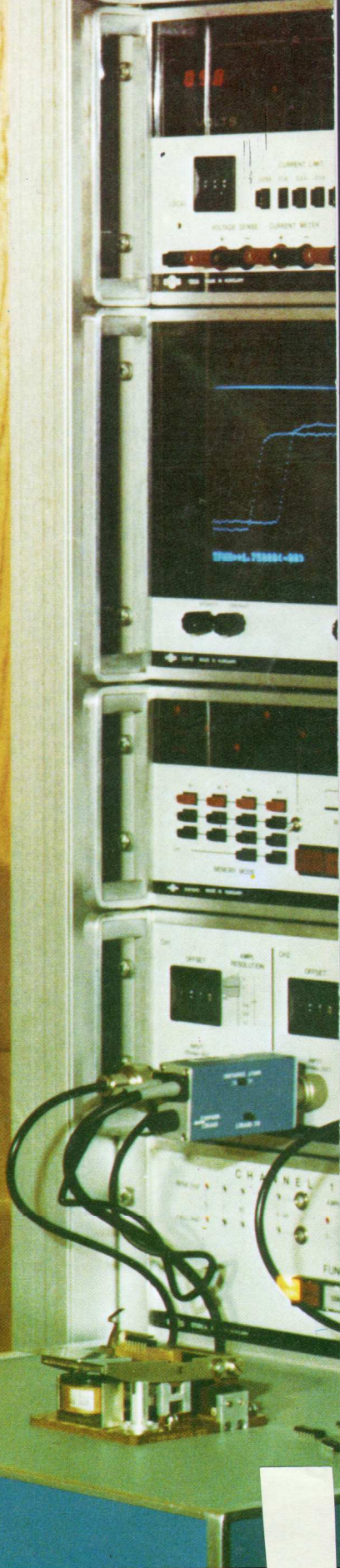


666 B

PROGRAMOZHATÓ SZÁMOLÓGÉP



EMG ELEKTRONIKUS MÉRŐKÉSZÜLÉKEK GYÁRA



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 kiíratathatók. Ezen felül a program kilistázható, illetve követhető.
- Input-output írógép alkalmazásával az eredmények táblázatos formában rögzíthetők, szöveges információk kiíratathatók, 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 666 B típusú 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, 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 bemenő 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.

A 666 B típusú 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. Automatikus rendszerekbe kapcsolását az univerzális I/O és az IEC csatorna biztosítja, rendszerek vezérlő és aritmetikai egységeként használható. Például:

- a vállalat által gyártott műszerekből összeállított 5550 típusú Dinamikus mérőrendszer sorozat TTL, CMOS és ECL integrált áramkörök dinamikus paramétereit ellenőrzi. A csatlakoztatott 666 B típussal a kiértékelő matematikai műveletek opcionálisan bővíthetők.
- a 31024 típusú Sokcsatornás Analizátorból és a 666 B típusú Programozható számológépből álló automatikus nukleáris mérőrendszer nukleáris orvosi laboratóriumok részeként alkalmazható.

FONTOSABB MŰSZAKI ADATOK

Felépítés: nagy megbízhatóságú TTL és MOS LSI áramköri elemekből

OPERATÍV TÁR

KAPACITÁSA: 1008 adatregiszter, vagy 8000 programutasítás

FIX PROGRAM TÁROLÓ (ROM)

ROM (belső) beépítési lehetőség: 7 x 2 K byte opcionális

ROM (külső) csatlakoztatási lehetőség: 8 x 2 K byte

Kijelző egység: 90 x 120 mm-es katódsugárcsöves alfanumerikus display ASCII karakterkészlet

Kijelzett sorok száma: 4

Soronként kijelzett karakterek száma: 16

Féllogaritmikus és fixpontos kijelzés programozhatóan.

Számábrázolás: 12 digit, + 2 digit karakterisztika

Utasítás számláló és utasításkód kijelzés.

KAZETTÁS MÁGNÁSSZALAGOS TÁROLÓ:

program és adat tárolás

Szalagsebesség: 19 cm/s

Információ átviteli

sebesség: kb. 240 byte/s

Egy kazettán elhelyezhető

utasítások száma: kb. 200 ezer

MŰVELETI IDŐK

Összeadás—kivonás: 0,15 — 0,25 ms

Szorítás, osztás, négyzetreemelés: 1 — 3 ms

Négyzetgyökvonás: kb. 15 ms

ex, 10x: kb. 20 ms

lnx, lgx: kb. 60 ms

Trigonometrikus függvények, XY: 30 — 80 ms

INPUT-OUTPUT CSATORNÁK

— 666 I/O BUS: kétirányú sínrendszer. Bit parallel, byte soros adattranszfer.

Csatlakoztatható perifériák száma: 15 adó, 15 vevő

Maximális láncolt kábelhossz: 20 m

Csatorna sebességek
 X_{in}, X_{out} : kb. 800 adat/s
 Pr_{in}, Pr_{out} : kb. 120 K byte/s

— IEC I/O BUS: IEC 625 szerint AH1, SH1, T4, L2, C1, C2, C3, C4, C25

Csatorna sebesség: max. 120 K byte/s

— IEC I/O BUS-on két 666 B összekötése (speciális alkalmazás)

ÜZEMMÓDOK

RUN: — kézi számolás
 — program futtatás
 — adatforgalom

LEARN: — periféria vezérlés
 — program készítés
 — program ellenőrzés

RUN-CHAR: — szöveges információk beírása
 klaviatúráról

LEARN-CHAR: — program ellenőrzés
 — program készítés
 — szöveges információk beírása

PRIME kapcsoló: — számológép alapállapotba hozása
 — X, Y, Z regiszterek törlése

PROGRAM kapcsoló: — utasítás számláló nullázása
 — 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%

Légnyomás tartomány: 600 — 1060 mbar

SZÁLLÍTÁSI ÉS RAKTÁROZÁSI ADATOK

Hőmérséklet tartomány: —25 °C — +55 °C

Relatív légnedvesség: max. 98%

Légnyomás tartomány: 600 — 1060 mbar

TÁPLÁLÁSI ADATOK

HÁLÓZATI ÜZEM

Hálózati feszültség: 220 V +5% — 15%, 50 Hz

Teljesítményfelvétel: max. 180 VA

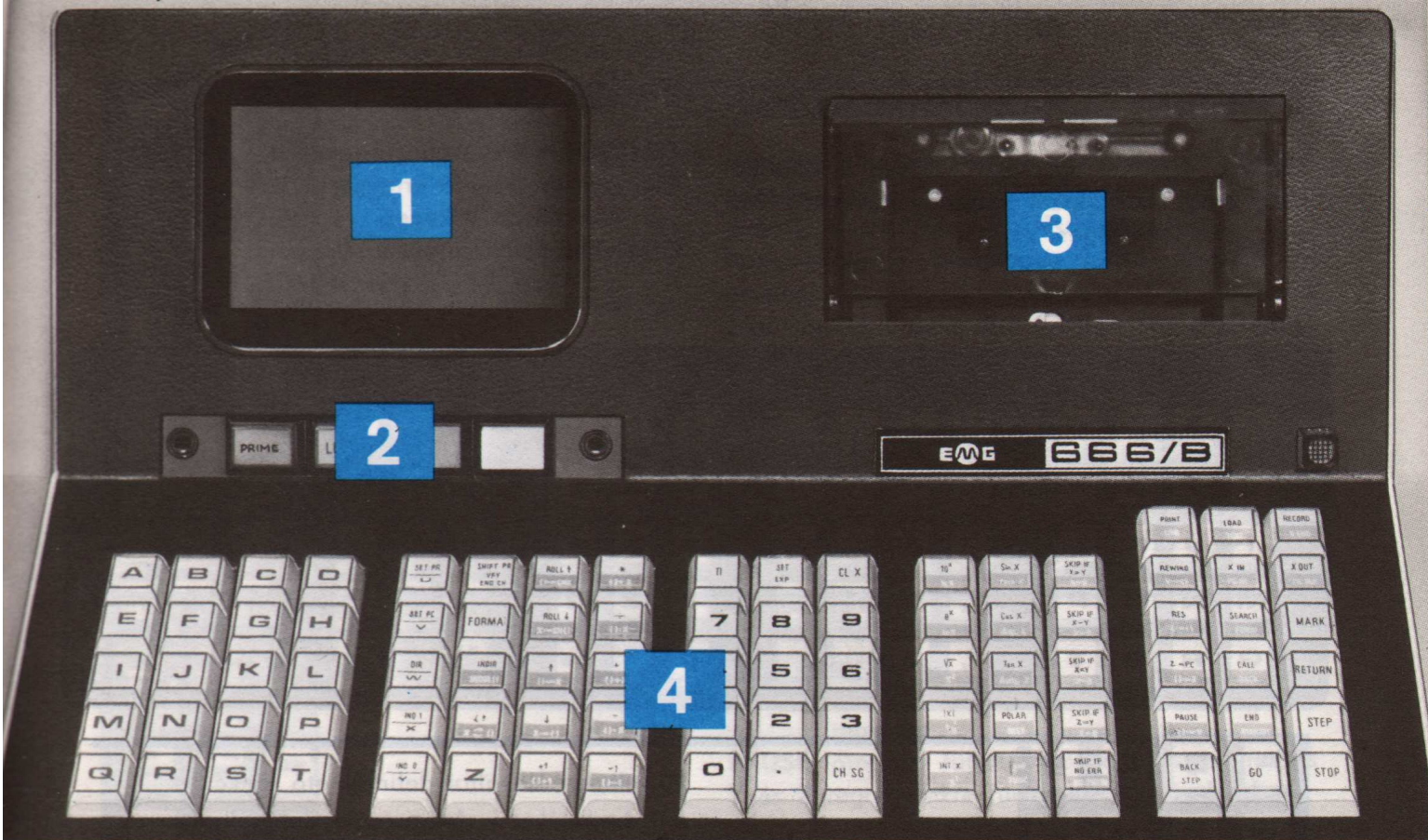
AKKUMULÁTOROS ÜZEM

Telepfeszültség: 30 V +15% — 5%

Áramfelvétel: max. 4 A

EGYÉB ADATOK

Méretetek: 254 mm magas
 465 mm széles
 590 mm mély
 Tömeg: 15 kg



1 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

2 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

3 MÁGNESSZALAGOS TÁROLÓ

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

4 KLAVIATÚRA

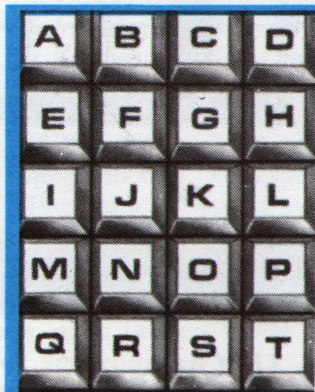
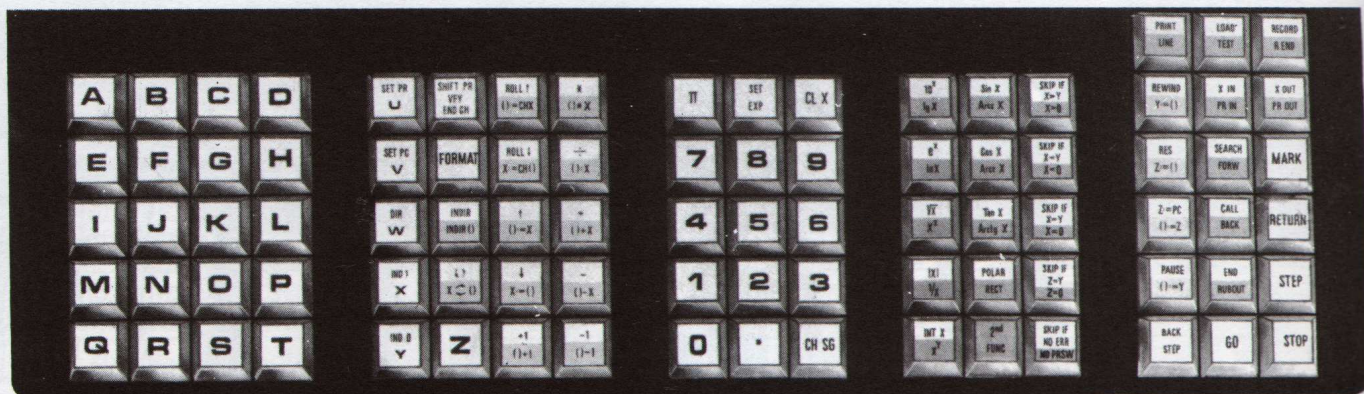
- számológép kézi üzemeltetése
- programozott műveletek elvégzése
- program készítés és javítás
- perifériák működtetése
 - számbevitel
 - alpműveletek
 - tárműveletek
 - standard függvények
 - speciális szubrutinhívás
 - program szervezés
 - program szerkesztés

KLAVIATÚRA

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

A KLAVIATÚRA SZÍNEI

Zöld: ASCII kód szerint értelmezett karakterek
Kék: címzést követő értelmezések, () a megjelölt címet jelképezi
Piros: 2nd FUNC utáni értelmezés



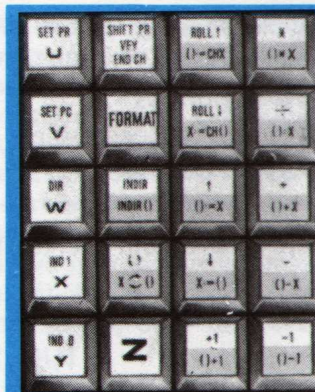
20 felhasználó által definiálható funkció

A-T funkciókat a felhasználó definiálhatja

- operatív tárhoz 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

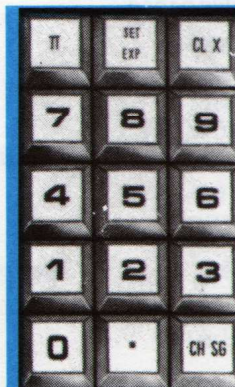
SHIFT PR programba utasítás közbeszúrás

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 beírása X-be

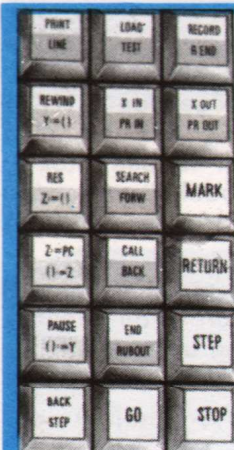


STANDARD FÜGGVÉNYEK

tizes és természetes alapú logaritmus és inverzeik
négyzetreemelés, négyzetgyökvonás abszolútérték-
képzés, reciprokképzés egészrészképzés
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 utasításszámláló értékét felveszi a Z
regiszter

PAUSE program futtatás közben 1 s-os kijelzés
Y és Z regiszterekre hivatkozó tárműveletek

PROGRAM SZERKESZTŐ UTASÍTÁSOK

MARK () címkét megelőző utasítás szó

SEARCH () címkét kereső utasítás

CALL () címkével jelölt szubrutin hívása

RETURN () szubrutin vége, visszatérés a fő-
programba

FORWARD () PC növelése

BACKWARD () PC csökkentése, megadott szám-
értékkel vezérlés átadással

END program blokk lezárás

RUB OUT () megadott címke átírása END-re
(betöltött szubrutin törlése)

STEP utasításszámláló növelése, lépé-
senkénti programvégrehajtás

BACKSTEP hibaállapot törlése – PC csök-
kentése, megkezdett több billen-
tűs utasítás törlése

GO program futtatás indítása

STOP program futtatás leállítása

Periféria vezérlés

1. 666 I/O csatornán

X IN, X OUT
PR IN, PR OUT

2. IEC csatornán

(FORMAT kezdetű kettős utasítások)

10^x, log x, √x, RUBOUT

MARK, e^x, ln x

CALL, PR OUT, REND, PR IN, X OUT,

RECORD, END, X IN

Arcc X, SEARCH, INTX, x^r, x², TEST

3. Direkt összekötésnél

FORMAT FORW, FORMAT BACK

PERIFÉRIAKEZELŐ UTASÍTÁSOK

Sornyomtató vezérlés

PRINT, LINE, FORMAT-PRINT

Mágnesszalagos tároló vezérlése

LOAD ()

RECORD ()

TEST ()

REND ()

REWIND

FORMAT LOAD

ÜZEMMÓDOK

RUN üzemmódban a számológép a billentyűzött funkciókat közvetlenül végrehajtja, de programok futtatása is kezdeményezhető kézi számolás szubrutinok közvetlen hívása perifériák kezelése programfuttatás

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 átírható.

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

- A **2nd FUNC** után a nyomókapcsolók felirata 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 az utasításszó általában több klaviatúra kód összevonásából áll elő, és a programtároló egyetlen rekeszét foglalja el. 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 programtároló 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 utasításkódok 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 utasításslámlát reseteli. A számológéphez kapcsolt perifériákat szintén alapállapotba vezérli.

OPERATÍV MEMÓRIA KIJELZÉS

A számológép 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 számológép kikapcsolásával az információt elveszti, de a tártartalom menthető a mágnesszalagos adatrögzítő segítségével, erre a tényre üzemeltetéskor ügyelni kell.

Egy utasításszó hossza: 8 bit

Egy adatregiszter

hossza: 16x4 bit

Egy karakteres

információt tartalmazó

regiszter: 16x8 bit

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

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

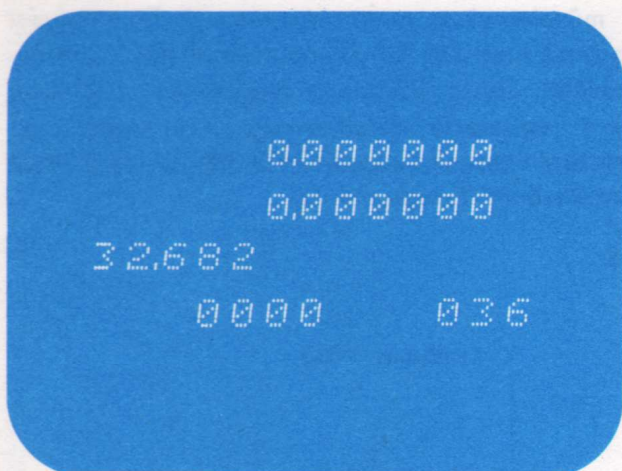
KIJELZÉS

A számológép 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 katódsugárcsöves kijelző egységen az ASCII szűkített karakterkészlet (számjegyek, nagybetűk, írásjelek) 5x7 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.

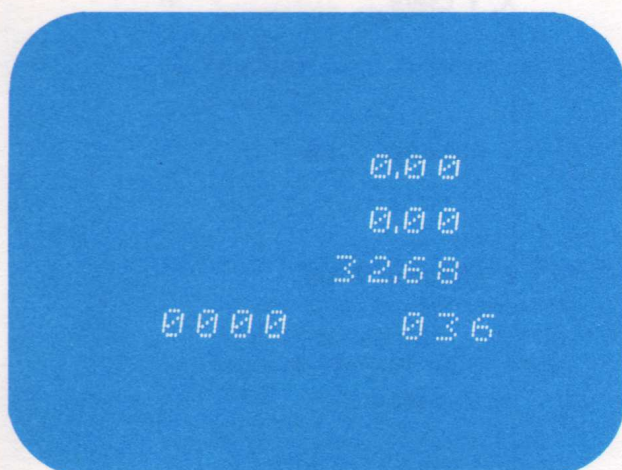
SZÁMÁBRÁZOLÁS

Számbevitel pl.: 32, 682

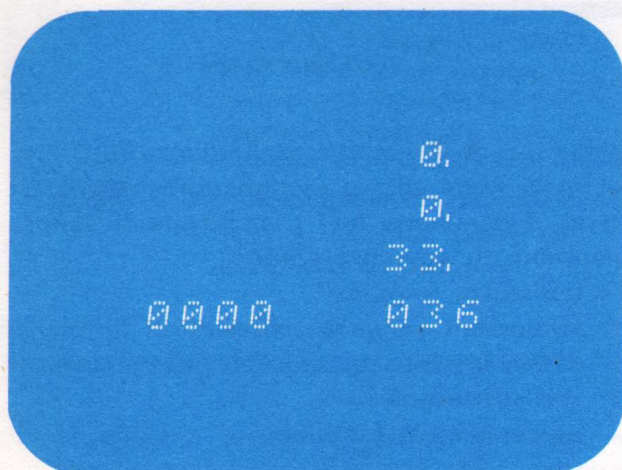
Kijelzett kép:



FORMAT 2 után:



FORMAT 0 után:



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

Normált féllogaritmus kijelzés:

–1,23456789101 +23

előjel: 1 digit

mantissza: 12 digit

karakterisztika előjel: 1 digit

karakterisztika: 2 digit

Ábrázolható számtartomány:

$1.10^{-100} \dots 9.99.10^{+98}$

(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 féllogaritmus.

Fixpontos számábrázolásnál a kijelzett szám a regisztertartalom kerekített értéke, míg a műveleteket teljes szóhosszúsággal végzi el a gép. Kis számok adott tizedesjegyre történő kerekítése esetén a kijelzett számérték 0 is lehet.

PRIME után a kijelzési formátum fixpontos: 6 tizedesjegy.

Számbevitel: A klaviatúra számbillentyűinek lenyomásával közvetlenül az X regiszterbe írhatunk egész számokat, a tizedespont után a számok törtrészét. 12-nél több számjegy billentyűzésekor a legértéktelesebb 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 féllogaritmus 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.

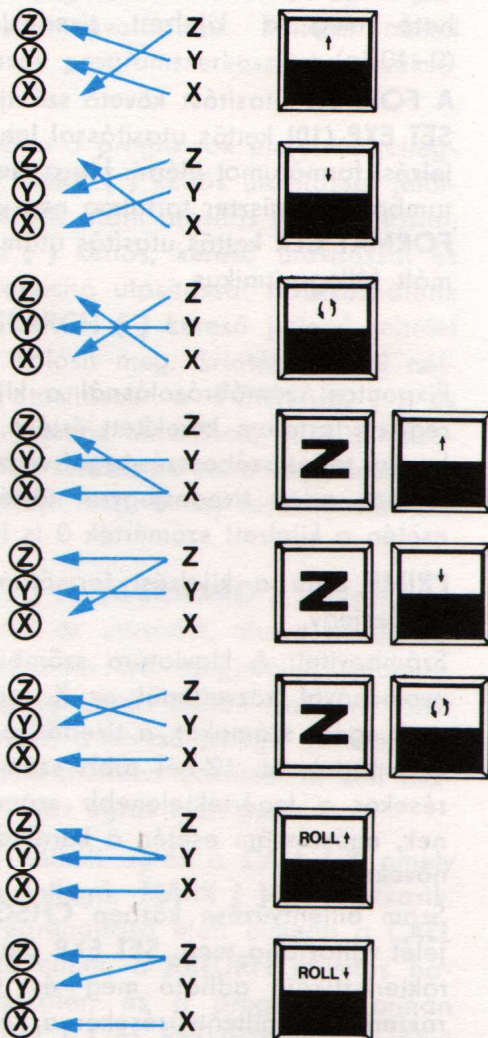
ALAPMŰVELETEK

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

A számológépen 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



X áttöltése Y-ba

Y áttöltése X-be

X, Y csere

X áttöltése Z-be

Z áttöltése X-be

X, Z csere

X, Y, Z ciklikus-csere
CH is

Z, Y, X ciklikus-csere
CH is

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 de-

finiálhatjuk **A-T** funkciókat. Párhuzamosan maximum 16 ROM egység csatlakoztatható, minden egység definiálhatja **A-T**-t, az átkapcsolás programozható az egységek között.

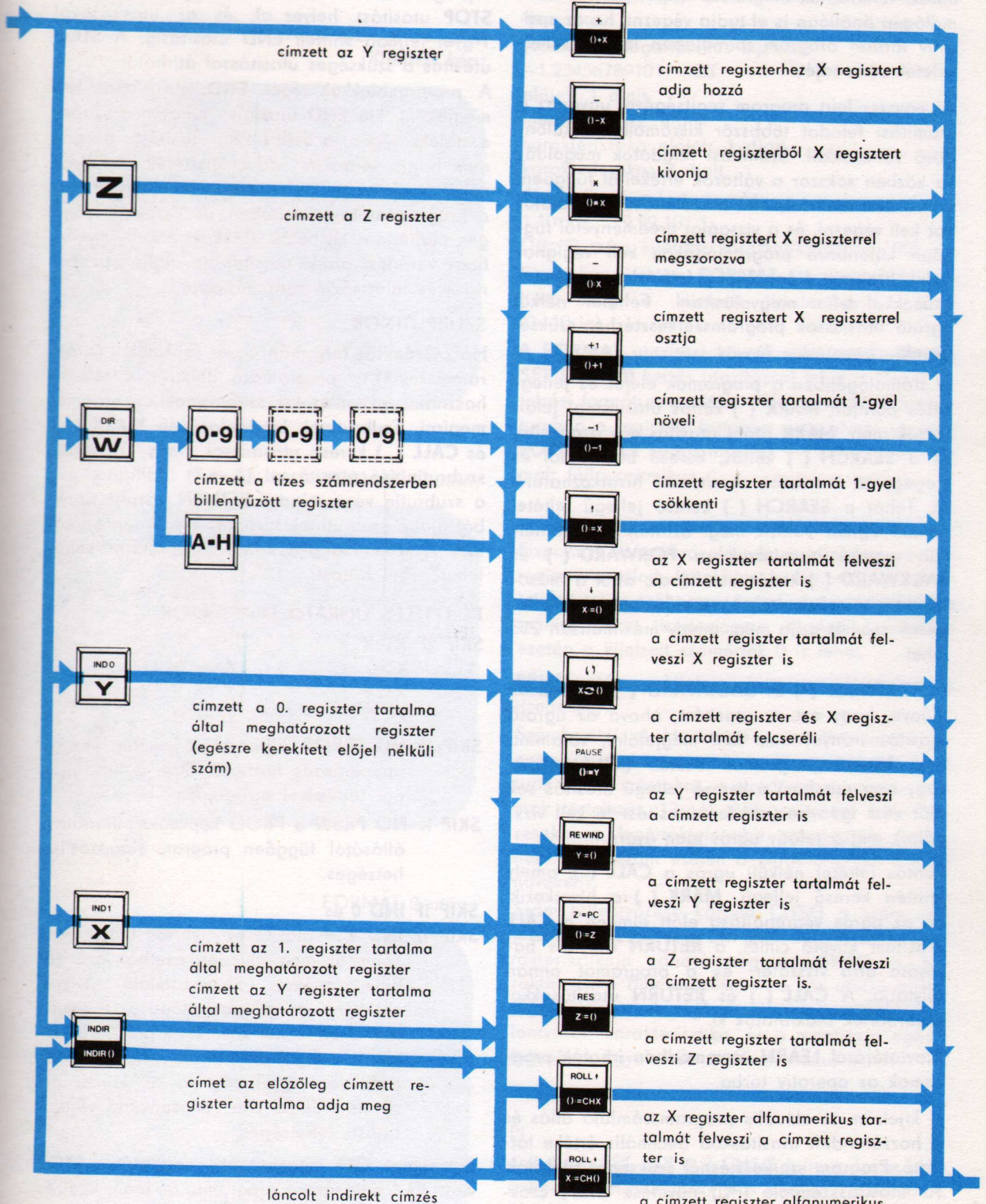
Pl.: statisztikai funkciók

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

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

CÍMZÉS

MŰVELET



láncolt indirekt címzés

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

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. Vizsgálato-
kat kell végezni, és a vizsgálat eredményétől függően különböző programágakon kell végighaladni. Program elágazásokat feltételes ugrás utasításokkal lehet megvalósítani. Feltétel nélküli ugrató utasítások programszerkesztéshez 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 utasításszó 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 tárb.

A kijelzőn az aktuális programszámláló állás és a hozzárendelt utasításkód decimális értéke látható. Program szerkesztésnél szükséges funkciók. Az utasításszámláló (PC) növelése **STEP**, csökkentése **BACKSTEP** billentyűvel lehetséges. Tetszőleges PC-érték beállítása **SET PC () () ↑** utasítással lehetséges. Programjavításkor gyak-

ran szükséges 1-1 utasítás utólagos beszúrása a programba. A **SHIFT PR** az aktuális PC értékére **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 kimélése 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 PROG kapcsoló pillanatnyi állásától függően program-elágazás lehetséges.

SKIP IF IND 0 és

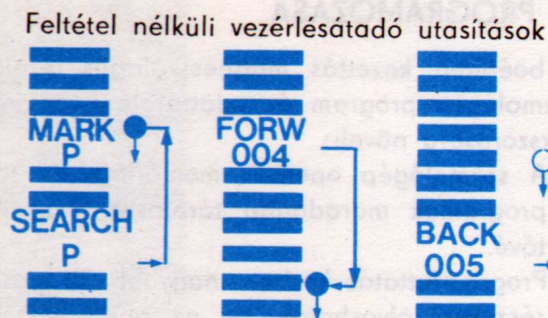
SKIP IF IND 1 – utasítások ciklusok szervezését könnyítik meg: minden esetben a 2 (3) REG. értékét (ciklusszámláló) 1-gyel csökkenti, és program-elágazás a számláló 0 értékénél következik be. Az utasítások a 0 (1)-es indirekt címregiszterek tartalmát 1-gyel növelik, ezt kihasználva az indirekt cím ciklusonkénti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

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

PAUSE utasítás programfuttatás során 1 s-os kijelzést biztosít.

PROGRAMSZERKESZTÉS LEHETŐSÉGEI

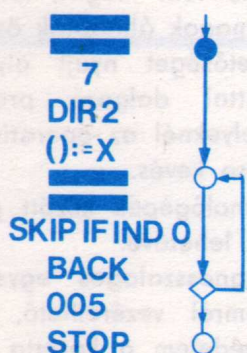
MÁSODFOKÚ EGYENLET MEGOLDÁSA



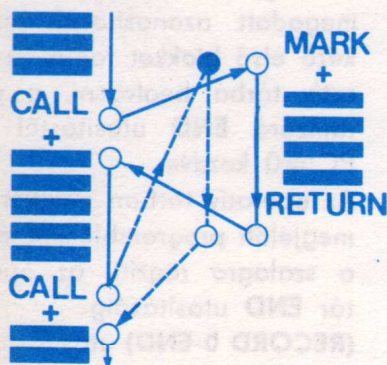
PR. elágazás
szervezés Z tartal-
mától függően



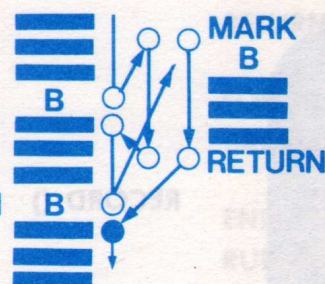
Ciklusszervezés
SKIP IF IND
utasításokkal



Szubrutinhívás
CALL utasítással



Közvetlen szubrutin-
hívó utasítással



Kétszintű szubrutin (8 szint lehetséges)



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

A PROGRAM

PC BILLENTYÜZÉS 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	RACK	187
23	4	004
24	√x	020
25	↑	120
26	CHGS	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:

- Program bevitel (LEARN üzemmód).
- Karakteres tartalom beírás RUN-CHAR üzemmód-
ban és tárolás CHAR visszakapcsolás után DIR, 2,↑
- Program ellenőrzés: VFY = 2620
- Prime
- Együtthatók beírása:
a. beírás b. beírás c. beírás
ROLL↑ ROLL↑
- Program indítás: GO
- Újabb egyenlet megoldása: 4, 5, 6. pontok
Valós vagy komplex gyökök X és Y regiszterben.


```

2.0000000
4.0000000
-5.0000000
0000      036

```

```

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

```

```

3.0000000
2.0000000
1.0000000
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 részeként olvashatók be az operatív tárba, ilymódon olyan feladatok is megoldhatók, amelyeknek teljes programja nem fér be az operatív tárba.
- Részenként megírt, feladatorientált program-csomagok 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 utasítással 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 kívitt programblokk az így meghatározott helyre kerül.

REWIND

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

FORMAT REWIND

kettős utasítás gyors előre tekeréssel 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.

FORMAT LOAD Az utasítás az X regiszterbe helyezett számnak megfelelő blokk átlépését eredményezi. Ha az a szám pozitív, akkor előre, ha negatív, akkor hátra hajtja végre a blokk átlépését. A gép az X regiszter értékét 0,5-tel kerekítve veszi figyelembe. Maximálisan 99 blokk átlépésére van lehetőség.

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

LOAD

B

B

B RUB OUT

B

LOAD

C

REWIND

B szubrutin beolvasása

B szubrutin végrehajtása

B szubrutin törlése

C szubrutin törlése

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

LOAD

A

A

RUB OUT

A

STOP

END

Visszatekerés leállítása

A szubrutin behívása **C** helyére

A szubrutin végrehajtása

A szubrutin törlése

Program vége

Beolvasott szubrutinok helye

ALFANUMERIKUS MOZAIK NYOMTATÓ (Type 893)

A számítógép 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).



SZÁMOLÓGÉP CSATORNARENDSZER

A 666 I/O CSATORNA LEÍRÁSA

A számítógép input-output sínrendszere biztosítja különféle perifériális egységek csatlakoztatását. A sínrendszer kétirányú információátvitelt tesz lehetővé byte soros, bit párhuzamos rendszerben, maximálisan 25 m-es összes kábelhossz mellett. Maximálisan 15 adó és 15 vevő periféria vezérlése lehetséges. Az adatátvitel kézfogós rendszerben történik. Közvetlenül csatlakoztathatók a számítógéphez a sínrendszerű interfacet tartalmazó berendezések. Eltérő csatornafelelővel rendelkező berendezések vezérlése csatlóegységek 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.

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.

666 I/O CSATORNAKEZELŐ UTASÍTÁSOK

A számítógéphez csatlakoztatható perifériák megcímzését, azok vezérlését és a megadott irányú adattranszfer megvalósítását egy-egy mikroprogramozott perifériakezelő utasítás végzi el. A perifériakezelő 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 meg-

adott PC értéktől **END CH** utasításig.

AZ IEC 625 CSATORNA LEÍRÁSA

Az IEC 625 csatornán a számítógép biztosítja az ezen szabványt kielégítő berendezések csatlakoztatását. A számítógép 120 Kbyte/s maximális átviteli sebességre képes legfeljebb 20 m-es összkábelhossz mellett. Maximálisan 15 adó és 15 vevő lehetséges a rendszerben. A számítógép az IEC csatornán az SA1, AH1, T4*, L2*, C1, C2, C3, C4, C25 funkciókat képes megvalósítani. (Az MLA és MTA egyidejű megjelenése géphibát okoz.)

A mikroprogramozott csatorna-funkciók lehetővé teszik, hogy a számítógép bonyolult automatikus rendszerek vezérlő egysége legyen a fenti funkciók szerint. Így a sínen megvalósítható legfontosabb funkciók:

- egyvezetékes üzenetek kiadása (IFC, REM)
- interface üzenetek kiadása,
- készülékfüggő üzenetek kétirányú átvitele,
- párhuzamos lekérdezés,
- soros lekérdezés, és bejelentkezés esetén a kiszolgálást kérő készülék alprogram szerinti kiszolgálása.

Az IEC 625 előírást teljesítő vállalatunk által gyártott készülékek választéka (programozható kettős tápegység, digitális voltmérő, szignálgenerátor, impulzusgenerátor, nyomtató, jelalak analízátor és logikai állapot analízátor) lehetővé teszi nagybonyolultságú mérőrendszerek összeállítását, és egyidejűleg ugyanazon rendszerbe bekapcsolhatók az IEC 625 előírást teljesítő bármely gyártómű által készített készülékek.

IEC 625 CSATORNAKEZELŐ UTASÍTÁSOK

FORMAT IgX

utasítással a számítógép IEC adó-vevő címe állítható be (alapértelmezés „33” „65”)

FORMAT 10*

utasítással a megszakítási címke állítható be (alapértelmezés „254”)

FORMAT X

utasítással a csatornán átvitt adatok paritásának generálása, ill. figyelése állítható be

FORMAT RUBOUT

utasítással maximálható egy csatorna-utasítás alatti gépvárakozási idő

FORMAT MARK

utasítással az IFC-vezeték 100 μ s ideig LOW állapotba kerül

FORMAT e*

utasítás hatására a REN vezeték LOW állapotba kerül

FORMAT InX

utasítás hatására a REN vezeték HIGH állapotba kerül

FORMAT CALL

utasítás hatására a programtárolóból a Z regiszterrel megjelölt PC értéktől és az X regiszteren megadott darabszámú byte ATN LOW állapota mellett (az átvendő byte sorozatban megjelent „MTA” interface üzenet után ATN HIGH állapota mellett) kerül átvitelre az IEC csatornára

FORMAT PROUT

utasítás a Z regiszterrel megjelölt PC értéktől az X regiszterben megadott darabszámú byte-t a programtárolóból visz át a csatornára

FORMAT REND

az előző utasításhoz hasonló, azonban az utolsó byte-val egyidejűleg EOI LOW szinttel végjelzés kerül kiadásra

FORMAT PRIN

utasítás az operatív tárba a Z regiszterben megadott PC értéktől kezdődően az X regiszterben megadott darabszámú byte-t visz be az IEC sínről

FORMAT X OUT

utasítás kiviszi az X regiszterben levő információt az IEC sínre

FORMAT RECORD

utasítás hatása meg egyezik az előbbi utasításával, azonban az utolsó byte-val egyidejűleg EOI LOW szinttel végjelzést ad

FORMAT END

utasítás 1 byte-t visz ki az IEC sínre, az X regiszter előjelétől függően EOI alacsony, vagy magas szint mellett

FORMAT X IN

az IEC sínről érkező adatokat gép számként értelmezve, az X regiszterbe helyezi

FORMAT Arcc X

utasítással a gép PP lekérdezést végez, a beérkezett adatot a Z regiszterbe helyezi

FORMAT SEARCH

utasítás hatására a gép a Z regiszterben megadott PC értéknél kezdődő és az X regiszterben megadott hosszúságú címtáblához tartozó készülékek soros lekérdezését végzi mindaddig, amíg nem azonosítja közülük a kiszolgálást kérő készüléket. A beérkezett STATUS szó a RES regiszterben kerül elhelyezésre.

FORMAT INTX

utasítás hatására visszaállításra kerül az utolsó ST funkció kezdeményezése előtt fennálló sincímzettség utasítással a Z regiszterben megadott PC címtől kezdve felépítésre kerül az utolsó SP funkció végrehajtása előtt fennállt címzettségi táblán utasítással törölhető a címnilyvántartásból egy adókészülék.

FORMAT XY

FORMAT X²

GÉP-GÉP DIREKT CSATORNA

Az IEC 625 sínen lehetőség van két gép közvetlen összekapcsolására, amennyiben egyéb készülék a sínen nem szerepel.

FORMAT FORW

utasítással a Z regiszterrel megjelölt PC értéktől az X regiszterben megadott darabszámú byte-t ad ki az IEC sínre

FORMAT BACK

utasítással az operatív tárba a Z regiszterben megjelölt PC értéktől az X regiszterben megadott darabszámú byte-t helyez el.

FORMAT TEST

utasítás hatására a Z és a RES regiszterbe kerül az IEC csatorna vezérlő síneinek és hardware jellemzőinek, ill az adatsínek állapota.

PROGRAM MEGSZAKÍTÁS

A számológép perifériái kiszolgálási kérelemmel fordulhatnak a központi egységhez. A bejelentkezés az éppen futó programot megszakítja két utasítás között. A megszakítási alprogram végrehajtása után a megszakított program futtatása folytatódik.

A bejelentkező perifériától bekért információ alapján a számológép a megfelelő megszakítási alprogram szerint elvégzi a periféria kiszolgálását.

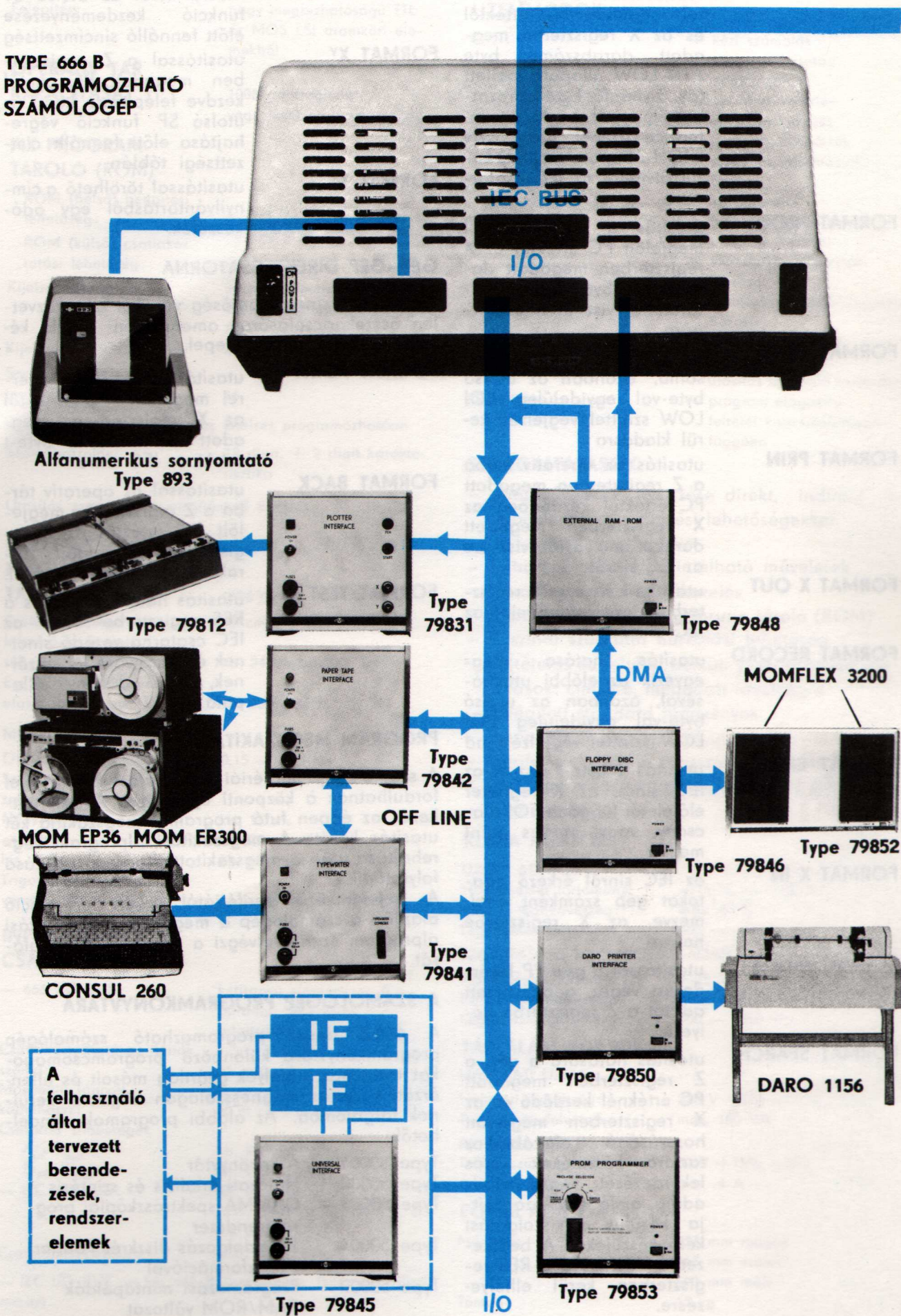
A SZÁMOLÓGÉP PROGRAMKÖNYVTÁRA

A 666 B típusú programozható számológép programkönyvtára különböző programcsomagokat tartalmaz, amelyek gyárilag másolt és ellenőrzött kazettás mágnesszalagon rögzítve kerülnek forgalomba. Az alábbi programok rendelkezhetők:

Type 50001	Alapkönyvtár
Type 50002	Hálózati analízis és szintézis
Type 50003	GAMMA-spektroszkópiai programrendszer
Type 50004	Jelfeldolgozás diszkrét Fourier transzformációval
Type 50009	Programozási mintapéldák RAM/ROM változat

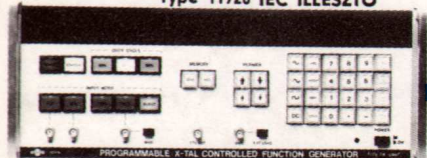
A PERIFÉRIÁLIS RENDSZER FELÉPÍTÉSE I/O SIN

TYPE 666 B
PROGRAMOZHATÓ
SZÁMOLÓGÉP

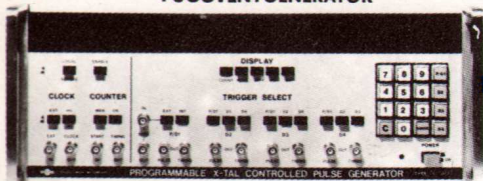




Type 1172 PROGRAMOZHATÓ SZIGNALGENERATOR
Type 11728 IEC ILLESZTŐ



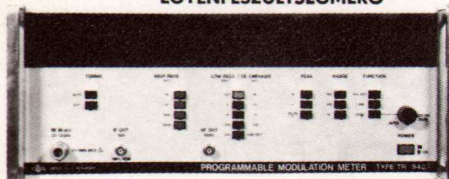
Type 12574 PROGRAMOZHATÓ, KRISTÁLYVEZÉRELT
FÜGGVÉNYGENERATOR



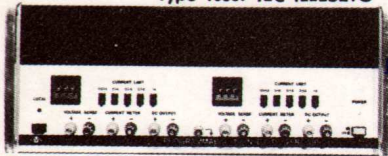
Type 12533 PROGRAMOZHATÓ, KRISTÁLYVEZÉRELT
IMPULZUSGENERATOR



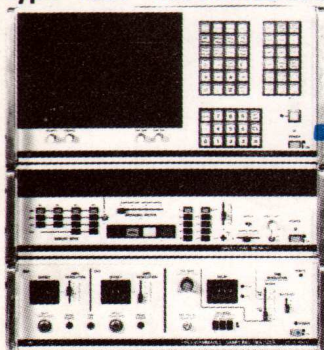
Type 1469 PROGRAMOZHATÓ, DIGITÁLIS
EGYENFESZULTSÉGMEŰ



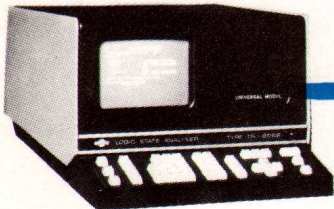
Type 1653 PROGRAMOZHATÓ MODULACIOMEŰ
Type 16539 IEC ILLESZTŐ



Type 1859 PROGRAMOZHATÓ KETTŐS TAPEGYSÉG

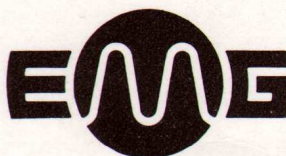


Type 5500 JELALAK ANALIZATOR RENDSZER SOROZAT



Type 19690 LOGIKAI ALLAPOT ANALIZATOR

Fenntartjuk a műszaki adatok megváltoztatásának jogát, amennyiben a műszaki fejlődés azt szükségessé teszi.



Gyártja:

ELEKTRONIKUS MÉRŐKÉSZÜLÉKEK GYÁRA

1163 Budapest, Cziráky u. 26—32.

Telefon: 837-950 Telex: 22-4535

Forgalomba hozza:

MIGÉRT

MŰSZER- ÉS IRODAGÉPÉRTÉKESÍTŐ VÁLLALAT

1061 Budapest, Népköztársaság u. 2.



Felelős kiadó: Kiss Jovák József vezérigazgató

Szerkesztette: Csépe László

MAHIR — Nyomda Zalaegerszeg 81 4565 o

