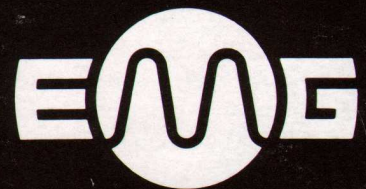
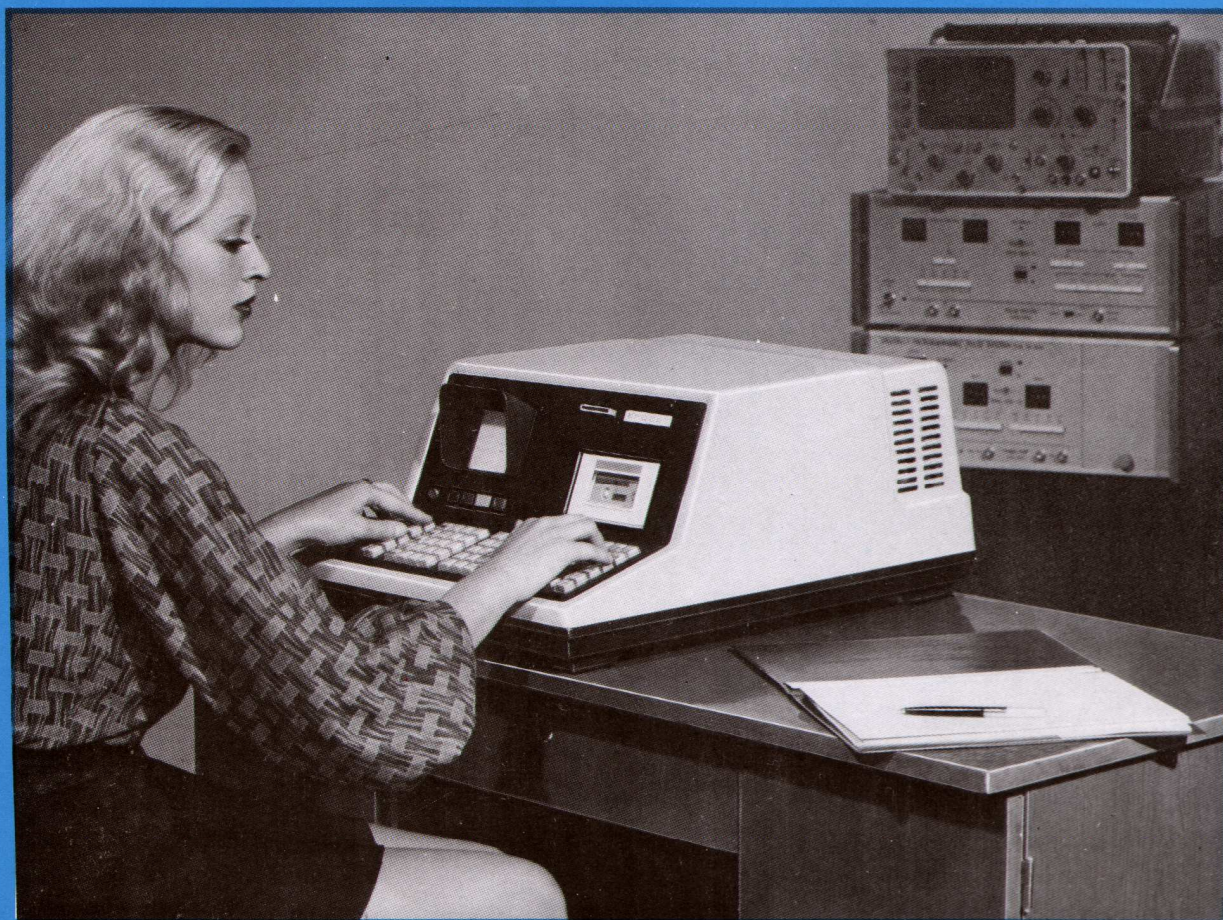


TYPE-666 PROGRAMOZHATÓ SZÁMOLÓGÉP



ELEKTRONIKUS MÉRŐKÉSZÜLÉKEK GYÁRA
BUDAPEST



TYPE-666

PROGRAMOZHATÓ SZÁMOLÓGÉP



Tudományos kutatásoknál, tervezési és fejlesztési munkáknál, műszaki, közgazdasági, statisztikai, kereskedelmi számítási feladatokban, kísérletezésnél és méréseknél felmerülő problémák jelentős része gyorsan és pontosan megoldható a számológép segítségével.

A számológép üzemeltetésénél fontos körülmény, hogy az üzemeltetés minimális költségekkel jár, nem igényel különösebb szakképzettséget. A gép kezelése és programozása könnyen elsajátítható, programnyelvek ismerete nem szükséges.

Perifériák alkalmazásával a számológéppel elvégezhető feladatok köre tovább bővül:

- Sornyomtatóval a számítások kiinduló adatai, rész- és végeredményei kiírathatók. Ezen felül a program ki-listázható, illetve követhető.
- Input-output írógép alkalmazásával az eredmények táblázatos formában rögzíthetők, szöveges információk kiírathatók, vagy párbeszéd valósítható meg.
- X—Y rajzoló segítségével függvények, számítási vagy mérési eredmények ábrázolhatók szemléletesen.
- A lyukszalagos perifériák az adatok és programok be- és kiviteli lehetőségeit bővítik.

Az univerzális sínrendszerű input-output csatorna és a számológép programozási lehetőségei lehetővé teszik, hogy a számológép automatikus mérő-, ellenőrző és szabályozó rendszerek aritmetikai és vezérlő-programozó egysége legyen.

A Type—666 programozható számológép olyan szolgáltatásokat kínál a felhasználóknak, amelyek kis asztali vagy zsebszámológépekkel nem biztosíthatók, és sok esetben csak nagy számítógépek alkalmazásával érhetők el. A számológépen az aritmetikai műveletek elvégzése éppolyan egyszerű, mint a kis számológépek esetében, ugyanakkor a számológép programozhatósága, igényeknek megfelelően bővíthető operatív memóriája, utasítás készlete, programozható kazettás program és adattárolója input-output csatornája révén igen bonyolult számítási és vezérlési feladatok megoldását is lehetővé teszi.

A számológép alkalmazása olyan esetekben előnyös, amikor:

- a számítási feladat igen sok elemi művelet egymásutáni elvégzésével oldható csak meg
- ugyanazt a számítást sokszor kell végrehajtani a be-menő változók különböző értékei mellett
- a számítást nagy pontossággal kell elvégezni
- a kézi számolásnál előforduló tévedés lehetősége nem megengedett
- a számítási idő csökkentése fontos követelmény, vagy a számítás értelmét veszti, ha adott időn belül nem áll rendelkezésünkre az eredmény
- a feladat elvégzése részben vagy teljesen automatikusan megoldható:
 - automatikus adat gyűjtésnél
 - eredmények kiírása, kirajzoltatása, lyukszalagon történő rögzítése, stb., esetén
 - automatikus rendszerek vezérlésénél, stb.

Egyszerű és bonyolult számítások elvégzése kézi billentyűzéssel vagy programvezérelten, automatikusan történhet. Tudományos, statisztikai számítások elvégzése, tervezési és fejlesztési feladatok megoldása egyszerűen, pontosan és gyorsan lehetséges a számológép segítségével.

Automatikus rendszerekbe kapcsolását az univerzális I/O csatorna biztosítja, rendszerek vezérlő és aritmetikai egységeként használható.

Az NTA—1024 (Type—31024) Sokcsatornás Analizátorból és a Type—666 Programozható számológépből álló automatikus nukleáris mérőrendszer nukleáris orvosi laboratóriumok részeként alkalmazható. A Type—666 Programozható számológép mikroprogramozott felépítésű. Egy billentyű hatására a beépített mikroprogram bonyolult művelet sorozatot hajt végre. Az ilyen felépítés nagymértékben egyszerűsíti a számológép kezelését és ugyanakkor sokoldalú, bonyolult funkciókat tesz lehetővé.

A készülék mikroprogramját és programkönyvtárát a Budapesti Műszaki Egyetem Folyamatszabályozási Tanszék-én készítették. A számológéphez adott programkönyvtár állandó bővítését szintén a Tanszék végzi.

FONTOSABB MŰSZAKI ADATOK

Felépítés: nagy megbízhatóságú TTL és MOS LSI áramköri elemekből

Operatív tár kapacitása
alakiépítésben: 112 adatregiszter, vagy
832 program utasítás

8-szoros kiépítésben: 1008 adatregiszter, vagy
8000 program utasítás
csatlakoztatható
Fix program tároló (ROM)
kapacitása max. 16×2048
utasítás

Kijelző egység: 90×120 mm-es katódsugár-
csöves alfanumerikus display
ASCII karakterkészlet

Kijelzett sorok száma: 4

Soronként kijelzett karak-
terek száma: 16

Félgaritmikus és fixpontos kijelzés programozhatóan.
Számábrázolás: 12 digit, +2 digit karakte-
risztika

Utasítás számláló és utasításkód kijelzés.

KAZETTÁS MÁGNES-
SZALAGOS TÁROLÓ: program és adat tárolás
Szalagsebesség: 4,75 cm/s
Információ átviteli sebesség: kb. 60 byte/s
Egy kazettán elhelyezhető
utasítások száma szalagtól
függően: kb. 20—100 ezer

MŰVELETI IDŐK:

Összeadás-kivonás: 0,3—0,5 ms

Szorzás, osztás, négyzetre-
emelés: 2—6 ms

Négyzetgyökvonás: kb. 30 ms

e^x , 10^x : kb. 40 ms

$\ln x$, $\lg x$: kb. 120 ms

Trigonometrikus
függvények, x^y : 60—100 ms

INPUT-OUTPUT

CSATORNA: kétirányú sínrendszer. Bit
parallel, byte soros adattran-
szfer.

Csatlakoztatható perifériák
száma: 15 adó, 15 vevő

Maximális láncolt kábel-
hossz: 25 m

ÜZEMMÓDOK

RUN: — kézi számolás
— program futtatás
— adatforgalom
— periféria vezérlés

LEARN: — program készítés
— program ellenőrzés

RUN-CHAR: — szöveges információk be-
írása klaviatúráról

LEARN-CHAR: — program ellenőrzés
— program készítés
— szöveges információk be-
írása

PRIME kapcsoló: — számológép alapállapotba
hozása
— X, Y, Z regiszterek tör-
lése
— utasítás számláló nullázása

PROGRAM kapcsoló: — program elágazási feltétel
kapcsolóállástól függően

SZOLGÁLTATÁSOK

- Alapműveletek elvégzése direkt, indirekt és láncolt
indirekt címzési lehetőségekkel
- teljes tártörlési funkció
- felhasználó által definiálható műveletek
- karakteres információkezelés
- csatlakoztatható fix szubrutin tároló (ROM)
- 8 szintű szubrutin hurkolási lehetőség
- feltételes és feltétel nélküli vezérlésátadó utasítások:
címkére, megadott távolságra
- beépített standard függvények
- beépített ciklus szervező utasítások
- perifériák kezelése megszakítási alprogrammal
- program megszakítás engedélyezés és tiltás
- hibaüzenetek

KLÍMA ADATOK

Üzemi adatok

Hőmérséklet tartomány: +15 °C—+40 °C

Relatív légnedvesség: max. 85%

Légnymás tartomány: 860—1060 mb

Szállítási és raktározási adatok

Hőmérséklettartomány: —25 °C—+55 °C

Relatív légnedvesség: max. 98%

Légnymás tartomány: 860—1060 mb

TÁPLÁLÁSI ADATOK

Hálózati üzem

Hálózati feszültség: 220 V +5%—15%, 50 Hz
Teljesítményfelvétel: max. 130 VA

Akkumulátoros üzem

Telepfeszültség: 30 V $\pm$ 5 V
Áramfelvétel: max. 4 A

EGYÉB ADATOK

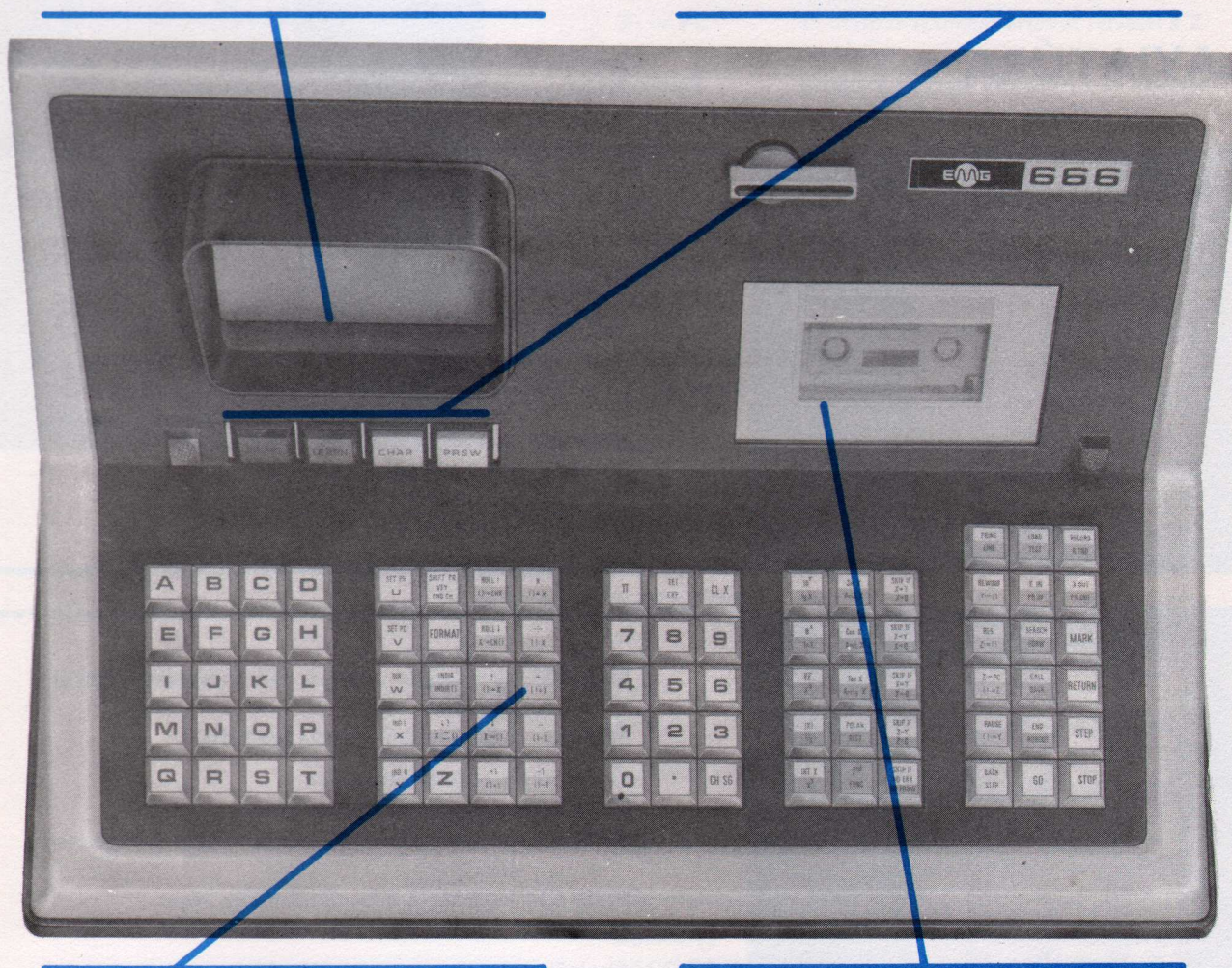
Méret: 254 mm magas
465 mm széles
590 mm mély
Súly: 22 kp

KIJELZŐ EGYSÉG

- alfanumerikus megjelenítés
- 4 sorban soronként 16 karakter
- X, Y, Z kijelzett regiszterek
- számkijelzés 12 digit mantissza, +2 karakterisztika
- utasításszámláló és kód kijelzés
- hibajelzések
- billentyűzési jelzés

ÜZEMMÓDOK

- RUN manuális üzemmód
 - program futtatás
 - adatforgalom
 - periféria vezérlés
- LEARN program készítés
 - program ellenőrzés
- RUN-CHAR szöveges információk bevitel
- LEARN-CHAR program ellenőrzés
 - program készítés
 - szöveges információk tárolása
- PROGRAM kapcsoló: program elágazási feltétel
 - kapcsoló állásától függően



KLAVIATÚRA

- számológép kézi üzemeltetése
- programozott műveletek elvégzése
- program készítés és javítás
- perifériák működtetése
 - számbevitel
 - alpműveletek
 - tárműveletek
 - standard függvények
 - speciális szubrutinhívás
 - program szervezés
 - program szerkesztés

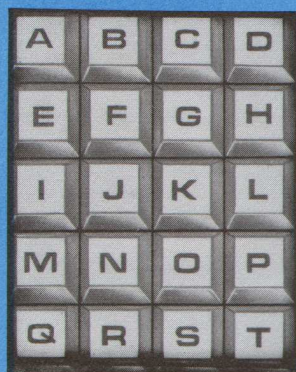
MÁGNESSZALAGOS TÁROLÓ

- programok és adatok tárolása
- programvezérelt — blokk keresés
 - blokk kivétel
 - gyors előre és
 - gyors vissza tekercselés
 - stop utasítások végrehajtása
- automatikus szubrutin és program szerkesztés
- automatikus adatblokk csere



KLAVIATÚRA

Számok, műveleti utasítások, szöveges információk, programok kézzel történő bevitele a klaviatúráról lehetséges.



20 felhasználó által definiálható funkció

A-T funkciókat a felhasználó definiálhatja

- operatív tárba betöltött program segítségével
- számológéphez csatlakoztatott ROM egységekkel

Közvetlen szubrutin hívás

CHAR üzemmódban karakter beírás



SET PR tetszőleges utasítás kód megadása decimális számmal

SET PC utasítás számláló (PC) beállítása

Z, direkt és indirekt címzések

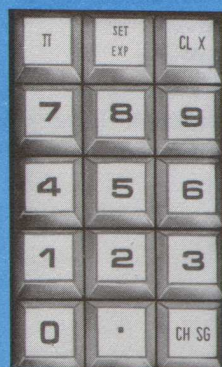
SHIFT PR programba utasítás közbeszúrás

VFY program kontrol szumma képzés Z regiszterben

END CH karakteres információ blokk vége

FORMAT kijelzési és kiviteli számformátum

Alapműveletek, regiszter tárolás, hívás, csere műveletek



Számbeviteli utasítások. Számok, előjelváltás, tizedespont, karakterisztika beírás

CLX X regiszter törlés

π π beírása X-be

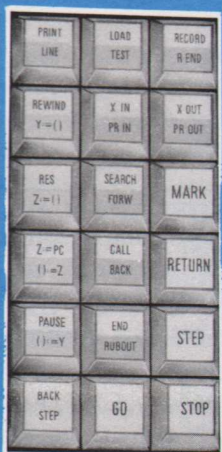


STANDARD FÜGGVÉNYEK:

tíztes és természetes alapú logaritmus és inverzeik
négyzetreemelés, négyzetgyökvonás
abszolútértékképzés, reciprokképzés
egészrészsképzés
pozitív szám (x) tetszőleges hatványkitevőre (y) emelése
trigonometrikus függvények és inverzeik
argumentum értelmezése (fokban és radiánban)

FELTÉTELES VEZÉRLÉST ÁTADÓ UTASÍTÁSOK

koordináta transzformáció polár koordinátákból derékszögű koordinátákba és fordítva



RES

műveletek után a maradék rész előhívása

Z: = PC

az utasítás-számláló értékét felveszi a Z regiszter

PAUSE

program futtatás közben 1 s-os kijelzés

Y és Z regiszterekre hivatkozó tárműveletek

PROGRAM SZERKESZTŐ UTASÍTÁSOK

MARK ()

címke megelőző utasítás szó

SEARCH ()

címke kereső utasítás

CALL ()

címkevel jelölt szubrutin hívása

RETURN

szubrutin vége, visszatérés a főprogramba

FORWARD ()

PC növelése

BACKWARD ()

PC csökkentése, megadott számértékel vezérlés átadással

END

program blokk lezárás

RUB OUT ()

megadott címke átírása END-re (betöltött szubrutin törlése)

STEP

utasítás-számláló növelése, lépésenkénti programvégrehajtás

BACKSTEP

hibaállapot törlése — PC csökkentése, megkezdett több billentyűs utasítás törlése

GO

program futtatás indítása

STOP

program futtatás leállítása

PERIFÉRIAKEZELŐ UTASÍTÁSOK

Sornyomtató vezérlés

PRINT, LINE, FORMAT-PRINT

Mágnesszalagos tároló vezérlése

LOAD ()

RECORD ()

TEST ()

REND ()

REWIND

Periféria vezérlés

X IN, X OUT

PR IN, PR OUT

A KLAVIATÚRA SZÍNEI

Zöld: ASCII kód szerint értelmezett karakterek

Kék: címezést követő értelmezések, () a megjelölt címet jelképezi

Piros: 2nd FUNC utáni értelmezés



ÜZEMMÓDOK

RUN üzemmódban a számológép a billentyűzött funkciókat közvetlenül végrehajtja, de programok futtatása is kezdeményezhető

kézi számolás
szubrutinok közvetlen hívása
perifériák kezelése
program futtatás

RUN-CHAR üzemmódban tetszőleges alfanumerikus karakterek írhatók az X regiszterbe. Bármelyik billentyű lenyomásával, az ASCII kód szerint értelmezett karakter jelenik meg az X regiszterben. A beírt tartalom a **CHAR** kapcsoló visszakapcsolása után az Y, Z regiszterbe, vagy az operatív tár tetszőleges két szomszédos regiszterébe átirható.

LEARN üzemmód programok készítését, azok ellenőrzését, és javítását teszi lehetővé. A billentyűzéssel beírt program program-utasítások (8 bites 1 byte-os utasítás-szavak) formájában kerül tárolásra az operatív tár utasítás számlálóval (PC) megcímezett rekeszébe. A billentyűkód és az utasításszó nem minden esetben egyezik meg, a számológép több mint 220 utasítást értelmez, és ezek az utasítás-szavak 88 nyomókapcsoló segítségével állíthatók elő:

- A **2nd FUNC** után a nyomókapcsolók felírata szerinti második értelmezés kódja állítható elő, (egyváltozós függvények, feltételes ugrás utasítások, program szervező és periféria vezérlő utasítások).

- Alapműveletek programozásakor a címzés és a művelet megadása igen szoros kapcsolatban áll egymással: egyetlen utasításszó tartalmazza a címzés jellegét (**Y, Z, DIR, IND 0, IND 1, INDIR**) és a művelet megadását. Ez a utasításszó általában

több klaviatúra kód összevonásával áll elő, és a program tároló egyetlen rekeszét foglalja le. Direkt címzés kettős utasítással adható meg, a második utasításszó tartalmazza a címet.

- Tetszőleges utasítás megadható **SET PR** után, decimálisan billentyűzött számértékével.

LEARN üzemmódban végrehajtott parancsok:

STEP, BACKSTEP, SHIFT PR, SET PC (), SET PR (), 2nd FUNC.

LEARN-CHAR üzemmódban a klaviatúra kódok közvetlenül beírhatók egy-egy program-tároló rekeszbe.

- Szöveges információk írhatók az operatív tárba
- Program készítése lehetséges, de a **SHIFT PR, BACKSTEP, SET PC, SET PR, 2nd FUNC** utasítások kódjai is beírhatók a tárba, de az utasítás-kódok összevonása csak a program futtatásakor történik meg.
- A Z regiszterbe a beírt utasítások ASCII kód szerint értelmezett karakterei jelennek meg, és ez hosszabb programszakasz egyidejű áttekintését teszi lehetővé

LEARN-CHAR üzemmódban végrehajtott parancs: **STEP.**

PRIME nyomókapcsoló a számológép alapállapotát biztosítja, törli az X, Y, Z kijelzett regisztereket, és az utasítás számlálót reseteli. A számológéphez kapcsolt perifériákat szintén alapállapotba vezérli.

OPERATÍV MEMÓRIA

A számítógép operatív memóriájában adatok és programok egyaránt tárolhatók, az adat és a programblokk közötti határ tetszőleges. Adatok és utasítások beírása ellentétes irányból történik. Az operatív memória korszerű MOS-LSI áramköri elemekből épül fel. A tároló sajátossága, hogy a számítógép kikapcsolásával az információt elveszti, de a tártartalom menthető a mágnesszalagos adatrögzítő segítségével, erre a tényre üzemeltetéskor ügyelni kell. A tároló kapacitása igényeknek megfelelő kapacitású tárbővítő kártya behelyezésével bővíthető.

	Registerszám	Utasításszám
alapkiépítésben	8+ 0— 104	0— 832
Type 71662 tárbővítő kártyával:	8+ 0— 232	0— 1856
Type 71664 tárbővítő kártyával:	8+ 0— 488	0— 3904
Type 71668 tárbővítő kártyával:	8+ 0— 1000	8— 8000
Egy utasításszó hossza:	8 bit	
Egy adatregiszter hossza:	16 × 4 bit	
Egy karakteres információt tartalmazó regiszter:	16 × 8 bit	

Az adatregiszterek direkt, vagy indirekt címezéssel érhetők el, tárolási műveleteken kívül az alpműveletek is elvégezhetők az operatív tár tetszőleges regiszterével.

Az operatív tár teljes törlése csak a programozó figyelemztetése után lehetséges: **FORMAT ROLL** ↑ hatására a kijelzőn 64 felkiáltójel jelenik meg, ezt követően egy **RUN-LEARN** átkapcsolás törli a teljes memóriát.

KIJELZÉS

A számítógép kijelző egysége egyidejűleg három sorban az X, Y, Z regiszterek numerikus illetve karakteres tartalmát, a negyedik sorban az aktuális programszámláló értéket, és a hozzárendelt utasításkód decimális értékét jeleníti meg. Az ABC nagybetűivel specifikált különböző hibajelzések szintén a negyedik sorban jelennek meg. A katód sugárcsőes kijelző egységen az ASCII szűkített karakterkészlet (számjegyek, nagybetűk, írásjelek) 5 × 7 pontos mátrix mezőben jeleníthető meg, ezenkívül minden karakter mellett egy alsó és egy felső vessző helyezhető el. Így teljes 8 bites kódkészlet (256 karakter) megkülönböztetett a display-en.

SZÁMÁBRÁZOLÁS

A megjelenített szám alakja normált féllogaritmikus, vagy megadott tizedesjegyre kerekített fixpontos.

Normált féllogaritmikus kijelzés:

—1,23456789101 +23

előjel: 1 digit

mantissza 12 digit

karakterisztika előjel: 1 digit

karakterisztika: 2 digit

Ábrázolható szám artomány: $1.10^{-100} \dots 9.99.10^{+98}$

(10^{-100} szám kijelzett karakterisztikája: —00)

Fixpontos kijelzés: **FORMAT ()** utasítással adható meg a kijelzett tizedesjegyek száma (0—10-ig).

A **FORMAT** utasítást követő számjegy (0—9) vagy **SET EXP (10)** kettős utasítással lehet a kívánt kijelzési formátumot elérni. Ha a megadott formátumban a regiszter tartalma nem írható ki, vagy **FORMAT CLX** kettős utasítás után a kijelzés normált féllogaritmikus.

Fixpontos számábrázolásnál a kijelzett szám a regiszter-tartalom kerekített értéke, míg a műveleteket teljes szó-hosszúsággal végzi el a gép. Kis számok adott tizedesjegyre történő kerekítése esetén a kijelzett számérték 0 is lehet.

PRIME után a kijelzési formátum fixpontos: 6 tizedes jegy.

Számbevitel: A klaviatúra számbillentyűinek lenyomásával közvetlenül az X regiszterbe írhatunk egész számokat, a tizedespont után a számok törtrészét. 12-nél több számjegy billentyűzésekor a legértékteleenebb számjegyek elvesznek, egész szám esetén a karakterisztika tovább növekszik.

Szám billentyűzése közben **CHSG** a szám előjelét változtatja meg. **SET EXP** után a szám karakterisztikája adható meg, és **CHSG** a karakterisztika billentyűzésekor a két utolsó számjegy érvényes. A végleges karakterisztika bebillentyűzött karakterisztika, és a mantissza egészjegyeinek figyelembevételével alakul ki.

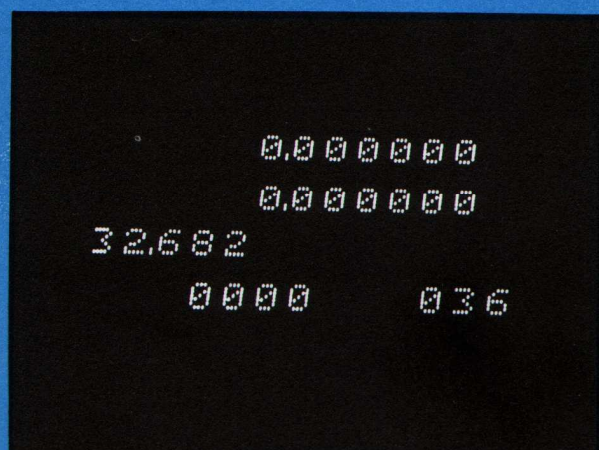
Pl.

1 2 3,4 5 **SET EXP** 6 7 **CHSG** billentyűzése után a beírt szám féllogaritmikus alakja: $1,2345.10^{-65}$. Minden műveleti utasítás ↑ a számbevitel végét jelenti.

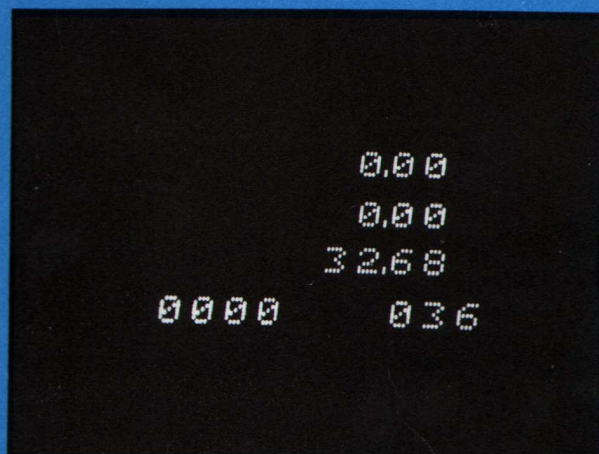
CL X utasítással az X regiszter tartalmát törölhetjük. Programfutás közben **STOP**-ot is okoz. π utasítás π értékét írja az X regiszterbe.

Számbevitel pl.: 3 2, 6 8 2

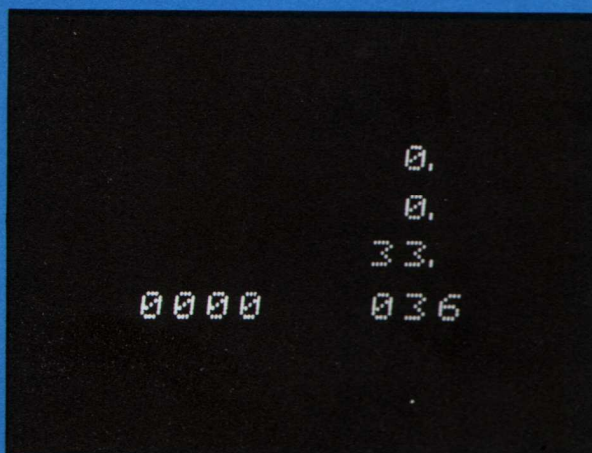
Kijelzett kép:



FORMAT 2 után:



FORMAT 0 után:

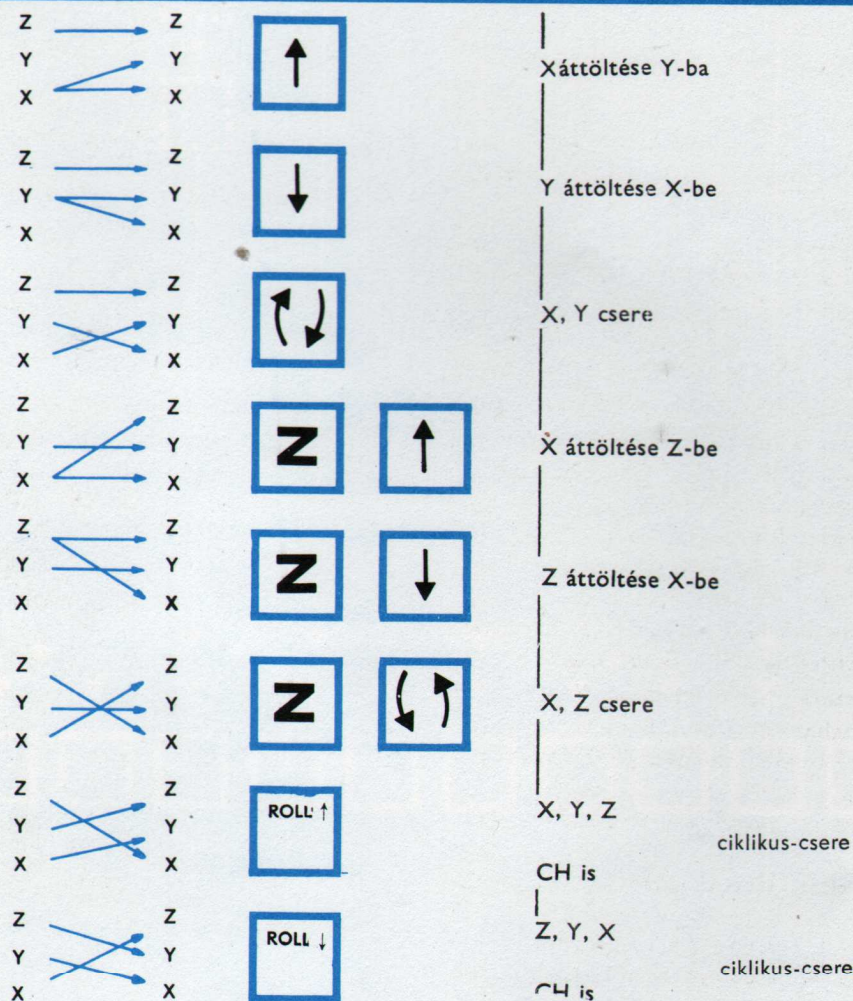


ALAPMŰVELETEK

A kijelzett X, Y, Z regiszterekben ábrázolt számok egyik regiszterből a másikba átirhatók, vagy felcserélhetők. Az alpműveletek közvetlenül az X és Y regiszterekre vonatkoznak, eredmény az Y regiszterben keletkezik.

A számológép az alpműveletek nemcsak a kijelzett regiszterek tartalmával végezhetők, hanem az operatív memória tetszőleges megcímezett regiszterével is. Címzés és művelet szoros kapcsolatban áll egymással, egyetlen utasításnak tekinthető a címzés módjának (**Z, DIR, IND 0, IND 1, INDIR**) és a műveletnek a meghatározása. A billentyűzési sorrend igen sok lehetőséget kínál (lásd címzés-művelet ábra) Standard függvények általában az X regiszterre vonatkoznak, eredmények is X-ben keletkeznek, vagy **X^Y, TO RECT, TO POLAR** esetén X és Y regiszterekre.

KIJELZETT REGISZTEREK KÖZÖTTI ADATMOZGATÁS



Felhasználó által definiálható műveletek:

A számológép klaviatúráján 20 nyomókapcsoló (**ABC... T**) hatására a számológép közvetlenül végrehajtja az operatív tárban leírt, felhasználó által definiált műveleteket. A közvetlen szubrutinhívó 20 nyomókapcsoló úgy lett kiválasztva, hogy a felhasználó által definiált műveletek mellett a számológép minden funkciója használható legyen (pl. standard függvények is).

A programtárolóban elhelyezett szubrutin csomag definiálhatja a speciális billentyűket, pl. a mágneskazettáról történő betöltés után.

Fix programtároló (ROM) alkalmazásával is definiálhatjuk **A-T** funkciókat. Párhuzamosan maximum 16 ROM egység csatlakoztatható, minden egység definiálhatja **A-T**-t, az átkapcsolás programozható az egységek között.

Pl. statisztikai funkciók

kiválasztott komplett matematikai funkciók
fizika, mechanikai, statikai, elektrotechnikai stb. számítások
perifériakezelő funkciók
stb.

A speciális billentyűzet segítségével a számológép műveleteit a felhasználó saját igényeinek megfelelően bővítheti.

CÍMZÉS

címzett az Y regiszter

címzett a Z regiszter

címzett a tízes számrendszerben billentyűzött regiszter

címzett a 0. regiszter tartalma által meghatározott regiszter (egészre kerekített előjelet nélküli szám)

címzett az 1. regiszter tartalma által meghatározott regiszter

címzett az Y regiszter tartalma által meghatározott regiszter

címzet az előzőleg címzett regiszter tartalma adja meg

láncolt indirekt címzés

Z

DIR

0-9

0-9

0-9

A-H

IND 0

IND 1

INDIR

MŰVELET

$+$
 $() + x$

$-$
 $() - x$

$\times$
 $() \times x$

$\div$
 $() \div x$

$++$
 $() ++$

$--$
 $() --$

$\uparrow$
 $() \uparrow = x$

$\downarrow$
 $x \downarrow = ()$

$\leftrightarrow$
 $x \leftrightarrow ()$

$() := y$

$y := ()$

$() := z$

$z := ()$

$() := CHR$

$x := CHR$

címzett regiszterhez X regisztert adja hozzá

címzett regiszterből X regisztert kivonja

címzett regisztert X regiszterrel megszorozza

címzett regisztert X regiszterrel osztja

címzett regiszter tartalmát 1-el növeli

címzett regiszter tartalmát 1-el csökkenti

az X regiszter tartalmát felveszi a címzett regiszter is (STORE)

a címzett regiszter tartalmát felveszi X regiszter is (RECALL)

a címzett regiszter és X regiszter tartalmát felcseréli (EXCHANGE)

az Y regiszter tartalmát felveszi a címzett regiszter is (Y STORE)

a címzett regiszter tartalmát felveszi Y regiszter is (RECALL Y)

a Z regiszter tartalmát felveszi a címzett regiszter is (Z STORE)

a címzett regiszter tartalmát felveszi Z regiszter is (RECALL Z)

az X regiszter alfanumerikus tartalmát felveszi a címzett regiszter is

a címzett regiszter alfanumerikus tartalmát felveszi X regiszter is

(A számológép a címzést és műveletet egy összevont utasításként értelmezi, egy utasításszó, direkt címzésnél két utasításszó.)

A számológépen értelmezett műveleteket a számítási feladatnak megfelelő sorrendben a számológép önállóan is el tudja végezni, ha az operatív tárban program formájában leírtuk a műveletek sorrendjét.

Az egyszer leírt program segítségével ugyanaz a számítási feladat többször kiszámolható, különböző változókkal. Számítási feladatok megoldása közben sokszor a változók értékeitől függően, eltérő úton kell folytatni a számítást. Vizsgálatokat kell végezni, és a vizsgálat eredményétől függően különböző programágakon kell végig haladni. Program elágazásokat feltételes ugrás utasításokkal lehet megvalósítani. Feltétel nélküli ugrató utasítások program-szerkesztéshez szükségesek.

A számológépben a programok elejét és jellegzetes pontjait **MARK ()** kettős utasítással jelölhetjük meg. **MARK** utáni utasítás egy azonosító, és a **SEARCH ()** kettős, kereső utasítással és megegyező azonosító utasítással hivatkozhatunk rá. Tehát a **SEARCH ()** kereső jellegű feltétel nélküli ugrást valósít meg.

Szintén feltétel nélküli ugrató utasítások a **FORWARD ()** és **BACKWARD ()** kettős utasítások, ahol a második utasításhoz a szükséges előre vagy hátra lépések számát adja meg, amely maximálisan 255 lehet.

A **FORWARD ()** és **BACKWARD ()** utasítások előnye, hogy azt az utasítást, ahova az ugrató utasítás irányul nem kell megjelölni, valamint hogy hosszú programok esetén (néhány száz vagy ezer utasítás) a kereső jellegű utasítás sok időt vesz igénybe (minden utasítást le kell vizsgálni), míg a relatív ugrás igen gyors.

Fontos feltétel nélküli ugrás a **CALL ()**, amely szintén kereső jellegű, **MARK ()**-ra hivatkozik, de az ugrás végrehajtása előtt elmenti a **CALL** utasítást követő címet, a **RETURN** utasítás hatására arra visszatér, és a programot onnan folytatja. A **CALL ()** és **RETURN** utasításokkal szubrutinok alakíthatók ki.

Klaviatúráról **LEARN** üzemmódban írhatók programok az operatív tárba.

A kijelzőn az aktuális programszámláló állás és a hozzárendelt utasításkód decimális értéke látható. Program szerkesztésnél szükségesek funkciók.

Az utasítás számláló (PC) növelése **STEP**, csökkentése **BACKSTEP** billentyűvel lehetséges. Tetszőleges PC érték beállítása **SET PC () ()** ↑ utasítással lehetséges. Programjavításkor gyakran szükséges 1—1 utasítás utólagos beszúrása a programba.

A **SHIFT PR** az aktuális PC értékre **STOP** utasítást helyez el, és az utasításokat 1-gyel feljebb shifteli **END** utasításig. A **STOP** utasítás a szükséges utasítással átírható.

A programblokkok végét **END** utasítással kell megjelölni. Ha **END** utasítás nincsen a programblokk végén, a **SHIFT PR** utasítást a gép nem hajtja végre az adatregiszterek kímélése céljából.

Szöveges információk is elhelyezhetők a programtároló rekeszeiben, és azok tetszőleges perifériára kivihetők. Csak arra kell ügyelni, hogy vezérlést átadó utasítás ne utaljon a karakteres információ tartományára.

SZUBRUTINOK

Ha a számítás folyamán egyes funkciókat (programrészeket) a programozó többször is fel akar használni, akkor ezeket szubrutinokban érdemes megírni. Szubrutinok kezdőutasítása **MARK ()**, és **CALL ()** kereső utasítással vagy közvetlen szubrutinhívó utasítással (**A → T**) indítható, míg a szubrutin vége mindig **RETURN**. Szubrutinokból újabb szubrutinok hívhatók (szubrutin hurkolás). A számológép 8 szintű szubrutinhurkolási lehetőséget biztosít.

FELTÉTELES UGRATÓ UTASÍTÁSOK:

SKIP IF	$X > Y$	$X = Y$
	$X > 0$	$X = 0$
	$X < Y$	$X = Z$
	$X < 0$	$Z = 0$

SKIP IF NO ERROR hibaállapot esetén programelágazás hozható létre, a hibaállapot törlésével egyidejűen.

SKIP IF NO PRSW a PROGRAM kapcsoló pillanatnyi állásától függően program elágazás lehetséges

SKIP IF IND 0 és

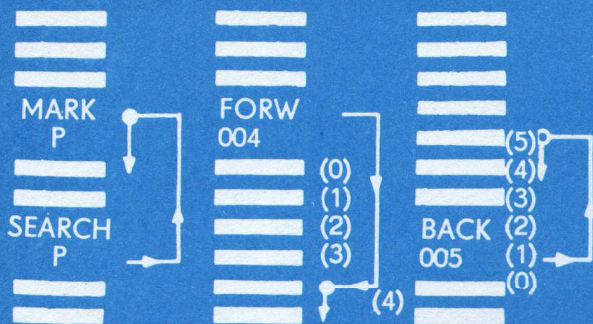
SKIP IF IND 1 — utasítások ciklusok szervezését könnyítik meg:

minden esetben a 2 (3) REG. értékét (ciklusszámláló) 1-gyel csökkenti, és program elágazás a számláló 0 értékénél következik be. Az utasítások a 0 (1)-es indirekt címregiszterek tartalmát 1-gyel növelik, ezt kihasználva az indirekt cím ciklusonkénti változtatása lehetséges.

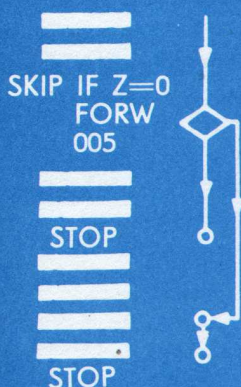
Programok **GO** utasítással indíthatók, **STOP** vagy **CLX** hatására a programfutás leáll, kijelzés történik.

PAUSE utasítás programfuttatás során 1 s-os kijelzést biztosít.

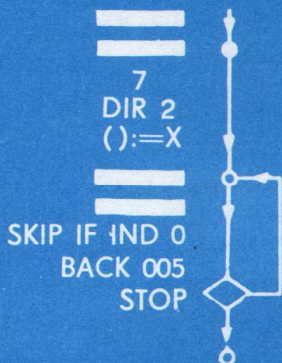
Feltétel nélküli vezérlésátadó utasítások



PR. elágazás szervezés
Z tartalmától függően

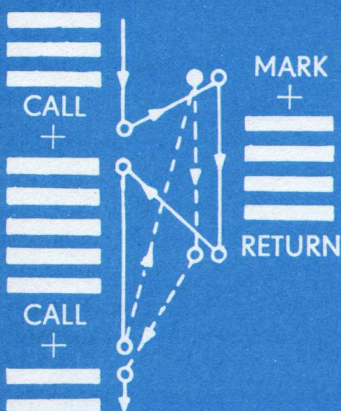


Ciklusszervezés **SKIP IF**
IND utasításokkal



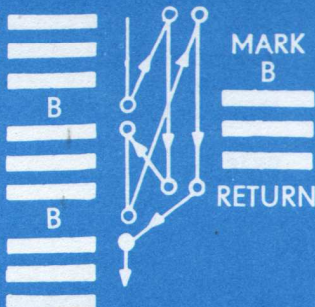
Szubrutinhívás

CALL utasítással

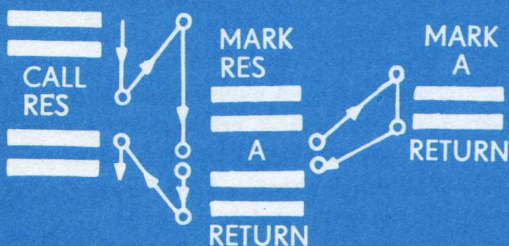


Közvetlen szubrutinhívó

utasítással



Kétszintű szubrutin (8 szint lehetséges)



PROGRAM SZERKESZTÉS LEHETŐSÉGEI

MÁSODFOKÚ EGYENLET MEGOLDÁSA

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad a \neq 0$$

A PROGRAM.

PC	BILLENTYŰZÉS	UTASÍTÁSKÓD
0	ROLL ↑	036
1	CHSG	061
2	÷	127
3	Z ÷	143
4	2	050
5	Z ÷	143
6	ROLL ↑	036
7	↑	120
8	x ²	021
9	ROLL ↑	036
10	+	123
11	↓	121
12	SKIP IF X < 0	099
13	FORW	185
14	9	009
15	DIR 0	197
16	X := CH ()	000
17	ROLL ↓	037
18	x	022
19	√x	020
20	PAUSE	032
21	CHSG	061
22	BACK	187
23	4	004
24	√x	020
25	↑	120
26	CHSG	061
27	ROLL ↑	036
28	Z +	139
29	+	123
30	DIR 2	197
31	X := CH ()	002
32	ROLL ↑	037
33	STOP	015
34	END	190

R02 = X1 IN Y, X2 IN X:

R00 = RE IN Y, IM IN X:

1. Program bevitel (**LEARN** üzemmód)
2. Karakteres tartalom beírás **RUN-CHAR** üzemmódban és tárolás **CHAR** visszakapcsolás után **DIR**, 2↑ **DIR**, 0↑
3. Program ellenőrzés: VFY = 2620
4. Prime
5. Együtthatók beírása:
 - a. beírás
 - b. beírás
 - c. beírás
6. Program indítás: **GO**
7. Újabb egyenlet megoldása: 4, 5, 6 pontok

Valós vagy komplex
gyökök X és Y regiszterben


```

2.000000
4.000000
-5.000000
0000      036

```

```

X1 IN Y, X2 IN X
      0.870829
     -2.870829
0034      190

```

```

3.000000
2.000000
1.000000
0000      036

```

```

RE IN Y, IM IN X
     -0.333333
     -0.471405
0020      032

```

MÁGNESSZALAGOS TÁROLÓ ÉS PROGRAMOZÁSA

A beépített kazettás mágnesszalagos tároló a számológép program és adattároló kapacitását sokszorosára növeli:

- A számológép operatív memóriájában tárolt programok maradandó tárolását teszi lehetővé.
- Programfuttatás közben nagyobb programok részenként olvashatók be az operatív tárba, így módon olyan feladatok is megoldhatók, amelyeknek teljes programja nem fér be az operatív tárba.
- Részenként megírt, feladatorientált programcsomagok állíthatók össze.
- Lehetőséget nyújt olyan nagy mennyiségű adattal dolgozó programok futtatásához, amelyeknél az operatív tár adattároló kapacitása kevés.
- Számológépek között program és adatcserét tesz lehetővé.

A mágnesszalagos egység minden funkciója programról vezérelhető, teljesen automatikus. Átírásvédelem a kazetta kitörésével lehetséges.

PROGRAMOZHATÓ FUNKCIÓK:

LOAD () Blokk-kereső utasítás: a szalagra rögzített blokkok közül a megadott azonosítóval rendelkező első blokkot fogja az operatív tárba beolvasni, a programzáró **END** utasítástól vagy PC:=0 kezdve.

RECORD () Az operatív tárban megkeresi a megjelölt programblokkot és azt a szalagra rögzíti, az operatív tár **END** utasításáig.

R END () (**RECORD 0-END**) utasítás a második utasításszóval megadott azonosítóval PC = 0-tól a programot **END**-ig a szalagra rögzíti. (Teljes program kivétel.) A blokk az **R END ()** kettős utasítással megadott címkével kerül a szalagra.

TEST () Blokk kereső utasítás: a szalagon rögzített blokkok közül a megnevezettet megkeresi, azt nem olvassa be az operatív tárba, de végigköveti, leellenőrzi, és utána áll meg a szalag. Ezzel az utasítással megkereshető a szalagon az utolsó, még szükséges programblokk és az ezután kivitt programblokk az így meghatározott helyre kerül.

REWIND: Gyors szalagvisszatekerés kezdődik, leállítást **FORMAT-PAUSE** kettős utasítással érhető el, vagy teljes visszatekerés esetén a szalag elején automatikusan áll le.

**FORMAT
REWIND**

kettős utasítás gyors előre tekeréselést indít, **FORMAT-PAUSE** utasításig, vagy szalag végéig.

RUB OUT

utasítás szintén a mágnesszalagos tároló programozásakor előnyös, ha az operatív memória egyik programblokkját kívánjuk a szalagról leolvasottal kicserélni. A **RUB OUT** utasítás a kitörendő programblokk **MARK** utasítását **END**-re módosítja és így az újonnan leolvasott programblokk az előző helyére kerül.

PROGRAMOZÁSI PÉLDA

Egy számítási feladat sorrendben **B**, **C**, **A**, szubrutinok futtatásával oldható meg, de az operatív tárba egyszerre nem fér be mindhárom szubrutin. A program **SEARCH π** után **GO**-val indítható.

MARK

π

LOAD

B

B szubrutin beolvasása

B

B szubrutin végrehajtása

B RUB OUT

B

B szubrutin törlése

LOAD

C

C szubrutin beolvasása **B** helyére

C

C szubrutin végrehajtása

RUB OUT

C

C szubrutin törlése

REWIND

Visszatekerés szükséges, mert a szalagon az **A** szubrutin, a **B** szubrutin előtt helyezkedik el.

PAUSE

A pause 1 s-os várás jelent, tehát ahány **PAUSE** utasítást helyezünk el, annyi ideig történik visszatekerés

FORMAT

PAUSE

Visszatekerés leállítása

LOAD

A

A szubrutin behívása **C** helyére

A

A szubrutin végrehajtása

RUB OUT

A

A szubrutin törlése

STOP

Program vége

END

Beolvasott szubrutinok helye

ALFANUMERIKUS MOZAIK NYOMTATÓ (Type 893)

A számológép hátoldali „**PRINTER**” csatlakozójához közvetlenül csatlakoztatható az egyik legfontosabb periféria: a mozaik nyomtató. Segítségével számadatok, eredmények, programok, szöveges információk rögzíthetők papírszalagra. A nyomtató üzemmódjai:

Program listázás (**LIST**)

Naplózás (**LOG**)

Számológép vezérelt

nyomtatás (**PRINT**)

soremelés (**LINE**)

PRINT

utasítás hatására a nyomtató előre kiválasztott regiszterek (**X**, **Y**, **Z**, **PC**) tartalma kerül kinyomtatásra. A kinyomtatott formátum megegyezik a display-képpel.

LINE

utasítás hatására a nyomtató 1 sort emel (üres sor)

LIST-LEARN

üzemmódban a program kilistáztatható a beállított **PC** értéktől **END** utasításig.

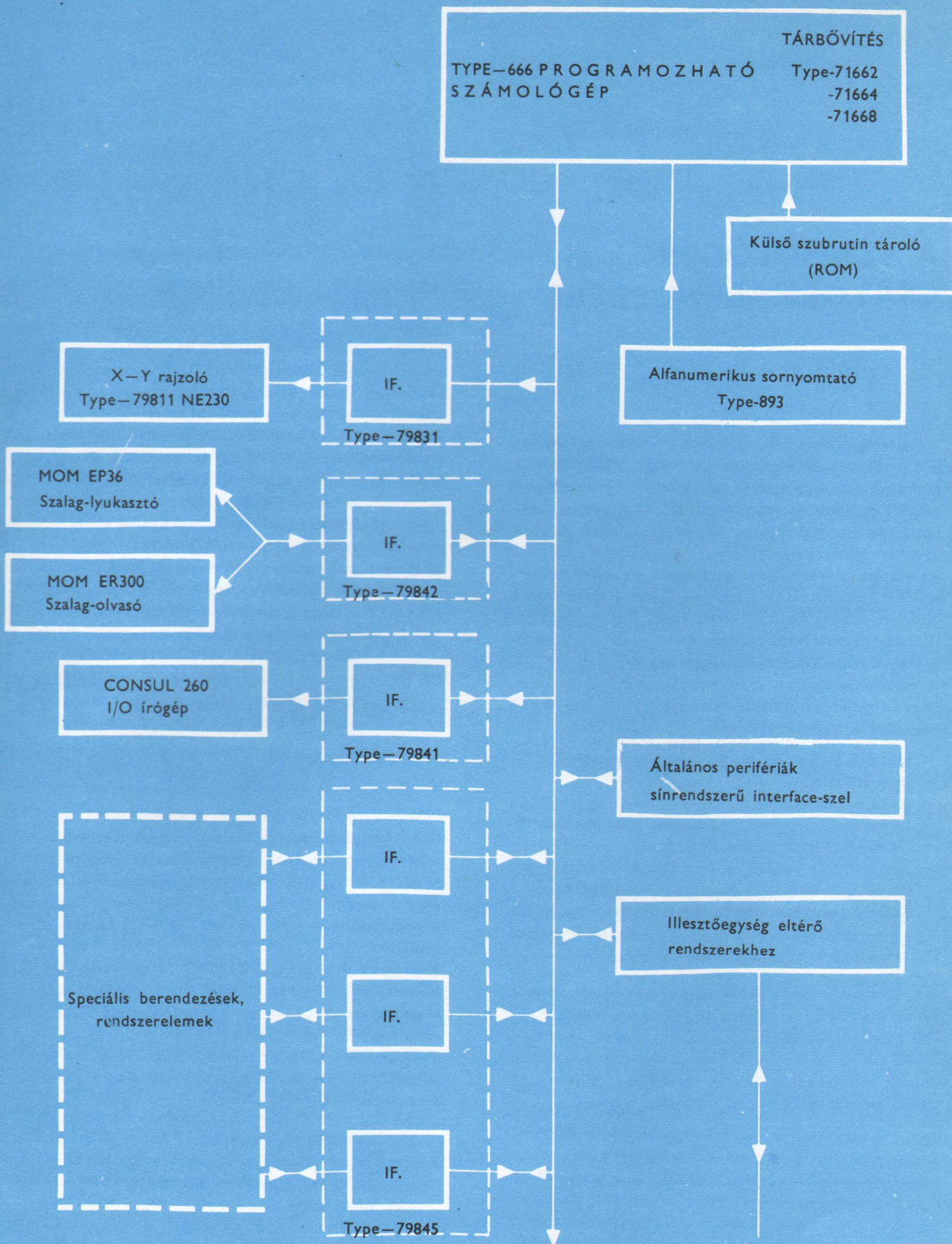
LIST-RUN

üzemmódban programfuttatás követése lehetséges

LOG

üzemmód a számológépen végzett funkciók teljes követését jelenti (minden kijelzett kép rögzítése).





A PERIFÉRIÁLIS RENDSZER FELÉPÍTÉSE

A SZÁMOLÓGÉP CSATORNARENDSZERE

A számítógép input-output sínrendszere biztosítja különféle perifériális egységek csatlakoztatását. A sínrendszer kétirányú információátvitelt tesz lehetővé byte soros, bit parallel rendszerben, maximálisan 25 m-es összes kábelhossz mellett. Maximálisan 15 adó és 15 vevő periféria vezérlése lehetséges.

Az adatátvitel kézfogásos rendszerben történik. Közvetlenül csatlakoztathatók a számítógéphez a sínrendszerű interface-t tartalmazó berendezések. Eltérő csatorna-felülettel rendelkező berendezések vezérlése csatoló-egységek közbeiktatásával oldható meg.

A mikroprogramozott csatornafunkciók lehetővé teszik, hogy bonyolult automatikus rendszerek vezérlő egysége a számítógép legyen. Legfontosabb funkciók:

- a kívánt perifériális berendezés megcímzése
- parancsátvitel
- status kérés a perifériáról
- számadatok, programok, és egyéb alfanumerikus információk kétirányú átvitele
- szolgálatkérés esetén a legnagyobb prioritású bejelentkező készülék kiválasztása
- a bejelentkező készülék kiszolgálását leíró megszakítási alprogram megkeresése, az adatforgalom lebonyolítása, és visszatérés a főprogramba.

Alapperifériális választéknak tekinthető: írógép plotter, lyukszalag olvasó, perforátor. Alapperifériák vezérlésén kívül a számítógép automatikus mérő-, vezérlő-, és kisebb szabályozórendszerek vezérlésére is képes, és a felmerülő logikai, aritmetikai műveletek végrehajtása mellett a tárolási, kiíratási és beolvasási funkciókat is ellátja.

INPUT-OUTPUT CSATORNAKEZELŐ UTASÍTÁSOK

A számítógéphez csatlakoztatható perifériák megcímzését, azok vezérlését és a megadott irányú adattranszfer megvalósítását egy-egy mikroprogramozott periféria kezelő utasítás végzi el. A periféria kezelő utasítások egy adattranszfer teljes lekezelését biztosítják. A csatornafunkciót végrehajtó kettős utasítás meghatározza az adatátvitel irányát és kijelöli, hogy az X regiszter vagy a programtároló tartalmára vonatkozik-e az átvitel, a második utasításszó megadja a címet (5 bit) és a parancskódot (3 bit).

X OUT () utasítással az X regiszter szám vagy karakteres tartalma vihető ki a megcímzett perifériára. Számtartalom esetén **FORMAT** utasításokkal adható meg a kiviteli formátum.

X IN () utasítással a megcímzett perifériáról számadatok hívhatók a számítógép X regiszterébe.

PR OUT utasítás a programtároló tartalmát viszi át a megcímzett perifériára, Z regiszterrel megjelölt PC értéktől, **END CH** utasításig.

PR IN utasítás a megcímzett perifériáról információt tölt az operatív tárbba, a Z regiszterben megadott PC értéktől **END CH** utasításig.

PROGRAM MEGSZAKÍTÁS

A számítógép perifériái kiszolgálási kérelemmel fordulhatnak a központi egységhez. A bejelentkezés az éppen futó programot megszakítja két utasítás között. A bejelentkező perifériától bekért információ alapján a számítógép a megfelelő megszakítási alprogram szerint elvégzi a periféria kiszolgálását. A megszakítási alprogram végrehajtása után a megszakított program futtatása folytatódik.

A program megszakítása **FORMAT↑** utasítással engedélyezhető vagy **FORMAT↓** utasítással tiltható. Esetenként megszakítási alprogramban is engedélyezhető újabb megszakítás.

Több periféria egyidejű bejelentkezése esetén a prioritás (8 szint) figyelembevételével történik meg a perifériák lekezelése.



Gyártja:

ELEKTRONIKUS MÉRŐKÉSZÜLÉKEK GYÁRA
1163 Budapest, Cziráky u. 26—32.
Telefon: 837-950 Telex: 22-45-35

Forgalomba hozza:

MIGÉRT
MŰSZER- ÉS IRODAGÉPÉRTÉKESÍTŐ VÁLLALAT
1065 Budapest, Bajcsy-Zsilinszky út 37.

Felelős kiadó: Kiskapusi László vezérigazgató

Szerkesztette: Csépe László

Magyar Hirdető — 75—041 Gyál F. v.: Pantz Dezső

