

Mérés Windows környezetben

Pozíció	Munkadarab	Szerszám	Bemérés
X	243	F 1200	
Y	23	FO 120	%
Z	23	S 0	
		SO 100	%

VÉSZ REFX REFY REFZ
Hibaszám: 0
G43

MUNKADARAB SZÖGHELYZETÉNEK BEMÉRÉSE ÉS NULLPONTFELVÉTEL

A - Az első tapintás távolsága a kiindulási ponttól a kiválasztott irányban.

Első tapintási helyzet A:
Második tapintási helyzet B:
A sarok Y koordinátája Y:

G105 G106 G107 G108 G109 esc G110 G111 G112

Start Cím nélküli - meres 9:20

Az NCT EasyTouch leírása

Tartalomjegyzék

Hardverkövetelmények a Windows oldalon

Rendszerverzió követelmény

Követelmények a PLC-vel szemben

Makrókcsomag, gyorstöltés kiegészítéssel

A program funkciója és beállítása első használatkor

A program felülete

A program működési elve

A tapintó kalibrálása

A pozíciókijelzés

A szerszámok és nullpontok bemérése

A gyors adatfrissítés makrótámogatással

A mérőfunkciók rövid leírása

Hardverkövetelmények

A program fejlesztése NCT FEW környezetben történt, a megfelelő működtetéshez a következő erőforrások meglétére van szükség:

- Legalább 800MHz processzor,
- Legalább 256MB RAM,
- Telepítéshez 200MB terület a merevlemezen (Meres+Descr),
- Windows XP operációs rendszer,

A Windows és az NC közti kommunikáció a DualPort RAM-on keresztül történik.

Követelmények az NC rendszer oldalán

A mérés működtetéséhez az NC oldali rendszernek a következő funkciókat kell szolgáltatnia:

- állítható abszolút/gépi pozíció átadás,
- #5xx makróváltozók átadása, átvétele (írás/olvasás),
- #5061, #5062, #5063 Tapintási pozícióértékek átadása,
- A makrócsomag programjainak megfelelő összerendelés (azonosítószám-G kód)

Ezek a funkciók a 61-es rendszerverziótól kezdve érhetőek el, ezért használat előtt meg kell győződni a megfelelő verzióról meglétéről.

Követelmények PLC oldalról

A PLC-ben meg kell valósítani a Windows-NC kézfogást (M78), amelynek szerepe biztosítani a konzisztens együttműködést a két réteg (NC-PC) között.

Kiterjesztett makrócsomag

A makrócsomag tartalmazza az új mérőmakrókat (G101...G115), valamint egy olyan kiegészítő makrókat amely a Windows oldali eltolásértékek betöltésének gyorsítását segíti elő. Ez utóbbi makró segítségével egy 6 jegyű szám keletkezik az #511-es makróváltozón, és ez leírja az adott makró által módosított szerszám és nullponteltolás regiszterek címeit. Részletes leírás későbbi fejezetben.

A program funkciója és beállítása első használatkor

A program egyelővetű mérési funkciók megvalósítására alkalmas. Általában egy ilyen mérés egy kézi pozicionálásból, egy funkciókiválasztásból (mérési mód és paramétermegadás) majd futtatásból áll. A funkciókiválasztás és megfelelő paraméterezés során a program egy futtatható NC kódot generál amit áttölt az NC oldalra, ennek hatására a mérési folyamat egy start hatására lefut.

A program beállítását csak megfelelő ismeretek birtokában lévő ember végezheti! A kezelőnek a generált programkódot értelmezni is tudnia kell!

A program a környezetének sajátosságait, (amik általában szerszámgéptől függő adatok) a Windows registryben tárolja. Ezért az első indítástól kezdve mindaddig hibüzenetet kapunk amíg a beállítások nem történnek meg. Ezek a beállítások a generálandó program legfontosabb adatait képezik, nagyon körültekintően kell bánni velük, mert a hibás beállítás anyagi kárhoz vezethet!

Beállítás menete

A program indítása előtt győződjünk meg arról, hogy az NC nincs start vagy stop állapotban, ilyenkor ugyanis a program nem indítható!

Első indítása után figyelmeztetéssel indul a program, valamint a pozíciókijelzés is le van tiltva. A program használatához a működési paramétereket be kell állítani. A paraméterek beállítására csak akkor van szükség, ha a programot frissen telepítettük, vagy módosult valamely jellemző működési paraméter.

A beállítások elvégzéséhez válasszuk ki a Parameters menü WorkPiece Stylus menüpontját. Ekkor egy figyelmeztető üzenet után előjön egy ablak, ami a beállításokat tartalmazza.

Dialog

Tapintó paraméterek

OK

Cancel

Tapintóvédelem PLC kódok

Oldás: M 89

Zárás: M 88

Ha az oldás és zárás 5-öt kap értékül, akkor a generált NC kódba nem kerül bejele tapintóvédelemet kezelő utastás (M-kód)

H regiszterek tapintáshoz

Elsődleges: H 23

Másodlagos: H 24

Kézfogás PLC kódja

PLC - Win Kézfogás M 78

Ha a Plc-Windows kézfogás értéke 5: kikapcsolva

Gyors adatfrissítés (Makró támogatás szükséges!)

RESET

Nyomjuk meg a RESET gombot, ennek hatására a registryben létrejönnek a szükséges kulcsok, amik a paramétereket fogják tárolni.

Beállítandó paraméterek a következők:

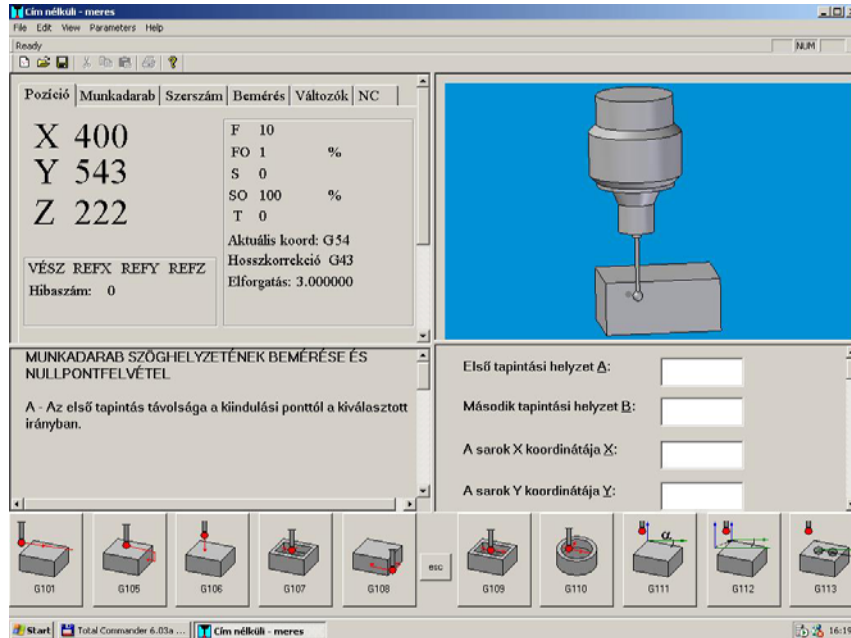
- **Tapintóvédelem PLC kódok:** Ezek a kódok szerszámgéptől függenek (általában M88 és M89). Szerepük a tapintóvédelem ki és bekapcsolása akkor amikor a tapintót használni szeretnénk. Ha ezeknek a változóknak 5-öt adunk értékül, akkor a generált NC kódba nem kerül bele tapintóvédelmet manipuláló sor, azaz a funkció ki van kapcsolva.
- **H regiszterek tapintáshoz:** Itt meg kell adni egy olyan szerszámregisztert, amelyikben a tapintó eltolásértékeit kívánjuk tárolni. Ennek célszerű egyezni a const40-es paraméterrel az egyértelmű szerszám kód-korrekció összerendelés miatt. Valmint szükséges még egy „tartalék” H regiszter, ami használaton kívüli.
- **Kézfogás PLC kódja:** Ez a funkció valósítja meg a kézfogást a Windows és az NC között. Ha nincs használatban, akkor 5-öt kell értékül adni, de ilyen esetekben figyelni kell arra, hogy a programvégrehajtás alatt nincs védelem a módosítások ellen, valamint az automata frissítés nem történik meg a makrók végrehajtása után, ezért a Windows akár inkonzisztens adatokkal is dolgozhat! Ilyen esetben minden makró után nekünk kell minden adatot frissíteni a Parameters menü Adatok frissítése menüponttal.
Gyors adatfrissítés: Ez a funkció gyorsítja a makrók által módosított adatok átadását az NC felől a Windows (EasyTouch) számára. Ha a megfelelő tapintó makrócsomag rendelkezésre áll, akkor használhatjuk ezt a funkciót. Részletes leírás a következő fejezetben.

Ha a beállításokat megfelelően elvégeztük, akkor a programot indítsuk újra, ekkor feléled a pozíciókijelzés is. Miután meggyőződünk arról, hogy minden makró be van töltve a vezérlőbe megkezdhetjük a program használatát. A használathoz szükséges makrók listája a ezen dokumentum végén megtalálható.

A mérőmakrók paraméterezését a „Mérőciklusok, digitalizálás” című dokumentumban találjuk meg.

A program felülete

A képernyő középső területe négy fő részre van felosztva.



A bal felső terület a rendszerállapotok területe, amely öt fület tartalmaz.

Pozíció fül: az aktuális pozíció megjelenítésére, NC állapotok és hibák megjelenítésére szolgáló ablakot tartalmazza.

Pozíció	Munkadarab	Szerszám	Bemérés	Változók
X	-1		F 500	
Y	-2		FO 50	%
Z	-3		S 0	
			SO 100	%
			RO 3	
			T 0	
VÉSZ REF, REF, REF, REF			Koord: G54	
Hibaszám: 0			Hossz: G43	
			Elforgatás: 0.000000	

Munkadarab: Itt látható a munkadarab koordinátarendszer eltolásregisztereinek tartalma.

Pozíció	Munkadarab	Szerszám	Bemérés	Változók
	Munkadarab	X	Y	Z
	MDB1	1	2	3
	MDB2	9	8	7
	MDB3	0000.0000	0000.0000	0000.0000
	MDB4	0000.0000	0000.0000	0000.0000

Szerszám: A 99 db szerszámregiszter adatait tartalmazza. Amikor nincs a felület tiltva, akkor ide beírhatjuk az ismert szerszámadatokat, innen automatikusan áttöltésre kerül az NC oldalra is.

Pozíció	Munkadarab	Szerszám	Bemérés	Változók
Szerszám	Geom. D	Kopás D	Geom. L	Kopás L
T001	54	3	34	2
T002	0000.0000	0000.0000	0000.0000	0000.0000
T003	0000.0000	0000.0000	0000.0000	0000.0000
T004	0000.0000	0000.0000	0000.0000	0000.0000

Bemérés: A munkadarab nullpontfelvétel illetve szerszámbeírás funkciókat kínálja, valamint itt lehet megadni az aktuális koordináta-rendszert is.

Pozíció	Munkadarab	Szerszám	Bemérés	Változók
Szerszám-korrekció: <input type="text" value="1"/>		Munkadarab-nullpont: <input type="text" value="1"/>		X: <input type="text"/> Y: <input type="text"/> Z: <input type="text"/>
Mdb: <input type="text" value="X"/> <input type="text" value="Y"/> <input type="text" value="Z"/>		Szerszám Szerszámtengely: <input type="text" value="X"/> <input type="text" value="Y"/> <input type="text" value="Z"/>		Szerszám: <input type="text"/>

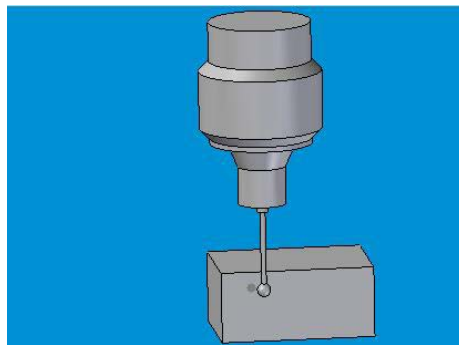
Változók: Nevezetes makrováltozók láthatók itt, funkciók szerinti csoportosításban. Valamint itt található még az #5061, #5062, #5063 makrováltozók értéke is, amely az utolsó tapintási pozíciót tartalmazzák.

Pozíció	Munkadarab	Szerszám	Bemérés	Változók
Makrováltozók állapota				
Elforgatás mértéke:				
0.000000				
Tapintó radiális hibája:				
0.000000				
0.000000				
Tapintó kalibrált rádiusza:				
0.000000				
0.000000				
0.000000				
Utolsó tapintási pozíció				
X:0000.0000 Y:0000.0000 Z:0000.0000				

NC fül: Az EasyTouch által generált NC kódot tartalmazza. Az R gomb megnyomásakor ha szükséges lefut az áttöltés és frissül az ablak tartalma.

Pozíció	Munkadarab	Szerszám	Bemérés	Változók	NC
R					
%O6000(MERES:Munkadarab)					
M78(Hshake Start)					
M89(Enable Stylus PLC)					
G54					
#598=#5043 (save position)					
G44 H23 Z[#598+0000.0000]					
M19					
G111 A10 B75 Q45					
M88(Disable Stylus PLC)					
M78(Hshake Finish)					
M30 (End Program)					
%					

A jobb felső ablakrészben található az egyes sűgő témakörökhöz tartozó ábrákat.



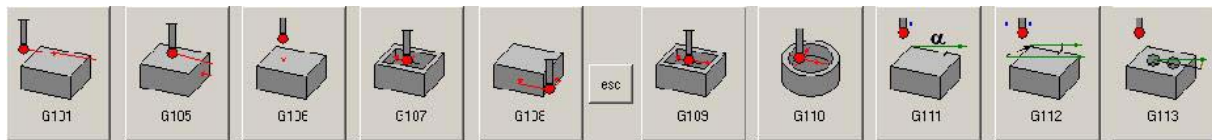
A bal alsó ablakrész az aktuális funkció illetve paraméter leírását tartalmazza. Amikor a paramétermezőben kiválasztunk egy paramétert, akkor a hozzá tartozó információ itt jelenik meg.

```
MUNKADARAB SZÖGHELYZETÉNEK BEMÉRÉSE ÉS  
NULLPONTFELVÉTEL  
  
A - Az első tapintás távolsága a kiindulási ponttól a kiválasztott  
irányban.
```

A jobb alsó ablakrész tartalmazza az egyes mérési funkciókhoz (makrókhoz) tartozó paramétereket.

Első tapintási helyzet <u>A</u> :	<input type="text"/>
Második tapintási helyzet <u>B</u> :	<input type="text"/>
A sarok <u>X</u> koordinátája <u>X</u> :	<input type="text"/>
A sarok <u>Y</u> koordinátája <u>Y</u> :	<input type="text"/>

A mérési funkciókat a Softkey segítségével választhatjuk ki.



A program működése

A használni kívánt mérőmakró kiválasztása után a paramétereket kell kitölteni. A program által generált NC-kód előállítását a sémák segítségével történik. A munkadarab nullpont bemérő tapintóhoz használt séma a következőképpen épül fel:

```
%O6000 (Programnev)
M{PLC oldas kod : REGISTRY}
G{Koordinata rendszer : REGISTRY }
#512=#5043 (Pozicio mentes)
G{Hosszkorrekcio bevaltasi}
M19 (Foorso orientalas)
G1xx {Mereso makrohivas sora parameterekkel}
M{PLC zaras kod : REGISTRY }
M30 (Program vege)
%
```

Amikor az aktuálisan kitöltött paramétertől elvesszük az inputfókuszt, a program a kódot újragenerálja, majd letölti az nc-ek. A letöltött programkódot a c:\tempfile is tartalmazza. A fenti séma alapján egy lehetséges NC-kód a következő képpen néz ki:

```
%O6000(MERES:Munkadarab) // Program fejrésze
M78(Hshake Start) // Kezdő Windows-NC kézfogás : kód a REGISTRY adatból
M89(Enable Stylus PLC) // Tapintó PLC védelem feloldása : kód a REGISTRY adatból
G54 // Koordinátarendszer kiválasztása : bemérés fülön beállított érték
#512=#5043 // Z Pozíció mentése
G43 H23 Z[#598-0000.0000] // Hosszkorrekcio bevaltasi elmozdulás nélkül
M19 // Főorsó orientálás tapintás előtt
G113 A12 B15 C45 D56 Q50 L35 Z-5 P1 // Mérőmakró hívása a kitöltött paraméterekkel
M88(Disable Stylus PLC) // Tapintó PLC védelem aktiválása : kód a REGISTRY adatból
M78(Hshake Finish) // Záró Windows-NC kézfogás : kód a REGISTRY adatból
M30 (End Program) //Program vége
%
```

A negyedik sorban szereplő **koordinátarendszer** kiválasztását a bemérés fülön tudjuk megváltoztatni úgy, hogy a munkadarab nullpont melletti gombok segítségével a kívánt számú koordináta rendszerre léptetünk.

A hosszkorrekció iránya szükségszerűen lehet pozitív és negatív irányú (G43, G44). A beállítás módosításához válasszuk ki a Parameters menü megfelelő G43 vagy G44 menüpontját.

Ha nem használunk Windows-NC kézfogást (azaz a beállításoknál 5-öt írtunk a paraméternek), akkor az adatok megfelelő frissítéséről nekünk kell gondoskodni. Az adatok újratöltését a Parameters menü adatok frissítése menüpontjával tudjuk elvégezni.

A tapintó kalibrálása az EasyTouch segítségével

#510-es makróváltozóra írjuk annak az M kódnak az értékét, amelynek hatására a főorsó 180 fokkal elfordul.

A kalibrálás megegyezik a tapintómakrók dokumentációjában leírtakkal. Egy 20mm-nél nagyobb átmérőjű etalonyűrűt kell használnunk, amelynek ismerjük a pontos méretét.

Tapintó radiális hibájának kalibrálása:

1. Pozícionáljunk kézikérékkel az etalonyűrű körülbelüli középpontja fölé, majd süllyesszük a tapintó gömbjét a gyűrű furatába úgy, hogy a mérést végre lehessen hajtani.
2. Válasszuk ki a Softkey „kalibrálás” gombját, majd a „G102” nyomógombot, utána írjuk a jobb oldali ablakrészben lévő mezőbe a **megközelítő** méretét a furatnak.
3. Nyomjuk meg a start gombot, a mérés lefut.

Stílusgömb rádiuszának kalibrálása:

1. Pozícionáljunk kézikérékkel az etalonyűrű körülbelüli középpontja fölé, majd süllyesszük a tapintó gömbjét a gyűrű furatába úgy, hogy a mérést végre lehessen hajtani.
2. Válasszuk ki a Softkey „kalibrálás” gombját, majd a „G103” nyomógombot, utána írjuk a jobb oldali ablakrészben lévő mezőbe a **pontos** méretét a furatnak.
3. Nyomjuk meg a start gombot, a mérés lefut.

Tapintó hosszának kalibrálása:

1. Végezzünk egy közelítő szerszámhossz bemérést kb. 5mm-es pontossággal.
2. Pozícionáljunk kézikérékkel egy ismert pozíciójú sík fölé maximálisan 5mm-es hibával.
3. Válasszuk ki a Softkey „kalibrálás” gombját, majd a „G104” nyomógombot, utána írjuk a jobb oldali ablakrészben lévő mezőbe a megfelelő sík pozícióját (ez a cím általában Z), majd a T címre írjuk a tapintó H címét, amelybe a hosszát szeretnénk tárolni.
4. Nyomjuk meg a start gombot, a mérés lefut.

Ezek után a tapintó kalibrálva van. A kalibrálás során keletkezett adatokat megtekinthetjük a változók fül alatt.

A pozíciókijelzés

Pozíció	Munkadarab	Szerszám	Bemérés	Változók
X	-1			F 500
Y	-2			FO 50 %
Z	-3			S 0
				SO 100 %
				RO 3
				T 0
VÉSZ	REFX	REFY	REFZ	Koord: G54
Hibaszm:	0			Hossz: G43
				Elforgatás:0.000000

A pozíciókijelzés az NC-től a koordinátákat a gépi koordináta-rendszerben kapja vissza, amiből az EasyTouch a saját eltolástáblázatai alapján számolja ki az aktuális pozíciót annak megfelelően, hogy milyen munkadarab koordináta-rendszer van beállítva a bemérés fölön. Ezért szükséges, hogy minden esetben megfelelő adatok legyenek a munkadarabeltolás táblázatban. Ha egy makró módosítja az eltolásregisztereket az NC oldalon, akkor a makró futása után van egy szinkronizálás (Windows-NC kézfogás), ha azt előzőleg bekapcsoltuk. Abban az esetben, amikor mi magunk módosítjuk az NC oldali eltolásértékeket, akkor a „Parameters menü”, „Adatok frissítése” menüponttal nekünk kell gondoskodni az adatok szinkronizálásáról.

Amikor egy mérőmakró fut, és megtörtént az első Windows-NC kézfogás, akkor a pozíciókijelzés átvált az NC által számított aktuális pozíció kijelzésére, ilyenkor tehát az EasyTouch nem számol, csak megjelenít. A második Windows-NC kézfogás után (azaz a mérőprogram végén) a pozíciókijelzés újra alapállapotba kerül, tehát az értékeket újra az EasyTouch számolja.

Nullpontok, szerszámok bemérése

The screenshot shows a software window with several tabs: 'Pozíció', 'Munkadarab', 'Szerszám', 'Bemérés', and 'Változók'. The 'Bemérés' tab is active. It contains two main sections. The first section has two columns: 'Szerszám-korrekción' and 'Munkadarab-nullpont'. Both have a numeric input field containing '1' and a small up/down arrow icon. To the right of these are three vertically stacked input fields labeled 'X', 'Y', and 'Z'. Further right is a 'Szerszám' label and an empty input field. The second section at the bottom has two boxes. The left one is labeled 'Mdb' and contains three buttons labeled 'X', 'Y', and 'Z'. The right one is labeled 'Szerszám Szerszámtengely' and also contains three buttons labeled 'X', 'Y', and 'Z'.

A szerszámeltolások és munkadarab nullpont eltolások tárolása hierarchikus módon történik. Az NC a mozgások során az adatait a saját NC oldali táblázataiból veszi, az EasyTouch pedig a Windows oldalon lévő másolatot használja. A program indításakor az NC oldal táblázatai átmásolódnak az EasyTouch táblázataiba. **Ha szerszám bemérést végzünk az NC oldalon, akkor az EasyTouch táblázatait nekünk kell újratölteni. Ha az EasyTouch bemérés fülét használjuk, akkor ő gondoskodik arról, hogy az adat letárolása után az új eltolásértékek az NC-be másolódjanak.**

A szerszámok és munkadarab nullpontok bemérését a „Bemérés” fülön tudjuk elvégezni.

Munkadarab nullpont bemérésekor ki kell választanunk a bemérni kívánt nullpontot a léptetőgombok segítségével, majd a mezőkbe beírni a megfelelő tengely koordinátaértékeit, miután ez megtörtént akkor az adott tengely nyomógombjára kattintva kiszámoltathatjuk az új eltolást, ami a táblázat megfelelő helyére kerül, majd onnan áttöltődik az NC-be.

Szerszám hosszkorrekció bemérés esetén be kell állítani a koordináta-rendszert és a módosítani kívánt szerszámkorrekció számát a megfelelő léptetőgomb segítségével. Miután a megfelelő pozícióba álltunk, írjuk a szerszám mezőbe a kívánt koordináta értéket. Ezután nyomjuk meg a szerszámtengely nyomógombot, és válasszuk ki, a megfelelő referencia tengelyt (általában Z). Ezután a referenciatengely gombja engedélyezve lesz, amikor megnyomjuk, akkor az aktuális pozícióból, koordináta-rendszer eltolásból és a beírt szerszámpozíció értékéből kiszámolja az új geometriai értéket, amit letárol a kiválasztott szerszámkorrekciós regiszterbe.

A szerszám ismert átmérőjét az EasyTouch táblázatába írjuk be, a *szerszám* fülön, így letárolásra és átküldésre kerül. Az átmérő bemérését a szerszám bemérő tapintó bemérési funkciójával végezhetjük el kizárólag.

A gyors adatfrissítés működése makrótámogatással

Amikor egy mérőmakró lefut, kimenetként módosíthatja a szerszám illetve nullponteltolás regisztereket, amelyekről a Windows oldalnak is értesülnie kell. Ha ez a funkció nincs aktiválva, akkor minden makró végrehajtása után az összes adat újratöltésre kerül, ami eltarthat akár 40 másodpercig is (99db szerszámregiszter, 6db munkadarab koordináta rendszer). Abban az esetben, ha ezt a frissítést gyorsítani szeretnénk, akkor meg kell győződnünk arról, hogy a makrótámogatás rendelkezésre áll-e, majd ki kell pipálni a jelölőnégyzetet a beállításoknál.

Ekkor a Windows minden alkalommal megnézi az 599-es makróváltozó tartalmát, és ha ott helyes kódot talál, akkor gyorsbetöltést végez (csak a módosított adatot tölti újra), ha érvénytelen adatot talál, akkor pedig mindent újra betölt a hagyományos módon.

Az 599-es makróváltozón a helyes gyorsbetöltő-kód formátuma a következő:

1 S K K G G

ahol S a módosított koordináta-rendszer sorszáma, KK a módosított kopásregiszter száma, GG a módosított szerszámeltolás sorszáma. Abban az esetben, ha a makró nem módosít semmilyen koordinátarendszert, vagy nullponteltolást, és az 599-es makróváltozó tartalma 555555, ebben az esetben nem lesz a Windows oldali (EasyTouch) táblázat egyetlen adata sem frissítve. Ezzel elkerülhető a felesleges adatfrissítés is.

A biztonságos, de gyors újratöltést biztosító makró a következőképp épül fel:

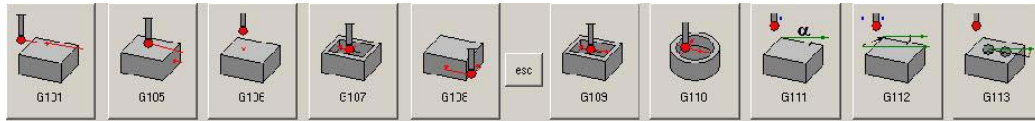
```
%01111 (MeroMakro extra)
#511=555555 (Ha resetelek, ne legyen adatfrissítés, mert nem változott semmi)
...
...
Mérő mozgások leírása...
Eltolások, hosszkorrekciók számítása
...
#511=1SGGKK
Eltolásregiszterek, korrekciós regiszterek felülírása
...
...
%
```

Látható, hogy amíg az 599-es makróváltozó az 555555 értéket tartalmazza, addig megszakítás esetén nincs újratöltés, mert nincs szükség adatfrissítésre. Mielőtt az adott regisztert átírjuk, előtte generáljuk a megfelelő gyorsító kódot, így ha ezután a szakasz után szakítjuk meg a programvégrehajtást (reset) akkor a regiszterek tartalma újratöltődik, így biztos, hogy valódi értéket fog tartalmazni az EasyTouch eltolástáblázata is.

Ha közvetlenül az M78 után szeretnénk frissítési adatot írni az 599-es makróváltozóba, akkor az M78 után **G53**-at kell programozni, így az M78 törlő hatása nem érvényesülhet a változó átírása után:

```
M78(Hshake Start) // Kezdő Windows-NC kézfogás : kód a REGISTRY adatból
G53 //M78 bevéárása
#511=555555 //Értékadás
...
M78(Hshake Finish) // Záró Windows-NC kézfogás : kód a REGISTRY adatból
```

A mérőfunkciók rövid leírása



A mérőmakrók részletes leírását az „NCT Kft.: Mérőciklusok, digitalizálás” című dokumentáció részletesen tartalmazza, ebben megtalálhatóak a makrók hibaüzenetei, és az igényelt futtatási környezet is. A mérőmakrók kivétel nélkül igénylik a tapintó hosszkorrekciójának beváltását, amit az EasyTouch automatikusan megvalósít úgy, hogy a beváltás alatt a tapintó egyhelyben marad, tehát a mérés a kiválasztott pozícióban történik. Ebben a fejezetben a mérési funkciók leírásai találhatók, csak a paraméterezés és működés szempontjából. További információkért lsd. a fent említett dokumentációt.

G101 X Y Z F

Biztonsági pozicionálás tapintóval. Szerepe a tapintóvédelem a pozicionáló mozgások során. PATH OBSTRUCTED hibaüzenetet küld az NC, ha a tapintó mozgás közben elütött valamit. A megfelelő koordinátaértékek kitöltése után startra indítható. Pozicionálás előtt az M19-et végrehajtja, majd egyenes vonalban a kijelölt célpontba mozog.

G105

Felület radiális mérése. Ez a makró a kiválasztott síkra merőleges, a sík egyik tengelyével, és a tapintó szárával párhuzamos felület mérésére alkalmas. A koordináta paraméterek kitöltésénél legyünk figyelemmel a G17, G18, G19 által definiált sík tengelyeire, valamint a módosítani kívánt S vagy T paraméterre.

G106

Felület axiális mérése. Ez a makró a kiválasztott síkkal párhuzamos, a tapintó tengelyére merőleges felület mérésére alkalmas. Kitöltéskor a tapintó tengelyével párhuzamos tengelyen adjuk meg a felület névleges pozícióját, majd a módosítandó S vagy T paramétert, esetleg pedig a kiválasztott adatátviteli funkciót, és tűréseket.

G107

Belső sarkok helyzete. Ez a makró a kiválasztott síkra merőleges, azok tengelyeivel párhuzamos síkok alkotta belső sarkok helyzetének meghatározására alkalmas. A koordináta paraméterek kitöltésénél legyünk figyelemmel a G17, G18, G19 által definiált sík tengelyeire, valamint a módosítani kívánt S paraméterre.

G108

Külső sarkok helyzete. Ez a makró a kiválasztott síkra merőleges, azok tengelyeivel párhuzamos síkok alkotta külső sarkok helyzetének meghatározására szolgál. A koordináta paraméterek kitöltésénél legyünk figyelemmel a G17, G18, G19 által definiált sík tengelyeire, valamint a módosítani kívánt S paraméterre.

G109

Zseb / váll mérése. Ez a makró a kiválasztott sík egyik tengelyével párhuzamos zseb, vagy váll mérésére alkalmas. A koordináta paraméterek kitöltésénél legyünk figyelemmel a G17, G18, G19 által definiált sík tengelyeire, valamint a módosítani kívánt S vagy T paraméterre, esetleg a megadott tőrést definiáló H és U paraméterre.

G110

Furat / csap mérése. Ez a makró a kiválasztott síkra merőleges irányú furat, vagy csap mérésére alkalmas. A koordináta paraméterek kitöltésénél legyünk figyelemmel a G17, G18, G19 által definiált sík tengelyeire.

G111

Munkadarab szöghelyzetének mérése. Ez a makró a munkadarab munkatérbeli szöghelyzetének meghatározására szolgál. Kimenetként a #550-es makróváltozóra írja az elforgatás mértékét.

G112

Munkadarab szöghelyzetének mérése és nullpontfelvétel. Ez a makró a munkadarab munkatérbeli szöghelyzetének meghatározására, majd munkadarabkoordinátarendszer sarokra történő felvételére alkalmas. A kimenet a #550-es makróváltozón (szöghelyzet) és a kijelölt munkadarab koordináta-rendszer regisztereit (S).

G113

Szöghelyzet mérése csap vagy furatközépponttal. Ez a makró a munkadarab munkatérbeli szöghelyzetének meghatározására szolgál két furat vagy két csap középpontjának helyzetéből. Kimenetként a #550-es makróváltozóra írja az elforgatás mértékét. A furat vagy csap alakzatának definiálására a P paraméter szolgál.

Makrók táblázata

Paraméteren összerendelt (G-kód programszám):

O9010 (G101 PROTECTED POSITIONING)
O9011 (G102 CAL. RADIAL DATUM)
O9012 (G103 CAL.BALL RADIUS)
O9013 (G104 CAL.AXIAL DATUM)
O9014 (G105 RADIAL SURFACE)
O9015 (G106 AXIAL SURFACE)
O9016 (G107 INTERNAL CORNER)
O9017 (G108 EXTERNAL CORNER)
O9018 (G109 WEB/POCKET)
O9019 (G110 BORE/BOSS)
O9983 (INCH METRIC CONVERTER)
O9984 (PROBE STATUS)
O9985 (IN POSITION CHECK)
O9986 (TIMER)
O9987 (Z MEASURE)
O9988 (Y MEASURE)
O9989 (X MEASURE)

Rendszer szinten összerendelt (G-kód programszám):

O9098 (G111 ANGLE MEASURE)
O9099 (G112 OFFSET-ANGLE MEASURE)
O9100 (G113 ANLE MEASURE CIRCLES)