nullapontfelvétel tapintóciklusainak közös jellemzői

A 408-419 számú tapintóciklusokat egy aktív elforgatás alatt is futtathatja (alapelfogatás vagy Ciklus 10).

Nullapont és tapintó-tengely

A mérési programban meghatározott tapintó tengelyből a TNC meghatározza a nullapont munkasíkját.:

Aktív tapintó-tengely	Nullapontfelvétel
Z vagy W	X és Y irányban
Y vagy V	Z és X irányban
X vagy U	Y és Z irányban

A számított nullapont mentése

Mindegyik nullapont beállítási ciklusban használhatja a Q303 és Q305 beviteli paramétereket annak meghatározására, hogyan mentse a TNC a számított nullapontot:

- **Q305 = 0, Q303 = tetszőleges érték**
  A TNC felveszi a számított nullapontot a kijelzőn. Az új nullapont azonnal aktív. Ezzel egyidőben a TNC elmenti a kijelző nullapontbeállítását a preset táblázat 0. sorában található ciklussal.
- **Q305 nem egyenlő 0-val, Q303 = -1**

Ez a kombináció csak akkor fordulhat elő, ha

- a 410...418 ciklusokat tartalmazó programot olvas, amelyet a TNC 4xx-en hoztak létre.
- a Ciklus 410-418-t tartalmazó programot olvas, amelyet az iTNC530 régebbi verziójú szoftverével hoztak létre
- nem maga határozta meg a mért érték átvitelt a Q303 paraméterrel a ciklus meghatározásnál.

Ezekben az esetekben a TNC egy hibaüzenetet ad ki, mivel a REF-vonatkoztatott nullapont tábblázatok teljes kezelése megváltozott. Magának kell meghatároznia a mért érték átvitelt a Q303-as paraméterrel.

- **Q305 nem egyenlő 0-val, Q303 = 0**
  A TNC a számított nullapontot az aktív nullaponttáblázatba írja. A vonatkoztatási rendszer az aktív munkadarab koordinátarendszere. A nullapont számát a Q305-ös paraméter értéke határozza meg. **Nullapont aktiválása az alkatrészprogramban Ciklus 7-tel.**
- **Q305 nem egyenlő 0-val, Q303 = 1**
  A TNC a számított nullapontot a preset táblázatba írja. A vonatkoztatási rendszer a gép koordinátarendszere (REF koordináták). A preset számát a Q305-ös paraméter értéke határozza meg. **Preset aktiválása az alkatrészprogramban Ciklus 247-tel.**

Mérési eredmények Q paraméterekben

A TNC a megfelelő tapintóciklusok mérési eredményeit a globálisan érvényes Q paraméterekben (Q150...Q160) tárolja. Használja ezeket a paramétereket a programjában. Figyeljen az eredményparaméterek táblázatára, amely minden ciklus leírásánál fel van tüntetve.

15.2 HORONY KÖZÉPPONT REFPONT (Ciklus 408, DIN/ISO: G408, FCL 3 funkció)

Ciklus lefutása

A tapintóciklus 408 megkeresi egy horony középpontját és azt nullapontként határozza meg. Ha szükséges, a TNC a koordinátákat a nullapont-táblázatba, vagy a preset-táblázatba írja.

1. A pozicionálási logikát követve (lásd “Tapintóciklusok végrehajtása” 334 oldalon), a TNC a tapintót gyorsjáratban (az MP6150 paraméter értéke) pozicionálja az 1 tapintási kezdőpontra. A TNC a ciklus adataiból kiszámítja a tapintás kezdőpontjait és az MP6140-ből a biztonsági távolságot.
2. Ezután a tapintó a megadott mérési magasságra mozog, és a tapintási előtolással (MP6120) megtapintja az első tapintási pontot.
3. Ezután a tapintó vagy tengelypárhuzamosan a mérési magasságban vagy lineárisan a biztonsági magasságban mozog a következő kezdőpontra 2, és megtapintja a második tapintási pontot.
4. Végül a TNC visszaviszi a tapintót a biztonsági magasságra, és a Q303 és Q305 ciklusparaméterektől függően feldolgozza a meghatározott nullapontot (lásd “A számított nullapont mentése” 360 oldalon), majd elmenti a pillanatnyi értékeket a következőkben felsorolt Q paraméterekbe.
5. Ha szükséges, a TNC ezt követően egy külön tapintással megméri a nullapontot a tapintó tengelyében.

Paraméter szám	Jelentés
Q166	Mért horony szélesség pillanatnyi értéke
Q157	A középvonal aktuális értéke

Programozáskor ne feledje:

Ütközésveszély!

A tapintó és a munkadarab ütközésének megelőzése érdekében adja meg a horony szélességének **alsó** becslését.

Ha a horony szlessége és a biztonsági távolság nem teszik lehetővé a tapintási pontok közelében való előpozícionálást, a TNC mindig a horony középpontjából kezdi a tapintást. Ebben az esetben a tapintó nem tér vissza a biztonsági magasságra a két mérési pont között,

Egy ciklus meghatározása előtt programozni kell egy szerszámhívást a tapintó tengely meghatározásához.

Ciklus paraméterek

- **Középpont az 1. tengelyen** Q321 (abszolút): A horony középpontja a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Középpont a 2. tengelyen** Q322 (abszolút): A horony középpontja a munkasík másodlagos tengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Horony szélessége** Q311 (növekményes): Horony szélessége, tekintet nélkül a munkasíkban lévő pozíciójára. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Mért tengely (1=1. tengely / 2=2. tengely)** Q272: az a tengely, amely mentén a mérés történik:
  1: Referenciatengely = mérési tengely
  2: melléktengely = mérési tengely
- **Mérési magasság a tapintó tengelyen**Q261 (abszolút): A gömb középpontjának (=tapintási pont) azon koordinátája a tapintó tengelyén, amelynél a mérést végezni kell. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Biztonsági távolság** Q320 (növekményes): a mérési pont és a gömb közötti további távolság. A vezérlő a Q320-at hozzáadja az MP6140-hez. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Biztonsági magasság** Q260 (abszolút): Az a koordináta a tapintó-tengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**

- **Mozgás biztonsági magasságra** Q301: annak meghatározása, hogy a tapintó hogyan mozogjon a mérési pontok között:
  0: Mozgás a biztonsági magasságon a mérési pontok között
  1: Mozgás a biztonsági magasságon a mérési pontok között
  Vagy: **PREDEF**
- **Szám a táblázatban** Q305: Írja be azt a számot a nullapont/preset táblázatba, amelyen a TNC a horony középpontjának koordinátáit tárolja. Ha Q305=0-át és Q303=1-et ír be, a TNC automatikusan úgy állítja be a kijelzőt, hogy az új nullapont a horony középpontjában legyen. Ha Q305=0-át és Q303=0-et ad meg, akkor a TNC a horony középpontját a nullapont táblázat 0. sorába írja. Beviteli tartomány: 0 és 99999 között
- **Új nullapont** Q405 (abszolút): Az a koordináta a mért tengelyen, amelyhez a TNC-nek a számított horony közepét kell beállítania. Alapbeállítás = 0. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Mért érték átvitele (0, 1)** Q303: Adja meg, hogy a meghatározott nullapontot a preset táblázatban, vagy a nullapont-táblázatban kell tárolni:
  0: Írja a meghatározott nullapontot az aktív nullaponttáblázatba. A vonatkoztatási rendszer az aktív munkadarab koordinátarendszere.
  1: Meghatározott nullapont beírása a preset táblázatba. A vonatkoztatási rendszer a gép koordinátarendszere (REF rendszer).

- **Tapintó a TS tengelyen** Q381: Határozza meg, hogy a TNC a nullpontot a tapintó tengelyen is állítsa-e be:
  0: Ne vegye fel a nullapontot a tapintó tengelyen
  1: Vegye fel a nullapontot a tapintó tengelyen
- **Tapintó a TS tengelyen: Koord. 1. tengely** Q382 (abszolút): Annak a tapintó pontnak koordinátája a munkasík referencia-tengelyén amely pontnál a nullpontot be kell állítani a tapintó tengelyén. Csak Q381 = 1 esetén érvényes. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Tapintó a TS tengelyen: Koord. 2. tengely** Q383 (abszolút): Annak a pontnak koordinátája a munkasík mellék-tengelyén, amely pontnál a nullpontot be kell állítani a tapintó tengelyén. Csak Q381 = 1 esetén érvényes. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Tapintó a TS tengelyen: Koord. 3. tengely** Q384 (abszolút): Annak a tapintópontnak koordinátája a tapintótengelyen, amely pontnál a nullpontot be kell állítani a tapintó tengelyén. Csak Q381 = 1 esetén érvényes. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Új nullapont a TS tengelyen** Q333(abszolút): Az a koordinta a tapintó tengelyen, amelynél a TNC-nek a nullapontot kell beállítani. Alapbeállítás = 0. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között

Példa: NC mondatok

```
5 TCH PROBE 408 HORONYKOZEP REFPONT
    Q321=+50 ;KOZEPPONT 1. TENGELY
    Q322=+50 ;KOZEPPONT 2. TENGELY
    Q311=25  ;HORONYSZELESSEG
    Q272=1   ;MÉRÉSI TENGELY
    Q261=-5  ;MÉRÉSI MAGASSÁG
    Q320=0   ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
    Q260=+20 ;BIZTONSAGI MAGASSAG
    Q301=0   ;MOZGAS BIZT.MAGASSAGRA
    Q305=10  ;NO. A TÁBLÁZATBAN
    Q405=+0  ;NULLAPONT
    Q303=+1  ;MÉRT ÉRTÉK ÁTVITEL
    Q381=1   ;TAPINTÓ A TS TENGELYEN
    Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS
    Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS
    Q384=+0  ;3RD CO. FOR TS AXIS
    Q333=+1  ;NULLAPONT
```

15.3 GERINC KÖZÉPPONT REFPONT (Ciklus 409, DIN/ISO: G409, FCL 3 funkció)

Ciklus lefutása

A tapintóciklus 409 megkeresi egy gerinc középpontját és azt nullapontként határozza meg. Ha szükséges, a TNC a koordinátákat a nullapont-táblázatba, vagy a preset-táblázatba írja.

1. A pozicionálási logikát követve (lásd “Tapintóciklusok végrehajtása” 334 oldalon), a TNC a tapintót gyorsjáratban (az MP6150 paraméter értéke) pozicionálja az 1 tapintási kezdőpontra. A TNC a ciklus adataiból kiszámítja a tapintás kezdőpontjait és az MP6140-ből a biztonsági távolságot.
2. Ezután a tapintó a megadott mérési magasságra mozog, és a tapintási előtolással (MP6120) megtapintja az első tapintási pontot.
3. Ezután a tapintó a biztonsági magasságon a következő tapintási pontra 2 mozog, és megtapintja a második tapintási pontot.
4. Végül a TNC visszaviszi a tapintót a biztonsági magasságra, és a Q303 és Q305 ciklusparaméterektől függően feldolgozza a meghatározott nullapontot (lásd “A számított nullapont mentése” 360 oldalon), majd elmenti a pillanatnyi értékeket a következőkben felsorolt Q paraméterekbe.
5. Ha szükséges, a TNC ezt követően egy külön tapintással megméri a nullapontot a tapintó tengelyében.

Paraméter szám	Jelentés
Q166	Mért borda szélesség pillanatnyi értéke
Q157	A középvonal aktuális értéke

Programozáskor ne feledje:

Ütközésveszély!

A tapintó és a munkadarab ütközésének megelőzése érdekében adja meg a gerinc szélességének **felső** becslését.

Egy ciklus meghatározása előtt programozni kell egy szerszámhívást a tapintó tengely meghatározásához.

Ciklus paraméterek

- **Középpont az 1. tengelyen** Q321 (abszolút): A borda középpontja a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Középpont a 2. tengelyen** Q322 (abszolút): A borda középpontja a munkasík másodlagos tengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Borda szélessége**Q311 (növekményes): Borda szélessége, tekintet nélkül a munkasíkban lévő pozíciójára. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Mért tengely (1=1. tengely / 2=2. tengely)** Q272: az a tengely, amely mentén a mérés történik:
  1: Referenciatengely = mérési tengely
  2: melléktengely = mérési tengely
- **Mérési magasság a tapintó tengelyen**Q261 (abszolút): A gömb középpontjának (=tapintási pont) azon koordinátája a tapintó tengelyén, amelynél a mérést végezni kell. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Biztonsági távolság** Q320 (növekményes): a mérési pont és a gömb közötti további távolság. A vezérlő a Q320-at hozzáadja az MP6140-hez. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Biztonsági magasság** Q260 (abszolút): Az a koordináta a tapintó-tengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Szám a táblázatban** Q305: Írja be azt a számot a nullapont/preset táblázatba, amelyen a TNC a borda középpontjának koordinátáit tárolja. Ha Q305=0-át és Q303=1-et ír be, a TNC automatikusan úgy állítja be a kijelzőt, hogy az új nullapont a gerinc középpontjában legyen. Ha Q305=0-át és Q303=0-et ad meg, akkor a TNC a gerinc középpontját a nullapont táblázat 0. sorába írja. Beviteli tartomány: 0 és 99999 között
- **Új nullapont** Q405 (abszolút): Az a koordináta a mért tengelyen, amelyhez a TNC-nek a számított borda közepét kell beállítania. Alapbeállítás = 0. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között

- **Mért érték átvitele (0, 1)** Q303: Adja meg, hogy a meghatározott nullapontot a preset táblázatban, vagy a nullapont-táblázatban kell tárolni:
  0: Írja a meghatározott nullapontot az aktív nullaponttáblázatba. A vonatkoztatási rendszer az aktív munkadarab koordinátarendszere.
  1: Meghatározott nullapont beírása a preset táblázatba. A vonatkoztatási rendszer a gép koordinátarendszere (REF rendszer).
- **Tapintó a TS tengelyen** Q381: Határozza meg, hogy a TNC a nullpontot a tapintó tengelyen is állítsa-e be:
  0: Ne vegye fel a nullapontot a tapintó tengelyen
  1: Vegye fel a nullapontot a tapintó tengelyen
- **Tapintó a TS tengelyen: Koord. 1. tengely** Q382 (abszolút): Annak a tapintó pontnak koordinátája a munkasík referencia-tengelyén amely pontnál a nullpontot be kell állítani a tapintó tengelyén. Csak Q381 = 1 esetén érvényes. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Tapintó a TS tengelyen: Koord. 2. tengely** Q383 (abszolút): Annak a pontnak koordinátája a munkasík mellék-tengelyén, amely pontnál a nullpontot be kell állítani a tapintó tengelyén. Csak Q381 = 1 esetén érvényes. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Tapintó a TS tengelyen: Koord. 3. tengely** Q384 (abszolút): Annak a tapintópontnak koordinátája a tapintótengelyen, amely pontnál a nullpontot be kell állítani a tapintó tengelyén. Csak Q381 = 1 esetén érvényes. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Új nullapont a TS tengelyen** Q333(abszolút): Az a koordinta a tapintó tengelyen, amelynél a TNC-nek a nullapontot kell beállítani. Alapbeállítás = 0. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között

Példa: NC mondatok

```
5 TCH PROBE 409 GERINCKOZEP
NULLAPONT
      Q321=+50 ;KOZEPPONT 1. TENGELY
      Q322=+50 ;KOZEPPONT 2. TENGELY
      Q311=25  ;GERINC SZÉLESSÉGE
      Q272=1   ;MÉRÉSI TENGELY
      Q261=-5  ;MÉRÉSI MAGASSÁG
      Q320=0   ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
      Q260=+20 ;BIZTONSAGI MAGASSAG
      Q305=10  ;NO. A TÁBLÁZATBAN
      Q405=+0  ;NULLAPONT
      Q303=+1  ;MÉRT ÉRTÉK ÁTVITEL
      Q381=1   ;TAPINTÓ A TS TENGELYEN
      Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS
      Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS
      Q384=+0  ;3RD CO. FOR TS AXIS
      Q333=+1  ;NULLAPONT
```

15.4 NULLAPONT NÉGYSZÖGÖN BELÜL (Ciklus 410, DIN/ISO: G410)

Ciklus lefutása

A tapintóciklus 410 megkeresi egy négyszögzseb középpontját és azt nullapontként határozza meg. Ha szükséges, a TNC a koordinátákat a nullapont-táblázatba, vagy a preset-táblázatba írja.

1 A pozicionálási logikát követve (lásd “Tapintóciklusok végrehajtása” 334 oldalon), a TNC a tapintót gyorsjáratban (az MP6150 paraméter értéke) pozicionálja az 1 tapintási kezdőpontra. A TNC a ciklus adataiból kiszámítja a tapintás kezdőpontjait és az MP6140-ből a biztonsági távolságot.

2 Ezután a tapintó a megadott mérési magasságra mozog, és a tapintási előtolással (MP6120) megtapintja az első tapintási pontot.

3 Ezután a tapintó vagy tengelypárhuzamosan a mérési magasságban vagy lineárisan a biztonsági magasságban mozog a következő kezdőpontra 2, és megtapintja a második tapintási pontot.

4 A TNC a tapintót a 3 kezdőpontra, majd a 4 kezdőpontra viszi, hogy megtapintsa a 3. és 4. tapintási pontot

5 Végül a TNC visszaviszi a tapintót a biztonsági magasságra, és a Q303 és Q305 ciklusparaméterektől függően feldolgozza a meghatározott nullapontot (lásd “A számított nullapont mentése” 360 oldalon).

6 Ha szükséges, a TNC ezt követően egy külön tapintással megméri a nullapontot a tapintó tengelyében, és elmenti a pillanatnyi értékeket a következő Q paraméterekbe.

Paraméter szám	Jelentés
Q151	A középpont aktuális értéke a referenciatengelyen
Q152	A középpont aktuális érrtéke a melléktengelyen
Q154	A hosszúság aktuális értéke a referenciatengelyen
Q155	A hosszúság aktuális értéke a melléktengelyen

Programozáskor ne feledje:

Ütközésveszély!

A tapintó és a munkadarab ütközésének megelőzése érdekében adja meg az első és második oldal hosszának **alsó** becslését.

Ha a zseb mérete és a biztonsági távolság nem teszi lehetővé a tapintási pontok közelében való előpozicionálást, a TNC mindig a zseb középpontjából kezdi a tapintást. Ebben az esetben a tapintó nem tér vissza a biztonsági magasságra a négy mérési pont között,

Egy ciklus meghatározása előtt programozni kell egy szerszámhívást a tapintó tengely meghatározásához.

Ciklus paraméterek

- **Középpont az 1. tengelyen** Q321 (abszolút): A zseb középpontja a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Középpont a 2. tengelyen** Q322 (abszolút): A zseb középpontja a munkasík másodlagos tengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Első oldal hossza** Q323 (növekményes): Zseb hossza, párhuzamos a munkasík referenciatengelyével. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Második oldal hossza** Q324 (növekményes): Zseb hossza, párhuzamos a munkasík másodlagos tengelyével. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Mérési magasság a tapintó tengelyen**Q261 (abszolút): A gömb középpontjának (=tapintási pont) azon koordinátája a tapintó tengelyén, amelynél a mérést végezni kell. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Biztonsági távolság** Q320 (növekményes): a mérési pont és a gömb közötti további távolság. A vezérlő a Q320-at hozzáadja az MP6140-hez. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Biztonsági magasság** Q260 (abszolút): Az a koordináta a tapintó-tengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**

- **Mozgás biztonsági magasságra** Q301: annak meghatározása, hogy a tapintó hogyan mozogjon a mérési pontok között:
  0: Mozgás a biztonsági magasságon a mérési pontok között
  1: Mozgás a biztonsági magasságon a mérési pontok között
  Vagy: **PREDEF**
- **Szám a táblázatban** Q305: írja be azt a számot a nullaponttáblázatba/preset táblázatba, amelyben a TNC-nek a zseb középpontjának koordinátáit tárolnia kell. Ha Q305=0-át és Q303=1-et ír be, akkor a TNC automatikusan úgy állítja be a kijelzőt, hogy az új nullapont a zseb középpontjában van. Ha Q305=0-át és Q303=0-et ad meg, akkor a TNC a zseb középpontját a nullapont táblázat 0. sorába írja. Beviteli tartomány: 0 és 99999 között
- **Új nullapont a referencia-tengelyhez** Q331(abszolút): Az a koordináta a referencia tengelyen, amelyhez a TNC-nek a zseb középpontját kell beállítania. Alapbeállítás = 0. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Új nullapont a mellék-tengelyhez** Q332 (abszolút): Az a koordináta a melléktengelyen, amelyhez a TNC-nek a zseb középpontját kell beállítania. Alapbeállítás = 0. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Mért érték átvitele (0, 1)** Q303: Adja meg, hogy a meghatározott nullapontot a preset táblázatban, vagy a nullapont-táblázatban kell tárolni:
  -1: Ne használja. A TNC írja be régi programok beolvasásakor (lásd “A számított nullapont mentése” 360 oldalon).
  0: Írja a meghatározott nullapontot az aktív nullaponttáblázatba. A vonatkoztatási rendszer az aktív munkadarab koordinátarendszere.
  1: Meghatározott nullapont beírása a preset táblázatba. A vonatkoztatási rendszer a gép koordinátarendszere (REF rendszer).

- **Tapintó a TS tengelyen** Q381: Határozza meg, hogy a TNC a nullpontot a tapintó tengelyen is állítsa-e be:
  0: Ne vegye fel a nullapontot a tapintó tengelyen
  1: Vegye fel a nullapontot a tapintó tengelyen
- **Tapintó a TS tengelyen: Koord. 1. tengely** Q382 (abszolút): Annak a tapintó pontnak koordinátája a munkasík referencia-tengelyén amely pontnál a nullpontot be kell állítani a tapintó tengelyén. Csak Q381 = 1 esetén érvényes. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Tapintó a TS tengelyen: Koord. 2. tengely** Q383 (abszolút): Annak a pontnak koordinátája a munkasík mellék-tengelyén, amely pontnál a nullpontot be kell állítani a tapintó tengelyén. Csak Q381 = 1 esetén érvényes. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Tapintó a TS tengelyen: Koord. 3. tengely** Q384 (abszolút): Annak a tapintópontnak koordinátája a tapintótengelyen, amely pontnál a nullpontot be kell állítani a tapintó tengelyén. Csak Q381 = 1 esetén érvényes. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Új nullapont a TS tengelyen** Q333(abszolút): Az a koordinta a tapintó tengelyen, amelynél a TNC-nek a nullapontot kell beállítani. Alapbeállítás = 0. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között

Példa: NC mondatok

```
5 TCH PROBE 410 HIVPONT ZSEBEN BELUL
      Q321=+50 ;KOZEPPONT 1. TENGELY
      Q322=+50 ;KOZEPPONT 2. TENGELY
      Q323=60  ;1. OLDAL HOSSZA
      Q324=20  ;2. OLDAL HOSSZA
      Q261=-5  ;MÉRÉSI MAGASSÁG
      Q320=0   ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
      Q260=+20 ;BIZTONSAGI MAGASSAG
      Q301=0   ;MOZGAS BIZT.MAGASSAGRA
      Q305=10  ;NO. A TÁBLÁZATBAN
      Q331=+0  ;NULLAPONT
      Q332=+0  ;NULLAPONT
      Q303=+1  ;MÉRT ÉRTÉK ÁTVITEL
      Q381=1   ;TAPINTÓ A TS TENGELYEN
      Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS
      Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS
      Q384=+0  ;3RD CO. FOR TS AXIS
      Q333=+1  ;NULLAPONT
```

15.5 NULLAPONT NÉGYSZÖGÖN KÍVÜL (Ciklus 411, DIN/ISO: G411)

Ciklus lefutása

A tapintóciklus 411 megkeresi egy négyszögcsap középpontját és azt nullapontként határozza meg. Ha szükséges, a TNC a koordinátákat a nullapont-táblázatba, vagy a preset-táblázatba írja.

1 A pozicionálási logikát követve (lásd “Tapintóciklusok végrehajtása” 334 oldalon), a TNC a tapintót gyorsjáratban (az MP6150 paraméter értéke) pozicionálja az 1 tapintási kezdőpontra. A TNC a ciklus adataiból kiszámítja a tapintás kezdőpontjait és az MP6140-ből a biztonsági távolságot.

2 Ezután a tapintó a megadott mérési magasságra mozog, és a tapintási előtolással (MP6120) megtapintja az első tapintási pontot.

3 Ezután a tapintó vagy tengelypárhuzamosan a mérési magasságban vagy lineárisan a biztonsági magasságban mozog a következő kezdőpontra 2, és megtapintja a második tapintási pontot.

4 A TNC a tapintót a 3 kezdőpontra, majd a 4 kezdőpontra viszi, hogy megtapintsa a 3. és 4. tapintási pontot

5 Végül a TNC visszaviszi a tapintót a biztonsági magasságra, és a Q303 és Q305 ciklusparaméterektől függően feldolgozza a meghatározott nullapontot (lásd “A számított nullapont mentése” 360 oldalon).

6 Ha szükséges, a TNC ezt követően egy külön tapintással megméri a nullapontot a tapintó tengelyében, és elmenti a pillanatnyi értékeket a következő Q paraméterekbe.

Paraméter szám	Jelentés
Q151	A középpont aktuális értéke a referenciatengelyen
Q152	A középpont aktuális érrtéke a melléktengelyen
Q154	A hosszúság aktuális értéke a referenciatengelyen
Q155	A hosszúság aktuális értéke a melléktengelyen

Programozáskor ne feledje:

Ütközésveszély!

A tapintó és a munkadarab ütközésének megelőzése érdekében adja meg az első és második oldal hosszának **felső** becslését.

Egy ciklus meghatározása előtt programozni kell egy szerszámhívást a tapintó tengely meghatározásához.

Ciklus paraméterek

- **Középpont az 1. tengelyen** Q321 (abszolút): A csap középpontja a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Középpont a 2. tengelyen** Q322 (abszolút): A csap középpontja a munkasík másodlagos tengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Első oldal hossza** Q323 (növekményes): Csap hossza, párhuzamos a munkasík referenciatengelyével Beviteli tartomány 0 és 99999.9999 között
- **Második oldal hossza** Q324 (növekményes): Csap hossza, párhuzamos a munkasík melléktengelyével. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Mérési magasság a tapintó tengelyen**Q261 (abszolút): A gömb középpontjának (=tapintási pont) azon koordinátája a tapintó tengelyén, amelynél a mérést végezni kell. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Biztonsági távolság** Q320 (növekményes): a mérési pont és a gömb közötti további távolság. A vezérlő a Q320-at hozzáadja az MP6140-hez. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Biztonsági magasság** Q260 (abszolút): Az a koordináta a tapintó-tengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**

- **Mozgás biztonsági magasságra** Q301: annak meghatározása, hogy a tapintó hogyan mozogjon a mérési pontok között:
  0: Mozgás a biztonsági magasságon a mérési pontok között
  1: Mozgás a biztonsági magasságon a mérési pontok között
  Vagy: **PREDEF**
- **Szám a táblázatban** Q305: írja be azt a számot a nullaponttáblázatba/preset táblázatba, amelyben a TNC-nek a csap középpontjának koordinátáit tárolnia kell. Ha Q305=0-át és Q303=1-et ír be, a TNC automatikusan úgy állítja be a kijelzőt, hogy az új nullapont a csap középpontjában legyen. Ha Q305=0-át és Q303=0-et ad meg, akkor a TNC a csap középpontját a nullapont táblázat 0. sorába írja. Beviteli tartomány: 0 és 99999 között
- **Új nullapont a referencia-tengelyhez** Q331(abszolút): Az a koordináta a referencia tengelyen, amelyhez a TNC-nek a csap középpontját kell beállítania. Alapbeállítás = 0. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Új nullapont a mellék-tengelyhez** Q332 (abszolút): Az a koordináta a melléktengelyen, amelyhez a TNC-nek a csap középpontját kell beállítania. Alapbeállítás = 0. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Mért érték átvitele (0, 1)** Q303: Adja meg, hogy a meghatározott nullapontot a preset táblázatban, vagy a nullapont-táblázatban kell tárolni:
  -1: Ne használja. A TNC írja be régi programok beolvasásakor (lásd “A számított nullapont mentése” 360 oldalon).
  0: Írja a meghatározott nullapontot az aktív nullaponttáblázatba. A vonatkoztatási rendszer az aktív munkadarab koordinátarendszere.
  1: Meghatározott nullapont beírása a preset táblázatba. A vonatkoztatási rendszer a gép koordinátarendszere (REF rendszer).

- **Tapintó a TS tengelyen** Q381: Határozza meg, hogy a TNC a nullpontot a tapintó tengelyen is állítsa-e be:
  0: Ne vegye fel a nullapontot a tapintó tengelyen
  1: Vegye fel a nullapontot a tapintó tengelyen
- **Tapintó a TS tengelyen: Koord. 1. tengely** Q382 (abszolút): Annak a tapintó pontnak koordinátája a munkasík referencia-tengelyén amely pontnál a nullpontot be kell állítani a tapintó tengelyén. Csak Q381 = 1 esetén érvényes. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Tapintó a TS tengelyen: Koord. 2. tengely** Q383 (abszolút): Annak a pontnak koordinátája a munkasík mellék-tengelyén, amely pontnál a nullpontot be kell állítani a tapintó tengelyén. Csak Q381 = 1 esetén érvényes. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Tapintó a TS tengelyen: Koord. 3. tengely** Q384 (abszolút): Annak a tapintópontnak koordinátája a tapintótengelyen, amely pontnál a nullpontot be kell állítani a tapintó tengelyén. Csak Q381 = 1 esetén érvényes. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Új nullapont a TS tengelyen** Q333(abszolút): Az a koordinta a tapintó tengelyen, amelynél a TNC-nek a nullapontot kell beállítani. Alapbeállítás = 0. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között

Példa: NC mondatok

```
5 TCH PROBE 411 NULLAPONT NEGYSZ.
KIVUL
      Q321=+50 ;KOZEPPONT 1. TENGELY
      Q322=+50 ;KOZEPPONT 2. TENGELY
      Q323=60  ;1. OLDAL HOSSZA
      Q324=20  ;2. OLDAL HOSSZA
      Q261=-5  ;MÉRÉSI MAGASSÁG
      Q320=0   ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
      Q260=+20 ;BIZTONSAGI MAGASSAG
      Q301=0   ;MOZGAS BIZT.MAGASSAGRA
      Q305=0   ;NO. A TÁBLÁZATBAN
      Q331=+0  ;NULLAPONT
      Q332=+0  ;NULLAPONT
      Q303=+1  ;MÉRT ÉRTÉK ÁTVITEL
      Q381=1   ;TAPINTÓ A TS TENGELYEN
      Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS
      Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS
      Q384=+0  ;3RD CO. FOR TS AXIS
      Q333=+1  ;NULLAPONT
```

15.6 NULLAPONT KÖR BELSŐN (Ciklus 412, DIN/ISO: G412)

Ciklus lefutása

A tapintóciklus 412 megkeresi egy körzseb (vagy furat) középpontját és azt nullapontként határozza meg. Ha szükséges, a TNC a koordinátákat a nullapont-táblázatba, vagy a preset-táblázatba írja.

1 A pozicionálási logikát követve (lásd “Tapintóciklusok végrehajtása” 334 oldalon), a TNC a tapintót gyorsjáratban (az MP6150 paraméter értéke) pozicionálja az 1 tapintási kezdőpontra. A TNC a ciklus adataiból kiszámítja a tapintás kezdőpontjait és az MP6140-ből a biztonsági távolságot.

2 Ezután a tapintó a megadott mérési magasságra mozog, és a tapintási előtolással (MP6120) megtapintja az első tapintási pontot. A TNC a tapintási irányt automatikusan számítja a programozott kezdőszögből.

3 Ezután a tapintó a mérési magasságban, vagy a biztonsági magasságban egy körív mentén mozog a következő kezdőpontra 2, és megtapintja a második tapintási pontot.

4 A TNC a tapintót a 3 kezdőpontra, majd a 4 kezdőpontra viszi, hogy megtapintsa a 3. és 4. tapintási pontot

5 Végül a TNC visszaviszi a tapintót a biztonsági magasságra, és a Q303 és Q305 ciklusparaméterektől függően feldolgozza a meghatározott nullapontot (lásd “A számított nullapont mentése” 360 oldalon), majd elmenti a pillanatnyi értékeket a következőkben felsorolt Q paraméterekbe.

6 Ha szükséges, a TNC ezt követően egy külön tapintással megméri a nullapontot a tapintó tengelyében.

Paraméter szám	Jelentés
Q151	A középpont aktuális értéke a referenciatengelyen
Q152	A középpont aktuális érrtéke a melléktengelyen
Q153	Az átmérő aktuális értéke

Programozáskor ne feledje:

Ütközésveszély!

A tapintó és a munkadarab ütközésének megelőzése érdekében adja meg a zseb (vagy furat) célátmérőjének **alsó** becslését.

Ha a zseb mérete és a biztonsági távolság nem teszi lehetővé a tapintási pontok közelében való előpozicionálást, a TNC mindig a zseb középpontjából kezdi a tapintást. Ebben az esetben a tapintó nem tér vissza a biztonsági magasságra a négy mérési pont között,

Minél kisebb a szöglépés Q247, a TNC annál kisebb pontossággal tudja kiszámítani a nullapontot. Minimálisan bevihető érték: 5°

Egy ciklus meghatározása előtt programozni kell egy szerszámhívást a tapintó tengely meghatározásához.

Ciklus paraméterek

412

- **Középpont az 1. tengelyen** Q321 (abszolút): A zseb középpontja a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Középpont a 2. tengelyen** Q322 (abszolút): A zseb középpontja a munkasík másodlagos tengelyén. Ha Q322 = 0 -t programoz, a TNC a furat középpontját a pozitív Y tengelyre állítja be. Ha a programozott Q322 nem egyenlő 0-val, a TNC a furat középpontját a célpozícióra állítja be. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Célátmérő** Q262: A köralakú zseb (vagy furat) megközelítő átmérője. Írjon be egy értéket, amely inkább túl kicsi legyen, mint túl nagy. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Kiindulási szög** Q325 (abszolút): a munkasík referenciatengelye és az első tapintási pont közötti szög. Beviteli tartomány: -360,0000 és 360,0000 között
- **Szöglépés** Q247 (növekményes): Két mérési pont közötti szög. A szöglépés előjele határozza meg a forgatás irányát (negatív = órajárás szerinti irány), amelyben a tapintó a következő mérési pontra mozog. Ha egy körívet kíván tapintani a teljes kör helyett, a szöglépést 90°-nál kisebbre programozza. Beviteli tartomány: -120,0000 és 120,0000 között

- **Mérési magasság a tapintó tengelyen**Q261 (abszolút): A gömb középpontjának (=tapintási pont) azon koordinátája a tapintó tengelyén, amelynél a mérést végezni kell. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Biztonsági távolság** Q320 (növekményes): a mérési pont és a gömb közötti további távolság. A vezérlő a Q320-at hozzáadja az MP6140-hez. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Biztonsági magasság** Q260 (abszolút): Az a koordináta a tapintó-tengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Mozgás biztonsági magasságra** Q301: annak meghatározása, hogy a tapintó hogyan mozogjon a mérési pontok között:
  0: Mozgás a biztonsági magasságon a mérési pontok között
  1: Mozgás a biztonsági magasságon a mérési pontok között
  Vagy: **PREDEF**
- **Szám a táblázatban** Q305: írja be azt a számot a nullaponttáblázatba/preset táblázatba, amelyben a TNC-nek a zseb középpontjának koordinátáit tárolnia kell. Ha Q305=0-át és Q303=1-et ír be, akkor a TNC automatikusan úgy állítja be a kijelzőt, hogy az új nullapont a zseb középpontjában van. Ha Q305=0-át és Q303=0-et ad meg, akkor a TNC a zseb középpontját a nullapont táblázat 0. sorába írja. Beviteli tartomány: 0 és 99999 között
- **Új nullapont a referencia-tengelyhez** Q331(abszolút): Az a koordináta a referencia tengelyen, amelyhez a TNC-nek a zseb középpontját kell beállítania. Alapbeállítás = 0. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Új nullapont a mellék-tengelyhez** Q332 (abszolút): Az a koordináta a melléktengelyen, amelyhez a TNC-nek a zseb középpontját kell beállítania. Alapbeállítás = 0. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Mért érték átvitele (0, 1)** Q303: Adja meg, hogy a meghatározott nullapontot a preset táblázatban, vagy a nullapont-táblázatban kell tárolni:
  -1: Ne használja. A TNC írja be régi programok beolvasásakor (lásd “A számított nullapont mentése” 360 oldalon).
  0: Írja a meghatározott nullapontot az aktív nullaponttáblázatba. A vonatkoztatási rendszer az aktív munkadarab koordinátarendszere.
  1: Meghatározott nullapont beírása a preset táblázatba. A vonatkoztatási rendszer a gép koordinátarendszere (REF rendszer).

- **Tapintó a TS tengelyen** Q381: Határozza meg, hogy a TNC a nullpontot a tapintó tengelyen is állítsa-e be:
  0: Ne vegye fel a nullapontot a tapintó tengelyen
  1: Vegye fel a nullapontot a tapintó tengelyen
- **Tapintó a TS tengelyen: Koord. 1. tengely** Q382 (abszolút): Annak a tapintó pontnak koordinátája a munkasík referencia-tengelyén amely pontnál a nullpontot be kell állítani a tapintó tengelyén. Csak Q381 = 1 esetén érvényes. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Tapintó a TS tengelyen: Koord. 2. tengely** Q383 (abszolút): Annak a pontnak koordinátája a munkasík mellék-tengelyén, amely pontnál a nullpontot be kell állítani a tapintó tengelyén. Csak Q381 = 1 esetén érvényes. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Tapintó a TS tengelyen: Koord. 3. tengely** Q384 (abszolút): Annak a tapintópontnak koordinátája a tapintótengelyen, amely pontnál a nullpontot be kell állítani a tapintó tengelyén. Csak Q381 = 1 esetén érvényes. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Új nullapont a TS tengelyen** Q333(abszolút): Az a koordinta a tapintó tengelyen, amelynél a TNC-nek a nullapontot kell beállítani. Alapbeállítás = 0. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Mérési pontok száma (4/3)** Q423: Azt határozza meg, hogy a TNC a furatot 4 vagy 3 tapintási ponttal mérje meg:
  4: Mérjen 4 mérési pontot (standard beállítás)
  3: 3 mérési pont alkalmazása
- **Mozgás fajtája? Egyenes=0/körív=1** Q365: a pályafunkciót határozza meg, amin a tapintónak mozognia kell a mérési pontok között, ha a "mozgás biztonsági magasságra" (Q301=1) aktív.
  0: egyenes vonalú mozgás a mérési pontok között
  1: Körív menti mozgás az osztókör átmérőjén, a mérési pontok között

Példa: NC mondatok

```
5 TCH PROBE 412 NULLAPONT KORON BELUL
    Q321=+50 ;KOZEPPONT 1. TENGELY
    Q322=+50 ;KOZEPPONT 2. TENGELY
    Q262=75  ;NEVLEGES ATMERO
    Q325=+0  ;KEZDŐSZÖG
    Q247=+60 ;SZOGLEPES
    Q261=-5  ;MÉRÉSI MAGASSÁG
    Q320=0   ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
    Q260=+20 ;BIZTONSAGI MAGASSAG
    Q301=0   ;MOZGAS BIZT.MAGASSAGRA
    Q305=12  ;NO. A TÁBLÁZATBAN
    Q331=+0  ;NULLAPONT
    Q332=+0  ;NULLAPONT
    Q303=+1  ;MÉRT ÉRTÉK ÁTVITEL
    Q381=1   ;TAPINTÓ A TS TENGELYEN
    Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS
    Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS
    Q384=+0  ;3RD CO. FOR TS AXIS
    Q333=+1  ;NULLAPONT
    Q423=4   ;MERESI PONTOK SZAMA
    Q365=1   ;MOZGAS FAJTAJA
```

15.7 NULLAPONT KÖR KÜLSŐN (Ciklus 413, DIN/ISO: G413)

Ciklus lefutása

A tapintóciklus 413 megkeresi egy körcsap középpontját és azt nullapontként határozza meg. Ha szükséges, a TNC a koordinátákat a nullapont-táblázatba, vagy a preset-táblázatba írja.

1 A pozicionálási logikát követve (lásd “Tapintóciklusok végrehajtása” 334 oldalon), a TNC a tapintót gyorsjáratban (az MP6150 paraméter értéke) pozicionálja az 1 tapintási kezdőpontra. A TNC a ciklus adataiból kiszámítja a tapintás kezdőpontjait és az MP6140-ből a biztonsági távolságot.

2 Ezután a tapintó a megadott mérési magasságra mozog, és a tapintási előtolással (MP6120) megtapintja az első tapintási pontot. A TNC a tapintási irányt automatikusan számítja a programozott kezdőszögből.

3 Ezután a tapintó a mérési magasságban, vagy a biztonsági magasságban egy körív mentén mozog a következő kezdőpontra 2, és megtapintja a második tapintási pontot.

4 A TNC a tapintót a 3 kezdőpontra, majd a 4 kezdőpontra viszi, hogy megtapintsa a 3. és 4. tapintási pontot

5 Végül a TNC visszaviszi a tapintót a biztonsági magasságra, és a Q303 és Q305 ciklusparaméterektől függően feldolgozza a meghatározott nullapontot (lásd “A számított nullapont mentése” 360 oldalon), majd elmenti a pillanatnyi értékeket a következőkben felsorolt Q paraméterekbe.

6 Ha szükséges, a TNC ezt követően egy külön tapintással megméri a nullapontot a tapintó tengelyében.

Paraméter szám	Jelentés
Q151	A középpont aktuális értéke a referenciatengelyen
Q152	A középpont aktuális érrtéke a melléktengelyen
Q153	Az átmérő aktuális értéke

Programozáskor ne feledje:

Ütközésveszély!

A tapintó és a munkadarab ütközésének megelőzése érdekében adja meg a csap névleges átmérőjének **felső** becslését.

Egy ciklus meghatározása előtt programozni kell egy szerszámhívást a tapintó tengely meghatározásához.

Minél kisebb a szöglépés Q247, a TNC annál kisebb pontossággal tudja kiszámítani a nullapontot. Minimálisan bevihető érték: 5°.

Ciklus paraméterek

- **Középpont az 1. tengelyen** Q321 (abszolút): A csap középpontja a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Középpont a 2. tengelyen** Q322 (abszolút): A csap középpontja a munkasík másodlagos tengelyén. Ha Q322 = 0 -t programoz, a TNC a furat középpontját a pozitív Y tengelyre állítja be. Ha a programozott Q322 nem egyenlő 0-val, a TNC a furat középpontját a célpozícióra állítja be. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Célátmérő** Q262: Az csap megközelítő átmérője. Írjon be egy értéket, amely inkább túl nagy legyen, mint túl kicsi. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Kiindulási szög** Q325 (abszolút): a munkasík referenciatengelye és az első tapintási pont közötti szög. Beviteli tartomány: -360,0000 és 360,0000 között
- **Szöglépés** Q247 (növekményes): Két mérési pont közötti szög. A szöglépés előjele határozza meg a forgatás irányát (negatív = órajárás szerinti irány), amelyben a tapintó a következő mérési pontra mozog. Ha egy körívet kíván tapintani a teljes kör helyett, a szöglépést 90°-nál kisebbre programozza. Beviteli tartomány: -120,0000 és 120,0000 között

- **Mérési magasság a tapintó tengelyen**Q261 (abszolút): A gömb középpontjának (=tapintási pont) azon koordinátája a tapintó tengelyén, amelynél a mérést végezni kell. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Biztonsági távolság** Q320 (növekményes): a mérési pont és a gömb közötti további távolság. A vezérlő a Q320-at hozzáadja az MP6140-hez. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Biztonsági magasság** Q260 (abszolút): Az a koordináta a tapintó-tengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Mozgás biztonsági magasságra** Q301: Annak meghatározása, hogy hogyan mozogjon a tapintó a mérési pontok között:
  0: Mozgás a biztonsági magasságon a mérési pontok között
  1: mozgás a biztonsági magasságon a mérési pontok között
  Vagy: **PREDEF**
- **Szám a táblázatban** Q305: írja be azt a számot a nullaponttáblázatba/preset táblázatba, amelyben a TNC-nek a csap középpontjának koordinátáit tárolnia kell. Ha Q305=0-át és Q303=1-et ír be, a TNC automatikusan úgy állítja be a kijelzőt, hogy az új nullapont a csap középpontjában legyen. Ha Q305=0-át és Q303=0-et ad meg, akkor a TNC a csap középpontját a nullapont táblázat 0. sorába írja. Beviteli tartomány: 0 és 99999 között
- **Új nullapont a referencia-tengelyhez** Q331(abszolút): Az a koordináta a referencia tengelyen, amelyhez a TNC-nek a csap középpontját kell beállítania. Alapbeállítás = 0. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Új nullapont a mellék-tengelyhez** Q332 (abszolút): Az a koordináta a melléktengelyen, amelyhez a TNC-nek a csap középpontját kell beállítania. Alapbeállítás = 0. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Mért érték átvitele (0, 1)** Q303: Adja meg, hogy a meghatározott nullapontot a preset táblázatban, vagy a nullapont-táblázatban kell tárolni:
  -1: Ne használja. A TNC írja be régi programok beolvasásakor (lásd “A számított nullapont mentése” 360 oldalon).
  0: meghatározott nullapont beírása az aktív nullaponttáblázatba. A vonatkoztatási rendszer az aktív munkadarab koordinátarendszere.
  1: Meghatározott nullapont beírása a preset táblázatba. A vonatkoztatási rendszer a gép koordinátarendszere (REF rendszer).

- **Tapintó a TS tengelyen** Q381: Határozza meg, hogy a TNC a nullpontot a tapintó tengelyen is állítsa-e be:
  0: Ne vegye fel a nullapontot a tapintó tengelyen
  1: Vegye fel a nullapontot a tapintó tengelyen
- **Tapintó a TS tengelyen: Koord. 1. tengely** Q382 (abszolút): Annak a tapintó pontnak koordinátája a munkasík referencia-tengelyén amely pontnál a nullpontot be kell állítani a tapintó tengelyén. Csak Q381 = 1 esetén érvényes. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Tapintó a TS tengelyen: Koord. 2. tengely** Q383 (abszolút): Annak a pontnak koordinátája a munkasík mellék-tengelyén, amely pontnál a nullpontot be kell állítani a tapintó tengelyén. Csak Q381 = 1 esetén érvényes. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Tapintó a TS tengelyen: Koord. 3. tengely** Q384 (abszolút): Annak a tapintópontnak koordinátája a tapintótengelyen, amely pontnál a nullpontot be kell állítani a tapintó tengelyén. Csak Q381 = 1 esetén érvényes. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Új nullapont a TS tengelyen** Q333(abszolút): Az a koordinta a tapintó tengelyen, amelynél a TNC-nek a nullapontot kell beállítani. Alapbeállítás = 0
- **Mérési pontok száma (4/3)** Q423: Azt határozza meg, hogy a TNC a csapot 4 vagy 3 tapintási ponttal mérje meg:
  4: Mérjen 4 mérési pontot (standard beállítás)
  3: 3 mérési pont alkalmazása
- **Mozgás fajtája? Egyenes=0/körív=1** Q365: a pályafunkciót határozza meg, amin a tapintónak mozognia kell a mérési pontok között, ha a "mozgás biztonsági magasságra" (Q301=1) aktív.
  0: egyenes vonalú mozgás a mérési pontok között
  1: Körív menti mozgás az osztókör átmérőjén, a mérési pontok között

Példa: NC mondatok

```
5 TCH PROBE 413 NULLAPONT KORON KIVUL
    Q321=+50 ;KOZEPPONT 1. TENGELY
    Q322=+50 ;KOZEPPONT 2. TENGELY
    Q262=75  ;NEVLEGES ATMERO
    Q325=+0  ;KEZDŐSZÖG
    Q247=+60 ;SZOGLEPES
    Q261=-5  ;MÉRÉSI MAGASSÁG
    Q320=0   ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
    Q260=+20 ;BIZTONSAGI MAGASSAG
    Q301=0   ;MOZGAS BIZT.MAGASSAGRA
    Q305=15  ;NO. A TÁBLÁZATBAN
    Q331=+0  ;NULLAPONT
    Q332=+0  ;NULLAPONT
    Q303=+1  ;MÉRT ÉRTÉK ÁTVITEL
    Q381=1   ;TAPINTÓ A TS TENGELYEN
    Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS
    Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS
    Q384=+0  ;3RD CO. FOR TS AXIS
    Q333=+1  ;NULLAPONT
    Q423=4   ;MERESI PONTOK SZAMA
    Q365=1   ;MOZGAS FAJTAJA
```

15.8 NULLAPONT KÜLSŐ SARKON (Ciklus 414, DIN/ISO: G414)

Ciklus lefutása

A tapintóciklus 414 megkeresi két egyenes metszéspontját és azt nullapontként határozza meg. Ha szükséges, a TNC a metszéspontot a nullapont-táblázatba, vagy a preset-táblázatba írhatja.

1 A pozicionálási logikát követve (lásd “Tapintóciklusok végrehajtása” 334 oldalon), a TNC a tapintót gyorsjáratban (az MP6150 paraméter értéke) pozicionálja az 1 első tapintási pontra (lásd a jobb felső ábrát). A TNC a tapintót a biztonsági távolsággal, az elmozdulási iránnyal ellentétesen tolja el.

2 Ezután a tapintó a megadott mérési magasságra mozog, és a tapintási előtolással (MP6120) megtapintja az első tapintási pontot. A TNC a tapintási irányt automatikusan számítja a programozott 3. mérési pontból.

3 Ezután a tapintó a következő kezdőpontra 2 mozog és megtapintja a második pozíciót.

4 A TNC a tapintót a 3 kezdőpontra, majd a 4 kezdőpontra viszi, hogy megtapintsa a 3. és 4. tapintási pontot

5 Végül a TNC visszaviszi a tapintót a biztonsági magasságra, és a Q303 és Q305 ciklusparaméterektől függően feldolgozza a meghatározott nullapontot (lásd “A számított nullapont mentése” 360 oldalon), majd elmenti a meghatározott sarok koordinátáit a következőkben felsorolt Q paraméterekbe.

6 Ha szükséges, a TNC ezt követően egy külön tapintással megméri a nullapontot a tapintó tengelyében.

Paraméter szám	Jelentés
Q151	A sarok aktuális értéke a referenciatengelyen
Q152	A sarok aktuális értéke a másodlagos tengelyen

Programozáskor ne feledje:

Egy ciklus meghatározása előtt programozni kell egy szerszámhívást a tapintó tengely meghatározásához.

A TNC az első egyenest mindig a munkasík melléktengelyének irányában méri.

Az 1 és 3 mérési pont pozíciójának meghatározásánál meghatározza azt a sarkot is, amelynél a TNC felveszi a nullapontot (lásd a jobb oldali ábrát és a táblázatot jobbra lent).

Sarok	X koordináta	Y koordináta
A	Az 1-es pont nagyobb, mint a 3-as pont	Az 1-es pont kisebb, mint a 3-as pont
B	Az 1-es pont kisebb, mint a 3-as pont	Az 1-es pont kisebb, mint a 3-as pont
C	Az 1-es pont kisebb, mint a 3-as pont	Az 1-es pont nagyobb, mint a 3-as pont
D	Az 1-es pont nagyobb, mint a 3-as pont	Az 1-es pont nagyobb, mint a 3-as pont

Ciklus paraméterek

- **1. mérési pont az 1. tengelyen** Q263 (abszolút): Az első tapintási pont koordinátái a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **1. mérési pont a 2. tengelyen** Q264 (abszolút): Az első tapintási pont koordinátái a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Távolság az 1. tengelyen** Q326 (növekményes): Az első és második mérési pont távolsága a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **3. mérési pont az 1. tengelyen** Q296 (abszolút): A harmadik tapintási pont koordinátái a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **3. mérési pont a 2. tengelyen** Q297 (abszolút): A harmadik tapintási pont koordinátái a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Távolság a 2. tengelyen** Q327 (növekményes): A harmadik és negyedik mérési pont távolsága a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Mérési magasság a tapintó tengelyen**Q261 (abszolút): A gömb középpontjának (=tapintási pont) azon koordinátája a tapintó tengelyén, amelynél a mérést végezni kell. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Biztonsági távolság** Q320 (növekményes): A mérési pont és a gömb közötti további távolság. A vezérlő a Q320-at hozzáadja az MP6140-hez. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Biztonsági magasság** Q260 (abszolút): Az a koordináta a tapintó-tengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**

- **Mozgás biztonsági magasságra** Q301: Annak meghatározása, hogy hogyan mozogjon a tapintó a mérési pontok között:
  0: Mozgás a biztonsági magasságon a mérési pontok között
  1: mozgás a biztonsági magasságon a mérési pontok között
  Vagy: **PREDEF**
- **Alapelforgatás végrehajtása** Q304: annak meghatározása, hogy a TNC kompenzálja-e a munkadarab ferde felfogását egy alapelforgatással:
  0: Nincs alapelforgatás
  1: Alapelforgatás
- **Szám a táblázatban** Q305: írja be azt a számot a nullaponttáblázatba/preset táblázatba, amelyben a TNC-nek a sarok koordinátáit tárolnia kell. Ha Q305=0-át és Q303=1-et ír be, a TNC automatikusan úgy állítja be a kijelzőt, hogy az új nullapont a sarokban legyen. Ha Q305=0-át és Q303=0-et ad meg, akkor a TNC a sarkot a nullapont táblázat 0. sorába írja. Beviteli tartomány: 0 és 99999 között
- **Új nullapont a referencia-tengelyhez** Q331(abszolút): Az a koordináta a referencia tengelyen, amelyhez a TNC-nek a sarkot kell beállítania. Alapbeállítás = 0. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Új nullapont a mellék-tengelyhez** Q332 (abszolút): Az a koordináta a rmelléktengelyen, amelyhez a TNC-nek a számított sarkot kell beállítania. Alapbeállítás = 0. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Mért érték átvitele (0, 1)** Q303: Adja meg, hogy a meghatározott nullapontot a preset táblázatban, vagy a nullapont-táblázatban kell tárolni:
  -1: Ne használja. A TNC írja be régi programok beolvasásakor (lásd “A számított nullapont mentése” 360 oldalon).
  0: meghatározott nullapont beírása az aktív nullaponttáblázatba. A vonatkoztatási rendszer az aktív munkadarab koordinátarendszere.
  1: Meghatározott nullapont beírása a preset táblázatba. A vonatkoztatási rendszer a gép koordinátarendszere (REF rendszer).

- **Tapintó a TS tengelyen** Q381: Határozza meg, hogy a TNC a nullpontot a tapintó tengelyen is állítsa-e be:
  0: Ne vegye fel a nullapontot a tapintó tengelyen
  1: Vegye fel a nullapontot a tapintó tengelyen
- **Tapintó a TS tengelyen: Koord. 1. tengely** Q382 (abszolút): Annak a tapintó pontnak koordinátája a munkasík referencia-tengelyén amely pontnál a nullpontot be kell állítani a tapintó tengelyén. Csak Q381 = 1 esetén érvényes. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Tapintó a TS tengelyen: Koord. 2. tengely** Q383 (abszolút): Annak a pontnak koordinátája a munkasík mellék-tengelyén, amely pontnál a nullpontot be kell állítani a tapintó tengelyén. Csak Q381 = 1 esetén érvényes. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Tapintó a TS tengelyen: Koord. 3. tengely** Q384 (abszolút): Annak a tapintópontnak koordinátája a tapintótengelyen, amely pontnál a nullpontot be kell állítani a tapintó tengelyén. Csak Q381 = 1 esetén érvényes. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Új nullapont a TS tengelyen** Q333(abszolút): Az a koordinta a tapintó tengelyen, amelynél a TNC-nek a nullapontot kell beállítani. Alapbeállítás = 0. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között

Példa: NC mondatok

```
5 TCH PROBE 414 NULLAPONT SARKON KIVUL
    Q263=+37 ;1. PONT 1. TENGELY
    Q264=+7  ;1. PONT 2. TENGELY
    Q326=50  ;TAVOLSAG, 1. TENGELY
    Q296=+95 ;3. PONT 1. TENGELY
    Q297=+25 ;3. PONT 2. TENGELY
    Q327=45  ;TAVOLSAG, 2. TENGELY
    Q261=-5  ;MÉRÉSI MAGASSÁG
    Q320=0   ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
    Q260=+20 ;BIZTONSAGI MAGASSAG
    Q301=0   ;MOZGAS BIZT.MAGASSAGRA
    Q304=0   ;ALAPELFORGATAS
    Q305=7   ;NO. A TÁBLÁZATBAN
    Q331=+0  ;NULLAPONT
    Q332=+0  ;NULLAPONT
    Q303=+1  ;MÉRT ÉRTÉK ÁTVITEL
    Q381=1   ;TAPINTÓ A TS TENGELYEN
    Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS
    Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS
    Q384=+0  ;3RD CO. FOR TS AXIS
    Q333=+1  ;NULLAPONT
```

15.9 NULLAPONT SARKON BELÜL (Ciklus 415, DIN/ISO: G415)

Ciklus lefutása

A tapintóciklus 415 megkeresi két egyenes metszéspontját és azt nullapontként határozza meg. Ha szükséges, a TNC a metszéspontot a nullapont-táblázatba, vagy a preset-táblázatba írhatja.

1 A pozicionálási logikát követve (lásd “Tapintóciklusok végrehajtása” 334 oldalon), a TNC a tapintót gyorsjáratban (az MP6150 paraméter értéke) pozicionálja az 1 első tapintási pontra (lásd a jobb felső ábrát), amelyet a ciklusban határozott meg. A TNC a tapintót a biztonsági távolsággal, az elmozdulási iránnyal ellentétesen tolja el.

2 Ezután a tapintó a megadott mérési magasságra mozog, és a tapintási előtolással (MP6120) megtapintja az első tapintási pontot. A TNC a tapintási irányt abból a számból számítja, amellyel a sarkot azonosítja.

3 Ezután a tapintó a következő kezdőpontra 2 mozog és megtapintja a második pozíciót.

4 A TNC a tapintót a 3 kezdőpontra, majd a 4 kezdőpontra viszi, hogy megtapintsa a 3. és 4. tapintási pontot

5 Végül a TNC visszaviszi a tapintót a biztonsági magasságra, és a Q303 és Q305 ciklusparaméterektől függően feldolgozza a meghatározott nullapontot (lásd “A számított nullapont mentése” 360 oldalon), majd elmenti a meghatározott sarok koordinátáit a következőkben felsorolt Q paraméterekbe.

6 Ha szükséges, a TNC ezt követően egy külön tapintással megméri a nullapontot a tapintó tengelyében.

Paraméter szám	Jelentés
Q151	A sarok aktuális értéke a referenciatengelyen
Q152	A sarok aktuális értéke a másodlagos tengelyen

Programozáskor ne feledje:

Egy ciklus meghatározása előtt programozni kell egy szerszámhívást a tapintó tengely meghatározásához.

A TNC az első egyenest mindig a munkasík melléktengelyének irányában méri.

Ciklus paraméterek

- **1. mérési pont az 1. tengelyen** Q263 (abszolút): Az első tapintási pont koordinátái a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **1. mérési pont a 2. tengelyen** Q264 (abszolút): Az első tapintási pont koordinátái a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Távolság az 1. tengelyen** Q326 (növekményes): Az első és második mérési pont távolsága a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Távolság a 2. tengelyen** Q327 (növekményes): A harmadik és negyedik mérési pont távolsága a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Sarok** Q308: Azt a sarkot azonsoító szám, amelyet a TNC-nek nullapontként kell beállítania. Beviteli tartomány: 1 és 4 között
- **Mérési magasság a tapintó tengelyen**Q261 (abszolút): A gömb középpontjának (=tapintási pont) azon koordinátája a tapintó tengelyén, amelynél a mérést végezni kell. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Biztonsági távolság** Q320 (növekményes): A mérési pont és a gömb közötti további távolság. A vezérlő a Q320-at hozzáadja az MP6140-hez. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Biztonsági magasság** Q260 (abszolút): Az a koordináta a tapintó-tengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**

- **Mozgás biztonsági magasságra** Q301: Annak meghatározása, hogy hogyan mozogjon a tapintó a mérési pontok között:
  0: Mozgás a biztonsági magasságon a mérési pontok között
  1: mozgás a biztonsági magasságon a mérési pontok között
  Vagy: **PREDEF**
- **Alapelforgatás végrehajtása** Q304: annak meghatározása, hogy a TNC kompenzálja-e a munkadarab ferde felfogását egy alapelforgatással:
  0: Nincs alapelforgatás
  1: Alapelforgatás
- **Szám a táblázatban** Q305: írja be azt a számot a nullaponttáblázatba/preset táblázatba, amelyben a TNC-nek a sarok koordinátáit tárolnia kell. Ha Q305=0-át és Q303=1-et ír be, a TNC automatikusan úgy állítja be a kijelzőt, hogy az új nullapont a sarokban legyen. Ha Q305=0-át és Q303=0-et ad meg, akkor a TNC a sarkot a nullapont táblázat 0. sorába írja. Beviteli tartomány: 0 és 99999 között
- **Új nullapont a referencia-tengelyhez** Q331(abszolút): Az a koordináta a referencia tengelyen, amelyhez a TNC-nek a sarkot kell beállítania. Alapbeállítás = 0. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Új nullapont a mellék-tengelyhez** Q332 (abszolút): Az a koordináta a rmelléktengelyen, amelyhez a TNC-nek a számított sarkot kell beállítania. Alapbeállítás = 0. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Mért érték átvitele (0, 1)** Q303: Adja meg, hogy a meghatározott nullapontot a preset táblázatban, vagy a nullapont-táblázatban kell tárolni:
  -1: Ne használja. A TNC írja be régi programok beolvasásakor (lásd “A számított nullapont mentése” 360 oldalon).
  0: meghatározott nullapont beírása az aktív nullaponttáblázatba. A vonatkoztatási rendszer az aktív munkadarab koordinátarendszere.
  1: Meghatározott nullapont beírása a preset táblázatba. A vonatkoztatási rendszer a gép koordinátarendszere (REF rendszer).

- **Tapintó a TS tengelyen** Q381: Határozza meg, hogy a TNC a nullpontot a tapintó tengelyen is állítsa-e be:
  0: Ne vegye fel a nullapontot a tapintó tengelyen
  1: Vegye fel a nullapontot a tapintó tengelyen
- **Tapintó a TS tengelyen: Koord. 1. tengely** Q382 (abszolút): Annak a tapintó pontnak koordinátája a munkasík referencia-tengelyén amely pontnál a nullpontot be kell állítani a tapintó tengelyén. Csak Q381 = 1 esetén érvényes. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Tapintó a TS tengelyen: Koord. 2. tengely** Q383 (abszolút): Annak a pontnak koordinátája a munkasík mellék-tengelyén, amely pontnál a nullpontot be kell állítani a tapintó tengelyén. Csak Q381 = 1 esetén érvényes. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Tapintó a TS tengelyen: Koord. 3. tengely** Q384 (abszolút): Annak a tapintópontnak koordinátája a tapintótengelyen, amely pontnál a nullpontot be kell állítani a tapintó tengelyén. Csak Q381 = 1 esetén érvényes. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Új nullapont a TS tengelyen** Q333(abszolút): Az a koordinta a tapintó tengelyen, amelynél a TNC-nek a nullapontot kell beállítani. Alapbeállítás = 0. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között

Példa: NC mondatok

```
5 TCH PROBE 415 NULLAPONT BELSO
SARKON
      Q263=+37 ;1. PONT 1. TENGELY
      Q264=+7  ;1. PONT 2. TENGELY
      Q326=50  ;TAVOLSAG, 1. TENGELY
      Q296=+95 ;3. PONT 1. TENGELY
      Q297=+25 ;3. PONT 2. TENGELY
      Q327=45  ;TAVOLSAG, 2. TENGELY
      Q261=-5  ;MÉRÉSI MAGASSÁG
      Q320=0   ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
      Q260=+20 ;BIZTONSAGI MAGASSAG
      Q301=0   ;MOZGAS BIZT.MAGASSAGRA
      Q304=0   ;ALAPELFORGATAS
      Q305=7   ;NO. A TÁBLÁZATBAN
      Q331=+0  ;NULLAPONT
      Q332=+0  ;NULLAPONT
      Q303=+1  ;MÉRT ÉRTÉK ÁTVITEL
      Q381=1   ;TAPINTÓ A TS TENGELYEN
      Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS
      Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS
      Q384=+0  ;3RD CO. FOR TS AXIS
      Q333=+1  ;NULLAPONT
```

15.10 NULLAPONT KÖRKÖZÉPPONTBAN (Ciklus 416, DIN/ISO: G416)

Ciklus lefutása

A Tapintóciklus 416 három furat mérésével keresi meg egy furatkör középpontját és az így meghatározott középpontot nullapontként definiálja. Ha szükséges, a TNC a koordinátákat a nullapont-táblázatba, vagy a preset-táblázatba írja.

1. A pozicionálási logikát követve (lásd “Tapintóciklusok végrehajtása” 334 oldalon), a TNC a tapintót gyorsjáratban (az MP6150 paraméter értéke) pozicionálja az első furat középpontjaként megadott pontba 1
2. Ezután a tapintó a megadott mérési magasságra mozog és megtapint négy pontot az első furat középpontjának meghatározására.
3. A tapintó visszatér a biztonsági magasságra, majd a második furat középpontjaként megadott pozícióba 2.
4. Ezután a tapintó a megadott mérési magasságra mozog és megtapint négy pontot a második furat középpontjának meghatározására.
5. A tapintó visszatér a biztonsági magasságra, majd a harmadik furat középpontjaként megadott pozícióba 3.
6. Ezután a TNC a tapintót a megadott mérési magasságra mozgatja, és megtapint négy pontot a harmadik furat középpontjának meghatározására.
7. Végül a TNC visszaviszi a tapintót a biztonsági magasságra, és a Q303 és Q305 ciklusparaméterektől függően feldolgozza a meghatározott nullapontot (lásd “A számított nullapont mentése” 360 oldalon), majd elmenti a pillanatnyi értékeket a következőkben felsorolt Q paraméterekbe.
8. Ha szükséges, a TNC ezt követően egy külön tapintással megméri a nullapontot a tapintó tengelyében.

Paraméter szám	Jelentés
Q151	A középpont aktuális értéke a referenciatengelyen
Q152	A középpont aktuális érrtéke a melléktengelyen
Q153	A furatkör átmérőjének aktuális értéke

Programozáskor ne feledje:

Egy ciklus meghatározása előtt programozni kell egy szerszámhívást a tapintó tengely meghatározásához.

Ciklus paraméterek

- **Középpont az 1. tengelyen** Q273 (abszolút): Furatkör középpontja (névleges érték) a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Középpont a 2. tengelyen** Q274 (abszolút): Furatkör középpontja (névleges érték) a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Célátmérő** Q262: Adja meg a furatkör körülbelüli átmérőjét. Minél kisebb a furat átmérője, annál pontosabbnak kell lennie a névleges átmérőnek. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Az 1. furat szöge** Q291 (abszolút): Az első furat középpontjának polárszöge a munkasíkban. Beviteli tartomány: -360,0000 és 360,0000 között
- **A 2. furat szöge** Q292 (abszolút): A második furat középpontjának polárszöge a munkasíkban. Beviteli tartomány: -360,0000 és 360,0000 között
- **A 3. furat szöge** Q293 (abszolút): A harmadik furat középpontjának polárszöge a munkasíkban. Beviteli tartomány: -360,0000 és 360,0000 között
- **Mérési magasság a tapintó tengelyen**Q261 (abszolút): A gömb középpontjának (=tapintási pont) azon koordinátája a tapintó tengelyén, amelynél a mérést végezni kell. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Biztonsági magasság** Q260 (abszolút): Az a koordináta a tapintó-tengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Szám a táblázatban** Q305: írja be azt a számot a nullaponttáblázatba/preset táblázatba, amelyben a TNC-nek a furatkör középpontjának koordinátáit tárolnia kell. Ha Q305=0-át és Q303=1-et ír be, a TNC automatikusan úgy állítja be a kijelzőt, hogy az új nullapont a furatkör középpontjában legyen. Ha Q305=0-át és Q303=0-et ad meg, akkor a TNC a furat középpontját a nullapont táblázat 0. sorába írja. Beviteli tartomány: 0 és 99999 között

- **Új nullapont a referencia-tengelyhez** Q331(abszolút): Az a koordináta a referencia tengelyen, amelyhez a TNC-nek a furatkör középpontját kell beállítania. Alapbeállítás = 0. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Új nullapont a mellék-tengelyhez** Q332 (abszolút): Az a koordináta a melléktengelyen, amelyhez a TNC-nek a furatkör középpontját kell beállítania. Alapbeállítás = 0. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Mért érték átvitele (0, 1)** Q303: Adja meg, hogy a meghatározott nullapontot a preset táblázatban, vagy a nullapont-táblázatban kell tárolni:
  -1: Ne használja. A TNC írja be régi programok beolvasásakor (lásd “A számított nullapont mentése” 360 oldalon).
  0: meghatározott nullapont beírása az aktív nullaponttáblázatba. A vonatkoztatási rendszer az aktív munkadarab koordinátarendszere.
  1: Meghatározott nullapont beírása a preset táblázatba. A vonatkoztatási rendszer a gép koordinátarendszere (REF rendszer).
- **Tapintó a TS tengelyen** Q381: Határozza meg, hogy a TNC a nullpontot a tapintó tengelyen is állítsa-e be:
  0: Ne vegye fel a nullapontot a tapintó tengelyen
  1: Vegye fel a nullapontot a tapintó tengelyen
- **Tapintó a TS tengelyen: Koord. 1. tengely** Q382 (abszolút): Annak a tapintó pontnak koordinátája a munkasík referencia-tengelyén amely pontnál a nullpontot be kell állítani a tapintó tengelyén. Csak Q381 = 1 esetén érvényes. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Tapintó a TS tengelyen: Koord. 2. tengely** Q383 (abszolút): Annak a pontnak koordinátája a munkasík mellék-tengelyén, amely pontnál a nullpontot be kell állítani a tapintó tengelyén. Csak Q381 = 1 esetén érvényes. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között

Példa: NC mondatok

```
5 TCH PROBE 416 NULLAPONT
KORKOZEPPONTBAN
      Q273=+50 ;KOZEPPONT 1. TENGELY
      Q274=+50 ;KOZEPPONT 2. TENGELY
      Q262=90  ;NEVLEGES ATMERO
      Q291=+34 ;1. FURAT SZOGE
      Q292=+70 ;2. FURAT SZOGE
      Q293=+210;3. FURAT SZOGE
      Q261=-5  ;MÉRÉSI MAGASSÁG
      Q260=+20 ;BIZTONSAGI MAGASSAG
      Q305=12  ;NO. A TÁBLÁZATBAN
      Q331=+0  ;NULLAPONT
      Q332=+0  ;NULLAPONT
      Q303=+1  ;MÉRT ÉRTÉK ÁTVITEL
      Q381=1   ;TAPINTÓ A TS TENGELYEN
      Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS
      Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS
      Q384=+0  ;3RD CO. FOR TS AXIS
      Q333=+1  ;NULLAPONT
      Q320=0   ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
```

- **Tapintó a TS tengelyen: Koord. 3. tengely** Q384 (abszolút): Annak a tapintópontnak koordinátája a tapintótengelyen, amely pontnál a nullpontot be kell állítani a tapintó tengelyén. Csak Q381 = 1 esetén érvényes. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Új nullapont a TS tengelyen** Q333(abszolút): Az a koordinta a tapintó tengelyen, amelynél a TNC-nek a nullapontot kell beállítani. Alapbeállítás = 0. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Biztonsági távolság** Q320 (növekményes): A mérési pont és a gömb közötti további távolság. A vezérlő a Q320-at hozzáadja az MP6140-hez, ami csak akkor érvényes, ha a nullapont tapintása a tapintó tengelyében történik. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**

15.11 NULLAPONT A TAPINTÓ TENGELYEN (Ciklus 417, DIN/ISO: G417)

Ciklus lefutása

A tapintóciklus 417 megméri a tapintó tengelyének tetszőleges koordinátáját és azt nullapontként határozza meg. Ha szükséges, a TNC a mért koordinátát a nullapont-táblázatba, vagy a preset-táblázatba írhatja.

1 A pozicionálási logikát követve (lásd “Tapintóciklusok végrehajtása” 334 oldalon), a TNC a tapintót gyorsjáratban (az MP6150 paraméter értéke) pozicionálja a programozott 1 tapintási kezdőpontra. A TNC eltolja a tapintót a biztonsági távolsággal a tapintó tengely pozitív irányában.

2 Ezután a tapintó saját tengelye mentén az 1-es tapintási pontként megadott koordinátára mozog, és egyszerű tapintási mozgással méri a pillanatnyi pozíciót.

3 Végül a TNC visszaviszi a tapintót a biztonsági magasságra és a Q303 és Q305 (lásd “A számított nullapont mentése” 360 oldalon) ciklusparamétereknek megfelelően feldolgozza a meghatározott nullapontot, és elmenti a pillanatnyi értéket az alábbi Q paraméteres listába

Paraméter szám	Jelentés
Q160	A mért pont aktuális értéke

Programozáskor ne feledje:

Egy ciklus meghatározása előtt programozni kell egy szerszámhívást a tapintó tengely meghatározásához. A TNC ezután beállítja a nullapontot ezen a tengelyen.

Ciklus paraméterek

- **1. mérési pont az 1. tengelyen** Q263 (abszolút): Az első tapintási pont koordinátái a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **1. mérési pont a 2. tengelyen** Q264 (abszolút): Az első tapintási pont koordinátái a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **1. mérési pont a 3. tengelyen** Q294 (abszolút): Az első tapintási pont koordinátája a tapintó tengelyen. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Biztonsági távolság** Q320 (növekményes): A mérési pont és a gömb közötti további távolság. A vezérlő a Q320-at hozzáadja az MP6140-hez. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Biztonsági magasság** Q260 (abszolút): Az a koordináta a tapintó-tengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Szám a táblázatban** Q305: írja be azt a számot a nullapont- vagy preset táblázatba, amibe a TNC-nek a koordinátát mentenie kell. Ha Q305=0-át és Q303=1-et ír be, a TNC automatikusan úgy állítja be a kijelzőt, hogy az új nullapont a tapintott felületen legyen. Ha Q305=0-át és Q303=0-et ad meg, akkor a TNC a koordinátákat a nullapont táblázat 0. sorába írja. Beviteli tartomány: 0 és 99999 között
- **Új nullapont a TS tengelyen** Q333(abszolút): Az a koordinta a tapintó tengelyen, amelynél a TNC-nek a nullapontot kell beállítani. Alapbeállítás = 0. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Mért érték átvitele (0, 1)** Q303: Adja meg, hogy a meghatározott nullapontot a preset táblázatban, vagy a nullapont-táblázatban kell tárolni:
  -1: Ne használja. A TNC írja be régi programok beolvasásakor (lásd “A számított nullapont mentése” 360 oldalon).
  0: meghatározott nullapont beírása az aktív nullapont-táblázatba. A vonatkoztatási rendszer az aktív munkadarab koordinátarendszere.
  1: Meghatározott nullapont beírása a preset táblázatba. A vonatkoztatási rendszer a gép koordinátarendszere (REF rendszer).

Példa: NC mondatok

```
5 TCH PROBE 417 DATUM IN TS AXIS
    Q263=+25 ;1. PONT 1. TENGELY
    Q264=+25 ;1. PONT 2. TENGELY
    Q294=+25 ;1. PONT 3. TENGELY
    Q320=0   ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
    Q260=+50 ;BIZTONSAGI MAGASSAG
    Q305=0   ;NO. A TÁBLÁZATBAN
    Q333=+0  ;NULLAPONT
    Q303=+1  ;MÉRT ÉRTÉK ÁTVITEL
```

15.12 NULLAPONT 4 FURAT KÖZÉPPONTJÁBAN (Ciklus 418, DIN/ISO: G418)

Ciklus lefutása

A tapintóciklus 418 kiszámítja a szemközti furatokat összekötő egyenesek metszéspontját és felveszi a nullapontot a metszéspontba. Ha szükséges, a TNC a metszéspontot a nullapont-táblázatba, vagy a preset-táblázatba írhatja.

1. A pozicionálási logikát követve (lásd “Tapintóciklusok végrehajtása” 334 oldalon), a TNC a tapintót gyorsjáratban (az MP6150 paraméter értéke) pozicionálja az első furat középpontjába 1.
2. Ezután a tapintó a megadott mérési magasságra mozog és megtapint négy pontot az első furat középpontjának meghatározására.
3. A tapintó visszatér a biztonsági magasságra, majd a második furat középpontjaként megadott pozícióba 2.
4. Ezután a tapintó a megadott mérési magasságra mozog és megtapint négy pontot a második furat középpontjának meghatározására.
5. A TNC megismétli a 3. és 4. lépést a 3 és 4 furatoknál.
6. Végül a TNC visszaviszi a tapintót a biztonsági magasságra, és a Q303 és Q305 ciklusparaméterektől függően feldolgozza a meghatározott nullapontot (lásd “A számított nullapont mentése” 360 oldalon). A TNC az 1/3 és a 2/4 furatok középpontjait összekötő egyenesek metszéspontjaként számítja ki a nullapontot, majd elmenti a pillanatnyi értékeket az alábbi Q paraméterekbe.
7. Ha szükséges, a TNC ezt követően egy külön tapintással megméri a nullapontot a tapintó tengelyében.

Paraméter szám	Jelentés
Q151	A metszéspont aktuális értéke a referenciatengelyen
Q152	A metszéspont aktuális értéke a másodlagos tengelyen

Programozáskor ne feledje:

Egy ciklus meghatározása előtt programozni kell egy szerszámhívást a tapintó tengely meghatározásához.

Ciklus paraméterek

- **1. középpont az 1. tengelyen** Q268 (abszolút): az 1. furat középpontja a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **1. középpont a 2. tengelyen** Q269 (abszolút): az 1. furat középpontja a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. középpont az 1. tengelyen** Q270 (abszolút): a 2. furat közepe a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. középpont a 2. tengelyen** Q271 (abszolút): a 2. furat közepe a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **3. középpont az 1. tengelyen** Q316 (abszolút): a 3. furat középpontja a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **3. középpont a 2. tengelyen** Q317 (abszolút): a 3. furat közepe a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **4. középpont az 1. tengelyen** Q318 (abszolút): a 4. furat közepe a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **4. középpont a 2. tengelyen** Q319 (abszolút): a 4. furat közepe a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Mérési magasság a tapintó tengelyen**Q261 (abszolút): A gömb középpontjának (=tapintási pont) azon koordinátája a tapintó tengelyén, amelynél a mérést végezni kell. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Biztonsági magasság** Q260 (abszolút): Az a koordináta a tapintó-tengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**

- **Szám a táblázatban** Q305: írja be azt a számot a nullapont- vagy preset táblázatba, amibe a TNC-nek az egyenesek metszéspontjának koordinátáit mentenie kell. Ha Q305=0-át és Q303=1-et ír be, a TNC automatikusan úgy állítja be a kijelzőt, hogy az új nullapont az egyenesek metszéspontjánál van. Ha Q305=0-t és Q303=0-t ad meg, akkor a TNC a találkozó egyenesek metszéspontjának koordinátáját a nullapont táblázat 0. sorába írja. Beviteli tartomány: 0 és 99999 között
- **Új nullapont a referencia-tengelyhez** Q331(abszolút): Az a koordináta a referencia tengelyen, amelyhez a TNC-nek az összekötő egyenesek kiszámított metszéspontját kell beállítania. Alapbeállítás = 0. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Új nullapont a mellék-tengelyhez** Q332 (abszolút): Az a koordináta a másodlagos tengelyen, amelyhez a TNC-nek az összekötő egyenesek kiszámított metszéspontját kell beállítania. Alapbeállítás = 0. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Mért érték átvitele (0, 1)** Q303: Adja meg, hogy a meghatározott nullapontot a preset táblázatban, vagy a nullapont-táblázatban kell tárolni:
  -1: Ne használja. A TNC írja be régi programok beolvasásakor (lásd “A számított nullapont mentése” 360 oldalon).
  0: meghatározott nullapont beírása az aktív nullaponttáblázatba. A vonatkoztatási rendszer az aktív munkadarab koordinátarendszere.
  1: Meghatározott nullapont beírása a preset táblázatba. A vonatkoztatási rendszer a gép koordinátarendszere (REF rendszer).

- **Tapintó a TS tengelyen** Q381: Határozza meg, hogy a TNC a nullpontot a tapintó tengelyen is állítsa-e be:
  0: Ne vegye fel a nullapontot a tapintó tengelyen
  1: Vegye fel a nullapontot a tapintó tengelyen
- **Tapintó a TS tengelyen: Koord. 1. tengely** Q382 (abszolút): Annak a tapintó pontnak koordinátája a munkasík referencia-tengelyén amely pontnál a nullpontot be kell állítani a tapintó tengelyén. Csak Q381 = 1 esetén érvényes
- **Tapintó a TS tengelyen: Koord. 2. tengely** Q383 (abszolút): Annak a pontnak koordinátája a munkasík mellék-tengelyén, amely pontnál a nullpontot be kell állítani a tapintó tengelyén. Csak Q381 = 1 esetén érvényes. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Tapintó a TS tengelyen: Koord. 3. tengely** Q384 (abszolút): Annak a tapintópontnak koordinátája a tapintótengelyen, amely pontnál a nullpontot be kell állítani a tapintó tengelyén. Csak Q381 = 1 esetén érvényes. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Új nullapont a TS tengelyen** Q333(abszolút): Az a koordinta a tapintó tengelyen, amelynél a TNC-nek a nullapontot kell beállítani. Alapbeállítás = 0. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között

Példa: NC mondatok

```
5 TCH PROBE 418 NULLAPONT 4 FURATBOL
      Q268=+20 ;1. KÖZÉPPONT 1.TENGELY
      Q269=+25 ;1. KÖZÉPPONT 2.TENGELY
      Q270=+150;2. KÖZÉPPONT 1.TENGELY
      Q271=+25 ;2. KÖZÉPPONT 2.TENGELY
      Q316=+150;1. TENGELY 3. KOZEPE
      Q317=+85 ;2. TENGELY 3. KÖZEPE
      Q318=+22 ;1. TENGELY 4. KÖZEPE
      Q319=+80 ;2. TENGELY 4. KÖZEPE
      Q261=-5  ;MÉRÉSI MAGASSÁG
      Q260=+10 ;BIZTONSAGI MAGASSAG
      Q305=12  ;NO. A TÁBLÁZATBAN
      Q331=+0  ;NULLAPONT
      Q332=+0  ;NULLAPONT
      Q303=+1  ;MÉRT ÉRTÉK ÁTVITEL
      Q381=1   ;TAPINTÓ A TS TENGELYEN
      Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS
      Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS
      Q384=+0  ;3RD CO. FOR TS AXIS
      Q333=+0  ;NULLAPONT
```

15.13 NULLAPONT EGY TENGELYEN (Ciklus 419, DIN/ISO: G419)

Ciklus lefutása

A tapintóciklus 419 megméri egy tetszőleges tengely tetszőleges pontját és azt nullapontként határozza meg. Ha szükséges, a TNC a mért koordinátát a nullapont-táblázatba, vagy a preset-táblázatba írhatja.

1. A pozicionálási logikát követve (lásd “Tapintóciklusok végrehajtása” 334 oldalon), a TNC a tapintót gyorsjáratban (az MP6150 paraméter értéke) pozicionálja a programozott 1 tapintási kezdőpontra. A TNC eltolja a tapintót a biztonsági távolsággal a programozott tapintási iránnyal ellentétes irányban.
2. Ezután a tapintó a programozott mérési magasságra mozog, és egyszerű tapintási mozgással méri a pillanatnyi pozíciót.
3. Végül a TNC visszaviszi a tapintót a biztonsági magasságra, és a Q303 és Q305 ciklusparaméterektől függően feldolgozza a meghatározott nullapontot (lásd “A számított nullapont mentése” 360 oldalon).

Programozáskor ne feledje:

Egy ciklus meghatározása előtt programozni kell egy szerszámhívást a tapintó tengely meghatározásához.

Ha többször egymás után használja a Ciklus 419-et több tengelyes megmunkálás esetén a nullapont elmentéséhez a preset táblázatba, aktiválnia kell a Ciklus 419 által utoljára írt preset számot annak minden végrehajtását követően (abban az esetben nem, ha felülírja az aktív presetet).

Ciklus paraméterek

- **1. mérési pont az 1. tengelyen** Q263 (abszolút): Az első tapintási pont koordinátái a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **1. mérési pont a 2. tengelyen** Q264 (abszolút): Az első tapintási pont koordinátái a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Mérési magasság a tapintó tengelyen**Q261 (abszolút): A gömb középpontjának (=tapintási pont) azon koordinátája a tapintó tengelyén, amelynél a mérést végezni kell. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Biztonsági távolság** Q320 (növekményes): A mérési pont és a gömb közötti további távolság. A vezérlő a Q320-at hozzáadja az MP6140-hez. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Biztonsági magasság** Q260 (abszolút): Az a koordináta a tapintó-tengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Mérési tengely (1 - 3: (1=referencia tengely)** Q272: Az a tengely, amely mentén a mérést végezni kell:
  1: Referenciatengely = mérési tengely
  2: Melléktengely = mérési tengely
  3: Tapintó tengely = mérési tengely

Tengely kijelölés		
Aktív tapintó-tengely: Q272= 3	**Megfelelő referenciatengely: Q272 = 1**	**Megfelelő melléktengely: Q272 = 2**
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

- **Elmozdulási irány** Q267: az az irány, amerről a tapintó megközelíti a munkadarabot:
  –1: Negatív elmozdulási irány
  +1: Pozitív elmozdulási irány
- **Szám a táblázatban** Q305: írja be azt a számot a nullapont- vagy preset táblázatba, amibe a TNC-nek a koordinátát mentenie kell. Ha Q305=0-át és Q303=1-et ír be, a TNC automatikusan úgy állítja be a kijelzőt, hogy az új nullapont a tapintott felületen legyen. Ha Q305=0-át és Q303=0-et ad meg, akkor a TNC a koordinátákat a nullapont táblázat 0. sorába írja. Beviteli tartomány: 0 és 99999 között
- **Új nullapont** Q333 (abszolút): Az a koordináta, amelyhez a TNC-nek a nullapontot be kell állítani. Alapbeállítás = 0. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Mért érték átvitele (0, 1)** Q303: Adja meg, hogy a meghatározott nullapontot a preset táblázatban, vagy a nullapont-táblázatban kell tárolni:
  -1: Ne használja. Lásd “A számított nullapont mentése”, 360. oldal
  0: meghatározott nullapont beírása az aktív nullaponttáblázatba. A vonatkoztatási rendszer az aktív munkadarab koordinátarendszere.
  1: Meghatározott nullapont beírása a preset táblázatba. A vonatkoztatási rendszer a gép koordinátarendszere (REF rendszer).

Példa: NC mondatok

```
5 TCH PROBE 419 NULLAPONT EGY
TENGELYEN
      Q263=+25 ;1. PONT 1. TENGELY
      Q264=+25 ;1. PONT 2. TENGELY
      Q261=+25 ;MÉRÉSI MAGASSÁG
      Q320=0   ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
      Q260=+50 ;BIZTONSAGI MAGASSAG
      Q272=+1  ;MÉRÉSI TENGELY
      Q267=+1  ;ELMOZDULÁSI IRÁNY
      Q305=0   ;NO. A TÁBLÁZATBAN
      Q333=+0  ;NULLAPONT
      Q303=+1  ;MÉRT ÉRTÉK ÁTVITEL
```

Példa: Nullapont beállítás a munkadarab felső felületén egy körszegmens középpontjába

0 BEGIN PGM CYC413 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	0 szerszám behívása a tapintó tengely meghatározásához

2 TCH PROBE 413 NULLAPONT KORON KIVUL	
Q321=+25 ;KOZEPPONT 1. TENGELY	Kör középpontja: X koordináta
Q322=+25 ;KOZEPPONT 2. TENGELY	Kör középpontja: Y koordináta
Q262=30 ;NEVLEGES ATMERO	Kör átmérője
Q325=+90 ;KEZDŐSZÖG	Az 1. tapintási pont polárszöge
Q247=+45 ;SZOGLEPES	Szöglépés a 2-4. tapintási pontok számításához
Q261=-5 ;MÉRÉSI MAGASSÁG	Az a koordináta a tapintó tengelyen, amelyen a mérést végzi
Q320=2 ;BIZTONSAGI TAVOLSAG	Biztonsági távolság az MP6140 paraméteren felül
Q260=+10 ;BIZTONSAGI MAGASSAG	Magasság a tapintó tengely mentén, amelyen a tapintó ütközés nélkül tud elmozdulni
Q301=0 ;MOZGAS BIZT.MAGASSAGRA	Ne menjen a biztonsági magasságra a mérési pontok között
Q305=0 ;NO. A TÁBLÁZATBAN	Kijelző beállítása
Q331=+0 ;NULLAPONT	Állítsa a kijelzőt X irányban 0-ra
Q332=+10 ;NULLAPONT	Állítsa a kijelzőt Y irányban 10-re
Q303=+0 ;MÉRT ÉRTÉK ÁTVITEL	Funkció nélkül, mivel a kijelzőt kell beállítani
Q381=1 ;TAPINTÓ A TS TENGELYEN	Állítson be nullapontot a tapintó-tengelyen is
Q382=+25 ;1ST CO. FOR TS AXIS	Tapintási pont X koordináta
Q383=+25 ;2ND CO. FOR TS AXIS	Tapintási pont Y koordináta
Q384=+25 ;3RD CO. FOR TS AXIS	Tapintási pont Z koordináta
Q333=+0 ;NULLAPONT	Állítsa a kijelzőt Z irányban 0-ra
Q423=4 ;MERESI PONTOK SZAMA	Mérési pontok száma
Q365=1 ;MOZGAS FAJTAJA	Pozicionálás köríven vagy egyenes vonalon a következő tapintási pontra
3 CALL PGM 35K47	Alkatrészprogram hívása
4 END PGM CYC413 MM	

Példa: Nullapont beállítás egy munkadarab felső felületén és egy furatkör közepén

A furatkör mért középpontját be kell írni a preset táblázatba, hogy a későbbiekben felhasználható legyen.

0 BEGIN PGM CYC416 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	0 szerszám behívása a tapintó tengely meghatározásához
2 TCH PROBE 417 DATUM IN TS AXIS	Ciklus meghatározása a nullapontnak a tapintó tengelyen való beállításához
Q263=+7,5;1. PONT 1. TENGELY	Tapintási pont: X koordináta
Q264=+7,5;1. PONT 2. TENGELY	Tapintási pont: Y koordináta
Q294=+25 ;1ST POINT 3RD AXIS	Tapintási pont: Z koordináta
Q320=0 ;BIZTONSAGI TAVOLSAG	Biztonsági távolság az MP6140 paraméteren felül
Q260=+50 ;BIZTONSAGI MAGASSAG	Magasság a tapintó tengely mentén, amelyen a tapintó ütközés nélkül tud elmozdulni
Q305=1 ;NO. A TÁBLÁZATBAN	Írja be a Z koordinátát az 1. sorba
Q333=+0 ;NULLAPONT	Állítsa a tapintó tenlyt 0-ra
Q303=+1 ;MÉRT ÉRTÉK ÁTVITEL	A számított, gépi koordinátarendszerre (REF rendszerre) vonatkoztatott nullapont mentése a PRESET.PR preset táblázatban

3 TCH PROBE 416 NULLAPONT KORKOZEPPONTBAN	
Q273=+35 ;KOZEPPONT 1. TENGELY	Furatkör középpontja: X koordináta
Q274=+35 ;KOZEPPONT 2. TENGELY	Furatkör középpontja: Y koordináta
Q262=50 ;NEVLEGES ATMERO	Furatkör átmérője
Q291=+90 ;1. FURAT SZOGE	Az 1. furat középpontjának polárszöge 1
Q292=+180;2. FURAT SZOGE	A 2. furat középpontjának polárszöge 2
Q293=+270;3. FURAT SZOGE	A 3. furat középpontjának polárszöge 3
Q261=+15 ;MÉRÉSI MAGASSÁG	Az a koordináta a tapintó tengelyen, amelyen a mérést végzi
Q260=+10 ;BIZTONSAGI MAGASSAG	Magasság a tapintó tengely mentén, amelyen a tapintó ütközés nélkül tud elmozdulni
Q305=1 ;NO. A TÁBLÁZATBAN	A furatkör középpontjának (X és Y) megadása az 1. sorban
Q331=+0 ;NULLAPONT	
Q332=+0 ;NULLAPONT	
Q303=+1 ;MÉRT ÉRTÉK ÁTVITEL	A számított, gépi koordinátarendszerre (REF rendszerre) vonatkoztatott nullapont mentése a PRESET.PR preset táblázatban
Q381=0 ;TAPINTÓ A TS TENGELYEN	Ne állítson be nullapontot a tapintó-tengelyen
Q382=+0 ;1ST CO. FOR TS AXIS	Nincs funkciója
Q383=+0 ;2ND CO. FOR TS AXIS	Nincs funkciója
Q384=+0 ;3RD CO. FOR TS AXIS	Nincs funkciója
Q333=+0 ;NULLAPONT	Nincs funkciója
Q320=0 ;BIZTONSAGI TAVOLSAG	Biztonsági távolság az MP6140 paraméteren felül
4 CYCL DEF 247 NULLAPONTFELVETEL	Most aktiválja a 247-es ciklussal a preset-et
Q339=1 ;NULLAPONT SZAMA	
6 CALL PGM 35KLZ	Alkatrészprogram hívása
7 END PGM CYC416 MM	

16

Tapintóciklusok: Munkadarab automatikus ellenőrzése

16.1 Alapismeretek

Áttekintés

A TNC 12 ciklust kínál a munkadarabok automatikus méréséhez.

Ciklus	Funkció-gomb	Oldal
0 REFERENCIASÍK Koordináta mérése egy választható tengelyen		Oldal 418
1 POLÁR-NULLAPONT SÍK Pont mérése a tapintás irányában		Oldal 419
420 SZÖGMÉRÉS Szög mérése a munkasíkban		Oldal 421
421 FURATMÉRÉS Furat pozíciójának és átmérőjének mérése		Oldal 424
422 KÖR KÜLSŐ MÉRÉSE Körcsap pozíciójának és átmérőjének mérése		Oldal 428
423 NÉGYSZÖG BELSŐ MÉRÉSE Négyszögzseb pozíciójának, hosszúságának és szélességének mérése		Oldal 432
424 NÉGYSZÖG KÜLSŐ MÉRÉSE Négyszögcsap pozíciójának, hosszúságának és szélességének mérése		Oldal 436
425 BELSŐ SZÉLESSÉG MÉRÉSE (2. funkciógombsor) Horony szélességének mérése		Oldal 440
426 GERINCSZÉLESSÉG MÉRÉSE (2. funkciógombsor) Gerinc szélességének mérése		Oldal 443
427 KOORDINÁTA MÉRÉSE (2. funkciógombsor) Tetszőleges koordináta mérése egy választható tengelyen		Oldal 446
430 FURATKÖR MÉRÉSE (2. funkciógombsor) Furatkör pozíciójának és átmérőjének mérése		Oldal 449
431 SÍK MÉRÉSE (2. funkciógombsor) Sík A és B tengelyszögének mérése		Oldal 453

A mérési eredmények rögzítése

Minden olyan ciklusnál, amelyben a munkadarab automatikus mérése történik (kivéve a Ciklus 0-t és 1-et), a TNC tudja rögzíteni a mérési eredményeket. A megfelelő tapintási ciklusonál meghatározhatja, hogy a TNC

- a mérési jegyzőkönyvet egy fájlba mentse
- a programfutást megszakítsa és a mérési jegyzőkönyvet a képernyőn megjelenítse
- ne készítsen mérési jegyzőkönyvet

Ha a mérési jegyzőkönyvet egy fájl formájában kívánja tárolni, a TNC alapértelmezés szerint a mérési jegyzőkönyvet ASCII fájlként tárolja abban a könyvtárban, amelyből a mérési programot futtatja. Alternatívaként a mérési jegyzőkönyvet közvetlenül nyomtatóra küldheti, vagy adatinterfészen keresztül átadhatja egy PC-nek. Ehhez állítsa a nyomtatási funkciót (az interfész konfigurálása menüben) RS232:\ értékre (lásd a Felhasználói kézikönyv “MOD funkciók, az adatinterfész beállítása” c. fejezetét is).

Minden, a naplófájlban felsorolt mért érték arra a nullapontra vonatkozik, amely a futtatott vonatkozó ciklus alatt aktív. Ezen túlmenően, a koordinátarendszer elforgatható a síkban, vagy a sík megdönthető a 3D-ROT funkcióval. Ebben az esetben a TNC átalakítja a mérési eredményeket a vonatkozó aktív koordinátarendszer értékeivé.

Ha a mérési jegyzőkönyvet az adat-interfészen keresztül kívánja kiadni, használja a HEIDENHAIN "TNCremo" adatátviteli szoftverét.

Példa: Mérési jegyzőkönyv a 421-es tapintó ciklushoz:

Mérési jegyzőkönyv, Tapintóciklus 421 Furatmérés

Dátum: 30-06-2005
Idő: 6:55:04
Mérési program: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Névleges értékek:
Középpont a referencia-tengelyen: 50.0000
Középpont a melléktengelyen: 65.0000
Átmérő: 12,0000

Határértékek szerkesztése:
A középpont max. határértéke a referenciatengelyen: 50,1000
Min. határérték a középponthoz a főtengelyen: 49.9000
A középpont max. határértéke a melléktengelyen: 65,1000
Min. határérték a középponthoz a melléktengelyen: 64.9000
Maximális furatméret: 12.0450
Minimális furatméret: 12,0000

Pillanatnyi érték:Középpont
Referenciatengely: 50.0810
Középpont a melléktengelyen: 64.9530
Átmérő: 12,0259

Eltérések:
Középpont a referencia-tengelyen: 0.0810
Középpont a melléktengelyen: -0.0470
Átmérő: 0,0259

További mérési eredmények: Mérési magasság: -5,0000

Mérési jegyzőkönyv vége

Mérési eredmények Q paraméterekben

A TNC a megfelelő tapintóciklusok mérési eredményeit a globálisan érvényes Q paraméterekben (Q150...Q160) tárolja. A névleges értékektől való eltérések a Q161...Q166 számú paraméterekben vannak tárolva. Figyeljen az eredményparaméterek táblázatára, amely minden ciklus leírásánál fel van tüntetve.

A ciklus meghatározása alatt a TNC az vonatkozó redmény-paramétereket egy segítő grafikán is megmutatja (lás a jobb felső ábrát). A kiemelt eredmény-paraméter az adott input paraméterhez tartozik.

Az eredmények osztályozása

Egyes ciklusoknál rákérdezhet a mérési eredmények állapotára a globálisan érvényes Q180-Q182 paramétereken keresztül.:

Az eredmény-osztályok	Paraméter értéke
Mérési eredmények tűrésen belül	Q180 = 1
Utánmunkálás szükséges	Q181 = 1
Selejt	Q182 = 1

A TNC beállítja az utánmunkálás vagy a selejt jelzőt, amint a mérési eredmények egyike tűrésen kívül esik. Annak meghatározására, hogy melyik mérési eredmény esik tűrésen kívülre, ellenőrizza a mérési jegyzőkönyvet, vagy hasonlítsa össze a vonatkozó mérési eredményeket (Q150...Q160) azok határértékeivel.

A Ciklus 427-ben a TNC feltételezi, hogy külső méretet (csap) mér. Ugyanakkor a helyes maximális és minimális méret és a tapintási irány együttes megadásával kijavíthatja a mérés állapotát.

A TNC akkor is beállítja az állapotjellemzőt, ha nem határozott meg tűrési értéket, vagy legnagyobb/legkisebb méreteket.

Tűrésfigyelés

A TNC-vel a legtöbb mnkadarab-ellenőrzési ciklusnál végeztethet tűrésfigyelést. Ez azt igényli, hogy a ciklus meghatározásakor határozza meg a szükséges határértékeket. Ha nem akarja a tűréseket figyelni, egyszerűen hagyja meg a figyelési paramétereknél a 0-t (alapértelmezés szerinti érték).

Szerszámfigyelés

A TNC-vel néhány munkadarab-ellenőrzési ciklusnál végeztethet szerszámfigyelést. Ekkor a TNC figyeli, hogy

- A szerszám sugrát kompenzálni kell a névleges értéktől való eltérések miatt (értékek a Q16x-ben).
- a célértékektől való eltérések (értékek a Q16x paraméterekben) nagyobbak-e, mint a szerszámtörési tűrés.

Szerszámkorrekció

Ez a funkció csak akkor működik:

- Ha a szerszámtáblázat aktív.
- Ha a szerszámfigyelés be lett kapcsolva a ciklusban (adjon meg szerszámnevet vagy a **Q330**-hoz nullától eltérő értéket). Válassza ki funkciógombbal a szerszámnév megadást. A TNC a továbbiakban már nem jeleníti meg a jobb oldali fél idézőjelet.

Ha több korrekciós mérést végez, a TNC a vonatkozó mért eltérést hozzáadja a szerszámtáblázatban tárolt értékhez.

A TNC mindig kompenzálja a szerszám sugarát a szerszámtáblázat DR oszlopában, akkor is, ha a mért eltérés az adott tűrésen belül van. Az NC program Q181 paramétere megadja, hogy szükség van-e utánmunkálásra (Q181 = 1: utánmunkálás szükséges).

A 427-es ciklusnál:

- Ha az aktív munkasík egy tengelyét határozza meg mérési tengelynek (Q272 = 1, vagy 2), a TNC a fentiek szerint kompenzálja a szerszám sugarát. A megadott elmozdulási irányból (Q267) a TNC meghatározza a kompenzálás irányát.
- Ha a tapintót határozta meg mérési tengelynek (Q272 = 3), a TNC a szerszám hosszát kompenzálja.

Szerszámtörés figyelés

Ez a funkció csak akkor működik:

- Ha a szerszámtáblázat aktív.
- Ha a szerszámfigyelést bekapcsolta a ciklusban (adjon meg nullától eltérő értéket a Q330 paraméterben).
- Ha a táblázatban megadott szerszámszám RBREAK törési tűrése nagyobb nullánál (lásd még: Felhasználói kézikönyv, 5.2 fejezet, "Szerszámadatok").

A TNC egy hibaüzenetet ad ki és leállítja a program futtatást, ha a mért eltérés nagyobb, mint a szerszám törési tűrése. A szerszám ugyanakkor deaktiválódik a szerszám-táblázatban (a TL oszlop értéke TL =L).

Mérési eredmények referenciarendszere

A TNC átküldi az összes mérési eredményt az aktív koordinátarendszer vagy akár az eltolt és/vagy elforgatott/döntött koordinátarendszer eredményparamétereibe és logfájljába.

16.2 REF. SÍK (Ciklus 0, DIN/ISO: G55)

Ciklus lefutása

1 A tapintó gyorsjáratban (az MP6150 paraméter értéke) mozog a ciklusban programozott 1 kezdőpontba.

2 Ezután a tapintó az MP6120 paraméterben megadott előtolással közelíti meg a munkadarabot. A tapintás iránya a ciklusban van meghatározva.

3 Miután a TNC elmentette a pozíciót, a TNC visszahúzza a tapintót a kezdőpontba és elmenti a mért koordinátát egy Q paraméterbe. A TNC a Q115-Q119 paraméterekbe is elmenti a tapintó pozíciójának koordinátáit, a kapcsolójel pillanatában. Ezen paraméterek értékeinél a TNC nem veszi figyelembe a tapintószár hosszát és sugarát.

Programozáskor ne feledje:

Ütközésveszély!

Előpozicionálja a tapintót, hogy az ne ütközzön a programozott előpozicionálási pont megközelítésekor.

Ciklus paraméterek

- **Paraméterszám az eredményhez**: adja meg annak a Q paraméternek a számát, amelyikhez a koordinátát rendelni szeretné. Beviteli tartomány: 0 és 1999 között
- **Tapintó tengely/Tapintó irány**: Adja meg a tapintás tengelyét a tengelyválasztó billentyűkkel vagy az ASCII billentyűzettel, és a tapintás irányának algebrai előjelét. Nyugtázza az adatbevitelt az ENT gombbal. Beviteli tartomány: Összes NC tengely
- **Célpozíció érték** adja meg a tengelyválasztó gombokkal vagy az ASCII billentyűzettel a tapintó előpozicionálási pontjai célértékeinek minden koordinátáját. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- A bevitel lezárásához nyomja meg az ENT gombot.

Példa: NC mondatok

```
67 TCH PROBE 0.0 REF. SIK Q5 X-
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5
```

16.3 POLÁRIS REFERENCIASÍK (Ciklus 1)

Ciklus lefutása

A tapintóciklus 1 a munkadarab tetszőleges pontját megméri, bármely irányban.

1 A tapintó gyorsjáratban (az MP6150 paraméter értéke) mozog a ciklusban programozott 1 kezdőpontba.

2 Ezután a tapintó az MP6120 paraméterben megadott előtolással közelíti meg a munkadarabot. Tapintás alatt a TNC egyszerre mozog két tengely mentén (a tapintás szögétől függően). A tapintási irányt a ciklusban megadott polárszög határozza meg.

3 Miután a TNC elmentette a pozíciót, a tapintó visszatér a kezdőpontba. A TNC a Q115-Q119 paraméterekbe is elmenti a tapintó pozíciójának koordinátáit, a kapcsolójel pillanatában.

Programozáskor ne feledje:

Ütközésveszély!

Előpozicionálja a tapintót, hogy az ne ütközzön a programozott előpozicionálási pont megközelítésekor.

A ciklusban meghatározott tapintó tengely meghatározza a tapintó síkot:

- Tapintótengely X: X/Y sík
- Tapintótengely Y: Y/Z sík
- Tapintótengely Z: Z/X sík

Ciklus paraméterek

- **Tapintótengely**: adja meg a tapintó tengelyt a tengelyválasztó gombokkal vagy az ASCII billentyűzettel. Nyugtázza az adatbevitelt az ENT gombbal. Beviteli tartomány: **X**, **Y** vagy **Z**
- **Tapintószög**: az a szög a tapintó tengelytől mérve, ami mentén a tapintónak mozognia kell. Beviteli tartomány: -180,0000 és 180,0000 között
- **Célpozíció érték** adja meg a tengelyválasztó gombokkal vagy az ASCII billentyűzettel a tapintó előpozicionálási pontjai célértékeinek minden koordinátáját. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- A bevitel lezárásához nyomja meg az ENT gombot.

Példa: NC mondatok

```
67 TCH PROBE 1.0 POLAR REFERENCIASIK
68 TCH PROBE 1.1 X SZOG: +30
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5
```

16.4 SZÖGMÉRÉS (Ciklus 420, DIN/ISO: G420)

Ciklus lefutása

A tapintóciklus 420 méri azt a szöget, amelyet a munkadarabon található bármely egyenes felület a munkasík referenciatengelyéhez képest leír.

1 A pozicionálási logikát követve (lásd “Tapintóciklusok végrehajtása” 334 oldalon), a TNC a tapintót gyorsjáratban (az MP6150 paraméter értéke) pozicionálja a programozott 1 tapintási kezdőpontra. A TNC a tapintót a biztonsági távolsággal eltolja a meghatározott elmozdulási iránnyal ellentétesen.

2 Ezután a tapintó a megadott mérési magasságra mozog, és a tapintási előtolással (MP6120) megtapintja az első tapintási pontot.

3 Ezután a tapintó a következő kezdőpontra 2 mozog és megtapintja a második pozíciót.

4 A TNC visszaviszi a tapintót a biztonsági magasságra és a mért szöget a következő Q paraméterbe menti:

Paraméter szám	Jelentés
Q150	A mért szög a megmunkálási sík referenciatengelyére vonatkozik.

Programozáskor ne feledje:

Egy ciklus meghatározása előtt programozni kell egy szerszámhívást a tapintó tengely meghatározásához.

Ha a tapintó tengely = a mérési tengely, állítsa a **Q263** értékét a **Q265** értékével egyezőnek, ha az A tengelyhez képesti szöget kell mérni; állítsa a **Q263** értékét a **Q265** értékétől eltérőnek, ha a B tengelyhez képesti szöget kell mérni.

Ciklus paraméterek

- **1. mérési pont az 1. tengelyen** Q263 (abszolút): Az első tapintási pont koordinátái a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **1. mérési pont a 2. tengelyen** Q264 (abszolút): Az első tapintási pont koordinátái a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. mérési pont az 1. tengelyen** Q265 (abszolút): A második tapintási pont koordinátái a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. mérési pont a 2. tengelyen** Q266 (abszolút): A második tapintási pont koordinátái a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Mérés tengelye** Q272: az a tengely, amely mentén a mérés történik:
  1: Referenciatengely = mérési tengely
  2: melléktengely = mérési tengely
  3: Tapintó tengely = mérési tengely

- **1. elmozdulási irány** Q267: az az irány, amerről a tapintó megközelíti a munkadarabot:
  -1: Negatív elmozdulási irány
  +1: Pozitív elmozdulási irány
- **Mérési magasság a tapintó tengelyen**Q261 (abszolút): A gömb középpontjának (=tapintási pont) azon koordinátája a tapintó tengelyén, amelynél a mérést végezni kell. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Biztonsági távolság** Q320 (növekményes): a mérési pont és a gömb közötti további távolság. A vezérlő a Q320-at hozzáadja az MP6140-hez. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Biztonsági magasság** Q260 (abszolút): Az a koordináta a tapintó-tengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Mozgás biztonsági magasságra** Q301: annak meghatározása, hogy a tapintó hogyan mozogjon a mérési pontok között:
  0: Mozgás a biztonsági magasságon a mérési pontok között
  1: Mozgás a biztonsági magasságon a mérési pontok között
  Vagy: **PREDEF**
- **Mérési jegyzőkönyv** Q281: Annak megadása, hogy a TNC mérési jegyzőkönyvet készítsen-e:
  0: Ne készítsen mérési jegyzőkönyvet
  1: Mérési jegyzőkönyv létrehozása: Alapértelmezetten a TNC a **TCHPR420.TXT naplófájlt** abba a könyvtárba menti, amelyikben a mérési program van.
  2: A programfutást megszakítsa és a mérési jegyzőkönyvet a képernyőn megjelenítse. Folytassa a program futtatását az NC Starttal.

Példa: NC mondatok

```
5 TCH PROBE 420 SZOGMERES
      Q263=+10 ;1. PONT 1. TENGELY
      Q264=+10 ;1. PONT 2. TENGELY
      Q265=+15 ;2. PONT 1. TENGELY
      Q266=+95 ;2. PONT 2. TENGELY
      Q272=1   ;MÉRÉSI TENGELY
      Q267=-1  ;ELMOZDULÁSI IRÁNY
      Q261=-5  ;MÉRÉSI MAGASSÁG
      Q320=0   ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
      Q260=+10 ;BIZTONSAGI MAGASSAG
      Q301=1   ;MOZGAS BIZT.MAGASSAGRA
      Q281=1   ;MERESI JEGYZOKONYV
```

16.5 FURATMÉRÉS (Ciklus 421, DIN/ISO: G421)

Ciklus lefutása

A tapintóciklus 421 egy furat (vagy körzseb) középpontját és átmérőjét méri. Ha a ciklusban meghatározza a megfelelő tűrés-értékeket, a TNC végrehajtja a néveleges és valós méretek összehasonlítását, és az eltérési értékeket rendszer-paraméterekben tárolja.

1 A pozicionálási logikát követve (lásd “Tapintóciklusok végrehajtása” 334 oldalon), a TNC a tapintót gyorsjáratban (az MP6150 paraméter értéke) pozicionálja az 1 tapintási kezdőpontra. A TNC a ciklus adataiból kiszámítja a tapintás kezdőpontjait és az MP6140-ből a biztonsági távolságot.

2 Ezután a tapintó a megadott mérési magasságra mozog, és a tapintási előtolással (MP6120) megtapintja az első tapintási pontot. A TNC a tapintási irányt automatikusan számítja a programozott kezdőszögből.

3 Ezután a tapintó a mérési magasságban, vagy a biztonsági magasságban egy körív mentén mozog a következő kezdőpontra 2, és megtapintja a második tapintási pontot.

4 A TNC a tapintót a 3 kezdőpontra, majd a 4 kezdőpontra viszi, hogy megtapintsa a 3. és 4. tapintási pontot

5 Végül a TNC visszaviszi a tapintót a biztonsági magasságra és a pillanatnyi értékeket és az eltéréseket a következő Q paraméterekbe menti:

Paraméter szám	Jelentés
Q151	A középpont aktuális értéke a referenciatengelyen
Q152	A középpont aktuális érrtéke a melléktengelyen
Q153	Az átmérő aktuális értéke
Q161	Eltérés a középponttól a referenciatengelyen
Q162	Eltérés a középponttól a melléktengelyen
Q163	Az átmérő eltérése

Programozáskor ne feledje:

Egy ciklus meghatározása előtt programozni kell egy szerszámhívást a tapintó tengely meghatározásához.

Minél kisebb a szög, a TNC annál kisebb pontossággal tudja kiszámítani a furat méreteit. Minimálisan bevihető érték: 5°.

Ciklus paraméterek

- **Középpont az 1. tengelyen** Q273 (abszolút): A furat középpontja a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Középpont a 2. tengelyen** Q274 (abszolút): a furat közepe a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Célátmérő** Q262: Adja meg a furat átmérőjét. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Kiindulási szög** Q325 (abszolút): a munkasík referenciatengelye és az első tapintási pont közötti szög. Beviteli tartomány: -360,0000 és 360,0000 között
- **Szöglépés** Q247 (növekményes): Két mérési pont közötti szög. A szöglépés előjele határozza meg a forgatás irányát (negatív = az óramutató járásának megfelelő irány). Ha egy körívet kíván tapintani a teljes kör helyett, a szöglépést 90°-nál kisebbre programozza. Beviteli tartomány -120,0000 és 120,0000 között

- **Mérési magasság a tapintó tengelyen**Q261 (abszolút): A gömb középpontjának (=tapintási pont) azon koordinátája a tapintó tengelyén, amelynél a mérést végezni kell. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Biztonsági távolság** Q320 (növekményes): a mérési pont és a gömb közötti további távolság. A vezérlő a Q320-at hozzáadja az MP6140-hez. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Biztonsági magasság** Q260 (abszolút): Az a koordináta a tapintó-tengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Mozgás biztonsági magasságra** Q301: annak meghatározása, hogy a tapintó hogyan mozogjon a mérési pontok között:
  0: Mozgás a biztonsági magasságon a mérési pontok között
  1: Mozgás a biztonsági magasságon a mérési pontok között
  Vagy: **PREDEF**
- **Maximális furatméret** Q275: A furat (vagy körzseb) maximális megengedhető átmérője. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Minimális furatméret** Q276: A furat (vagy körzseb) legkisebb megengedhető mérete. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **A középpont 1. tengely menti tűrése** Q279: Megengedhető helyzet-eltérés a munkasík referencia-tengelyén. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **A középpont 2. tengely menti tűrése** Q280: Megengedhető helyzet-eltérés a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között

- **Mérési jegyzőkönyv** Q281: Annak megadása, hogy a TNC mérési jegyzőkönyvet készítsen-e:
  0: Ne készítsen mérési jegyzőkönyvet
  1: Mérési jegyzőkönyv létrehozása: Alapértelmezetten a TNC a **TCHPR421.TXT naplófájlt** abba a könyvtárba menti, amelyikben a mérési program van.
  2: A programfutást megszakítsa és a mérési jegyzőkönyvet a képernyőn megjelenítse. Folytassa a program futtatását az NC Starttal.
- **Tűréshiba esetén a program leáll** Q309: annak meghatározása, hogy a tűréshatárok megsértése esetén a TNC megszakítsa-e a programfutást és hibaüzenetet küldjön:
  0 Ne szakítsa meg a programfutást, ne küldjön hibaüzenetet
  1: Szakítsa meg a programfutást, és küldjön hibaüzenetet
- **Szerszám a felügyelethez** Q330: Annak meghatározása, hogy a TNC szerszám felügyeletet végezzen (lásd “Szerszámfigyelés” 416 oldalon). Beviteli tartomány: 0 és 32767,9 között, vagy adjon meg egy legfeljebb 16 karakteres szerszámnevet
  0: A felügyelet aktív
  >0: Szerszámszám a TOOL.T szerszámtáblázatban
- **Mérési pontok száma (4/3)** Q423: Azt határozza meg, hogy a TNC a furatot 4 vagy 3 tapintási ponttal mérje meg:
  4: Mérjen 4 mérési pontot (standard beállítás)
  3: 3 mérési pont alkalmazása
- **Mozgás fajtája? Egyenes=0/körív=1** Q365: a pályafunkciót határozza meg, amin a tapintónak mozognia kell a mérési pontok között, ha a "mozgás biztonsági magasságra" (Q301=1) aktív.
  0: egyenes vonalú mozgás a mérési pontok között
  1: Körív menti mozgás az osztókör átmérőjén, a mérési pontok között

Példa: NC mondatok

```
5 TCH PROBE 421 FURATMERES
      Q273=+50 ;KÖZÉPPONT 1. TENGELY
      Q274=+50 ;KOZEPPONT 2. TENGELY
      Q262=75  ;NEVLEGES ATMERO
      Q325=+0  ;KEZDŐSZÖG
      Q247=+60 ;SZOGLEPES
      Q261=-5  ;MÉRÉSI MAGASSÁG
      Q320=0   ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
      Q260=+20 ;BIZTONSAGI MAGASSAG
      Q301=1   ;MOZGAS BIZT.MAGASSAGRA
      Q275=75.12;MAX. HATÁRÉRTÉK
      Q276=74.95;MIN. HATÁRÉRTÉK
      Q279=0.1 ;KOZEPPONT 1. TURES
      Q280=0.1 ;KOZEPPONT 2. TURES
      Q281=1   ;MERESI JEGYZOKONYV
      Q309=0   ;HIBA ESETEN
                PROGRAMSTOP
      Q330=0   ;SZERSZAM
      Q423=4   ;MERESI PONTOK SZAMA
      Q365=1   ;MOZGAS FAJTAJA
```

16.6 KÖR KÜLSŐ MÉRÉSE (Ciklus 422, DIN/ISO: G422)

Ciklus lefutása

A tapintóciklus 422 egy körcsap középpontját és átmérőjét méri. Ha a ciklusban meghatározza a megfelelő tűrés-értékeket, a TNC végrehajtja a néveleges és valós méretek összehasonlítását, és az eltérési értékeket rendszer-paraméterekben tárolja.

1 A pozicionálási logikát követve (lásd “Tapintóciklusok végrehajtása” 334 oldalon), a TNC a tapintót gyorsjáratban (az MP6150 paraméter értéke) pozicionálja az 1 tapintási kezdőpontra. A TNC a ciklus adataiból kiszámítja a tapintás kezdőpontjait és az MP6140-ből a biztonsági távolságot.

2 Ezután a tapintó a megadott mérési magasságra mozog, és a tapintási előtolással (MP6120) megtapintja az első tapintási pontot. A TNC a tapintási irányt automatikusan számítja a programozott kezdőszögből.

3 Ezután a tapintó a mérési magasságban, vagy a biztonsági magasságban egy körív mentén mozog a következő kezdőpontra 2, és megtapintja a második tapintási pontot.

4 A TNC a tapintót a 3 kezdőpontra, majd a 4 kezdőpontra viszi, hogy megtapintsa a 3. és 4. tapintási pontot

5 Végül a TNC visszaviszi a tapintót a biztonsági magasságra és a pillanatnyi értékeket és az eltéréseket a következő Q paraméterekbe menti:

Paraméter szám	Jelentés
Q151	A középpont aktuális értéke a referenciatengelyen
Q152	A középpont aktuális érrtéke a melléktengelyen
Q153	Az átmérő aktuális értéke
Q161	Eltérés a középponttól a referenciatengelyen
Q162	Eltérés a középponttól a melléktengelyen
Q163	Az átmérő eltérése

Programozáskor ne feledje:

Egy ciklus meghatározása előtt programozni kell egy szerszámhívást a tapintó tengely meghatározásához.

Minél kisebb a szög, a TNC annál kisebb pontossággal tudja kiszámítani a csap méreteit. Minimálisan bevihető érték: 5°

Ciklus paraméterek

- **Középpont az 1. tengelyen** Q273 (abszolút): A csap középpontja a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Középpont a 2. tengelyen** Q274 (abszolút): A csap középpontja a munkasík másodlagos tengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Célátmérő** Q262: Adja meg a csap átmérőjét. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Kiindulási szög** Q325 (abszolút): a munkasík referenciatengelye és az első tapintási pont közötti szög. Beviteli tartomány: -360,0000 és 360,0000 között
- **Szöglépés** Q247 (növekményes): Két mérési pont közötti szög. A szöglépés előjele határozza meg a forgatás irányát (negatív = az órajárás szerinti irány). Ha egy körívet kíván tapintani a teljes kör helyett, a szöglépést 90°-nál kisebbre programozza. Beviteli tartomány: -120,0000 és 120,0000 között

- **Mérési magasság a tapintó tengelyen**Q261 (abszolút): A gömb középpontjának (=tapintási pont) azon koordinátája a tapintó tengelyén, amelynél a mérést végezni kell. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Biztonsági távolság** Q320 (növekményes): a mérési pont és a gömb közötti további távolság. A vezérlő a Q320-at hozzáadja az MP6140-hez. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Biztonsági magasság** Q260 (abszolút): Az a koordináta a tapintó-tengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Mozgás biztonsági magasságra** Q301: annak meghatározása, hogy a tapintó hogyan mozogjon a mérési pontok között:
  0: Mozgás a biztonsági magasságon a mérési pontok között
  1: Mozgás a biztonsági magasságon a mérési pontok között
  Vagy: **PREDEF**
- **Maximális csap-méret** Q277: A csap maximális megengedett átmérője. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Minimális csapméret** Q278: a csap minimális megengedett átmérője. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **A középpont 1. tengely menti tűrése** Q279: Megengedhető helyzet-eltérés a munkasík referencia-tengelyén. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **A középpont 2. tengely menti tűrése** Q280: Megengedhető helyzet-eltérés a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között

- **Mérési jegyzőkönyv** Q281: Annak megadása, hogy a TNC mérési jegyzőkönyvet készítsen-e:
  0: Ne készítsen mérési jegyzőkönyvet
  1: Mérési jegyzőkönyv létrehozása: Alapértelmezetten a TNC a **TCHPR422.TXT naplófájlt** abba a könyvtárba menti, amelyikben a mérési program van.
  2: A programfutást megszakítsa és a mérési jegyzőkönyvet a képernyőn megjelenítse. Folytassa a program futtatását az NC Starttal.
- **Tűréshiba esetén a program leáll** Q309: annak meghatározása, hogy a tűréshatárok megsértése esetén a TNC megszakítsa-e a programfutást és hibaüzenetet küldjön:
  0 Ne szakítsa meg a programfutást, ne küldjön hibaüzenetet
  1: Szakítsa meg a programfutást, és küldjön hibaüzenetet
- **Szerszám a felügyelethez** Q330: Annak meghatározása, hogy a TNC szerszám felügyeletet végezzen (lásd “Szerszámfigyelés” 416 oldalon). Beviteli tartomány: 0 és 32767,9 között, vagy adjon meg egy legfeljebb 16 karakteres szerszámnevet
  0: A felügyelet aktív
  >0: Szerszámszám a TOOL.T szerszámtáblázatban
- **Mérési pontok száma (4/3)** Q423: Azt határozza meg, hogy a TNC a csapot 4 vagy 3 tapintási ponttal mérje meg:
  4: Mérjen 4 mérési pontot (standard beállítás)
  3: 3 mérési pont alkalmazása
- **Mozgás fajtája? Egyenes=0/körív=1** Q365: a pályafunkciót határozza meg, amin a tapintónak mozognia kell a mérési pontok között, ha a "mozgás biztonsági magasságra" (Q301=1) aktív.
  0: egyenes vonalú mozgás a mérési pontok között
  1: Körív menti mozgás az osztókör átmérőjén, a mérési pontok között

Példa: NC mondatok

```
5 TCH PROBE 422 KOR KULSO MERESE
      Q273=+50 ;KÖZÉPPONT 1. TENGELY
      Q274=+50 ;KOZEPPONT 2. TENGELY
      Q262=75  ;NEVLEGES ATMERO
      Q325=+90 ;KEZDŐSZÖG
      Q247=+30 ;SZOGLEPES
      Q261=-5  ;MÉRÉSI MAGASSÁG
      Q320=0   ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
      Q260=+10 ;BIZTONSAGI MAGASSAG
      Q301=0   ;MOZGAS BIZT.MAGASSAGRA
      Q277=35.15;MAX. HATARERTEK
      Q278=34.9;MIN. HATARERTEK
      Q279=0.05;1. KOZEPPONT TURES
      Q280=0.05;2. KOZEPPONT TURES
      Q281=1   ;MERESI JEGYZOKONYV
      Q309=0   ;HIBA ESETEN
                PROGRAMSTOP
      Q330=0   ;SZERSZAM
      Q423=4   ;MERESI PONTOK SZAMA
      Q365=1   ;MOZGAS FAJTAJA
```

16.7 NÉGYSZ. BELSŐ MÉRÉSE (Ciklus 423, DIN/ISO: G423)

Ciklus lefutása

A tapintóciklus 423 megkeresi egy négyszögzseb középpontját, hosszát és szélességét. Ha a ciklusban meghatározza a megfelelő tűrés-értékeket, a TNC végrehajtja a néveleges és valós méretek összehasonlítását, és az eltérési értékeket rendszer-paraméterekben tárolja.

1 A pozicionálási logikát követve (lásd “Tapintóciklusok végrehajtása” 334 oldalon), a TNC a tapintót gyorsjáratban (az MP6150 paraméter értéke) pozicionálja az 1 tapintási kezdőpontra. A TNC a ciklus adataiból kiszámítja a tapintás kezdőpontjait és az MP6140-ből a biztonsági távolságot.

2 Ezután a tapintó a megadott mérési magasságra mozog, és a tapintási előtolással (MP6120) megtapintja az első tapintási pontot.

3 Ezután a tapintó vagy tengelypárhuzamosan a mérési magasságban vagy lineárisan a biztonsági magasságban mozog a következő kezdőpontra 2, és megtapintja a második tapintási pontot.

4 A TNC a tapintót a 3 kezdőpontra, majd a 4 kezdőpontra viszi, hogy megtapintsa a 3. és 4. tapintási pontot

5 Végül a TNC visszaviszi a tapintót a biztonsági magasságra és a pillanatnyi értékeket és az eltéréseket a következő Q paraméterekbe menti:

Paraméter szám	Jelentés
Q151	A középpont aktuális értéke a referenciatengelyen
Q152	A középpont aktuális érrtéke a melléktengelyen
Q154	A hosszúság aktuális értéke a referenciatengelyen
Q155	A hosszúság aktuális értéke a melléktengelyen
Q161	Eltérés a középponttól a referenciatengelyen
Q162	Eltérés a középponttól a melléktengelyen
Q164	Oldalhosszúság eltérése a referenciatengelyen
Q165	Oldalhosszúság eltérése a melléktengelyen

Programozáskor ne feledje:

Egy ciklus meghatározása előtt programozni kell egy szerszámhívást a tapintó tengely meghatározásához.

Ha a zseb mérete és a biztonsági távolság nem teszi lehetővé a tapintási pontok közelében való előpozicionálást, a TNC mindig a zseb középpontjából kezdi a tapintást. Ebben az esetben a tapintó nem tér vissza a biztonsági magasságra a négy mérési pont között,

Ciklus paraméterek

- **Középpont az 1. tengelyen** Q273 (abszolút): A zseb középpontja a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Középpont a 2. tengelyen** Q274 (abszolút): A zseb középpontja a munkasík másodlagos tengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **1. oldal hossza** Q282: Zseb hossza, párhuzamos a munkasík referenciatengelyével. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **2. oldal hossza** Q283: Zseb hossza, párhuzamos a munkasík másodlagos tengelyével. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Mérési magasság a tapintó tengelyen**Q261 (abszolút): A gömb középpontjának (=tapintási pont) azon koordinátája a tapintó tengelyén, amelynél a mérést végezni kell. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között

- **Biztonsági távolság** Q320 (növekményes): a mérési pont és a gömb közötti további távolság. A vezérlő a Q320-at hozzáadja az MP6140-hez. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Biztonsági magasság** Q260 (abszolút): Az a koordináta a tapintó-tengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Mozgás biztonsági magasságra** Q301: annak meghatározása, hogy a tapintó hogyan mozogjon a mérési pontok között:
  0: Mozgás a biztonsági magasságon a mérési pontok között
  1: Mozgás a biztonsági magasságon a mérési pontok között
  Vagy: **PREDEF**
- **1. oldal hosszának max. határértéke** Q284: A zseb legnagyobb megengedhető hosszúsága. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **1. oldal hosszának min. határértéke** Q285: A zseb legkisebb megengedhető hosszúsága. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **2. oldal hosszának max. határértéke** Q286: A zseb legnagyobb megengedhető szélessége. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **2. oldal hosszának min. határértéke** Q287: A zseb legkisebb megengedhető szélessége. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **A középpont 1. tengely menti tűrése** Q279: Megengedhető helyzet-eltérés a munkasík referencia-tengelyén. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **A középpont 2. tengely menti tűrése** Q280: Megengedhető helyzet-eltérés a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között

- **Mérési jegyzőkönyv** Q281: Annak megadása, hogy a TNC mérési jegyzőkönyvet készítsen-e:
  0: Ne készítsen mérési jegyzőkönyvet
  1: Mérési jegyzőkönyv létrehozása: Alapértelmezetten a TNC a **TCHPR423.TXT naplófájlt** abba a könyvtárba menti, amelyikben a mérési program van.
  2: A programfutást megszakítsa és a mérési jegyzőkönyvet a képernyőn megjelenítse. Folytassa a program futtatását az NC Starttal.
- **Tűréshiba esetén a program leáll** Q309: annak meghatározása, hogy a tűréshatárok megsértése esetén a TNC megszakítsa-e a programfutást és hibaüzenetet küldjön:
  0 Ne szakítsa meg a programfutást, ne küldjön hibaüzenetet
  1: Szakítsa meg a programfutást, és küldjön hibaüzenetet
- **Szerszám a felügyelethez** Q330: Annak meghatározása, hogy a TNC szerszám felügyeletet végezzen (lásd “Szerszámfigyelés” 416 oldalon). Beviteli tartomány: 0 és 32767,9 között, vagy adjon meg egy legfeljebb 16 karakteres szerszámnevet
  0: A felügyelet aktív
  >0: Szerszámszám a TOOL.T szerszámtáblázatban

Példa: NC mondatok

```
5 TCH PROBE 423 NEGYSZ. BELSO MERESE
    Q273=+50 ;KÖZÉPPONT 1. TENGELY
    Q274=+50 ;KOZEPPONT 2. TENGELY
    Q282=80  ;1. OLDAL HOSSZA
    Q283=60  ;2. OLDAL HOSSZA
    Q261=-5  ;MÉRÉSI MAGASSÁG
    Q320=0   ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
    Q260=+10 ;BIZTONSAGI MAGASSAG
    Q301=1   ;MOZGAS BIZT.MAGASSAGRA
    Q284=0   ;1. OLDAL MAX. HATAR
    Q285=0   ;1. OLDAL MIN. HATAR
    Q286=0   ;2. OLDAL MAX. HATAR
    Q287=0   ;2. OLDAL MIN. HATAR
    Q279=0   ;1. KOZEPPONT TURES
    Q280=0   ;2. KOZEPPONT TURES
    Q281=1   ;MERESI JEGYZOKONYV
    Q309=0   ;HIBA ESETEN
              PROGRAMSTOP
    Q330=0   ;SZERSZAM
```

16.8 NÉGYSZÖG KÜLSŐ MÉRÉSE (Ciklus 424, DIN/ISO: G424)

Ciklus lefutása

A tapintóciklus 424 megkeresi egy négyszögcsap középpontját, hosszát és szélességét. Ha a ciklusban meghatározza a megfelelő tűrés-értékeket, a TNC végrehajtja a néveleges és valós méretek összehasonlítását, és az eltérési értékeket rendszer-paraméterekben tárolja.

1 A pozicionálási logikát követve (lásd “Tapintóciklusok végrehajtása” 334 oldalon), a TNC a tapintót gyorsjáratban (az MP6150 paraméter értéke) pozicionálja az 1 tapintási kezdőpontra. A TNC a ciklus adataiból kiszámítja a tapintás kezdőpontjait és az MP6140-ből a biztonsági távolságot.

2 Ezután a tapintó a megadott mérési magasságra mozog, és a tapintási előtolással (MP6120) megtapintja az első tapintási pontot.

3 Ezután a tapintó vagy tengelypárhuzamosan a mérési magasságban vagy lineárisan a biztonsági magasságban mozog a következő kezdőpontra 2, és megtapintja a második tapintási pontot.

4 A TNC a tapintót a 3 kezdőpontra, majd a 4 kezdőpontra viszi, hogy megtapintsa a 3. és 4. tapintási pontot

5 Végül a TNC visszaviszi a tapintót a biztonsági magasságra és a pillanatnyi értékeket és az eltéréseket a következő Q paraméterekbe menti:

Paraméter szám	Jelentés
Q151	A középpont aktuális értéke a referenciatengelyen
Q152	A középpont aktuális érrtéke a melléktengelyen
Q154	A hosszúság aktuális értéke a referenciatengelyen
Q155	A hosszúság aktuális értéke a melléktengelyen
Q161	Eltérés a középponttól a referenciatengelyen
Q162	Eltérés a középponttól a melléktengelyen
Q164	Oldalhosszúság eltérése a referenciatengelyen
Q165	Oldalhosszúság eltérése a melléktengelyen

Programozáskor ne feledje:

Egy ciklus meghatározása előtt programozni kell egy szerszámhívást a tapintó tengely meghatározásához.

Ciklus paraméterek

- **Középpont az 1. tengelyen** Q273 (abszolút): A csap középpontja a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Középpont a 2. tengelyen** Q274 (abszolút): A csap középpontja a munkasík másodlagos tengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **1. oldal hossza** Q282: Csap hossza, párhuzamos a munkasík referenciatengelyével. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **2. oldal hossza** Q283: Csap hossza, párhuzamos a munkasík melléktengelyével. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Mérési magasság a tapintó tengelyen**Q261 (abszolút): A gömb középpontjának (=tapintási pont) azon koordinátája a tapintó tengelyén, amelynél a mérést végezni kell. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között

- **Biztonsági távolság** Q320 (növekményes): a mérési pont és a gömb közötti további távolság. A vezérlő a Q320-at hozzáadja az MP6140-hez. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Biztonsági magasság** Q260 (abszolút): Az a koordináta a tapintó-tengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Mozgás biztonsági magasságra** Q301: Annak meghatározása, hogy hogyan mozogjon a tapintó a mérési pontok között:
  0: Mozgás a biztonsági magasságon a mérési pontok között
  1: mozgás a biztonsági magasságon a mérési pontok között
  Vagy: **PREDEF**
- **1. oldal hosszának max. határértéke** Q284: A csap legnagyobb megengedhető hosszúsága. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **1. oldal hosszának min. határértéke** Q285: A csap legkisebb megengedhető hosszúsága. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **2. oldal hosszának max. határértéke** Q286: A csap legnagyobb megengedhető szélessége. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **2. oldal hosszának min. határértéke** Q287: A csap legkisebb megengedhető szélessége. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **A középpont 1. tengely menti tűrése** Q279: Megengedhető helyzet-eltérés a munkasík referencia-tengelyén. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **A középpont 2. tengely menti tűrése** Q280: Megengedhető helyzet-eltérés a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között

- **Mérési jegyzőkönyv** Q281: Annak megadása, hogy a TNC mérési jegyzőkönyvet készítsen-e:
  0: Ne készítsen mérési jegyzőkönyvet
  1: Mérési jegyzőkönyv létrehozása: Alapértelmezetten a TNC a **TCHPR424.TXT naplófájlt** abba a könyvtárba menti, amelyikben a mérési program van.
  2: A programfutást megszakítsa és a mérési jegyzőkönyvet a képernyőn megjelenítse. Folytassa a program futtatását az NC Start segítségével.
- **Tűréshiba esetén a program leáll** Q309: annak meghatározása, hogy a tűréshatárok megsértése esetén a TNC megszakítsa-e a programfutást és hibaüzenetet küldjön:
  0 Ne szakítsa meg a programfutást, ne küldjön hibaüzenetet
  1: Szakítsa meg a programfutást, és küldjön hibaüzenetet
- **Szerszám a felügyelethez** Q330: Annak meghatározása, hogy a TNC szerszám felügyeletet végezzen (lásd “Szerszámfigyelés” 416 oldalon). Beviteli tartomány: 0 és 32767,9 között, vagy adjon meg egy legfeljebb 16 karakteres szerszámnevet:
  0: A felügyelet aktív
  >0: Szerszámszám a TOOL.T szerszámtáblázatban

Példa: NC mondatok

```
5 TCH PROBE 424 NEGYSZ. KULSO MERESE
    Q273=+50 ;KÖZÉPPONT 1. TENGELY
    Q274=+50 ;KOZEPPONT 2. TENGELY
    Q282=75  ;1. OLDAL HOSSZA
    Q283=35  ;2. OLDAL HOSSZA
    Q261=-5  ;MÉRÉSI MAGASSÁG
    Q320=0   ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
    Q260=+20 ;BIZTONSAGI MAGASSAG
    Q301=0   ;MOZGAS BIZT.MAGASSAGRA
    Q284=75,1 ;1. OLDAL MAX. HATAR
    Q285=74,9 ;1. OLDAL MIN. HATAR
    Q286=35  ;2. OLDAL MAX. HATAR
    Q287=34,95;2. OLDAL MIN. HATAR
    Q279=0,1 ;1. KOZEPPONT TURES
    Q280=0,1 ;2. KOZEPPONT TURES
    Q281=1   ;MERESI JEGYZOKONYV
    Q309=0   ;HIBA ESETEN
               PROGRAMSTOP
    Q330=0   ;SZERSZAM
```

16.9 BELSŐ SZÉLESSÉG MÉRÉSE (Ciklus 425, DIN/ISO: G425)

Ciklus lefutása

A tapintóciklus 425 egy horony (vagy zseb) pozícióját és szélességét méri. Ha a ciklusban meghatározza a megfelelő tűrés-értékeket, a TNC végrehajtja a néveleges és valós méretek összehasonlítását, és az eltérési értékeket rendszer-paraméterekben tárolja.

1 A pozicionálási logikát követve (lásd “Tapintóciklusok végrehajtása” 334 oldalon), a TNC a tapintót gyorsjáratban (az MP6150 paraméter értéke) pozicionálja az 1 tapintási kezdőpontra. A TNC a ciklus adataiból kiszámítja a tapintás kezdőpontjait és az MP6140-ből a biztonsági távolságot.

2 Ezután a tapintó a megadott mérési magasságra mozog, és a tapintási előtolással (MP6120) megtapintja az első tapintási pontot. Az első tapintás mindig a programozott tengely pozitív irányában történik.

3 Ha megad egy eltolást a második méréshez, a TNC a tapintót a következő kezdőpontra 2 mozgatja (szükség esetén a biztonsági magasságon), és megtapintja a második tapintási pontot. Ha a névleges hossz értéke nagy, akkor a TNC gyorsjáratban mozgatja a tapintót a második tapintási pontra. Ha nem ad meg eltolást, a TNC a szélességet pontosan az ellentétes irányban méri.

4 Végül a TNC visszaviszi a tapintót a biztonsági magasságra és a pillanatnyi értékeket és az eltérést a következő Q paraméterekbe menti:

Paraméter szám	Jelentés
Q156	A mért hossz pillanatnyi értéke
Q157	A középvonal aktuális értéke
Q166	A mért hossz eltérése

Programozáskor ne feledje:

Egy ciklus meghatározása előtt programozni kell egy szerszámhívást a tapintó tengely meghatározásához.

Ciklus paraméterek

- **Kezdőpont az 1. tengelyen** Q328 (abszolút): A tapintási kezdőpont koordinátái a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Kezdőpont a 2. tengelyen** Q329 (abszolút): A tapintási kezdőpont koordinátái a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Korrekció a 2. méréshez** Q310 (növekményes): Az a távolság, amellyel a tapintó elmozdítva lesz a második mérés előtt. Ha nullát ad meg, a TNC nem tolja el a tapintót. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Mérés tengelye** Q272: a munkasíknak az a tengelye, amely mentén a mérés történik:
  1:Referenciatengely = mérési tengely
  2: Melléktengely = mérési tengely
- **Mérési magasság a tapintó tengelyen**Q261 (abszolút): A gömb középpontjának (=tapintási pont) azon koordinátája a tapintó tengelyén, amelynél a mérést végezni kell. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Biztonsági magasság** Q260 (abszolút): Az a koordináta a tapintó-tengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Névleges hossz** Q311: A mérendő hosszúság névleges értéke. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Maximális méret** Q288: Legnagyobb megengedhető hosszúság. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Minimális méret** Q289: Legkisebb megengedhető hosszúság. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között

- **Mérési jegyzőkönyv** Q281: Annak megadása, hogy a TNC mérési jegyzőkönyvet készítsen-e:
  0: Ne készítsen mérési jegyzőkönyvet
  1: Mérési jegyzőkönyv létrehozása: Alapértelmezetten a TNC a **TCHPR425.TXT naplófájlt** abba a könyvtárba menti, amelyikben a mérési program van.
  2: A programfutást megszakítsa és a mérési jegyzőkönyvet a képernyőn megjelenítse. Folytassa a program futtatását az NC Start segítségével.
- **Tűréshiba esetén a program leáll** Q309: annak meghatározása, hogy a tűréshatárok megsértése esetén a TNC megszakítsa-e a programfutást és hibaüzenetet küldjön:
  0 Ne szakítsa meg a programfutást, ne küldjön hibaüzenetet
  1: Szakítsa meg a programfutást, és küldjön hibaüzenetet
- **Szerszám a felügyelethez** Q330: Annak meghatározása, hogy a TNC szerszám felügyeletet végezzen (lásd “Szerszámfigyelés” 416 oldalon). Beviteli tartomány: 0 és 32767,9 között, vagy adjon meg egy legfeljebb 16 karakteres szerszámnevet
  0: A felügyelet aktív
  >0: Szerszámszám a TOOL.T szerszámtáblázatban
- **Biztonsági távolság** Q320 (növekményes): A mérési pont és a gömb közötti további távolság. A vezérlő a Q320-at hozzáadja az MP6140-hez. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Mozgás biztonsági magasságra** Q301: Annak meghatározása, hogy hogyan mozogjon a tapintó a mérési pontok között:
  0: Mozgás a biztonsági magasságon a mérési pontok között
  1: mozgás a biztonsági magasságon a mérési pontok között
  Vagy: **PREDEF**

Példa: NC mondatok

```
5 TCH PROBE 425 BELSO SZELESSEG
MERESE
      Q328=+75 ;KEZDOPONT 1. TENGELY
      Q329=-12.5;KEZDOPONT 2. TENGELY
      Q310=+0  ;KORREKCIO A 2. MERESHEZ
      Q272=1   ;MÉRÉSI TENGELY
      Q261=-5  ;MÉRÉSI MAGASSÁG
      Q260=+10 ;BIZTONSAGI MAGASSAG
      Q311=25  ;NEVLEGES HOSSZ
      Q288=25.05;MAX. HATARERTEK
      Q289=25  ;MIN. HATARERTEK
      Q281=1   ;MERESI JEGYZOKONYV
      Q309=0   ;HIBA ESETEN
                PROGRAMSTOP
      Q330=0   ;SZERSZAM
      Q320=0   ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
      Q301=0   ;MOZGAS BIZT.MAGASSAGRA
```

16.10 GERINCSZÉLESSÉG MÉRÉSE (Ciklus 426, DIN/ISO: G426)

Ciklus lefutása

A tapintóciklus 426 egy gerinc pozícióját és szélességét méri. Ha a ciklusban meghatározza a megfelelő tűrés-értékeket, a TNC végrehajtja a névleges és valós méretek összehasonlítását, és az eltérési értékeket rendszer-paraméterekben tárolja.

1 A pozicionálási logikát követve (lásd “Tapintóciklusok végrehajtása” 334 oldalon), a TNC a tapintót gyorsjáratban (az MP6150 paraméter értéke) pozicionálja az 1 tapintási kezdőpontra. A TNC a ciklus adataiból kiszámítja a tapintás kezdőpontjait és az MP6140-ből a biztonsági távolságot.

2 Ezután a tapintó a megadott mérési magasságra mozog, és a tapintási előtolással (MP6120) megtapintja az első tapintási pontot. Az első tapintás mindig a programozott tengely negatív irányában történik.

3 Ezután a tapintó a biztonsági magasságban a következő kezdőpontra mozog, és megtapintja a második tapintási pontot.

4 Végül a TNC visszaviszi a tapintót a biztonsági magasságra és a pillanatnyi értékeket és az eltérést a következő Q paraméterekbe menti:

Paraméter szám	Jelentés
Q156	A mért hossz pillanatnyi értéke
Q157	A középvonal aktuális értéke
Q166	A mért hossz eltérése

Programozáskor ne feledje:

Egy ciklus meghatározása előtt programozni kell egy szerszámhívást a tapintó tengely meghatározásához.

Biztosítsa, hogy az első mérés mindig a kiválasztott mérési tengely negatív irányában történjen. Hasonlóan határozza meg a **Q263** és **Q264** paramétereket.

Ciklus paraméterek

- **1. mérési pont az 1. tengelyen** Q263 (abszolút): Az első tapintási pont koordinátái a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **1. mérési pont a 2. tengelyen** Q264 (abszolút): Az első tapintási pont koordinátái a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. mérési pont az 1. tengelyen** Q265 (abszolút): A második tapintási pont koordinátái a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. mérési pont a 2. tengelyen** Q266 (abszolút): A második tapintási pont koordinátái a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Mérés tengelye** Q272: a munkasíknak az a tengelye, amely mentén a mérés történik:
  1:Referenciatengely = mérési tengely
  2: Melléktengely = mérési tengely
- **Mérési magasság a tapintó tengelyen**Q261 (abszolút): A gömb középpontjának (=tapintási pont) azon koordinátája a tapintó tengelyén, amelynél a mérést végezni kell. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Biztonsági távolság** Q320 (növekményes): A mérési pont és a gömb közötti további távolság. A vezérlő a Q320-at hozzáadja az MP6140-hez. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Biztonsági magasság** Q260 (abszolút): Az a koordináta a tapintó-tengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Névleges hossz** Q311: A mérendő hosszúság névleges értéke. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Maximális méret** Q288: Legnagyobb megengedhető hosszúság. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Minimális méret** Q289: Legkisebb megengedhető hosszúság. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között

- **Mérési jegyzőkönyv** Q281: Annak megadása, hogy a TNC mérési jegyzőkönyvet készítsen-e:
  0: Ne készítsen mérési jegyzőkönyvet
  1: Mérési jegyzőkönyv létrehozása: Alapértelmezetten a TNC a **TCHPR426.TXT naplófájlt** abba a könyvtárba menti, amelyikben a mérési program van.
  2: A programfutást megszakítsa és a mérési jegyzőkönyvet a képernyőn megjelenítse. Folytassa a program futtatását az NC Start segítségével.
- **Tűréshiba esetén a program leáll** Q309: annak meghatározása, hogy a tűréshatárok megsértése esetén a TNC megszakítsa-e a programfutást és hibaüzenetet küldjön:
  0 Ne szakítsa meg a programfutást, ne küldjön hibaüzenetet
  1: Szakítsa meg a programfutást, és küldjön hibaüzenetet
- **Szerszám a felügyelethez** Q330: Annak meghatározása, hogy a TNC szerszám felügyeletet végezzen (lásd “Szerszámfigyelés” 416 oldalon). Beviteli tartomány: 0 és 32767,9 között, vagy adjon meg egy legfeljebb 16 karakteres szerszámnevet
  0: A felügyelet aktív
  >0: Szerszámszám a TOOL.T szerszámtáblázatban

Példa: NC mondatok

```
5 TCH PROBE 426 GERINCSZELESSEG
MERESE
      Q263=+50 ;1. PONT 1. TENGELY
      Q264=+25 ;1. PONT 2. TENGELY
      Q265=+50 ;2. PONT 1. TENGELY
      Q266=+85 ;2. PONT 2. TENGELY
      Q272=2   ;MÉRÉSI TENGELY
      Q261=-5  ;MÉRÉSI MAGASSÁG
      Q320=0   ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
      Q260=+20 ;BIZTONSAGI MAGASSAG
      Q311=45  ;NEVLEGES HOSSZ
      Q288=45  ;MAX. HATARERTEK
      Q289=44.95;MIN. HATARERTEK
      Q281=1   ;MERESI JEGYZOKONYV
      Q309=0   ;HIBA ESETEN
                PROGRAMSTOP
      Q330=0   ;SZERSZAM
```

16.11 KOORDINÁTA MÉRÉSE (Ciklus 427, DIN/ISO: G427)

Ciklus lefutása

A tapintóciklus 427 megkeres egy koordinátát egy választható tengelyen és az értéket egy rendszerparaméterben tárolja. Ha a ciklusban meghatározza a megfelelő tűrés-értékeket, a TNC végrehajtja a névleges és valós méretek összehasonlítását, és az eltérési értékeket rendszer-paraméterekben tárolja.

1 A pozicionálási logikát követve (lásd “Tapintóciklusok végrehajtása” 334 oldalon), a TNC a tapintót gyorsjáratban (az MP6150 paraméter értéke) pozicionálja az 1 tapintási kezdőpontra. A TNC a tapintót a biztonsági távolsággal eltolja a meghatározott elmozdulási iránnyal ellentétesen.

2 Ezután a TNC a tapintót a megadott 1 tapintási pontra pozícionálja a munkasíkban, és megméri a pillanatnyi értéket a választott tengelyen.

3 Végül a TNC visszaviszi a tapintót a biztonsági magasságra és a mért koordinátát a következő Q paraméterbe menti:

Paraméter szám	Jelentés
Q160	Mért koordináta

Programozáskor ne feledje:

Egy ciklus meghatározása előtt programozni kell egy szerszámhívást a tapintó tengely meghatározásához.

Ciklus paraméterek

- **1. mérési pont az 1. tengelyen** Q263 (abszolút): Az első tapintási pont koordinátái a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **1. mérési pont a 2. tengelyen** Q264 (abszolút): Az első tapintási pont koordinátái a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Mérési magasság a tapintó tengelyen**Q261 (abszolút): A gömb középpontjának (=tapintási pont) azon koordinátája a tapintó tengelyén, amelynél a mérést végezni kell. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Biztonsági távolság** Q320 (növekményes): A mérési pont és a gömb közötti további távolság. A vezérlő a Q320-at hozzáadja az MP6140-hez. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Mérési tengely (1 - 3: (1=referencia tengely)** Q272: Az a tengely, amely mentén a mérést végezni kell:
  1: Referenciatengely = mérési tengely
  2: Melléktengely = mérési tengely
  3: Tapintó tengely = mérési tengely
- **1. elmozdulási irány** Q267: az az irány, amerről a tapintó megközelíti a munkadarabot:
  -1: Negatív elmozdulási irány
  +1: Pozitív elmozdulási irány
- **Biztonsági magasság** Q260 (abszolút): Az a koordináta a tapintó-tengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**

- **Mérési jegyzőkönyv** Q281: Annak megadása, hogy a TNC mérési jegyzőkönyvet készítsen-e:
  0: Ne készítsen mérési jegyzőkönyvet
  1: Mérési jegyzőkönyv létrehozása: Alapértelmezetten a TNC a **TCHPR427.TXT naplófájlt** abba a könyvtárba menti, amelyikben a mérési program van.
  2: A programfutást megszakítsa és a mérési jegyzőkönyvet a képernyőn megjelenítse. Folytassa a program futtatását az NC Start segítségével.
- **Maximális méret** Q288: Legnagyobb megengedhető érték. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Minimális méret** Q289: Legkisebb megengedhető érték. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Tűréshiba esetén a program leáll** Q309: annak meghatározása, hogy a tűréshatárok megsértése esetén a TNC megszakítsa-e a programfutást és hibaüzenetet küldjön:
  0 Ne szakítsa meg a programfutást, ne küldjön hibaüzenetet
  1: Szakítsa meg a programfutást, és küldjön hibaüzenetet
- **Szerszám a felügyelethez** Q330: Annak meghatározása, hogy a TNC szerszám felügyeletet végezzen (lásd “Szerszámfigyelés” 416 oldalon). Beviteli tartomány: 0 és 32767,9 között, vagy adjon meg egy legfeljebb 16 karakteres szerszámnevet:
  0: A felügyelet aktív
  >0: Szerszámszám a TOOL.T szerszámtáblázatban

Példa: NC mondatok

```
5 TCH PROBE 427 KOORDINATAMERES
    Q263=+35 ;1. PONT 1. TENGELY
    Q264=+45 ;1. PONT 2. TENGELY
    Q261=+5  ;MÉRÉSI MAGASSÁG
    Q320=0   ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
    Q272=3   ;MÉRÉSI TENGELY
    Q267=-1  ;ELMOZDULÁSI IRÁNY
    Q260=+20 ;BIZTONSAGI MAGASSAG
    Q281=1   ;MERESI JEGYZOKONYV
    Q288=5,1 ;MAX. HATARERTEK
    Q289=4,95;MIN. HATARERTEK
    Q309=0   ;HIBA ESETEN
              PROGRAMSTOP
    Q330=0   ;SZERSZAM
```

16.12 FURATKÖR MÉRÉSE (Ciklus 430, DIN/ISO: G430)

Ciklus lefutása

A tapintóciklus 430 három furat megtapintásával megkeresi egy furatkör középpontját és átmérőjét. Ha a ciklusban meghatározza a megfelelő tűrés-értékeket, a TNC végrehajtja a névleges és valós méretek összehasonlítását, és az eltérési értékeket rendszer-paraméterekben tárolja.

1 A pozicionálási logikát követve (lásd “Tapintóciklusok végrehajtása” 334 oldalon), a TNC a tapintót gyorsjáratban (az MP6150 paraméter értéke) pozicionálja az első furat középpontjaként megadott pontba 1
2 Ezután a tapintó a megadott mérési magasságra mozog és megtapint négy pontot az első furat középpontjának meghatározására.
3 A tapintó visszatér a biztonsági magasságra, majd a második furat középpontjaként megadott pozícióba 2.
4 Ezután a tapintó a megadott mérési magasságra mozog és megtapint négy pontot a második furat középpontjának meghatározására.
5 A tapintó visszatér a biztonsági magasságra, majd a harmadik furat középpontjaként megadott pozícióba 3.
6 Ezután a TNC a tapintót a megadott mérési magasságra mozgatja, és megtapint négy pontot a harmadik furat középpontjának meghatározására.
7 Végül a TNC visszaviszi a tapintót a biztonsági magasságra és a pillanatnyi értékeket és az eltéréseket a következő Q paraméterekbe menti:

Paraméter szám	Jelentés
Q151	A középpont aktuális értéke a referenciatengelyen
Q152	A középpont aktuális érrtéke a melléktengelyen
Q153	A furatkör átmérőjének aktuális értéke
Q161	Eltérés a középponttól a referenciatengelyen
Q162	Eltérés a középponttól a melléktengelyen
Q163	A furatkör átmérőjének eltérése

Programozáskor ne feledje:

Egy ciklus meghatározása előtt programozni kell egy szerszámhívást a tapintó tengely meghatározásához.

A Ciklus 430 csak a szerszámtörést felügyeli; nincs automatikus szerszámkorrekció.

Ciklus paraméterek

- **Középpont az 1. tengelyen** Q273 (abszolút): Furatkör középpontja (névleges érték) a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Középpont a 2. tengelyen** Q274 (abszolút): Furatkör középpontja (névleges érték) a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Célátmérő** Q262: Írja be a furatkör átmérőjét. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Az 1. furat szöge** Q291 (abszolút): Az első furat középpontjának polárszöge a munkasíkban. Beviteli tartomány: -360,0000 és 360,0000 között
- **A 2. furat szöge** Q292 (abszolút): A második furat középpontjának polárszöge a munkasíkban. Beviteli tartomány: -360,0000 és 360,0000 között
- **A 3. furat szöge** Q293 (abszolút): A harmadik furat középpontjának polárszöge a munkasíkban. Beviteli tartomány: -360,0000 és 360,0000 között

- **Mérési magasság a tapintó tengelyen**Q261 (abszolút): A gömb középpontjának (=tapintási pont) azon koordinátája a tapintó tengelyén, amelynél a mérést végezni kell. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Biztonsági magasság** Q260 (abszolút): Az a koordináta a tapintó-tengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Maximális méret** Q288: A furatkör legnagyobb megengedhető átmérője. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Minimális méret** Q289: A furatkör legkisebb megengedhető átmérője. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **A középpont 1. tengely menti tűrése** Q279: Megengedhető helyzet-eltérés a munkasík referencia-tengelyén. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **A középpont 2. tengely menti tűrése** Q280: Megengedhető helyzet-eltérés a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között

- **Mérési jegyzőkönyv** Q281: Annak megadása, hogy a TNC mérési jegyzőkönyvet készítsen-e:
  0: Ne készítsen mérési jegyzőkönyvet
  1: Mérési jegyzőkönyv létrehozása: Alapértelmezetten a TNC a **TCHPR430.TXT naplófájlt** abba a könyvtárba menti, amelyikben a mérési program van.
  2: A programfutást megszakítsa és a mérési jegyzőkönyvet a képernyőn megjelenítse. Folytassa a program futtatását az NC Start segítségével.
- **Tűréshiba esetén a program leáll** Q309: annak meghatározása, hogy a tűréshatárok megsértése esetén a TNC megszakítsa-e a programfutást és hibaüzenetet küldjön:
  0 Ne szakítsa meg a programfutást, ne küldjön hibaüzenetet
  1: Szakítsa meg a programfutást, és küldjön hibaüzenetet
- **Szerszámszám a figyeléshez** Q330: Annak meghatározása, hogy a TNC szerszámtörés-figyelést végezzen (lásd “Szerszámfigyelés” 416 oldalon). Beviteli tartomány: 0 és 32767,9 között; vagy adjon meg egy legfeljebb 16 karakteres szerszámnevet
  0: A felügyelet aktív
  >0: Szerszámszám a TOOL.T szerszámtáblázatban

Példa: NC mondatok

```
5 TCH PROBE 430 FURATKOR MERESE
    Q273=+50 ;KÖZÉPPONT 1. TENGELY
    Q274=+50 ;KOZEPPONT 2. TENGELY
    Q262=80  ;NEVLEGES ATMERO
    Q291=+0  ;1. FURAT SZOGE
    Q292=+90 ;2. FURAT SZOGE
    Q293=+180;3. FURAT SZOGE
    Q261=-5  ;MÉRÉSI MAGASSÁG
    Q260=+10 ;BIZTONSAGI MAGASSAG
    Q288=80,1;MAX. HATARERTEK
    Q289=79,9;MIN. HATARERTEK
    Q279=0,15;1. KOZEPPONT TURES
    Q280=0,15;2. KOZEPPONT TURES
    Q281=1   ;MERESI JEGYZOKONYV
    Q309=0   ;HIBA ESETEN
              PROGRAMSTOP
    Q330=0   ;SZERSZAM
```

16.13 SÍK MÉRÉSE (Ciklus 431, DIN/ISO: G431)

Ciklus lefutása

A tapintóciklus 431 három pont mérésével megkeresi egy sík szögeit. A mért értékeket rendszerparaméterben tárolja.

1 A pozicionálási logikát követve (lásd “Tapintóciklusok végrehajtása” 334 oldalon), a TNC a tapintót gyorsjáratban (az MP6150 paraméter értéke) pozicionálja a programozott kezdőpontra 1, és méri a sík első tapintási pontját. A TNC eltolja a tapintót a biztonsági távolsággal a tapintási iránnyal ellentétes irányban.

2 A tapintó visszatér a biztonsági magasságra és a a munkasíkban megy a 2 kezdőpontra és méri a sík második tapintási pontjának aktuális értékét.

3 A tapintó visszatér a biztonsági magasságra és a a munkasíkban megy a 3 kezdőpontra és méri a sík harmadik tapintási pontjának aktuális értékét.

4 Végül a TNC visszaviszi a tapintót a biztonsági magasságra és a mért szögértékeket a következő Q paraméterekbe menti:

Paraméter szám	Jelentés
Q158	Az A tengely vetítési szöge
Q159	A B tengely vetítési szöge
Q170	A térbeli szög
Q171	B térbeli szög
Q172	C térbeli szög
Q173-Q175	Mért értékek a tapintó tengelyben (1-3. mérés)

Programozáskor ne feledje:

Egy ciklus meghatározása előtt programozni kell egy szerszámhívást a tapintó tengely meghatározásához.

Ahhoz, hogy a TNC ki tudja számítani a szögértékeket, a három mérési pont nem lehet egy egyenesen.

A munkasík döntéséhez szükséges térszögek a Q170-Q172 paraméterekben vannak tárolva. Az első két mérési ponttal a referenciatengely irányát is meghatározhatja a munkasík döntésekor.

A harmadik mérési pont határozza meg a szerszámtengely irányát. Határozza meg a harmadik mérési pontot az Y tengely pozitív irányában, hogy megbizonyosodjon arról, hogy helyes a szerszámtengely pozíciója az óramutató járásával egyező koordinátarendszerben.

Ha aktív döntött munkasík esetén futtatja a ciklust, a térszög mérése a döntött koordinátarendszer figyelembevételével történik. Ebben az esetben használja a mért térszöget **RELATÍV SÍK**-kal.

Ciklus paraméterek

- **1. mérési pont az 1. tengelyen** Q263 (abszolút): Az első tapintási pont koordinátái a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **1. mérési pont a 2. tengelyen** Q264 (abszolút): Az első tapintási pont koordinátái a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **1. mérési pont a 3. tengelyen** Q294 (abszolút): Az első tapintási pont koordinátája a tapintó tengelyen. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. mérési pont az 1. tengelyen** Q265 (abszolút): A második tapintási pont koordinátái a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. mérési pont a 2. tengelyen** Q266 (abszolút): A második tapintási pont koordinátái a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **2. mérési pont a 3. tengelyen** Q295 (abszolút): A második tapintási pont koordinátája a tapintó tengelyen. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **3. mérési pont az 1. tengelyen** Q296 (abszolút): A harmadik tapintási pont koordinátái a munkasík referenciatengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **3. mérési pont a 2. tengelyen** Q297 (abszolút): A harmadik tapintási pont koordinátái a munkasík melléktengelyén. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **3. mérési pont a 3. tengelyen** Q298 (abszolút): A harmadik tapintási pont koordinátája a tapintó tengelyen. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között

- **Biztonsági távolság** Q320 (növekményes): A mérési pont és a gömb közötti további távolság. A vezérlő a Q320-at hozzáadja az MP6140-hez. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Biztonsági magasság** Q260 (abszolút): Az a koordináta a tapintó-tengelyen, amelynél nem jelentkezik ütközés a tapintó és munkadarab (készülék) között. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Mérési jegyzőkönyv** Q281: Annak megadása, hogy a TNC mérési jegyzőkönyvet készítsen-e:
  0: Ne készítsen mérési jegyzőkönyvet
  1: Mérési jegyzőkönyv létrehozása: Alapértelmezetten a TNC a **TCHPR431.TXT naplófájlt** abba a könyvtárba menti, amelyikben a mérési program van.
  2: A programfutást megszakítsa és a mérési jegyzőkönyvet a képernyőn megjelenítse. Folytassa a program futtatását az NC Start segítségével.

Példa: NC mondatok

```
5 TCH PROBE 431 SIKMERES
    Q263=+20 ;1. PONT 1. TENGELY
    Q264=+20 ;1. PONT 2. TENGELY
    Q294=+10 ;1. PONT 3. TENGELY
    Q265=+90 ;2. PONT 1. TENGELY
    Q266=+25 ;2. PONT 2. TENGELY
    Q295=+15 ;2. PONT 3. TENGELY
    Q296=+50 ;3. PONT 1. TENGELY
    Q297=+80 ;3. PONT 2. TENGELY
    Q298=+20 ;3. PONT 3. TENGELY
    Q320=0   ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
    Q260=+5  ;BIZTONSAGI MAGASSAG
    Q281=1   ;MERESI JEGYZOKONYV
```

16.14Programozási példák

Példa: Négyszögletes csap mérése és utómunkálása

Programozási sorrend:

- Nagyolás 0,5 mm-es simítási ráhagyással
- Mérés
- Négyszögcsap simítása a mért értékeknek megfelelően

0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Nagyoló szerszám hívása
2 L Z+100 R0 FMAX	Szerszám visszahúzása
3 FN 0: Q1 = +81	Zseb hossza X irányban (nagyolási méret)
4 FN 0: Q2 = +61	Zseb hossza Y irányban (nagyolási méret)
5 CALL LBL 1	Megmunkálási alprogram behívása
6 L Z+100 R0 FMAX	Szerszám visszahúzása, szerszámcsere
7 TOOL CALL 99 Z	Tapintó behívása
8 TCH PROBE 424 NEGYSZ. KULSO MERESE	A marással nagyol négyszög mérése
Q273=+50 ;KÖZÉPPONT 1. TENGELY	
Q274=+50 ;KOZEPPONT 2. TENGELY	
Q282=80 ;1. OLDAL HOSSZA	Névleges hossz X irányban (végső méret)
Q283=60 ;2. OLDAL HOSSZA	Névleges hossz Y irányban (végső méret)
Q261=-5 ;MÉRÉSI MAGASSÁG	
Q320=0 ;BIZTONSAGI TAVOLSAG	
Q260=+30 ;BIZTONSAGI MAGASSAG	
Q301=0 ;MOZGAS BIZT.MAGASSAGRA	

Q284=0 ;1. OLDAL MAX. HATAR	Írja be azokat az értékeket, amelyeknél nincs szükség tűrésvizsgálatra.
Q285=0 ;1. OLDAL MIN. HATAR	
Q286=0 ;2. OLDAL MAX. HATAR	
Q287=0 ;2. OLDAL MIN. HATAR	
Q279=0 ;1. KOZEPPONT TURES	
Q280=0 ;2. KOZEPPONT TURES	
Q281=0 ;MERESI JEGYZOKONYV	Nincs mérési jegyzőkönyv átavitel.
Q309=0 ;HIBA ESETEN PROGRAMSTOP	Ne adjon ki hibaüzenetet
Q330=0 ;SZERSZAMSZAM	Nincs szerszámfigyelés
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	X irányú hosszúság kiszámítása a mért eltéréssel együtt
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Y irányú hosszúság kiszámítása a mért eltéréssel együtt
11 L Z+100 R0 FMAX	Tapintó visszahúzás, szerszámcsere
12 TOOL CALL 1 Z S5000	Simító szerszám behívása
13 CALL LBL 1	Megmunkálási alprogram behívása
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Szerszám visszahúzása, program vége
15 LBL 1	Alprogram négyszögcsapokhoz fix ciklussal
16 CYCL DEF 213 CSAPSIMITAS	
Q200=20 ;BIZTONSAGI TAVOLSAG	
Q201=-10 ;MELYSEG	
Q206=150 ;FOGASVETELI ELOTOLAS	
Q202=5 ;FOGASVETEL	
Q207=500 ;MARASI ELOTOLAS	
Q203=+10 ;FELSZIN KOORDINATA	
Q204=20 ;2. BIZTONSAGI TAVOLSAG	
Q216=+50 ;KÖZÉPPONT 1. TENGELY	
Q217=+50 ;KOZEPPONT 2. TENGELY	
Q218=Q1 ;1. OLDAL HOSSZA	X irányú hosszúság nagyoláshoz és simításhoz
Q219=Q2 ;2. OLDAL HOSSZA	Y irányú hosszúság nagyoláshoz és simításhoz
Q220=0 ;SAROKSUGAR	
Q221=0 ;RAHAGYAS 1. TENGELYEN	
17 CYCL CALL M3	Ciklushívás
18 LBL 0	Az alprogram vége
19 END PGM BEAMS MM	

Példa: Négyszögzseb mérése és az eredmények rögzítése

0 BEGIN PGM BSMEAS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Tapintó szerszám hívása
2 L Z+100 R0 FMAX	Tapintó visszahúzása
3 TCH PROBE 423 NEGYSZ. BELSO MERESE	
Q273=+50 ;KÖZÉPPONT 1. TENGELY	
Q274=+40 ;KOZEPPONT 2. TENGELY	
Q282=90 ;1. OLDAL HOSSZA	Névleges hossz X irányban
Q283=70 ;2. OLDAL HOSSZA	Névleges hossz Y irányban
Q261=-5 ;MÉRÉSI MAGASSÁG	
Q320=0 ;BIZTONSAGI TAVOLSAG	
Q260=+20 ;BIZTONSAGI MAGASSAG	
Q301=0 ;MOZGAS BIZT.MAGASSAGRA	

Q284=90,15;1. OLDAL MAX. HATAR	Felső határérték X irányban
Q285=89,95;1. OLDAL MIN. HATAR	Alsó határérték X irányban
Q286=70,1 ;2. OLDAL MAX. HATAR	Felső határérték Y irányban
Q287=69,9 ;2. OLDAL MIN. HATAR	Alsó határérték Y irányban
Q279=0,15 ;1. KOZEPPONT TURES	Megengedett helyzeteltérés X-ben
Q280=0,1 ;2. KOZEPPONT TURES	Megengedett helyzeteltérés Y-ban
Q281=1 ;MERESI JEGYZOKONYV	Mérési jegyzőkönyv fájlba mentése
Q309=0 ;HIBA ESETEN PROGRAMSTOP	Ne jelenítsen meg hibaüzenetet a tűrés túllépés esetén
Q330=0 ;SZERSZAMSZAM	Nincs szerszámfigyelés
4 L Z+100 R0 FMAX M2	Szerszám visszahúzása, program vége
5 END PGM BSMEAS MM	

17

Tapintóciklusok: Speciális funkciók

17.1 Alapismeretek

Áttekintés

A TNC hét ciklust kínál a következő speciális célokra:

Ciklus	Funkció-gomb	Oldal
2 TS KALIBRÁLÁS A triggerelő tapintó sugarának kalibrálása		Oldal 463
9 TS HOSSZ KALIBRÁLÁS A triggerelő tapintó hosszának kalibrálása		Oldal 464
3 MÉRÉS Ciklus OEM ciklusok meghatározásához		Oldal 465
4 MÉRÉS 3D-ben Mérési ciklus 3D-s tapintáshoz, OEM ciklusok meghatározásához		Oldal 467
440 TENGELY ELTOLÁS MÉRÉSE		Oldal 469
441 GYORS TAPINTÁS		Oldal 472
460 TS KALIBRÁLÁSA Sugár és hossz kalibrálása egy kalibrációs gömbön		Oldal 474

17.2 TS KALIBRÁLÁS (Ciklus 2)

Ciklus lefutása

A Tapintóciklus 2 automatikusan kalibrálja a triggerelő tapintót egy mérőgyűrű vagy egy precíziós csap kalibrálási etalonként való felhasználásával.

1. A tapintó gyorsjáratban (érték az MP6150-ből) a biztonsági magasságra mozog (de csak akkor, ha az aktuális pozíció alacsonyabb, mint a biztonsági magasság).
2. Ezután a TNC a tapintót a munkasíkba pozicionálja a mérőgyűrű középpontjára (kalibrálás belülről), vagy annak közelébe (kalibrálás kívülről).
3. A tapintó ezután a mérési mélységre mozog (az MP618x.2 és MP6185.x eredménye) és megtapintja a mérőgyűrűt egymás után az X+, Y+, X- és Y- irányokban.
4. Végül a TNC a tapintót a biztonsági magasságra mozgatja és beírja a gömb valós sugarát a kalibrálási adatokhoz.

Programozáskor ne feledje:

Mielőtt elkezdi a kalibrálást, a 6180.0 – 6180.2 gépi paraméterekben meg kell határoznia a kalibráló munkadarab középpontját a gép munkasíkjában (REF koordináták).

Ha különböző elmozdulási tartományokkal dolgozik, meghatározhat külön koordináta-készleteket minden kalibráló munkadarab középpontjához (MP6181.1 – MP6181.2 és MP6182.1 – MP6182.2).

Ciklusparaméterek

- **Biztonsági magasság** (abszolút érték): Az a koordináta a tapintó tengelyén, amelynél a tapintó nem tud ütközni a kalibráló munkadarabbal és a készülékekkel. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Mérőgyűrű sugara**: A kalibráló munkadarab (etalon) sugara. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Belső kalib. =0/külső kalib.=1**: Annak meghatározása, hogy a TNC belülről vagy kívülről kalibráljon:
  0: Kalibrálás belülről
  1: Kalibrálás kívülről

Példa: NC mondatok

```
5 TAPINTÓ CIKLUS 2,0 TS KALIBRÁLÁSA
6 TCH PROBE
2.1 MAGASSÁG: +50 R +25.003 IRÁNY: 0
```

17.3 TS HOSSZ KALIBRÁLÁS (Ciklus 9)

Ciklus lefutása

A Tapintóciklus 9 automatikusan kalibrálja a triggerelő tapintó hosszát egy Ön által meghatározott pontnál.

1 Előpozicionálja a tapintót úgy, hogy a ciklusban meghatározott tapintótengely koordináta ütközés nélkül legyen elérhető.
2 A TNC a tapintót a negatív szerszámtengely irányába mozgatja, amíg egy kapcsolójelet nem küld.
3 Végül a TNC visszamozgatja a tapintót a tapintási folyamat kezdőpontjába, és beírja a tapintó valós hosszát a kalibrálási adatokhoz.

Ciklusparaméterek

- **Nullapont koordinátája** (abszolút érték): A megtapintandó pont pontos koordinátája. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Referenciarendszer? (0=AKT/1=REF)**: Adja meg azt a koordinátarendszert, amelyre a vezérlő a megadott nullapontot alapozza.
  0: A megadott nullapont az aktív munkadarab koordinátarendszeren alapszik (ACT rendszer)
  1: A megadott nullapont az aktív gépi koordinátarendszeren alapszik (REF rendszer)

Példa: NC mondatok

```
5 L X-235 Y+356 R0 FMAX
6 TCH PROBE 9.0 TS HOSSZ KALIBRÁLÁS
7 TCH PROBE
9.1 NULLAPONT +50 REFERENCIARENDSZER
 0
```

17.4 MÉRÉS (Ciklus 3)

Ciklus lefutása

A Tapintóciklus 3 a munkadarab tetszőleges pozícióját megméri egy választható irányban. Eltérően a többi mérési ciklustól, a Ciklus 3 **SET UP** sora lehetővé teszi a mérési tartomány és az **F** előtolás közvetlen megadását. A tapintó a megadható **MB** értékkel kerül visszahúzásra, miután a mért értéket meghatározta.

1. A tapintó a pillanatnyi pozícióból a megadott előtolással mozog a meghatározott tapintási irányba. A tapintási irányt a ciklusban polárszögként kell meghatározni.
2. Miután a TNC elmentette a pozíciót, a tapintó megáll. A TNC elmenti a tapintócsúcs középpontjának X, Y és Z koordinátáját három egymást követő Q paraméterbe. A TNC nem korrigálja a hosszat vagy a sugarat. Önnek kell meghatároznia a ciklusban az első eredményparaméter számát.
3. Végül a TNC az **MB** paraméterben megadott értékkel mozgatja vissza a tapintót a tapintási iránnyal ellentétesen.

Programozáskor ne feledje:

A Ciklus 3 tapintóciklus pontos működését a szerszámgépgyártó vagy a szoftver készítője határozza meg, aki speciális tapintóciklusokban használja azt.

Az MP6130 (maximális elmozdulás a tapintási pontig) és az MP6120 (tapintási előtolás) gépi paraméterek, melyek más mérőciklusban érvényesek, nem használhatók fel a 3-as tapintóciklusban.

Ne feledje, hogy a TNC mindig 4 egymást követő Q paraméterbe ír.

Ha a TNC nem tudott érvényes tapintási pontot meghatározni, akkor a program hibaüzenet nélkül fut. Ez esetben a TNC a -1 értéket rendeli a 4. eredményparaméterhez, így maga háríthatja el a hibát.

A TNC legfeljebb a visszahúzási távolsággal **MB** húzza vissza a tapintót, és nem halad át a mérés kezdőpontján. Ez kizárja az ütközés lehetőségét a visszahúzás során.

Az **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** funkcióval beállíthatja, hogy a ciklus az X12 vagy X13 tapintó bevitelen át fusson.

Ciklusparaméterek

- **Eredmény paraméterszáma**: adja meg annak a Q paraméternek a számát, amelyikhez az első mért koordinátát (X) rendelni szeretné. Az Y és Z értékeket a közvetlenül utána következő Q paraméterek tartalmazzák. Beviteli tartomány: 0 és 1999 között
- **Tapintó tengely**: adja meg azt a tengelyt, amelynek irányában a tapintónak mozognia kell, és nyugtázza az ENT gombbal. Beviteli tartomány: X, Y vagy Z
- **Tapintási szög**: az a szög a meghatározott **tapintó tengelytől** mérve, ami mentén a tapintónak mozognia kell. Nyugtázza az ENT gombbal. Beviteli tartomány -180,0000 és 180,0000 között
- **Maximális mérési tartomány**: adja meg a maximális távolságot a kezdőponttól, amennyire a tapintónak el kell mozognia. Nyugtázza az ENT gombbal. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Mérési előtolás**: adja meg a mérési előtolást mm/perc-ben. Beviteli tartomány: 0 és 3000,000 között
- **Maximális visszahúzási távolság**: a mozgás pályája a tapintási iránnyal ellentétes irányban, a tapintószár kitérése után. A TNC visszahúzza a tapintót egy, a kezdőpontnál nem távolabbi pontba, így nem történhet ütközés. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Referenciarendszer? (0=AKT/1=REF)**: határozza meg, hogy a tapintási irány és a mérési eredmény a pillanatnyi koordinátarendszerre (**ACT**, ezért eltolható vagy elforgatható) vagy a gépi koordinátarendszerre (**REF**) vonatkozzon:
  0: Tapintás az aktuális rendszerben és a mérési eredmény mentése az **ACT** rendszerben
  1: Tapintás a gépi REF rendszerben és a mérési eredmény mentése a **REF** rendszerben
- **Hiba mód (0=KI/1=BE)**: határozza meg, hogy a TNC küldjön-e hibaüzenetet, ha a tapintószár kitér a ciklus kezdetekor. Ha az **1.** módot választja, akkor a TNC elmenti a **2.0** értéket a 4. eredményparaméterbe, és folytatja a ciklust.
  0: küldjön hibaüzenetet
  1: ne küldjön hibaüzenetet

Példa: NC mondatok

```
4 TCH PROBE 3.0 MÉRÉS
5 TCH PROBE 3.1 Q1
6 TCH PROBE 3.2 X SZÖG: +15
7 TCH PROBE 3.3 DIST +10 F100 MB1
 REFERENCIARENDSZER:0
8 TCH PROBE 3.4 HIBAMÓD1
```

17.5 MÉRÉS 3D-ben (Ciklus 4, FCL 3 funkció)

Ciklus lefutása

A ciklus 4 egy segédciklus, melyet csak külső szoftverrel együtt lehet használni! A TNC nem kínál olyan ciklust, amellyel kalibrálhatja a tapintót.

A tapintóciklus 4 a munkadarab tetszőleges pontját egy vektor által meghatározott tapintási irányban méri meg. Eltérően a többi mérőciklustól, a Ciklus 4 megengedi a mérési távolság és az előtolás közvetlen megadását. A tapintó visszatér egy meghatározott értékkel, miután a mért értéket meghatározta.

1. A tapintó a pillanatnyi pozícióból a megadott előtolással mozog a meghatározott tapintási irányba. Határozza meg a tapintás irányát a ciklusban egy vektorral (delta értékek X, Y és Z irányban).
2. Miután a TNC elmentette a pozíciót, a tapintó megáll. A TNC elmenti a tapintócsúcs középpontjának X, Y és Z koordinátáját (a kalibrálási adatok kiszámítása nélkül) három egymást követő Q paraméterbe. Önnek kell meghatároznia a ciklusban az első paraméter számát.
3. Végül a TNC az **MB** paraméterben megadott értékkel mozgatja vissza a tapintót a tapintási iránnyal ellentétesen.

Programozáskor ne feledje:

A TNC legfeljebb a visszahúzási távolsággal **MB** húzza vissza a tapintót, és nem halad át a mérés kezdőpontján. Ez kizárja az ütközés lehetőségét a visszahúzás során.

Előpozicionáláskor biztosítsa, hogy a TNC a meghatározott pozícióhoz képest korrekció nélkül mozgatja a tapintó középpontját!

Ne feledje, hogy a TNC mindig 4 egymást követő Q paraméterbe ír. Ha a TNC nem tudja meghatározni az érvényes tapintási pontot, a 4. eredmény paraméter értéke –1 lesz.

A TNC elmenti a mért értékeket a tapintó kalibrálási adatainak kiszámítása nélkül.

Az **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** funkcióval beállíthatja, hogy a ciklus az X12 vagy X13 tapintó bevitelen át fusson.

Ciklusparaméterek

- **Eredmény paraméterszáma**: adja meg annak a Q paraméternek a számát, amelyikhez az első koordinátát (X) rendelni szeretné. Beviteli tartomány: 0 és 1999 között
- **Relatív mérési út X irányban**: az irányvektor X komponense határozza meg azt az irányt, ami mentén a tapintó mozog. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között
- **Relatív mérési út Y irányban**: az irányvektor Y komponense határozza meg azt az irányt, ami mentén a tapintó mozog. Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között
- **Relatív mérési út Z irányban**: az irányvektor Z komponense határozza meg azt az irányt, ami mentén a tapintó mozog. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Maximális mérési út**: adja meg a legnagyobb távolságot a kezdőponttól, amennyire a tapintó az irányvektor mentén elmozoghat. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között
- **Mérési előtolás**: adja meg a mérési előtolást mm/perc-ben. Beviteli tartomány: 0 és 3000,000 között
- **Maximális visszahúzási távolság**: a mozgás pályája a tapintási iránnyal ellentétes irányban, a tapintószár kitérése után. Beviteli tartomány: 0 és 99999,9999 között
- **Referenciarendszer? (0=AKT/1=REF)**: határozza meg, hogy a mérési eredményt a pillanatnyi koordinátarendszerben (**ACT**, eltolható vagy elforgatható) vagy a gépi koordinátarendszerben (**REF**) kell elmenteni.
  0: A mérési eredmény mentése az **AKT** rendszerben
  1: A mérési eredmény mentése a **REF** rendszerben

Példa: NC mondatok

```
5 TCH PROBE 4.0 MÉRÉS 3D-BEN
6 TCH PROBE 4.1 Q1
7 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1
8 TCH PROBE
4.3 DIST +45 F100 MB50 REFERENCIARENDSZ
ER:0
```

17.6 TENGELYELTOLÁS MÉRÉSE (Tapintó ciklus 440, DIN/ISO: G440)

Ciklus lefutása

A Tapintóciklus 440 méri a gép tengelyeltolásait. Biztosítsa, hogy a TT 130-hoz használt hengeres kalibráló szerszám méretei megfelelők legyenek.

1. A TNC a kalibráló szerszámot gyorsjáratban (az MP6550 paraméter értéke) pozicionálja, és követi a pozicionálási logikát (lásd az 1.2 részt) a TT közelében.
2. A TNC először a tapintó tengelyen végez mérést. A vezérlő a TOOL.T szerszámtáblázatban a TT alatt meghatározott értékkel tolja el a kalibráló szerszámot: R-OFFS (standard = szerszámsugár). A TNC mindig a tapintó tengelyében végzi a mérést.
3. Ezután a TNC végrehajtja a mérést a munkasíkban. A Q364 paraméter segítségével határozhatja meg, hogy a mérést melyik tengely mentén és milyen irányban kell a munkasíkban elvégezni.
4. Ha végrehajt egy kalibrálást, a TNC menti a kalibrálási adatokat. Amikor mérést végez, a TNC összehasonlítja a mért értékeket a kalibrálási adatokkal és az eltéréseket a következő Q paraméterekbe írja:

Paraméter száma	Jelentés
Q185	Eltérés a kalibrálási értéktől X irányban
Q186	Eltérés a kalibrálási értéktől Y irányban
Q187	Eltérés a kalibrálási értéktől Y irányban

   Ezt az értéket használhatja az eltérés kompenzálására inkrementális nullaponteltolással (Ciklus 7).
5. Végül a TNC visszahúzza a kalibráló szerszámot a biztonsági magasságra.

Programozáskor ne feledje:

Mielőtt első ízben futtatja a 440-es ciklust, kalibrálnia kell a TT szerszámtapintót a TT 30-as tapintóciklussal.

Győződjön meg arról, hogy a kalibráló szerszám adatai benne legyenek a TOOL.T szerszámtáblázatban.

Mielőtt egy ciklust futtat, a TOOL CALL segítségével aktiválnia kell a kalibráló szerszámot.

Biztosítsa, hogy a TT szerszámtapintó a logikai egység X13-as bemenetéhez legyen csatlakoztatva, és készen álljon a működésre (MP65xx).

Egy mérés végrehajtása előtt legalább egy kalibrálást el kell végezni, különben a TNC hibaüzenetet küld. Ha több elmozdulási tartománnyal dolgozik, mindegyikre el kell végezni egy kalibrálást.

A TNC kiszámítja a helytelen értékeket, ha a kalibrálás és mérés tapintási irányai nem azonosak.

A Ciklus 440 minden futtatásakor a TNC visszaállítja a Q185-Q187 eredményparamétereket.

Ha be akar állítani egy határértéket a gép tengelyeinek eltolásához, írja be a kívánt határokat a TOOL.T szerszámtáblázatba az LTOL-hoz az orsótengelynél és az RTOL-hoz a munkasíknál. Ha túllépi a határokat, a TNC egy ellenőrző mérést követően hibaüzenetet küld.

A ciklus végeztével a TNC visszaállítja az orsó ciklus előtt érvényes beállításait (**M3/M4**).

Ciklusparaméterek

- **Művelet: 0=kalibr., 1=mérés?** Q363: határozza meg, hogy kalibrálást vagy ellenőrző mérést szeretne-e végezni:
  0: Kalibrálás
  1: Mérés
- **Tapintási irányok** Q364: A tapintási irány(ok) meghatározása a munkasíkban:
  0: Mérés csak a referenciatengely pozitív irányában
  1: Mérés csak a melléktengely pozitív irányában
  2: Mérés csak a referenciatengely negatív irányában
  3: Mérés csak a melléktengely negatív irányában
  4: Mérés a referenciatengely és melléktengely pozitív irányában
  5: Mérés a referenciatengely pozitív irányában és a melléktengely negatív irányában
  6: Mérés a referenciatengely negatív irányában és a melléktengely pozitív irányában
  7: Mérés a referenciatengely és melléktengely negatív irányában
- **Biztonsági távolság** Q320 (növekményes): A mérési pont és a gömb közötti kiegészítő távolság. A vezérlő a Q320-at hozzáadja az MP6540-hez. Beviteli tartomány 0 és 99999.9999 között; vagy **PREDEF**
- **Biztonsági magasság** Q260 (abszolút érték): Az a koordináta a tapintó tengelyen, amelynél a tapintó és a munkadarab (készülék) nem ütközhet (az aktív nullapontra vonatkoztatva). Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**

Példa: NC mondatok

```
5 TCH PROBE 440 TENGELY ELTOLÁS MÉRÉSE
    Q363=1     ;IRÁNY
    Q364=0     ;TAPINTÁSI IRÁNYOK
    Q320=2     ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
    Q260=+50   ;BIZTONSÁGI MAGASSÁG
```

17.7 GYORS TAPINTÁS (Ciklus 441, DIN/ISO: G441, FCL 2 funkció)

Ciklus lefutása

A Tapintóciklus 441 lehetővé teszi különböző tapintási paraméterek (pl. pozicionálási előtolás) globális beállítását minden, a következőkben használt tapintóciklushoz. Ez megkönnyíti a programok optimalizálását úgy, hogy csökkenti a teljes megmunkálási időt.

Programozáskor ne feledje:

Mielőtt programoz, vegye figyelembe a következőket:

A 441-es ciklus nem tartalmaz gépi mozgásokat, csak különböző tapintási paramétereket állít be.

Az **END PGM**, **M02**, **M30** visszaállítja a Ciklus 441 globális beállításait.

Csak akkor aktiválhatja az automatikus szögkövetést (**Q399** ciklusparaméter), ha MP6165=1. Ha módosítja az MP6165 gépi paramétert, újra kell kalibrálnia a tapintót.

Ciklusparaméterek

- **Pozicionálási előtolás** Q396: azt az előtolást határozza meg, amellyel a tapintó a meghatározott pozíciókra mozog. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között
- **Pozicionálási előtolás=FMAX (0/1)** Q397: azt határozza meg, hogy a tapintó **FMAX** előtolással (gyorsjáratban) mozogjon-e a megadott pozíciókra:
  0: **Q396 ELŐTOLÁSSAL MOZOGJON**
  1: **FMAX ELŐTOLÁSSAL MOZOGJON**
  Ha a gépen külön potenciométer áll rendelkezésre a gyorsjárathoz és az előtoláshoz, akkor az előtolást csak a hozzá tartozó potenciométerrel lehet szabályozni, még akkor is, ha Q397=1 értéket adott meg.
- **Szögkövetés** Q399: azt határozza meg, hogy a TNC tájolja-e a tapintót minden tapintási folyamat előtt:
  0: Nincs tájolás
  1: Tájolja az orsót minden tapintási folyamat előtt a pontosság növelése érdekében
- **Automatikus megszakítás** Q400: azt határozza meg, hogy a TNC megszakítsa-e a programfutást és megjelenítse-e a mérési eredményeket a képernyőn egy automatikus munkadarab mérési ciklus után:
  0: Soha ne szakítsa meg a programfutást, még akkor se, ha a mérési eredmények képernyőn való megjelenítése van a vonatkozó tapintási ciklusban kiválasztva.
  1: Mindig szakítsa meg a programfutást és jelenítse meg a mérési eredményeket a képernyőn. A programfutás folytatásához nyomja le az NC Start gombot.

Példa: NC mondatok

```
5 TCH PROBE 441 GYORS TAPINTÁS
    Q396=3000;POZICIONÁLÁSI ELŐTOLÁS
    Q397=0    ;ELŐTOLÁS KIVÁLASZTÁSA
    Q399=1    ;SZÖGKÖVETÉS
    Q400=1    ;MEGSZAKÍTÁS
```

17.8 TS KALIBRÁLÁSA (Ciklus 460, DIN/ISO: G460)

Ciklus lefutása

A 460-as ciklussal automatikusan kalibrálhat 3D-s kapcsoló tapintót egy valódi kalibrációs gömbön. Kalibrálhatja csak a sugarat, vagy a sugarat és a hosszt is.

1 Rögzítse a kalibrációs gömböt, és ellenőrizze a lehetséges ütközéseket.
2 Pozicionálja a tapintót a tapintó tengelyében a kalibrációs gömb fölé, a munkasíkban pedig körülbelül a gömb közepe fölé.
3 A ciklus első elmozdulása a tapintó tengely negatív irányában történjen.
4 Ezt követően a ciklus határozza meg a gömb pontos középpontját a tapintó tengelyében.

Programozáskor ne feledje:

Mielőtt programoz, vegye figyelembe a következőket:

Előpozicionálja a tapintót a programban úgy, hogy az körülbelül a kalibrációs gömb középpontja fölé kerüljön.

Ciklusparaméterek

- **Pontos kalibrációs gömbsugár** Q407: adja meg az alkalmazott kalibrációs gömb pontos sugarát. Beviteli tartomány: 0,0001 és 99,9999 között
- **Biztonsági távolság** Q320 (növekményes): a mérési pont és a gömb közötti további távolság. A vezérlő a Q320-at hozzáadja az MP6140-hez. Beviteli tartomány 0 és 99999.9999 között; vagy **PREDEF**
- **Mozgás a biztonsági magasságra** Q301: meghatározza, hogy a tapintó hogy mozogjon a mérési pontok között:
  0: mozgás a mérési magasságon a mérési pontok között
  1: mozgás a biztonsági magasságon a mérési pontok között
  Vagy: **PREDEF**
- **Tapintási pontok száma a síkban (4/3)** Q423: azt határozza meg, hogy a TNC a kalibrációs gömböt a síkban 4 vagy 3 tapintási ponttal mérje meg. 3 tapintási pont esetén gyorsabb a mérés:
  4: mérjen 4 mérési pontot (alapbeállítás)
  3: mérjen 3 mérési pontot
- **Referenciaszög** Q380 (abszolút érték): referenciaszög (alapelforgatás) a mérési pontok méréséhez, az aktív munkadarab koordinátarendszerben. Egy referenciaszög nagymértékben megnöveli egy tengely mérési tartományát. Beviteli tartomány: 0 és 360,0000 között
- **Hossz kalibrálás (0/1)** Q433: azt határozza meg, hogy a TNC kalibrálja-e a tapintó hosszát is a sugár kalibrálását követően:
  0: ne kalibrálja a tapintó hosszát
  1: kalibrálja a tapintó hosszát
- **Hossz nullapont** Q434 (abszolút érték): a kalibrációs gömb középpontjának koordinátája. Meghatározására csak akkor van szükség, ha hosszkalibrálás is történik. Beviteli tartomány -99999.9999 és 99999.9999 között

Példa: NC mondatok

```
5 TCH PROBE 460 TS KALIBRÁLÁSA
    Q407=12.5 ;GÖMBSUGÁR
    Q320=0    ;BIZTONSÁGI TÁVOLSÁG
    Q301=1    ;MOZGÁS BIZT.MAGASSÁGRA
    Q423=4    ;TAPINTÁSI PONTOK SZÁMA
    Q380=+0   ;REFERENCIASZÖG
    Q433=0    ;HOSSZ KALIBRÁLÁS
    Q434=-2.5 ;NULLAPONT
```

18

Tapintóciklusok: Automatikus kinematika mérés

18.1 Kinematika mérése TS tapintóval (KinematicsOpt opció)

Alapismeretek

A pontosság egyre szigorúbb követelmény, különösen az 5 tengelyes megmunkálás terén. Az összetett munkadarabokat precízen és reprodukálható pontossággal kell megmunkálni, akár hosszú időn keresztül is.

A többtengelyes megmunkálás egyes pontatlanságait a vezérlőben elmentett kinematikai modell (lásd az **1-es** pontot a jobb oldali ábrán) és a pillanatnyilag a gépen meglévő kinematikai feltételek (lásd a **2-es** pontot a jobb oldali ábrán) közötti eltérés okozza. Amikor a forgótengelyek pozicionálva vannak, akkor ezek az eltérések a munkadarab pontatlanságát okozzák (lásd a **3-as** pontot a jobb oldali ábrán). Ezért szükséges, hogy a modell annyira megközelítse a valóságot, amennyire csak lehetséges.

Az új **KinematicsOpt** TNC funkció egy fontos alkotóelem, ami segíti a komplex követelmények tényleges kitöltését: A 3-D tapintóciklus teljesen automatikusan méri a forgó tengelyt a gépen, tekintet nélkül arra, hogy a forgást az asztal vagy a főorsó végzi. A kalibrációs gömb a gépasztal bármely pontjára rögzíthető, és egy meghatározott felbontással mérhető. Ciklus meghatározásakor egyszerűen csak határozza meg a mérendő területet minden forgástengelynél.

A mért értékekből a TNC kiszámítja a statikus döntési pontosságot. A szoftver minimalizálja a döntési mozgások során fellépő pozicionálási hibát, és a mérési folyamat végén automatikusan elmenti a gép geometriáját a kinematikai táblázat megfelelő gépi állandói közé.

Áttekintés

A TNC olyan ciklusokat kínál, melyekkel automatikusan elmentheti, ellenőrizheti és optimalizálhatja a gép kinematikáját:

Ciklus	Funkció-gomb	Oldal
450 KINEMATIKA MENTÉSE: Automatikusan elmenti és visszaállítja a kinematikai konfigurációkat	450	Oldal 480
451 KINEMATIKA MÉRÉSE: Automatikusan ellenőrzi vagy optimalizálja a gép kinematikáját	451	Oldal 482
452 PRESET KOMPENZÁCIÓ: Automatikusan ellenőrzi vagy optimalizálja a gép kinematikáját	452	Oldal 498

18.2 Előfeltételek

A KinemtaicsOpt opció alkalmazásának előfeltételei:

- Engedélyezni kell a 48-as (KinematicsOpt), a 8-as (szoftver opció 1) és az FCL3 szoftver opciókat.
- Az 52-es szoftver opcióra (KinematicsComp) van szükség szögpozíciók kompenzálásához.
- A méréshez használt 3D-s tapintót kalibrálni kell.
- A ciklusok csak Z szerszámtengellyel hajthatók végre.
- A gépasztal tetszőleges pontjára rögzíteni kell egy pontosan ismert sugarú és megfelelő merevségű kalibrációs gömböt. A HEIDENHAIN a **KKH 250** (cikkszám: 655 475-01) vagy a **KKH 100** (cikkszám: 655 475-02) kalibrációs gömbök használatát javasolja, amelyek különösen merevek és kimondottan gépi kalibráláshoz készültek. Ha ezzel kapcsolatban kérdése van, forduljon a HEIDENHAIN képviselethez.
- A gép kinematikai leírásának teljesnek és helyesnek kell lennie. A transzformációs értékeket kb. 1 mm-es pontossággal kell beírni.
- A teljes gépi geometriát kell mérni (a gépgyártó által, az üzembehelyezés során).
- Az **MP6600** gépi paraméter határozza meg azt a tűrésértéket, aminél ha nagyobb a kinematikai érték változása, akkor a TNC egy figyelmeztetést jelenít meg (lásd “KinematicsOpt: Tűréshatár Optimalizálás módban: MP6600” 333 oldalon).
- Az **MP6601** gépi paraméter határozza meg a ciklusokban mért kalibrációs gömbsugár segítségével a maximálisan megengedett eltérést a megadott ciklusparamétertől (lásd “KinematicsOpt, megengedhető eltérés a kalibrációs gömb sugarától: MP6601” 333 oldalon).
- A forgástengely pozicionálásához használt M funkció számát adja meg az **MP 6602** gépi paraméterben, vagy adjon meg -1-et, ha a pozicionálást az NC végzi. A szerszámgépgyártónak egy külön M funkciót kell biztosítania ehhez az alkalmazáshoz.

Programozáskor ne feledje:

A KinematicsOpt ciklusok a globális **QS0-QS99** string paramétereket használják. Ne feledje, hogy ezek a ciklusok végrehajtása után változhatnak.

Ha az MP6602 értéke nem -1, akkor a forgástengelyeket 0 fokhoz kell pozícionálnia (PILLANATNYI rendszer), mielőtt elindítaná valamelyik KinematicsOpt ciklust (Ciklus 450 kivételével).

18.3 KINEMATIKA MENTÉSE (Ciklus 450, DIN/ISO: G450, opció)

Ciklus lefutása

A tapintóciklus 450 segítségével elmentheti az aktív gépi kinematikát, visszaállíthat korábban elmentett értékeket vagy megjelenítheti az aktuális mentési állapotot a képernyőn és eltárolhatja azt egy naplófájlban. 10 memóriahely érhető el (0-tól 9-ig).

Programozáskor ne feledje:

Mindig mentse el a kinematika aktív konfigurációját, mielőtt kinematikai optimalizálást futtat. Előnye:

- Visszaállíthatja a régi adatokat, ha a kapott eredmény nem meggyőző, vagy ha hiba lépett fel az optimalizálás során (pl. áramköri hiba).

Mentés mód: A kinematikai konfiguráció mellett, a TNC mindig elmenti a MOD alatt utoljára megadott kódszámot (szabadon meghatározható). Így nem tudja felülírni ezt a memóriahelyet addig, amíg meg nem adja ezt a kódszámot. Ha kinematikai konfigurációt kódszám nélkül mentett el, akkor a TNC automatikusan felülírja ezt a memóriahelyet a következő mentési folyamat során!

Helyreállítás mód: Hogy a TNC csak egy egyező kinematika konfigurációhoz tudja visszaállítani a mentett adatokat.

Helyreállítás mód: Vegye figyelembe, hogy a változtatások a kinematikában mindig módosítják a preset-et is. Ha szükséges, állítsa be újra a presetet.

Ciklus paraméterek

- **Mód (0/1/2)** Q410: Azt határozza meg, hogy mentse vagy visszaállítsa a kinematika konfigurációt:
  0: Aktív kinematika mentése
  1: Korábban mentett kinematikai konfiguráció visszaállítása
  2: Mentési állapot megjelenítése
- **Memória (0…9)** Q409: Annak a memóriahelynek a száma, ahova menteni szeretné a teljes kinematikai konfigurációt, vagy annak a memóriahelynek a száma, amiből vissza akarja állítani azt. Beviteli tartomány: 0-9; nincs funkciója, ha a 2-es módot választotta.

Jegyzőkönyv funkció

A Ciklus 450 futtatása után a TNC létrehoz egy mérési jegyzőkönyvet (**TCHPR450.TXT**), amely a következő információkat tartalmazza:

- Jegyzőkönyv létrehozásának dátuma és ideje
- Az NC program azon útvonala, ahonnan a ciklus futott
- Alkalmazott mód (0=Mentés/1=Visszaállítás/2=Állapot mentése)
- Memóriahely száma (0-9)
- A kinematikai konfiguráció sorszáma a kinematikai táblázatban
- Kódszám, ha közvetlenül a Ciklus 450 futtatása előtt lett megadva

A jegyzőkönyv többi adata a kiválasztott módtól függően változik:

- Mód 0:
  A kinematikai lánc minden tengelybevitelének és transzformáció bevitelének naplózása, amit a TNC elmentett.
- Mód 1:
  Minden transzformáció bevitel naplózása a kinematikai konfiguráció visszaállítása előtt és után.
- Mód 2:
  Az aktuális mentési állapot megjelenítése a képernyőn és a jegyzőkönyvben, beleértve a memóriahely számát, a kódszámokat, a kinematika számokat és a mentés dátumát

Példa: NC mondatok

```
5 TCH PROBE 450 KINEMATIKA MENTESE
      Q410=0     ;MOD
      Q409=1     ;MEMÓRIA
```

18.4 KINEMATIKA MÉRÉSE (Ciklus 451, DIN/ISO: G451; opció)

Ciklus lefutása

A 451-es tapintóciklussal ellenőrizheti, és ha szükséges, optimalizálhatja a gép kinematikáját. Használja a 3D-s TS tapintót az asztalhoz rögzített bármely HEIDENHAIN kalibrációs gömb méréséhez.

A HEIDENHAIN a **KKH 250** (cikkszáma: 655 475-01) vagy a **KKH 100** (cikkszáma: 655 475-02) kalibrációs gömbök használatát javasolja, amelyek különösen merevek és kimondottan gépi kalibráláshoz készültek. Ha ezzel kapcsolatban kérdése van, forduljon a HEIDENHAIN képviselethez.

A TNC kiszámítja a statikus döntési pontosságot. A szoftver minimalizálja a döntési mozgásokból eredő térbeli hibát, és a mérési folyamat végén automatikusan elmenti a gép geometriáját a kinematikai leírás megfelelő gépi állandói közé.

1. Rögzítse a kalibergömböt, és ellenőrizze a lehetséges ütközéseket.
2. Kézi üzemmódban állítsa a referenciapontot a gömb középpontjába, ha **Q431=1** vagy **Q431=3** van meghatározva: a tapintó tengelyen kézzel pozicionálja a tapintót a kalibrációs gömb fölé, a munkasíkban pedig a gömb középpontja fölé.
3. Válassza a Programfutás módot, és indítsa el a kalibrációs programot.

4 A TNC egymás után automatikusan méri az összes forgótengelyt a meghatározott felbontásban. Az aktuális mérési állapot egy felugró ablakban jelenik meg. A TNC elrejti az állapot ablakot, amikor a megteendő út nagyobb, mint a tapintógömb sugara.

5 A TNC az alábbi Q paraméterekbe menti a mért értékeket:

Paraméter szám	Jelentés
Q141	Az A tengelyen mért standard eltérés (-1, ha a tengelyt nem mérte)
Q142	A B tengelyen mért standard eltérés (-1, ha a tengelyt nem mérte)
Q143	A C tengelyen mért standard eltérés (-1, ha a tengelyt nem mérte)
Q144	Optimális standard eltérés az A tengelyen (-1, ha nem optimalizálta a tengelyt)
Q145	Optimális standard eltérés a B tengelyen (-1, ha nem optimalizálta a tengelyt)
Q146	Optimális standard eltérés a C tengelyen (-1, ha nem optimalizálta a tengelyt)
Q147	Eltolási hiba X irányban, kézi átvitel a megfelelő gépi paraméterbe
Q148	Eltolási hiba Y irányban, kézi átvitel a megfelelő gépi paraméterbe
Q149	Eltolási hiba Z irányban, kézi átvitel a megfelelő gépi paraméterbe

Pozicionálási irány

A mérendő forgástengely pozicionálási irányát a ciklusban meghatározott kezdő- és végszög határozza meg. A vezérlő automatikusan végrehajt egy referenciamérést 0°-nál. A TNC hibaüzenetet küld, ha a kiválasztott kezdőszög, végszög és mérési pontok száma alapján a mérési pozíció eredménye 0°.

Határozza meg a kezdő- és végszöget, hogy megbizonyosodjon arról, hogy nem méri kétszer ugyanazt a pozíciót. Ahogy azt már említettük, a kettős pontmérés (pl. +90° és -270° mérési pontok) nem javasolt, bár nem vált ki hibaüzenetet.

- Példa: Kezdőszög = +90°, végszög = -90°
  - Kezdőszög = +90°
  - Végszög = -90°
  - Mérési pontok száma = 4
  - Szöglépés eredménye számításból = (-90 - +90) / (4-1) = -60°
  - 1. mérési pont= +90°
  - 2. mérési pont= +30°
  - 3. mérési pont= -30°
  - 4. mérési pont= -90°
- Példa: Kezdőszög = +90°, végszög = +270°
  - Kezdőszög = +90°
  - Végszög = +270°
  - Mérési pontok száma = 4
  - Szöglépés eredménye számításból = (270 – 90) / (4 – 1) = +60°
  - 1. mérési pont= +90°
  - 2. mérési pont= +150°
  - 3. mérési pont= +210°
  - 4. mérési pont= +270°

Gépek Hirth-kuplungos tengelyekkel

Ütközésveszély!

A pozicionálás érdekében a tengelyt ki kell mozdítani a Hirth-kuplungból. Hagyjon mindig elég nagy biztonsági távolságot, hogy elkerülje az ütközést a tapintó és a kalibrációs gömb között. Győződjön meg arról, hogy van elég hely a biztonsági távolság eléréséhez (szoftver végállás kapcsoló).

Határozzon meg 0-nál nagyobb **Q408** visszahúzási magasságot, ha nem áll rendelkezésére a 2-es szoftver opció (**M128**, **TCPM FUNKCIÓ**).

Szükség esetén a TNC úgy kerekíti a számított mérési pozíciókat, hogy azok illeszkedjenek a Hirth-rácsba (a kezdő- és végszögtől, valamint a mérési pontok számától függően).

A gép konfigurációjától függően a TNC nem tudja automatikusan pozicionálni a forgástengelyeket. Ebben az esetben szükség van egy, a gépgyártó által biztosított speciális M funkcióra, amely lehetővé teszi, hogy a TNC mozgassa a forgótengelyeket. A gépgyártónak ebből a célból előre meg kell adnia az M funkció számát az **MP6602** gépi paraméterben.

A mérési pozíciók kiszámítása a kezdőszögből, a végszögből és a megfelelő tengely méréseinek számából ill. a Hirth-rács alapján történik.

Példa egy A tengely mérési pozícióinak kiszámítására:

Kezdőszög **Q411** = -30

Végszög **Q412** = +90

Mérési pontok száma **Q414** = 4

Hirth-rács = 3°

Számított szöglépés = (Q412 – Q411) / (Q414 – 1)

Számított szöglépés = (90 – –30) / (4 – 1) = 120 / 3 = 40

1. mérési pozíció = Q411 + 0 * szöglépés = -30° --> -30°

2. mérési pozíció = Q411 + 1 * szöglépés = +10° --> 9°

3. mérési pozíció = Q411 + 2 * szöglépés = +50° --> 51°

4. mérési pozíció = Q411 + 3 * szöglépés = +90° --> 90°

Mérési pontok számának megválasztása

Idő megtakarításához végezzen durva optimalizálást kis számú (1-2) mérési ponttal.

Ezután végezzen egy finom optimalizálást közepes számú mérési ponttal (javasolt érték = 4). A mérési pontok nagyobb száma általában nem javítja az eredményeket. Ideális esetben egyenletesen kell elosztania a mérési pontokat a tengely döntési tartománya fölött.

Ezért kell egy 0°-360° közötti döntési tartományú tengelyt három mérési pontban (90°, 180° és 270°) mérni.

Ha a pontosságot megfelelően akarja ellenőrizni, akkor nagyobb számú mérési pontot is megadhat az **Ellenőrzés** módban.

Nem szabad 0°-nál és 360°-nál mérési pontot meghatározni. Ezek a pozíciók nem biztosítanak semmilyen lényeges méréstechnikai adatot, és hibaüzenetet váltanak ki!

A kalibergömb pozíciójának megválasztása a gépasztalon

Elvileg a kalibergömb a gépasztal bármely hozzáférhető pontjára rögzíthető, akár befogókészülékre vagy munkadarabra is. A következő tényezők pozitívan befolyásolhatják a mérés eredményét:

- Kör-, vagy döntött asztalos gépeken:
  Rögzítse a kalibrációs gömböt a lehető legtávolabb a forgás középpontjától.
- Nagy mozgástartományú gépeken:
  Rögzítse a kalibrációs gömböt a lehető legközelebb a tervezett következő megmunkálási pozícióhoz.

Megjegyzések a pontossággal kapcsolatban

A gép geometriai és pozicionálási hibája befolyásolja a mért értékeket, és ezért a forgástengely optimalizálását is. Ezen oknál fogva egy bizonyos számú hiba mindig jelentkezik.

Ha nem volt geometriai és pozícionálási hiba, akkor a ciklus által a gép bármely pontján, egy bizonyos időben mért érték pontosan újra előidézhető. Minél nagyobb a geometriai és pozicionálási hiba, annál nagyobb a mért eredmények szórása, ha a kalibrációs gömböt a gép koordinátarendszerén belül különböző pozíciókban rögzíti.

A TNC által a mérési jegyzőkönyvben rögzített eredmények szórása a gép statikus döntési pontosságának mértéke. Bár a mérési kör sugarát és a mérési pontok pozíciójának számát figyelembe kell venni a pontosság kiértékelésénél. Egy mérési pont egyedül nem elegendő a szórás számításához. Egy pont esetén a számítás eredménye a mérési pont térhibája.

Ha több forgástengely mozog egyszerre, akkor azok hibaértékei összekapcsolódnak. Legrosszabb esetben összeadódnak.

Ha a gép vezérelt orsóval rendelkezik, akkor aktiválni kell a szögkövetést, az **MP6165** gépi paraméterrel. Ez általában növeli a 3D-s tapintóval végzett mérések pontosságát.

Ha szükséges, kapcsolja ki a rögzítést a forgástengelyen a kalibrálás ideje alatt. Különben meghamisíthatja a mérés eredményét. További információkat a Gépkönyvben talál.

Megjegyzések a különböző kalibrálási módszerekkel kapcsolatban

- **Durva optimalizálás üzembehelyezés alatt, megközelítő méretek megadása után**
  - Mérési pontok száma 1 és 2 között
  - Forgástengely szöglépése: Kb. 90°
- **Finom optimalizálás a teljes mozgástartományban**
  - Mérési pontok száma 3 és 6 között
  - A kezdő- és végszögeknek a forgástengelyek lehető legnagyobb mozgástartományát kell lefedniük
  - Pozicionálja a kalibrációs gömböt a gépasztalon, így a körasztal tengelyein egy nagyobb mérési kör lesz, vagy így az elforgatható fej tengelyén a mérés egy jellemző pozícióban végezhető el (pl. a mozgástartomány közepén)
- **Egy specifikus forgástengely-pozíció optimalizálása**
  - Mérési pontok száma 2 és 3 között
  - A mérések a forgástengely szögéhez közel végezhetők, amelyben a munkadarab megmunkálása történik
  - Pozicionálja a kalibrációs gömböt a gépasztalon, vagyis abban a pozícióban, ahol a megmunkálás folytatódik
- **Gép pontosságának vizsgálata**
  - Mérési pontok száma 4 és 8 között
  - A kezdő- és végszögeknek a forgástengelyek lehető legnagyobb mozgástartományát kell lefedniük
- **A forgástengely holtjátékának meghatározása**
  - Mérési pontok száma 8 és 12 között
  - A kezdő- és végszögeknek a forgástengelyek lehető legnagyobb mozgástartományát kell lefedniük

Holtjáték

A holtjáték egy kis mértékű játék a forgás- vagy a szögmérő rendszer és az asztal között, és akkor lép fel, amikor az elmozdulási irány megfordul. Ha a forgástengelyeknek a szabályozási körön kívül van holtjátéka (például a motor kódolójával végzett szögmérés miatt), akkor ez jelentős hibát eredményezhet a tengely döntése során.

A **Q432** beviteli paraméterrel aktiválhatja a holtjáték mérését. Olyan szöget adjon meg, amelyet a TNC mozgatási szögként használ. A ciklus így két mérést végez minden forgástengelynél. Ha 0 szögértéket vesz át, akkor a TNC nem mér holtjátékot.

A TNC nem végez automatikus holtjáték-korrekciót.

Ha a mérési kör sugara < 1 mm, a TNC nem számítja ki a holtjátékot. Minél nagyobb a mérési kör sugara, annál pontosabb a forgástengely TNC által meghatározott holtjátéka (Lásd még “Jegyzőkönyv funkció” 495. oldal).

A holtjáték mérése nem lehetséges, ha az **MP6602** gépi paraméter be van állítva, vagy ha a tengely egy Hirth-tengely.

Programozáskor ne feledje:

Vegye figyelembe, hogy az összes munkasík döntési funkciót visszaállították. Az **M128** és a **TCPM FUNKCIÓ** kikapcsolva.

Pozicionálja a kalibrációs gömböt a gépasztalon úgy, hogy ne lehessen ütközés a mérési folyamat alatt.

A ciklus meghatározása előtt vegye fel a nullapontot a kalibrációs gömb középpontjába és aktiválja azt, vagy hasonlóan határozza meg a Q431 beviteli paramétert (1 vagy 3).

Ha az **MP6602** gépi paraméter értéke nem -1 (a PLC makró pozícionálja a forgástengelyeket), akkor csak abban az esetben kezdjen mérni, ha az összes forgástengely 0°-ban áll.

Pozícionálási előtolás esetén: amikor a tapintási magasságra áll a tapintó tengelyében, a TNC a **Q253** ciklusparaméter vagy az **MP6150** gépi paraméter értékét alkalmazza, amelyik kisebb. A TNC mindig a pozícionálási előtolással **Q253** mozgatja a forgótengelyeket, ha a tapintó felügyelet inaktív.

Ha az optimalizálási módban felvett kinematikai adatok nagyobbak, mint a megengedhető határérték (**MP6600**), akkor a TNC figyelmeztetést küld. Ezután az NC start megnyomásával nyugtáznia kell a felvett érték elfogadását.

Vegye figyelembe, hogy a változtatások a kinematikában mindig módosítják a preset-et is. Optimalizálás után állítsa vissza a preset-et.

Minden tapintási folyamatban a TNC először a kalibrációs gömb sugarát méri. Ha a mért gömbsugár az **MP6601** gépi paraméterben megadott értéknél jobban eltér a megadott gömbsugártól, akkor a TNC hibaüzenetet küld, és befejezi a mérést.

Ha mérés alatt megszakítja a ciklust, akkor a kinematikai adatok valószínűleg már nem tartják meg az eredeti állapotukat. Mentse el az aktív kinematikai konfigurációt a Ciklus 450-nel végzett optimalizálás előtt, így hiba esetén a legutolsó aktív kinematikai konfigurációt lehet visszaállítani.

Programozás inch-ben: a TNC a jegyzőkönyvi adatokat és a mérési eredményeket mindig milliméterben rögzíti.

A TNC figyelmen kívül hagyja az inaktív tengelyre vonatkozó ciklusdefiníció adatait.

Ciklus paraméterek

- **Mód (0/1/2)** Q406: azt határozza meg, hogy a TNC ellenőrizze vagy optimalizálja az aktív kinematikát:
  0: Ellenőrizze az aktív gépi kinematikát. A TNC a meghatározott forgótengelyek mentén ellenőrzi a kinematikát, de nem végez változtatásokat. A TNC a mérési jegyzőkönyvben jeleníti meg a mérési eredményeket
  1: Optimalizálja az aktív gépi kinematikát. A TNC a meghatározott forgástengelyben méri a kinematikát, és az aktív kinematika forgástengelyeinek **pozícióját optimalizálja**.
  2: Optimalizálja az aktív gépi kinematikát. A TNC a meghatározott forgástengelyben méri a kinematikát, és az aktív kinematika forgástengelyeinek **pozícióját optimalizálja és szögét kompenzálja**. A 2. módhoz engedélyezni kell a KinematicsComp opciót.
- **Pontos kalibergömb-sugár** Q407: Adja meg az alkalmazott kalibrációs gömb pontos sugarát. Beviteli tartomány: 0,0001 és 99,9999 között
- **Biztonsági távolság** Q320 (növekményes): a mérési pont és a gömb közötti további távolság. A vezérlő a Q320-at hozzáadja az MP6140-hez. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Visszahúzási magasság** Q408 (abszolút): Beviteli tartomány: 0,0001 és 99999,9999 között
  - Ha a bevitt érték 0:
    Ne mozogjon semelyik visszahúzási magasságra. A TNC a mérendő tengely következő mérési pozíciójára mozog. Nem engedélyezett Hirth-tengelyek esetén! A TNC az első mérési pozícióra mozog A-B-C sorrendben
  - Bevitel >0:
    Visszahúzási magasság a nem döntött munkadarab koordinátarendszerében, amire a TNC az orsó tengelyében lévő forgástengely pozicionálása előtt rááll. Emellett, a TNC a tapintót a nullapontra mozgatja a munkasíkban. A tapintó felügyelet ebben a módban inaktív. Határozza meg a pozicionálási sebességet a Q253 paraméterben.

Példa: Kalibrációs program

```
4 TOOL CALL "TCH PROBE" Z
5 TCH PROBE 450 KINEMATIKA MENTESE
      Q410=0     ;MOD
      Q409=5     ;MEMÓRIA
6 TCH PROBE 451 KINEMATIKA MERESE
      Q406=1     ;MOD
      Q407=12.5  ;GOMBSUGAR
      Q320=0     ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
      Q408=0     ;VISSZAH. MAGASSAG
      Q253=750   ;ELOPOZ. ELOTOLAS
      Q380=0     ;REFERENCIASZÖG
      Q411=-90   ;A TENGELY KEZDOSZOG
      Q412=+90   ;A TENGELY VEGSZOG
      Q413=0     ;A TENGELY BEESESI SZOG
      Q414=0     ;A TENGELY MERESI PONTOK
      Q415=-90   ;B TENGELY KEZDOSZOG
      Q416=+90   ;B TENGELY VEGSZOG
      Q417=0     ;B TENGELY BEESESI SZOG
      Q418=2     ;B TENGELY MÉRÉSI PONTOK
      Q419=-90   ;C TENGELY KEZDŐSZÖG
      Q420=+90   ;C TENGELY VÉGSZÖG
      Q421=0     ;C TENGELY BEESÉSI SZÖG
      Q422=2     ;MÉRT PONTOK, C TENGELY
      Q423=4     ;MERESI PONTOK SZAMA
      Q431=1     ;PRESET
      Q432=0     ;HOLTJATEK, SZOG
                  TARTOMÁNY
```

- **Előpozicionálási előtolás** Q253: A szerszám előtolási sebessége pozicionáláskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0,0001 és 99999.9999 között; vagy **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Referenciaszög** Q380 (abszolút): Referenciaszög (alapelforgatás) a mérési pontok méréséhez, az aktív munkadarab koordinátarendszerben. Egy referenciaszög nagymértékben megnöveli egy tengely mérési tartományát. Beviteli tartomány: 0 és 360.0000 között
- **A tengely kezdőszög** Q411 (abszolút): Kezdőszög az A tengelyben, ahol az első mérést kell végezni. Beviteli tartomány: -359.999 és 359.999 között
- **A tengely végszög** Q412 (abszolút): Végszög a A tengelyben, ahol az utolsó mérést kell végezni. Beviteli tartomány: -359.999 és 359.999 között
- **Beesési szög. A tengely** Q413: Beesési szög az A tengelyben, ahol a többi forgástengelyt mérni kell. Beviteli tartomány: -359.999 és 359.999 között
- **Mérési pontok száma A tengely** Q414: Tapintási mérések száma, amivel a TNC méri az A tengelyt. Ha a megadott érték = 0, a TNC nem méri a vonatkozó tengelyt. Beviteli tartomány: 0 és 12 között
- **B tengely kezdőszög** Q415 (abszolút): Kezdőszög a B tengelyben, ahol az első mérést kell végezni. Beviteli tartomány: -359.999 és 359.999 között
- **B tengely végszög** Q416 (abszolút): Végszög a B tengelyben, ahol az utolsó mérést kell végezni. Beviteli tartomány: -359.999 és 359.999 között
- **Beesési szög, B tengely** Q417: Beesési szög a B tengelyben, ahol a többi forgástengelyt mérni kell. Beviteli tartomány: -359.999 és 359.999 között
- **Mérési pontok száma B tengely** Q418: Tapintási mérések száma, amivel a TNC méri a B tengelyt. Ha a megadott érték = 0, a TNC nem méri a vonatkozó tengelyt. Beviteli tartomány: 0 és 12 között

- **C tengely kezdőszög** Q419 (abszolút): Kezdőszög a C tengelyben, ahol az első mérést kell végezni. Beviteli tartomány: -359.999 és 359.999 között
- **C tengely végszög** Q420 (abszolút): Végszög a C tengelyben, ahol az utolsó mérést kell végezni. Beviteli tartomány: -359.999 és 359.999 között
- **Beesési szög, C tengely** Q421: Beesési szög a C tengelyben, ahol a többi forgástengelyt mérni kell. Beviteli tartomány: -359.999 és 359.999 között
- **Mérési pontok száma C tengely** Q422: tapintási mérések száma, amivel a TNC méri a C tengelyt. Beviteli tartomány: 0 és 12 között. Ha a megadott érték = 0, a TNC nem méri a vonatkozó tengelyt
- **Mérési pontok száma** Q423: Határozza meg a síkbeli tapintási pontok számát, amennyit a TNC használni fog a kalibrációs gömb méréséhez. Beviteli tartomány: 3 és 8 mérés
- **Preset (0/1/2/3)** Q431: Azt határozza meg, hogy a TNC automatikusan beállítsa-e az aktív presetet (nullapontot) a gömb középpontjába:
  0: Ne állítsa be a presetet automatikusan a gömb középpontjába: Állítsa be kézzel a ciklus indítása előtt
  1: Preset beállítása automatikusan a gömb középpontjába, mérés előtt: Pozicionálja elő a tapintót a kalibergömb fölé a ciklus indítása előtt.
  2: Preset beállítása automatikusan a gömb középpontjába, mérés után: Állítsa be kézzel a ciklus indítása előtt
  3: Preset beállítása a gömb középpontjába, mérés előtt és után: Pozicionálja elő a tapintót a kalibergömb fölé a ciklus indítása előtt.
- **Holtjáték, szögtartomány** Q432: itt határozhatja meg azt az elmozdulási szöget, amelyet a vezérlő a forgástengely holtjátékának méréséhez használ. Az elmozdulási szögnek jelentősen nagyobbnak kell lennie a forgástengelyek aktuális holtjátékánál. Ha a megadott érték = 0, a TNC nem méri a holtjátékot. Beviteli tartomány: -3,0000 és +3,0000 között

Ha aktiválta a „Preset”-et mérés előtt (Q431 = 1/3), pozicionálja a tapintót a kalibrációs gömb középpontja fölé a ciklus indítása előtt.

Változó módok (Q406)

- **Teszt mód Q406 = 0**
  - A TNC a meghatározott pozíciókban méri a forgástengelyeket, és kiszámítja a döntési transzformáció statikus pontosságát.
  - A TNC rögzíti egy lehetséges pozíció optimalizálás eredményeit, de nem végez beállításokat.
- **Pozíció optimalizálási mód Q406 = 1**
  - A TNC a meghatározott pozíciókban méri a forgástengelyeket, és kiszámítja a döntési transzformáció statikus pontosságát.
  - Eközben a TNC a pontosság fokozása érdekében megpróbálja megváltoztatni a kinematikai modell forgótengelyének pozícióját.
  - A gépi adatok állítása automatikusan történik.
- **Pozíció és szög optimalizálási mód Q406 = 2**
  - A TNC a meghatározott pozíciókban méri a forgástengelyeket, és kiszámítja a döntési transzformáció statikus pontosságát.
  - A TNC először a forgástengely szög-orientációját próbálja korrigálással optimalizálni (#52-es opció, KinematicsComp).
  - Ha a TNC-nek sikerült optimalizálni a szög-orientációt, akkor ezután egy másik mérési sorozatban optimalizálja a pozíciót is.

A szög optimalizálásához a gépgyártónak megfelelően adaptálnia kell a konfigurációt. Kérdezze meg a szerszámgépgyártót, hogy ez a helyzet fennáll-e és hogy van-e értelme a szög optimalizálásának. A szög optimalizálása különösen kis, kompakt gépeknél ésszerű.

A szög kompenzálása csak az #52-es **KinematicsComp** opcióval lehetséges.

Példa: Forgástengelyek szögének és pozíciójának optimalizálása automatikus nullapontfelvételt követően

```
1 TOOL CALL "TS640" Z
2 TCH PROBE 451 KINEMATIKA MERESE
      Q406=2     ;MOD
      Q407=12.5 ;GOMBSUGAR
      Q320=0     ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
      Q408=0     ;VISSZAH. MAGASSAG
      Q253=750  ;ELOPOZ. ELOTOLAS
      Q380=0     ;REFERENCIASZÖG
      Q411=-90  ;A TENGELY KEZDOSZOG
      Q412=+90  ;A TENGELY VEGSZOG
      Q413=0     ;A TENGELY BEESESI SZOG
      Q414=0     ;A TENGELY MERESI PONTOK
      Q415=-90  ;B TENGELY KEZDOSZOG
      Q416=+90  ;B TENGELY VEGSZOG
      Q417=0     ;B TENGELY BEESESI SZOG
      Q418=4     ;B TENGELY MÉRÉSI PONTOK
      Q419=+90  ;C TENGELY KEZDŐSZÖG
      Q420=+270 ;C TENGELY VÉGSZÖG
      Q421=0     ;C TENGELY BEESÉSI SZÖG
      Q422=3     ;MÉRT PONTOK, C TENGELY
      Q423=3     ;MERESI PONTOK SZAMA
      Q431=1     ;PRESET
      Q432=0     ;HOLTJATEK, SZOG
                  TARTOMÁNY
```

Jegyzőkönyv funkció

A Ciklus 451 futtatása után a TNC létrehoz egy mérési jegyzőkönyvet (**TCHPR451.TXT**), ami a következő információkat tartalmazza:

- Jegyzőkönyv létrehozásának dátuma és ideje
- Az NC program azon útvonala, ahonnan a ciklus futott
- Alkalmazott mód (0=Ellenőrzés/1=Pozíció optimalizálása/2=Szög optimalizálása)
- Aktív kinematika száma
- Megadott kalibrációs gömbsugár
- Minden mért forgástengely esetén:
  - Kezdőszög
  - Végszög
  - Beesési szög
  - Mérési pontok száma
  - Szórás (standard eltérés)
  - Maximális hiba
  - Szöghiba
  - Közepes holtjáték
  - Átlagos pozicionálási hiba
  - Mérési kör sugara
  - Korrekciós értékek minden tengelyben (preset eltolás)
  - Mérési pontok értékelése
  - Forgástengelyek mérési pontatlansága

Megjegyzések a jegyzőkönyvi adatokhoz

- **Hibaüzenetek**
  Teszt módban (**Q406=0**) a TNC megadja az optimalizálással elérhető pontosságot és/vagy az optimalizálással elért pontosságokat (1. és 2. mód).
  Ha a vezérlő kiszámította valamely forgástengely szögpozícióját, a mért értékek is bekerülnek a jegyzőkönyvbe.
- **Szórás (standard eltérés)**
  A jegyzőkönyvben a 'szórás' statisztikai kifejezés a pontosság mértékét fejezi ki. **Mért szórás** (mért standard eltérés) azt jelenti, hogy a pillanatnyilag mért térbeli hibák 68,3%-a a meghatározott tartományon belülre esik (+/–). **Optimalizált szórás** (optimalizált standard eltérés) azt jelenti, hogy a térbeli hibák 68,3%-a a kinematikai korrekciók után várhatóan a meghatározott tartományon belülre fog esni (+/–).
- **Mérési pontok értékelése**
  Az értékelési számok a mérési pozíciók minőségének mértéke, a kinematikai modell változtatható transzformációira vonatkozóan. Minél nagyobb az értékelési szám, annál nagyobb a TNC általi optimalizálás előnye. Egy forgástengely értékelése sem eshet **2** alá. **4**-nél nagyobb, vagy egyenlő értékek szükségesek Ha az értékelési számok túl kicsik, akkor növelje a forgástengely mérési tartományát vagy a mérési pontok számát.

Ha az értékelési számok túl kicsik, akkor növelje a forgástengely mérési tartományát vagy a mérési pontok számát. Ha ezek a mérések nem növelik az értékelési számot, akkor ez egy hibás kinematikai leírás miatt lehet. Ha szükséges, értesítse a szervizt.

Szögek mérési pontatlansága

A TNC által jelzett mérési pontatlanság (fok/µm) mindig a rendszer pontatlanságra vonatkozik. Ez az információ fontos a mért pozicionálási hibák minőségének értékeléséhez vagy a forgástengely holtjátékához.

A rendszer pontatlansága legalább a tengelyek (holtjáték) megismételhetőségét, továbbá a lineáris tengelyek (pozicionálási hibák) és a tapintó pozicionálási pontatlanságát jelenti. Mivel a TNC nem ismeri a teljes rendszer pontosságát, külön értékelést kell készítenie.

- Példa a számított pozicionálási hibák pontatlanságára:
  - Az egyes lineáris tengelyek pozicionálási pontatlansága: 10 µm
  - A tapintó pontatlansága: 2 µm
  - Naplózott mérési pontatlanság: 0.0002 °/µm
  - Rendszer pontatlansága = SQRT(3 * 10² + 2²) = 17,4 µm
  - Mérés pontatlansága = 0,0002°/µm * 17,4 µm = 0,0034°
- Példa a számított holtjáték pontatlanságára:
  - Az egyes lineáris tengelyek megismételhetősége: 5 µm
  - A tapintó pontatlansága: 2 µm
  - Naplózott mérési pontatlanság: 0.0002 °/µm
  - Rendszer pontatlansága = SQRT(3 * 5² + 2²) = 8,9 µm
  - Mérés pontatlansága = 0,0002°/µm * 8,9 µm = 0,0018°

18.5 PRESET KOMPENZÁLÁSA (Ciklus 452, DIN/ISO: G452, opció)

Ciklus lefutása

A tapintóciklus 452 optimalizálja a gép kinematikai transzformációs láncát (lásd “KINEMATIKA MÉRÉSE (Ciklus 451, DIN/ISO: G451; opció)” 482 oldalon). Ezt követően a TNC korrigálja a kinematikai modell munkadarab koordinátarendszerét oly módon, hogy az aktuális preset az optimalizálást követően a kalibrációs gömb középpontjába kerüljön.

Ez a ciklus lehetővé teszi például különböző cserélhető fejek beállítását, így a munkadarab preset minden fejnél használható lesz.

1 Fogja be a kalibergömböt.
2 Mérje meg a teljes referenciafejet a 451-es ciklussal, és használja ugyanezt a ciklust a presetnek a gömb középpontjába történő végső felvételéhez
3 Helyezze be a második fejet.
4 A Ciklus 452-vel mérje meg a cserélhető fejet a cserepontig.
5 A Ciklus 452-vel állítson be más cserélhető fejet a referenciafejhez.

Ha a megmunkálás során a kalibrációs gömböt a gépasztalra rögzítve lehet hagyni, akkor kompenzálhatja például a gép driftjét. Ez forgástengely nélküli gépekre is igaz.

1 Rögzítse a kalibergömböt, és ellenőrizze a lehetséges ütközéseket.
2 Vegye fel a presetet a kalibrációs gömbbe.
3 Vegye fel a presetet a munkadarabon, és kezdje el a munkadarab megmunkálását.
4 A TNC egymás után automatikusan méri az összes forgótengelyt a meghatározott felbontásban. Az aktuális mérési állapot egy felugró ablakban jelenik meg. A TNC elrejti az állapot ablakot, amikor a megteendő út nagyobb, mint a tapintógömb sugara.
5 A Ciklus 452-vel rendszeres időközönként korrigálja a presetet. A TNC méri az érintett tengelyek driftjét és korrigálja azt a kinematikai leírásban.

Paraméter szám	Jelentés
Q141	Az A tengelyen mért standard eltérés (-1, ha a tengelyt nem mérte)
Q142	A B tengelyen mért standard eltérés (-1, ha a tengelyt nem mérte)
Q143	A C tengelyen mért standard eltérés (-1, ha a tengelyt nem mérte)
Q144	Optimális standard eltérés az A tengelyen (–1, ha a tengelyt nem mérte)
Q145	Optimális standard eltérés a B tengelyen (–1, ha a tengelyt nem mérte)
Q146	Optimális standard eltérés a C tengelyen (–1, ha a tengelyt nem mérte)
Q147	Eltolási hiba X irányban, kézi átvitel a megfelelő gépi paraméterbe
Q148	Eltolási hiba Y irányban, kézi átvitel a megfelelő gépi paraméterbe
Q149	Eltolási hiba Z irányban, kézi átvitel a megfelelő gépi paraméterbe

Programozáskor ne feledje:

A preset korrekciójának elvégzéséhez a kinematikát speciálisan elő kell készíteni. További információkat a Gépkönyvben talál.

Vegye figyelembe, hogy az összes munkasík döntési funkciót visszaállították. Az **M128** és a **TCPM FUNKCIÓ** kikapcsolva.

Pozicionálja a kalibrációs gömböt a gépasztalon úgy, hogy ne lehessen ütközés a mérési folyamat alatt.

A ciklus meghatározása előtt fel kell vennie a nullapontot a kalibrációs gömb közepébe, és aktiválnia kell azt.

Külön pozícióméró rendszer nélküli forgástengelyek esetén a mérési pontokat úgy válassza meg, hogy 1°-ot kelljen elmozdulnia a végálláskapcsolóig. A TNC-nek szüksége van erre a távolságra a belső holtjáték-korrekcióhoz.

Pozícionálási előtolás esetén: amikor a tapintási magasságra áll a tapintó tengelyében, a TNC a **Q253** ciklusparaméter vagy az MP6150 gépi paraméter értékét alkalmazza, amelyik kisebb. A TNC mindig a pozícionálási előtolással **Q253** mozgatja a forgótengelyeket, ha a tapintó felügyelet inaktív.

Ha az optimalizálási módban felvett kinematikai adatok nagyobbak, mint a megengedhető határérték (**MP6600**), akkor a TNC figyelmeztetést küld. Ezután az NC start megnyomásával nyugtáznia kell a felvett érték elfogadását.

Vegye figyelembe, hogy a változtatások a kinematikában mindig módosítják a preset-et is. Optimalizálás után állítsa vissza a preset-et.

Minden tapintási folyamatban a TNC először a kalibrációs gömb sugarát méri. Ha a mért gömbsugár az **MP6601** gépi paraméterben megadott értéknél jobban eltér a megadott gömbsugártól, akkor a TNC hibaüzenetet küld, és befejezi a mérést.

Ha mérés alatt megszakítja a ciklust, akkor a kinematikai adatok valószínűleg már nem tartják meg az eredeti állapotukat. Mentse el az aktív kinematikai konfigurációt a Ciklus 450-nel végzett optimalizálás előtt, így hiba esetén a legutolsó aktív kinematikai konfigurációt lehet visszaállítani.

Programozás inch-ben A TNC a napló adatokat és a mérési eredményeket mindig milliméterben rögzíti.

Ciklus paraméterek

- **Pontos kalibergömb-sugár** Q407: Adja meg az alkalmazott kalibrációs gömb pontos sugarát. Beviteli tartomány: 0,0001 és 99,9999 között
- **Biztonsági távolság** Q320 (növekményes): a mérési pont és a gömb közötti további távolság. A vezérlő a Q320-at hozzáadja az MP6140-hez. Beviteli tartomány 0 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Visszahúzási magasság** Q408 (abszolút): Beviteli tartomány: 0,0001 és 99999,9999 között
  - Ha a bevitt érték 0:
    Ne mozogjon semelyik visszahúzási magasságra. A TNC a mérendő tengely következő mérési pozíciójára mozog. Nem engedélyezett Hirth-tengelyek esetén! A TNC az első mérési pozícióra mozog A-B-C sorrendben
  - Bevitel >0:
    Visszahúzási magasság a nem döntött munkadarab koordinátarendszerében, amire a TNC az orsó tengelyében lévő forgástengely pozicionálása előtt rááll. Emellett, a TNC a tapintót a nullapontra mozgatja a munkasíkban. A tapintó felügyelet ebben a módban inaktív. Határozza meg a pozicionálási sebességet a Q253 paraméterben.
- **Előpozicionálási előtolás** Q253: A szerszám előtolási sebessége pozicionáláskor, mm/perc-ben. Beviteli tartomány 0,0001 és 99999.9999 között; vagy **FMAX**, **FAUTO PREDEF**
- **Referenciaszög** Q380 (abszolút): Referenciaszög (alapelforgatás) a mérési pontok méréséhez, az aktív munkadarab koordinátarendszerben. Egy referenciaszög nagymértékben megnöveli egy tengely mérési tartományát. Beviteli tartomány: 0 és 360.0000 között
- **A tengely kezdőszög** Q411 (abszolút): Kezdőszög az A tengelyben, ahol az első mérést kell végezni. Beviteli tartomány: -359.999 és 359.999 között
- **A tengely végszög** Q412 (abszolút): Végszög a A tengelyben, ahol az utolsó mérést kell végezni. Beviteli tartomány: -359.999 és 359.999 között
- **Beesési szög. A tengely** Q413: Beesési szög az A tengelyben, ahol a többi forgástengelyt mérni kell. Beviteli tartomány: -359.999 és 359.999 között
- **Mérési pontok száma A tengely** Q414: Tapintási mérések száma, amivel a TNC méri az A tengelyt. Ha a megadott érték = 0, a TNC nem méri a vonatkozó tengelyt. Beviteli tartomány: 0 és 12 között
- **B tengely kezdőszög** Q415 (abszolút): Kezdőszög a B tengelyben, ahol az első mérést kell végezni. Beviteli tartomány: -359.999 és 359.999 között

Példa: Kalibrációs program

```
4 TOOL CALL "TCH PROBE" Z
5 TCH PROBE 450 KINEMATIKA MENTESE
      Q410=0     ;MOD
      Q409=5     ;MEMÓRIA
6 TCH PROBE 452 PRESET KOMPENZALASA
      Q407=12.5 ;GOMBSUGAR
      Q320=0     ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
      Q408=0     ;VISSZAH. MAGASSAG
      Q253=750 ;ELOPOZ. ELOTOLAS
      Q380=0     ;REFERENCIASZÖG
      Q411=-90  ;A TENGELY KEZDOSZOG
      Q412=+90 ;A TENGELY VEGSZOG
      Q413=0     ;A TENGELY BEESESI SZOG
      Q414=0     ;A TENGELY MERESI PONTOK
      Q415=-90  ;B TENGELY KEZDOSZOG
      Q416=+90 ;B TENGELY VEGSZOG
      Q417=0     ;B TENGELY BEESESI SZOG
      Q418=2     ;B TENGELY MÉRÉSI PONTOK
      Q419=-90  ;C TENGELY KEZDŐSZÖG
      Q420=+90 ;C TENGELY VÉGSZÖG
      Q421=0     ;C TENGELY BEESÉSI SZÖG
      Q422=2     ;MÉRT PONTOK, C TENGELY
      Q423=4     ;MERESI PONTOK SZAMA
      Q432=0     ;HOLTJATEK, SZOG
                   TARTOMÁNY
```

- **B tengely végszög** Q416 (abszolút): Végszög a B tengelyben, ahol az utolsó mérést kell végezni. Beviteli tartomány: -359.999 és 359.999 között
- **Beesési szög, B tengely** Q417: Beesési szög a B tengelyben, ahol a többi forgástengelyt mérni kell. Beviteli tartomány: -359.999 és 359.999 között
- **Mérési pontok száma B tengely** Q418: Tapintási mérések száma, amivel a TNC méri a B tengelyt. Ha a megadott érték = 0, a TNC nem méri a vonatkozó tengelyt. Beviteli tartomány: 0 és 12 között
- **C tengely kezdőszög** Q419 (abszolút): Kezdőszög a C tengelyben, ahol az első mérést kell végezni. Beviteli tartomány: -359.999 és 359.999 között
- **C tengely végszög** Q420 (abszolút): Végszög a C tengelyben, ahol az utolsó mérést kell végezni. Beviteli tartomány: -359.999 és 359.999 között
- **Beesési szög, C tengely** Q421: Beesési szög a C tengelyben, ahol a többi forgástengelyt mérni kell. Beviteli tartomány: -359.999 és 359.999 között
- **Mérési pontok száma C tengely** Q422: tapintási mérések száma, amivel a TNC méri a C tengelyt. Ha a megadott érték = 0, a TNC nem méri a vonatkozó tengelyt. Beviteli tartomány: 0 és 12 között
- **Mérési pontok száma** Q423: Határozza meg a síkbeli tapintási pontok számát, amennyit a TNC használni fog a kalibrációs gömb méréséhez. Beviteli tartomány: 3 és 8 mérés
- **Holtjáték, szögtartomány** Q432: itt határozhatja meg azt az elmozdulási szöget, amelyet a vezérlő a forgástengely holtjátékának méréséhez használ. Az elmozdulási szögnek jelentősen nagyobbnak kell lennie a forgástengelyek aktuális holtjátékánál. Ha a megadott érték = 0, a TNC nem méri a holtjátékot. Beviteli tartomány: -3,0000 és +3,0000 között

Cserélhető fejek beállítása

Ezen eljárás célja, hogy a munkadarab preset ne változzon a forgástengely megváltozása esetén (fej cseréje).

A következő példában egy villás fejet állítunk be az A és a C tengelyhez. Az A tengely megváltozik, ugyanakkor a C tengely továbbra is az alapkonfiguráció része marad.

- Helyezze be azt a cserélhető fejet, amit referenciafejként fog használni
- Fogja be a kalibrációs gömböt
- Tapintó behelyezése
- A Ciklus 451 segítségével mérje meg a teljes kinematikát, a referenciafejet is beleértve
- Állítsa be a presetet (ehhez alkalmazza a Q431 = 2 vagy 3 értéket a Ciklus 451-ben) a referenciafej mérését követően.

Példa: Referenciafej mérése

```
1 TOOL CALL "TCH PROBE" Z
2 TCH PROBE 451 KINEMATIKA MERESE
    Q406=1     ;MOD
    Q407=12.5  ;GOMBSUGAR
    Q320=0     ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
    Q408=0     ;VISSZAH. MAGASSAG
    Q253=2000  ;ELOPOZ. ELOTOLAS
    Q380=45    ;REFERENCIASZÖG
    Q411=-90   ;A TENGELY KEZDOSZOG
    Q412=+90   ;A TENGELY VEGSZOG
    Q413=45    ;A TENGELY BEESESI SZOG
    Q414=4     ;A TENGELY MERESI PONTOK
    Q415=-90   ;B TENGELY KEZDOSZOG
    Q416=+90   ;B TENGELY VEGSZOG
    Q417=0     ;B TENGELY BEESESI SZOG
    Q418=2     ;MÉRT PONTOK, B TENGELY
    Q419=+90   ;C TENGELY KEZDŐSZÖG
    Q420=+270  ;C TENGELY VÉGSZÖG
    Q421=0     ;C TENGELY BEESÉSI SZÖG
    Q422=3     ;MÉRT PONTOK, C TENGELY
    Q423=4     ;MERESI PONTOK SZAMA
    Q431=3     ;PRESET
    Q432=0     ;HOLTJATEK, SZOG
                TARTOMÁNY
```

- Helyezze be a második cserélhető fejet
- Tapintó behelyezése
- Mérje meg a cserélhető fejet a Ciklus 452-vel
- Csak azokat a tengelyeket mérje, amelyek épp most változtak meg (ebben a példában: csak az A tengelyt; a C tengelyt a Q422 elrejti)
- A kalibrációs gömb presetjét és pozícióját nem szabad megváltoztatni az eljárás során
- Minden további cserélhető fej hasonlóan állítható be

A szerszámfejcserélő funkció az egyes szerszámgépeken más és más. Vegye figyelembe a Gépkönyv előírásait.

Példa: Cserélhető fej beállítása

```
3 TOOL CALL "TCH PROBE" Z
4 TCH PROBE 452 PRESET KOMPENZALASA
    Q407=12.5 ;GOMBSUGAR
    Q320=0    ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
    Q408=0    ;VISSZAH. MAGASSAG
    Q253=2000 ;ELOPOZ. ELOTOLAS
    Q380=45   ;REFERENCIASZÖG
    Q411=-90  ;A TENGELY KEZDOSZOG
    Q412=+90  ;A TENGELY VEGSZOG
    Q413=45   ;A TENGELY BEESESI SZOG
    Q414=4    ;A TENGELY MERESI PONTOK
    Q415=-90  ;B TENGELY KEZDOSZOG
    Q416=+90  ;B TENGELY VEGSZOG
    Q417=0    ;B TENGELY BEESESI SZOG
    Q418=2    ;MÉRT PONTOK, B TENGELY
    Q419=+90  ;C TENGELY KEZDŐSZÖG
    Q420=+270 ;C TENGELY VÉGSZÖG
    Q421=0    ;C TENGELY BEESÉSI SZÖG
    Q422=0    ;MÉRT PONTOK, C TENGELY
    Q423=4    ;MERESI PONTOK SZAMA
    Q432=0    ;HOLTJATEK, SZOG
               TARTOMÁNY
```

Drift kompenzálása

Megmunkáláskor a különböző gépalkatrészek a környezeti feltételek változása miatt eltérhetnek. Ha a drift a teljes mozgástartományon nagyjából állandó, és ha a kalibrációs gömböt megmunkáláskor a gépasztalon lehet hagyni, a drift mérhető és kompenzálható a Ciklus 452-vel.

- Fogja be a kalibrációs gömböt
- Tapintó behelyezése
- Mérje meg a teljes kinematikát a Ciklus 451 segítségével a megmunkálási folyamat előtt
- Állítsa be a presetet (ehhez alkalmazza a Q432 = 2 vagy 3 értéket a Ciklus 451-ben) a kinematika mérését követően.
- Ezt követően állítsa be a preseteket a munkadarabokon és kezdje el a megmunkálást

Példa: Referenciamérés drift kompenzáláshoz

```
1 TOOL CALL "TCH PROBE" Z
2 CYCL DEF 247 NULLAPONTFELVETEL
      Q339=1     ;NULLAPONT SZAMA
3 TCH PROBE 451 KINEMATIKA MERESE
      Q406=1     ;MOD
      Q407=12.5 ;GOMBSUGAR
      Q320=0     ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
      Q408=0     ;VISSZAH. MAGASSAG
      Q253=750 ;ELOPOZ. ELOTOLAS
      Q380=45    ;REFERENCIASZÖG
      Q411=+90 ;A TENGELY KEZDOSZOG
      Q412=+270;A TENGELY VEGSZOG
      Q413=45    ;A TENGELY BEESESI SZOG
      Q414=4     ;A TENGELY MERESI PONTOK
      Q415=-90 ;B TENGELY KEZDOSZOG
      Q416=+90 ;B TENGELY VEGSZOG
      Q417=0     ;B TENGELY BEESESI SZOG
      Q418=2     ;MÉRT PONTOK, B TENGELY
      Q419=+90 ;C TENGELY KEZDŐSZÖG
      Q420=+270;C TENGELY VÉGSZÖG
      Q421=0     ;C TENGELY BEESÉSI SZÖG
      Q422=3     ;MÉRT PONTOK, C TENGELY
      Q423=4     ;MERESI PONTOK SZAMA
      Q431=3     ;PRESET
      Q432=0     ;HOLTJATEK, SZOG
                  TARTOMÁNY
```

- Rendszeres időközönként mérje meg a tengelyek driftjét.
- Helyezze be a tapintót.
- Aktiválja a presetet a kalibrációs gömbben.
- A Ciklus 452-vel mérje meg a kinematikát.
- A kalibrációs gömb presetjét és pozícióját nem szabad megváltoztatni az eljárás során

Ez forgástengely nélküli gépekre is igaz.

Példa: Drift kompenzálása

```
4 TOOL CALL "TCH PROBE" Z
5 TCH PROBE 452 PRESET KOMPENZALASA
    Q407=12.5;GOMBSUGAR
    Q320=0    ;BIZTONSAGI TAVOLSAG
    Q408=0    ;VISSZAH. MAGASSAG
    Q253=99999;ELOPOZ. ELOTOLAS
    Q380=45   ;REFERENCIASZÖG
    Q411=-90  ;A TENGELY KEZDOSZOG
    Q412=+90  ;A TENGELY VEGSZOG
    Q413=45   ;A TENGELY BEESESI SZOG
    Q414=4    ;MÉRT PONTOK, A TENGELY
    Q415=-90  ;B TENGELY KEZDOSZOG
    Q416=+90  ;B TENGELY VEGSZOG
    Q417=0    ;B TENGELY BEESESI SZOG
    Q418=2    ;MÉRT PONTOK, B TENGELY
    Q419=+90  ;C TENGELY KEZDŐSZÖG
    Q420=+270;C TENGELY VÉGSZÖG
    Q421=0    ;C TENGELY BEESÉSI SZÖG
    Q422=3    ;MÉRT PONTOK, C TENGELY
    Q423=3    ;MERESI PONTOK SZAMA
    Q432=0    ;HOLTJATEK, SZOG
               TARTOMÁNY
```

Jegyzőkönyv funkció

A Ciklus 452 futtatása után a TNC létrehoz egy mérési jegyzőkönyvet (**TCHPR452.TXT**), ami a következő információkat tartalmazza:

- Jegyzőkönyv létrehozásának dátuma és ideje
- Az NC program azon útvonala, ahonnan a ciklus futott
- Aktív kinematika száma
- Megadott kalibrációs gömbsugár
- Minden mért forgástengely esetén:
  - Kezdőszög
  - Végszög
  - Beesési szög
  - Mérési pontok száma
  - Szórás (standard eltérés)
  - Maximális hiba
  - Szöghiba
  - Közepes holtjáték
  - Átlagos pozicionálási hiba
  - Mérési kör sugara
  - Korrekciós értékek minden tengelyben (preset eltolás)
  - Mérési pontok értékelése
  - Forgástengelyek mérési pontatlansága

Megjegyzések a jegyzőkönyvi adatokhoz

(lásd “Megjegyzések a jegyzőkönyvi adatokhoz” 496 oldalon)

19

Tapintóciklusok: Automatikus szerszámbemérés

19.1 Alapismeretek

Áttekintés

A TNC-t és a szerszámgépet a gyártónak fel kell készítenie a TT tapintó használatára.

Lehet, hogy az Ön szerszámgépe nem rendelkezik egyes ciklusokkal és funkciókkal. Vegye figyelembe a Gépkönyv előírásait.

A TNC szerszámmérési ciklusaival kapcsolatban, a szerszámtapintó lehetővé teszi a szerszámok automatikus mérését. A szerszámhossz és sugár korrekciós értékeit a központi TOOL.T szerszám-fájlban lehet tárolni és a tapintóciklusok végén ezek figyelembe vételre kerülnek. A szerszámbemérés alábbi ciklusai állnak rendelkezésre:

- Szerszámmérés a szerszám álló helyzetében
- Szerszámmérés a szerszám forgása közben
- Egy él mérése

A szerszámmérési ciklusokat a Programbevitel és szerkesztés üzemmódban programozhatja a TOUCH PROBE gombbal. Az alábbi lehetőségek állnak rendelkezésére:

Ciklus	Új formátum	Régi formátum	Oldal
TT kalibrálása, Ciklus 30 és 480	480 CAL.	30 CAL.	Oldal 515
Vezeték nélküli TT 449 kalibrálása, Ciklus 484	484		Oldal 517
Szerszámhossz mérése, Ciklus 31 és 481	481	31	Oldal 518
Szerszámsugár mérése, Ciklus 32 és 482	482	32	Oldal 520
Szerszámhossz és -sugár mérése, Ciklus 33 és 483	483	33	Oldal 522

A mérési ciklusok csak akkor használhatók, ha aktív a TOOL.T központi szerszámfájl.

Mielőtt a mérési ciklusokkal dolgozik, először minden szükséges adatot be kell vinni a központi szerszám-fájlba és a mérendő szerszámot a TOOL CALL-al kell behívni.

Mérhet szerszámokat döntött munkasíkon is.

A Ciklus 31-33 és a Ciklus 481-483 közötti különbségek

A tulajdonságok és a műveleti sorrendek teljesen azonosak. Csupán két különbség van a ciklus 31-33 és a ciklus 481-483 között:

- A ciklus 481-483 rendelkezésre áll a vezérlőkben is az ISO programozáshoz, G481-G483 néven.
- A mérés állapotának választható paramétere helyett az új ciklusok a **Q199** fix paramétert használják.

A gépi paraméterek beállítása

A TNC az MP6520 paraméterben meghatározott tapintási előtolással dolgozik, amikor a szerszámot annak álló helyzetében méri.

Forgó szerszám mérésekor a TNC automatikusan számítja az orsó sebességét és a tapintási előtolást.

Az orsó sebessége a következőképpen számítható:

n = MP6570 / (r * 0,0063), ahol

n	Orsó fordulatszáma (ford./perc)
MP6570	Legnagyobb megengedett forgácsolási sebesség (m/perc)
r	Aktív szerszámsugár (mm)

A tapintási előtolás az alábbiakból számítható:

v = mérési tűrés * n, ahol

v	Tapintási előtolás (mm/perc)
Mérési tűrés	Mérési tűrés (mm), az MP6507-től függően
n	Orsó fordulatszáma ford./perc-ben

Az MP6507 határozza meg a tapintási előtolás számítását:

MP6507=0:

A mérési tűrés a szerszám sugarától függően állandó marad. Igen nagy szerszámok esetében azonban a tapintás előtolási sebessége nullára csökken. Minél kisebbre állítja be a maximálisan megengedhető fordulatszámot (MP6570) és a megengedhető tűrést (MP6510), annál hamarabb éri el ezt a hatást.

MP6507=1:

A mérési tűrés a szerszám sugarához képest lesz beállítva. Ez biztosítja a megfelelő előtolási sebességet a tapintáshoz, még a nagy szerszámsugarak esetében is. A TNC a mérési tűrést az alábbi táblázat alapján állítja be:

Szerszámsugár	Mérési tűrés
30 mm-ig	MP6510
30 és 60 mm között:	2 * MP6510
60 és 90 mm között:	3 * MP6510
90 és 120 mm között:	4 * MP6510

MP6507=2:

A tapintási előtolás állandó marad; a mérési hiba azonban lineárisan növekszik a szerszám sugarának növekedésével:

Mérési tűrés = (r * MP6510) / 5 mm, ahol

r	Aktív szerszámsugár (mm)
MP6510	A mérés maximálisan megengedhető hibája

A TOOL.T szerszámtáblázatban szereplő adatok

Rövidítés	Bevitel	Párbeszéd
CUT	Forgácsolóélek száma (max. 20 él)	**Forgácsolóélek száma?**
LTOL	Az L szerszámhossz megengedhető eltérése kopásérzékelésnél. Ha a megadott értéket túllépi, a vezérlés letiltja a szerszámot (**L** állapot). Beviteli tartomány: 0 és 0,9999 mm között	**Kopási tűrés: hossz?**
RTOL	Az R szerszámsugár megengedhető eltérése kopásérzékelésnél. Ha a megadott értéket túllépi, a vezérlés letiltja a szerszámot (**L** állapot). Beviteli tartomány: 0 és 0,9999 mm között	**Kopási tűrés: sugár?**
DIRECT.	Szerszám forgásiránya dinamikus szerszámbemérés esetén	**Forgásirány (M3 = –)?**
TT:R-OFFS	Szerszámhossz mérése: A szerszám középpontjának és a bemérő középpontjának eltérése. Beállított érték: Szerszámsugár R (NO ENT jelenti az **R**-t)	**Szerszám eltolás: sugár?**
TT:L-OFFS	Sugár mérése: szerszám alsó felülete és a bemérő felső felülete közötti távolság, kiegészítve az MP6530 paramétert. Alapérték: 0	**Szerszám eltolás: hossz?**
LBREAK	Az L szerszámhossz megengedhető eltérése törésfigyeléshez. Ha a megadott értéket túllépi, a vezérlés letiltja a szerszámot (**L** állapot). Beviteli tartomány: 0 és 0,9999 mm között	**Törési tűrés: hossz?**
RBREAK	Az R szerszámsugár megengedhető eltérése törésfigyeléskor. Ha a megadott értéket túllépi, a vezérlés letiltja a szerszámot (**L** állapot). Beviteli tartomány: 0 és 0,9999 mm között	**Törési tűrés: sugár?**

Beviteli példák általános szerszámtípusokhoz

Szerszámtípus	CUT	TT:R-OFFS	TT:L-OFFS
Spirálfúró	– (nincs funkciója)	0 (nem szükséges korrekció, mivel a szerszám csúcsát kell mérni)	
Végmaró, melynek átmérője < 19 mm	4 (4 forgácsolóél)	0 (nem szükséges korrekció, mivel a szerszám átmérője kisebb, mint a TT érintkező lap átmérője)	0 (nincs szükség további korrekcióra a sugár mérésekor. MP6530 korrekció alkalmazva.)
Végmaró, melynek átmérője > 19 mm	4 (4 forgácsolóél)	R (korrekció szükséges, mivel a szerszám átmérője nagyobb, mint a TT érintkezőlemezének átmérője)	0 (nincs szükség további korrekcióra a sugár mérésekor. MP6530 korrekció alkalmazva.)
Sugár forgácsoló	4 (4 forgácsolóél)	0 (nincs szükség korrekcióra, mivel a gömb déli pólusát kell mérni)	5 (mindig határozza meg a szerszám sugarát korrekcióként, nehogy az átmérőt mérjék sugárnak)

A mérési eredmények megjelenítése

A szerszámbemérés eredményeit a kiegészítő állapotkijelzőn jelenítheti meg (gépi üzemmódokban). Ekkor a TNC a bal oldali képernyő-ablakban a programmondatokat, a jobb oldaliban pedig a mérési eredményeket mutatja. A megengedhető kopási tűrést meghaladó mérési eredmények egy csillaggal “*” vannak megjelölve az állapotkijelzőn; azok az eredmények, amelyek meghaladják a megengedhető törési tűrést, a B betűvel vannak megjelölve.

19.2 A TT kalibrálása (Ciklus 30 vagy 480, DIN/ISO: G480)

Ciklus lefutása

A TT kalibrálása a TCH PROBE 30 vagy a TCH PROBE 480 mérési ciklussal történik (Lásd még “A Ciklus 31-33 és a Ciklus 481-483 közötti különbségek” 511. oldal). A kalibrálás folyamata automatikus. A TNC a kalibráló szerszám közepének ferde beállítását is automatikusan megméri, az orsó 180°-os, a kalibrálási ciklus első fele után történő elforgatásával.

A kalibrálószerszámnak pontosan henger alakúnak kell lennie, ilyen például egy hengeres csap. Az eredményől kapott kalibrálási értékek a TNC memóriájában kerülnek tárolásra, és a következő szerszámbeméréseknél lesznek figyelembe véve.

A kalibrálószerszám átmérője legyen nagyobb mint 15 mm, és kb. 50 mm-rel lógjon túl a befogón. Ez a konfiguráció 0,1µm deformációt okoz minden 1 N tapintási erőnél.

Programozáskor ne feledje:

A kalibrálási ciklus működése függ az MP6500 gépi paramétertől. Vegye figyelembe a Gépkönyv előírásait.

Mielőtt a tapintót kalibrálja, be kell írni a kalibráló szerszám pontos hosszát és sugarát a TOOL.T szerszám-táblázatba.

A TT pozícióját a gép munkaterében a 6580.0 - 6580.2 gépi paraméterek beállításával kell meghatározni.

Ha a 6580.0 - 6580.2 gépi paraméterek bármelyikének beállítását módosítja, újra kell kalibrálnia a TT-t.

kalibráció alatt győződjön meg arról, hogy nincs felfogó készülék a tapintó közelében. Javaslat: a biztonsági terület legalább a kalibrációs szerszám átmérőjének kétszerese legyen

Ciklus paraméterek

▶ **Biztonsági magasság**: Írja be az orsótengely azon helyzetét, amelynél nincs veszélye a munkadarabbal, vagy készülékkel történő ütközésnek. A biztonsági magasság az aktív munkadarab nullapontra vonatkozik Ha olyan kis biztonsági magasságot ad meg, hogy a szerszám csúcsa a tapintó érintkezési szintje alatt lenne, a TNC automatikusan a tapintó érintkezési szintje fölé pozicionálja a szerszámot (biztonsági zóna az MP6540-ből). Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**

Példa: NC mondatok régi formátumban

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 30.0 TT KALIBRALASA
8 TCH PROBE 30.1 HEIGHT: +90
```

Példa: NC mondatok új formátumban

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 480 TT KALIBRALASA
    Q260=+100;BIZTONSAGI MAGASSAG
```

19.3 A vezeték nélküli TT 449 kalibrálása (Ciklus 484, DIN/ISO: G484)

Alapismeretek

A 484-es ciklussal kalibrálhatja a vezeték nélküli infravörös TT 449 szerszámtapintót. A kalibrálási folyamat nem teljesen automatikus, mert a TT pozíciója nincs meghatározva az asztalon.

Ciklus lefutása

- Helyezze be a kalibráló szerszámot
- Határozza meg és indítsa el a kalibrálási ciklust
- Pozicionálja kézzel a kalibráló szerszámot a tapintó középpontja fölé és kövesse a felugró ablakban megjelenő utasításokat. Győződjön meg róla, hogy a kalibráló szerszám a tapintó mérőfelülete felett található

A kalibrálás folyamata félautomatikus. A TNC a kalibráló szerszám közepének ferde beállítását is megméri, az orsó 180°-os, a kalibrálási ciklus első fele után történő elforgatásával.

A kalibrálószerszámnak pontosan henger alakúnak kell lennie, ilyen például egy hengeres csap. Az eredményől kapott kalibrálási értékek a TNC memóriájában kerülnek tárolásra, és a következő szerszámbeméréseknél lesznek figyelembe véve.

A kalibrálószerszám átmérője legyen nagyobb mint 15 mm, és kb. 50 mm-rel lógjon túl a befogón. Ez a konfiguráció 0,1µm deformációt okoz minden 1 N tapintási erőnél.

Programozáskor ne feledje:

A kalibrálási ciklus működése függ az MP 6500 paramétertől. Vegye figyelembe a Gépkönyv előírásait.

Mielőtt a tapintót kalibrálja, be kell írni a kalibráló szerszám pontos hosszát és sugarát a TOOL.T szerszám-táblázatba.

A TT tapintót újra kell kalibrálni, ha megváltoztatja annak pozícióját az asztalon.

Ciklus paraméterek

A Ciklus 484-nek nincsenek ciklusparaméterei.

19.4 Szerszámhossz mérése (Ciklus 31 vagy 481, DIN/ISO: G481)

Ciklus lefutása

A szerszámhossz méréséhez programozza a TCH PROBE 31 vagy a TCH PROBE 481 mérési ciklust (Lásd még “A Ciklus 31-33 és a Ciklus 481-483 közötti különbségek” 511. oldal). A beviteli paramétereken keresztül háromféleképpen mérheti a szerszám hosszát:

- Ha a szerszám átmérője nagyobb, mint a TT mérőfelületének átmérője, akkor a szerszám forgás közben mérhető.
- Ha a szerszám átmérője kisebb, mint a TT mérőfelületének átmérője, vagy ha egy fúró vagy gömbvégű maró hosszát méri, akkor a szerszámot álló helyzetben mérheti.
- Ha a szerszám átmérője nagyobb, mint a TT mérőfelületének átmérője, akkor a szerszám egyes forgácsolóéleit annak álló helyzetében mérheti.

Ciklus egy szerszám forgás közbeni méréséhez

A vezérlő úgy határozza meg egy forgó szerszám leghosszabb forgácsolóélét, hogy a mérendő szerszámot egy eltolással pozícionálja a tapintó középpontjához képest, majd a TT mérőfelülete felé mozgatja, amíg meg nem érinti azt. Az eltolás a a szerszám-táblázatban Tool Offset (szerszámkorrekció) alatt van programozva: Sugár (**TT: R-OFFS**).

Ciklus egy szerszám álló helyzetben történő méréséhez (p. fúrók)

A vezérlő a mérendő szerszámot a mérőfelület közepe fölé pozicionálja. Majd a nem forgó szerszámot a TT mérőfelülete felé mozgatja, míg meg nem érintkeznek. A funkció aktiválásához írjon be 0-t a tool offset rovatba: Sugár (**TT: R-OFFS**) a szerszámtáblázatban.

Ciklus egyes forgácsolóélek méréséhez

A TNC előpozicionálja a mérendő szerszámot egy, a tapintófej oldalánál levő pozícióba. A szerszám csúcsa és a tapintófej felső széle közötti távolság az MP6530-ban van meghatározva. További eltolást adhat meg a Szerszámeltolás: Hosszúság (**TT: L-OFFS**) a szerszámtáblázatban. A TNC sugárirányban megtapintja a szerszámot forgás közben az egyes forgácsolóél-mérések kezdőszögének meghatározásához. Ezután méri az egyes forgácsolóélek hosszát az orsó-orientálás megfelelő szögének változtatásával. A funkció aktiválsához, programozoon TCH PROBE 31 = 1 for CUTTER MESUREMENT

Programozáskor ne feledje:

A szerszám első mérése előtt írja be a szerszám következő adatait a TOOL.T szerszámtáblázatba: körülbelüli sugár, körülbelüli hossz, forgácsolóélek száma és a szerszám forgásiránya.

A szerszám egyes forgácsolóéleinek mérését legfeljebb **20 forgácsolóélnél** végezheti el. A TNC legfeljebb 24 forgácsolóél mért értékeit jeleníti meg az állapotkijelzőn.

Ciklus paraméterek

- **Szerszám mérése=0 / Szerszám ellenőrzése=1**: Válassza ki, hogy a szerszámot először méri-e, vagy egy már korábban bemért szerszámot kell ellenőrizni. Ha a szerszámot első alkalommal méri, akkor a TNC felülírja az L szerszámhosszt a központi TOOL.T szerszámfájlban a DL = 0 delta értékkel. Ha ellenőrizni kívánja a szerszámot, akkor a TNC összehasonlítja a mért hosszt a TOOL.T táblázatban tárolt L szerszámhosszal. Ezután kiszámítja a tárolt értéktől való pozitív vagy negatív eltérést, és beírja a TOOL.T táblázatba DL delta értékként. Az eltérés a Q115 paraméterhez is használható. Ha a delta érték nagyobb, mint a megengedhető szerszámhossz-tűrés a kopás, vagy törés észlelésénél, a TNC letiltja a szerszámot (L státus a TOOL.T táblázatban).
- **Paraméterszám az eredményhez?**: annak a paraméternek a száma, amelyben a TNC a mérés állapotát tárolja:
  0.0: A szerszám tűrésen belül van
  1.0: A szerszám kopott (**LTOL** túllépve)
  2.0: Szerszám törött (**LBREAK** túllépve) Ha nem akarja a mérés eredményét a programon belül felhasználni, zárja le a párbeszédet a NO ENT gombbal.
- **Biztonsági magasság**: Írja be az orsótengely azon helyzetét, amelynél nincs veszélye a munkadarabbal, vagy készülékkel történő ütközésnek. A biztonsági magasság az aktív munkadarab nullapontra vonatkozik Ha olyan kis biztonsági magasságot ad meg, hogy a szerszám csúcsa a tapintó érintkezési szintje alatt lenne, akkor a TNC automatikusan a tapintó érintkezési szintje fölé pozicionálja a szerszámot (biztonsági zóna az MP6540 paraméterből). Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Szerszámmérés? 0=Nem / 1=Igen**: adja meg, hogy a TNC mérje-e az egyes forgácsolóéleket (legfeljebb 99 forgácsolóél)

Példa: Forgó szerszám első ízben történő mérése; régi formátum

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 SZERSZAMHOSSZ
8 TCH PROBE 31.1 ELLENORZES: 0
9 TCH PROBE 31.2 MAGASSAG: +120
10 TCH PROBE 31.3 FORGACSOLOEL
TAPINTASA: 0
```

Példa: Egy szerszám ellenőrzése és az egyes forgácsolóélek mérése és az állapot Q5-ben való mentése; régi formátum

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 SZERSZAMHOSSZ
8 TCH PROBE 31.1 ELLENORZES: 1 Q5
9 TCH PROBE 31.2 MAGASSAG: +120
10 TCH PROBE 31.3 FORGACSOLOEL
TAPINTASA: 1
```

Példa: NC mondatok új formátumban

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 SZERSZAMHOSSZ
    Q340=1     ;ELLENORZES
    Q260=+100;BIZTONSAGI MAGASSAG
    Q341=1     ;FORGACSOLOEL TAPINTASA
```

19.5 Szerszámsugár mérése (Ciklus 32 vagy 482, DIN/ISO: G482)

Ciklus lefutása

A szerszámsugár méréséhez programozza a TCH PROBE 32 vagy a TCH PROBE 482 ciklust (Lásd még “A Ciklus 31-33 és a Ciklus 481-483 közötti különbségek” 511. oldal). A szerszámsugár két mérési módja közötti választás a beviteli paramétereken keresztül:

- A szerszám mérése forgás közben
- A szerszám mérése forgás közben, majd azt követően az egyes forgácsolóélek mérése.

A TNC előpozicionálja a mérendő szerszámot egy, a tapintófej oldalánál levő pozícióba. A marószerszám csúcsa és a tapintófej felső széle közötti távolság az MP6530-ban van meghatározva. A TNC sugárirányban megtapintja a szerszámot, miküzben az forog. Ha az egyes forgácsolóélek ezt követő mérését programozta, a TNC az orientált orsó stopok segítségével megméri az egyes forgácsolóélek sugarát.

Programozáskor ne feledje:

A szerszám első mérése előtt írja be a szerszám következő adatait a TOOL.T szerszámtáblázatba: körülbelüli sugár, körülbelüli hossz, forgácsolóélek száma és a szerszám forgásiránya.

A gyémánt felületű hengeres szerszámok álló orsóval mérhetők be. Ehhez állítsa a forgácsolóélek számát (CUT) 0-ra a szerszámtáblázatban, és állítsa be a 6500-as gépi paramétert. Vegye figyelembe a Gépkönyv előírásait.

A szerszám egyes forgácsolóéleinek mérését legfeljebb **20 forgácsolóélnél** végezheti el. A TNC legfeljebb 24 forgácsolóél mért értékeit jeleníti meg az állapotkijelzőn.

Ciklus paraméterek

- **Szerszám mérése=0 / Szerszám ellenőrzése=1**: Válassza ki, hogy a szerszámot először méri-e, vagy egy már korábban bemért szerszámot kell ellenőrizni. Ha a szerszámot első alkalommal méri, akkor a TNC felülírja az R szerszámsugarat a központi TOOL.T szerszámfájlban a DR = 0 delta értékkel. Ha ellenőrizni kívánja a szerszámot, akkor a TNC összehasonlítja a mért sugarat a TOOL.T táblázatban tárolt R szerszámsugárral. Ezután kiszámítja a tárolt értéktől való pozitív vagy negatív eltérést, és beírja a TOOL.T táblázatba DR delta értékként. Az eltérés a Q116 paraméterhez is használható. Ha a delta érték nagyobb, mint a megengedhető szerszámsugár-tűrés a kopás, vagy törés észlelésénél, a TNC letiltja a szerszámot (L állapot a TOOL.T táblázatban).

- **Paraméterszám az eredményhez?**: annak a paraméternek a száma, amelyben a TNC a mérés állapotát tárolja:
  0.0: A szerszám tűrésen belül van
  1.0: A szerszám kopott (**RTOL** túllépve)
  2.0: Szerszám törött (**RBREAK** túllépve). Ha nem akarja a mérés eredményét a programon belül felhasználni, zárja le a párbeszédet a NO ENT gombbal.

- **Biztonsági magasság**: Írja be az orsótengely azon helyzetét, amelynél nincs veszélye a munkadarabbal, vagy készülékkel történő ütközésnek. A biztonsági magasság az aktív munkadarab nullapontra vonatkozik Ha olyan kis biztonsági magasságot ad meg, hogy a szerszám csúcsa a tapintó érintkezési szintje alatt lenne, akkor a TNC automatikusan a tapintó érintkezési szintje fölé pozicionálja a szerszámot (biztonsági zóna az MP6540 paraméterből). Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**

- **Szerszámmérés? 0=Nem / 1=Igen**: adja meg, hogy a TNC is mérje-e az egyes forgácsolóéleket (legfeljebb 99 forgácsolóél)

Példa: Forgó szerszám első ízben történő mérése; régi formátum

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 SZERSZAMSUGAR
8 TCH PROBE 32.1 ELLENORZES: 0
9 TCH PROBE 32.2 MAGASSAG: +120
10 TCH PROBE 32.3 FORGACSOLOEL
TAPINTASA: 0
```

Példa: Egy szerszám ellenőrzése és az egyes forgácsolóélek mérése és az állapot Q5-ben való mentése; régi formátum

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 SZERSZAMSUGAR
8 TCH PROBE 32.1 ELLENORZES: 1 Q5
9 TCH PROBE 32.2 MAGASSAG: +120
10 TCH PROBE 32.3 FORGACSOLOEL
TAPINTASA: 1
```

Példa: NC mondatok új formátumban

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 SZERSZAMSUGAR
    Q340=1     ;ELLENORZES
    Q260=+100;BIZTONSAGI MAGASSAG
    Q341=1     ;FORGACSOLOEL TAPINTASA
```

19.6 Szerszámhossz- és sugár mérése (Ciklus 33 vagy 483, DIN/ISO: G483)

Ciklus lefutása

Egy szerszám hosszának és sugarának méréshez programozza a TCH PROBE 33 vagy a TCH PROBE 483 mérési ciklust (Lásd még “A Ciklus 31-33 és a Ciklus 481-483 közötti különbségek” 511. oldal). Ez a ciklus különösen előnyös a szerszámok első beméréséhez, mivel időt takarít meg a hosszúság és sugár külön-külön történő méréséhez képest. A beviteli paramétereken keresztül választhatja ki a kívánt méréstípust:

- A szerszám mérése forgás közben
- A szerszám mérése forgás közben, majd azt követően az egyes forgácsolóélek mérése.

A TNC a szerszámot rögzített programozott sorrendben méri be. Először a szerszám sugarát méri, majd a hosszúságot. A mérési sorrend azonos a ciklus 31 és 32-nél megadott sorrenddel.

Programozáskor ne feledje:

A szerszám első mérése előtt írja be a szerszám következő adatait a TOOL.T szerszámtáblázatba: körülbelüli sugár, körülbelüli hossz, forgácsolóélek száma és a szerszám forgásiránya.

A gyémánt felületű hengeres szerszámok álló orsóval mérhetők be. Ehhez állítsa a forgácsolóélek számát (CUT) 0-ra a szerszámtáblázatban, és állítsa be a 6500-as gépi paramétert. Vegye figyelembe a Gépkönyv előírásait.

A szerszám egyes forgácsolóéleinek mérését legfeljebb **20 forgácsolóélnél** végezheti el. A TNC legfeljebb 24 forgácsolóél mért értékeit jeleníti meg az állapotkijelzőn.

Ciklus paraméterek

- **Szerszám mérése=0 / Szerszám ellenőrzése=1**: Válassza ki, hogy a szerszámot először méri-e, vagy egy már korábban bemért szerszámot kell ellenőrizni. Ha a szerszámot első alkalommal méri, akkor a TNC felülírja az R szerszámsugarat és az L szerszámhosszt a központi TOOL.T szerszámfájlban, és beállítja a DR = 0 és DL = 0 delta értékeket. Ha ellenőrizni kívánja a szerszámot, akkor a mért szerszámadat lesz összehasonlítva a szerszámtáblázat adataival. A TNC kiszámítja az eltéréseket, és pozitív vagy negatív DR és DL delta értékként viszi be őket a szerszámtáblázatba. Az eltérések a Q115 és Q116 paraméterekhez is használhatók. Ha a delta értékek nagyobbak, mint a megengedhető tűrés a kopás, vagy törés észlelésénél, a TNC letiltja a szerszámot (L státus a TOOL.T táblázatban).
- **Paraméterszám az eredményhez?**: annak a paraméternek a száma, amelyben a TNC a mérés állapotát tárolja:
  0.0: A szerszám tűrésen belül van
  1.0: A szerszám kopott (**LTOL** és/vagy **RTOL** túllépve)
  2.0: A szerszám törött (**LBREAK** és/vagy **RBREAK** túllépve). Ha nem akarja a mérés eredményét a programon belül felhasználni, zárja le a párbeszédet a NO ENT gombbal.
- **Biztonsági magasság**: Írja be az orsótengely azon helyzetét, amelynél nincs veszélye a munkadarabbal, vagy készülékkel történő ütközésnek. A biztonsági magasság az aktív munkadarab nullapontra vonatkozik Ha olyan kis biztonsági magasságot ad meg, hogy a szerszám csúcsa a tapintó érintkezési szintje alatt lenne, akkor a TNC automatikusan a tapintó érintkezési szintje fölé pozicionálja a szerszámot (biztonsági zóna az MP6540 paraméterből). Beviteli tartomány -99999,9999 és 99999,9999 között; vagy **PREDEF**
- **Szerszámmérés? 0=Nem / 1=Igen**: adja meg, hogy a TNC is mérje-e az egyes forgácsolóéleket (legfeljebb 99 forgácsolóél)

Példa: Forgó szerszám első ízben történő mérése; régi formátum

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 SZERSZAMBEMERES
8 TCH PROBE 33.1 ELLENORZES: 0
9 TCH PROBE 33.2 MAGASSAG: +120
10 TCH PROBE 33.3 FORGACSOLOEL
TAPINTASA: 0
```

Példa: Egy szerszám ellenőrzése és az egyes forgácsolóélek mérése és az állapot Q5-ben való mentése; régi formátum

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 SZERSZAMBEMERES
8 TCH PROBE 33.1 ELLENORZES: 1 Q5
9 TCH PROBE 33.2 MAGASSAG: +120
10 TCH PROBE 33.3 FORGACSOLOEL
TAPINTASA: 1
```

Példa: NC mondatok új formátumban

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 SZERSZAM BEMERES
    Q340=1     ;ELLENORZES
    Q260=+100;BIZTONSAGI MAGASSAG
    Q341=1     ;FORGACSOLOEL TAPINTASA
```

Áttekintés

Fix ciklusok

Ciklus száma	Ciklus megnevezése	DEF-aktív	CALL-aktív	Oldal
7	Nullapont eltolás	■		Oldal 279
8	Tükrözés	■		Oldal 287
9	Várakozási idő	■		Oldal 309
10	Forgatás	■		Oldal 289
11	Nagyítási tényező	■		Oldal 291
12	Program hívás	■		Oldal 310
13	Főorsó orientálás	■		Oldal 312
14	Kontúr definíció	■		Oldal 185
19	Döntött megmunkálási sík	■		Oldal 295
20	Kontúradat SL II	■		Oldal 190
21	Előfúrás SL II		■	Oldal 192
22	Kinagyolás SL II		■	Oldal 194
23	Fenék simítása SL II		■	Oldal 198
24	Oldal simítása SL II		■	Oldal 200
25	Kontúrvonal		■	Oldal 204
26	Tengelyspecifikus nagyítás	■		Oldal 293
27	Hengerpalást		■	Oldal 227
28	Hengerpalást horonymarás		■	Oldal 230
29	Hengerpalást gerincmarás		■	Oldal 233
30	3D adatok megmunkálása		■	Oldal 261
32	Tűrés	■		Oldal 313
39	Hengerpalást külső kontúr		■	Oldal 236
200	Fúrás		■	Oldal 73
201	Dörzsárazás		■	Oldal 75
202	Kiesztergálás		■	Oldal 77
203	Univerzális fúrás		■	Oldal 81

Ciklus száma	Ciklus megnevezése	DEF-aktív	CALL-aktív	Oldal
204	Hátrafelé süllyesztés		■	Oldal 85
205	Univerzális mélyfúrás		■	Oldal 89
206	Menetfúrás kiegyenlítő tokmánnyal, új		■	Oldal 105
207	Merevszárú menetfúrás kiegyenlítő tokmány nélkül, új		■	Oldal 107
208	Furatmarás		■	Oldal 93
209	Menetfúrás forgácstöréssel		■	Oldal 110
220	Furatmintázat furatkörön	■		Oldal 173
221	Furatmintázat furatsoron	■		Oldal 176
225	Gravírozás	■		Oldal 317
230	Léptető marás		■	Oldal 263
231	Szabad felület		■	Oldal 265
232	Homlok marás		■	Oldal 269
240	Központozás		■	Oldal 71
241	Egyélű mélyfúrás		■	Oldal 96
247	Nullapont kijelölése	■		Oldal 286
251	Négyszögzseb komplett megmunkálása		■	Oldal 139
252	Körzseb komplett megmukálása		■	Oldal 144
253	Horornymarás		■	Oldal 148
254	Íves horony		■	Oldal 154
256	Négyszögcsap komplett megmunkálása		■	Oldal 160
257	Körcsap komplett megmunkálása		■	Oldal 164
262	Menetmarás		■	Oldal 115
263	Menetmarás kitöréssel		■	Oldal 118
264	Menetmarás telibe		■	Oldal 122
265	Helikális menetmarás telibe		■	Oldal 126
267	Külső menetmarás		■	Oldal 130
270	Kontúradatok	■		Oldal 202
275	Cikloid horony		■	Oldal 208
290	Interpolációs esztergálás		■	Oldal 321

Tapintóciklusok

Ciklus száma	Ciklus jele	DEF aktív	CALL aktív	Oldal
0	Referenciasík	■		Oldal 418
1	Polár referenciapont	■		Oldal 419
2	TS kalibrálás Sugár	■		Oldal 463
3	Mérés	■		Oldal 465
4	Mérés 3D-ben	■		Oldal 467
9	TS kalibrálás Hossz	■		Oldal 464
30	TT kalibrálás	■		Oldal 515
31	Szerszámhossz mérése	■		Oldal 518
32	Szerszámsugár mérése	■		Oldal 520
33	Szerszámhossz és -sugár mérése	■		Oldal 522
400	Alapelforgatás	■		Oldal 338
401	Alapelforgatás két furatból	■		Oldal 341
402	Alapelforgatás két csapon keresztül	■		Oldal 344
403	Alapelforgatás kompenzálása forgótengellyel	■		Oldal 347
404	Alapelforgatás beállítása	■		Oldal 351
405	Munkadarab ferde felfogásának kompenzálása C tengellyel	■		Oldal 352
408	Horony középpont refpont (FCL 3 funkció)	■		Oldal 361
409	Gerinc középpont refpont (FCL 3 funkció)	■		Oldal 365
410	Nullapont négyszögön belül	■		Oldal 368
411	Nullapont négyszögön kívül	■		Oldal 372
412	Nullapont körön (furaton) belül	■		Oldal 376
413	Nullapont körön (csapon) kívül	■		Oldal 380
414	Nullapont sarkon kívül	■		Oldal 384
415	Nullapont sarkon belül	■		Oldal 389
416	Nullapont körközéppontban	■		Oldal 393
417	Nullapont a tapintó tengelyen	■		Oldal 397
418	Nullapont 4 furat középpontjában	■		Oldal 399
419	Nullapont egy tengelyen	■		Oldal 403

Ciklus száma	Ciklus jele	DEF aktív	CALL aktív	Oldal
420	Szögmérés	■		Oldal 421
421	Kör (furat) belső mérése	■		Oldal 424
422	Kör (csap) külső mérése	■		Oldal 428
423	Négyszög belső mérése	■		Oldal 432
424	Négyszög külső mérése	■		Oldal 436
425	Belső szélesség mérése (horony)	■		Oldal 440
426	Külső szélesség mérése (sziget)	■		Oldal 443
427	Koordináta mérése	■		Oldal 446
430	Furatkör mérése	■		Oldal 449
431	Sík mérése	■		Oldal 453
440	Tengelyeltolás mérése	■		Oldal 469
441	Gyors tapintás: Globális tapintási paraméterek beállítása (FCL 2 funkció)	■		Oldal 472
450	KinematicsOpt: Kinematika mentése (opció)	■		Oldal 480
451	KinematicsOpt: Kinematika mérése (opció)	■		Oldal 482
452	KinematicsOpt: Preset kompenzáció (opció)	■		Oldal 482
460	TS kalibrálás: Sugár- és hosszkalibrálás kalibergömbön	■		Oldal 474
480	TT kalibrálás	■		Oldal 515
481	Szerszámhossz mérése	■		Oldal 518
482	Szerszámsugár mérése	■		Oldal 520
483	Szerszámhossz és -sugár mérése	■		Oldal 522
484	Infravörös TT kalibrálás	■		Oldal 517

Symbole
3D adatok, futtatás ... 261
3-D átmenő kontúr ... 213
3D-s tapintók gépi paraméterei ... 331
3D-s tapintórendszer ... 42, 328
Kalibrálás
Kapcsoló tapintó ... 463, 464

A
Alapelforgatás
Közvetlen beállítás ... 351
Változtatás program futása közben ... 336
Átmenő kontúr ... 204
Átmenő kontúradatok ... 202
Automatikus nullapont-beállítás ... 358
4 furat középpontjában ... 399
A tapintó tengelyen ... 397
Furatkör középpontja ... 393
Gerinc középpont ... 365
Horony középpont ... 361
Körcsap középpontja ... 380
Körzseb (vagy furat) középpontja ... 376
Négyszög-csap középpontja ... 372
Négyszög-zseb középpontja ... 368
Sarkon belül ... 389
Sarkon kívül ... 384
tetszőleges tengelyen ... 403
Automatikus szerszámmérés ... 513
Az eredmények osztályozása ... 415

B
Borda, kívülről mérve ... 443

C
Cikloid marás ... 208
Ciklus
Meghatározás ... 48
Meghívás ... 49
Ciklusok és ponttáblázatok ... 68
Csavarvonalas menetfúrás/marás ... 126

D
Dörzsárazás ... 75

E
Egy sík szöge, mérés ... 453
Egyélű mélyfúrás ... 96
Egyetlen koordináta mérése ... 446
Eredmény paraméterek ... 360, 415

F
FCL funkció ... 9
Fejlettségi szint ... 9
Fenéksimítás ... 198
Főorsó orientáció ... 312
Forgatás ... 289
Fúrás ... 73, 81, 89
Süllyesztett kezdőpont ... 92, 97
Furat, mérés ... 424
Furatkör, mérés ... 449
Furatkörök ... 173
Furatmarás ... 93
Fúróciklusok ... 70

G
Globális beállítások ... 472
Gravírozás ... 317
Gyors tapintás ... 472

H
Hátrafelé süllyesztés ... 85
Hengerpalást
Gerincmarás ... 236
Gerincmegmunkálás ... 233
Horonymegmunkálás ... 230
Kontúr megmunkálás ... 227
Homlokmarás ... 269
Horonymarás
Cikloid horony ... 208
Nagyolás+simítás ... 148
Horonyszélesség, mérés ... 440
Hőtágulás, mérés ... 469

I
Interpolációs esztergálás ... 321
Ismételt mérés ... 332
Íves horony
Nagyolás+simítás ... 154

K
Kiesztergálás ... 77
Kinagyolás:Lásd SL ciklusok Kinagyolás
KinematicsOpt ... 478
Kinematika mérése ... 482
Előfeltételek ... 479
Hirth-kuplung ... 485
Holtjáték ... 489
Kalibrációs módszerek ... 488, 503, 505
Kinematika mentése ... 480
Kinematika mérése ... 482, 498
Napló funkció ... 481, 495, 507
Pontosság ... 487
Preset kompenzáció ... 498
Választható gömb pozíciók ... 486
Választható mérési pontok ... 486
Kinematikai mérés ... 478
Kontúr ciklusok ... 182
Koordináta-transzformáció ... 278
Kör, belülről mérve ... 424
Kör, kívülről mérve ... 428
Körcsap ... 164
Körzseb
Nagyolás+simítás ... 144
Központozás ... 71
Külső menetmarás ... 130

M
Megbízhatósági tartomány ... 332
Megmunkálási mintázatok ... 57
Mélyfúrás ... 89, 96
Süllyesztett kezdőpont ... 92, 97
Menetfúrás
Forgácstöréssel ... 110
Kiegyenlítő tokmánnyal ... 105
Merevszárú menetfúrás ... 107, 110
Menetmarás, alapismeretek ... 113
Menetmarás, belső ... 115
Menetmarás/süllyesztés ... 118
Mérési eredmények, rögzítés ... 413
Mérési eredmnyek Q paraméterekben ... 360, 415
Méretttényező ... 291
Méretttényező tengelyenként ... 293
Merev marás ... 208
Mintázat meghatározás ... 57

M
Munkadarab ferde felfogásának kompenzálása
Egy egyenes két pontjának mérésével ... 338
Forgótengelyen keresztül ... 347, 352
Két csapon keresztül ... 344
Két furatból ... 341
Munkadarab mérése ... 412
Munkasík döntése ... 295
Munkasík, döntés ... 295
Ciklus ... 295
Útmutató ... 302

N
Négyszögcsap ... 160
Négyszögcsap, mérés ... 432
Négyszögzseb
Nagyolás+simítás ... 139
Négyszög-zseb mérése ... 436
Nullapont
Mentés a preset táblázatba ... 360
Mentés egy nullapont-táblázatba ... 360
Nullaponteltolás
Nullaponttáblázattal ... 280
Programban ... 279

O
Oldalsimítás ... 200

P
Pontmintázat
Áttekintés ... 172
Derékszögű ... 176
Polár ... 173
Pontmintázatok
Ponttáblázatok ... 65
Pozicionálási logika ... 334
Preset táblázat ... 360
Programhívás
Cikluson keresztül ... 310

S
SL Ciklusok
Kontúrgeometria ciklusok ... 185
SL ciklusok
3-D átmenő kontúr ... 213
Alapismeretek ... 182, 255
Átlapolt kontúrok ... 186, 249
Átmenő kontúr ... 204
Átmenő kontúradatok ... 202
Előfúrás ... 192
Fenéksimítás ... 198
Kinagyolás ... 194
Kontúradatok ... 190
Oldalsimítás ... 200
SL ciklusok egyszerű kontúrképlettel ... 255
SL ciklusok összetett kontúrképlettel ... 244
Süllyesztett kezdőpont fúráshoz ... 92, 97
Szabályos felület ... 265
Szélesség, belülről mérve ... 440
Szélesség, kívülről mérve ... 443
Szerszám bemérés
A mérési eredmények megjelenítése ... 514
Gépi paraméterek ... 511
Szerszámhossz ... 518
Szerszámhossz és sugár mérése ... 522
Szerszámsugár ... 520
TT kalibrálás ... 515, 517
Szerszámbemérés ... 513
Szerszámfigyelés ... 416
Szerszámkorrekció ... 416
Szög, egy síkban mérve ... 453
Szögmérés ... 421

T
Tapintási előtolás ... 333
Tapintó automatikus kalibrálása ... 474
Tapintóciklusok
Automata üzemmódhoz ... 330
Telibefúrás ... 122
Tükrözés ... 287
Tűrésfigyelés ... 416

U
Univerzális fúrás ... 81, 89

V
Várakozási idő ... 309

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
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 tapintók

alkalmazásával a mellékidők csökkenthetők és
a munkadarabok méretpontossága javítható.

Munkadarab tapintók

TS 220	Kábeles jelátvitel
TS 440, TS 444	Infravörös jelátvitel
TS 640, TS 740	Infravörös jelátvitel

- Munkadarab beállítása
- Nullapontok felvétele
- Munkadarab mérése

Szerszámbemérők

TT 140	Kábeles jelátvitel
TT 449	Infravörös jelátvitel
TL	Érintésmentes lézer-rendszerek

- Szerszámbemérés
- Kopás felügyelet
- Szerszámtörés érzékelés

670388-H5 · Ver05 · SW04 · 3/2016 · F&W · Printed in Germany