

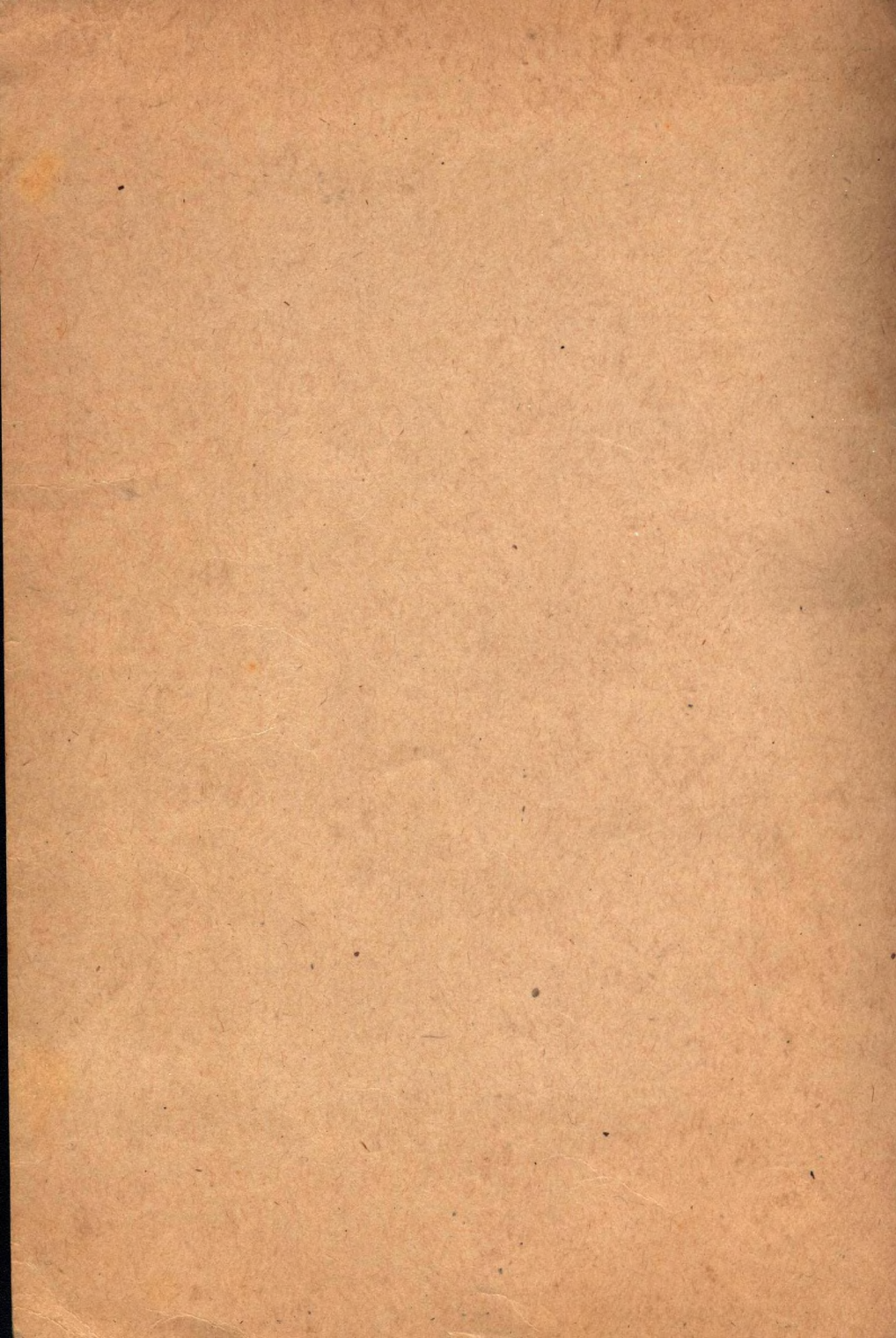
KANDO KÁLMÁN
VILLAMOSIPARI MŰSZAKI FOISKOLA
SZÁMÍTÁSTECHNIKAI TANSZÉK

7

Számítástechnikai füzetek 2.

A Hewlett-Packard 9100A
asztali számítógép

Rövid kezelési ismertető



344734/170

KANDÓ KÁLMÁN
VILLAMOSIPARI MŰSZAKI FOISKOLA
SZÁMÍTÁSTECHNIKAI TANSZÉK

Számítástechnikai füzetek 2.

A Hewlett-Packard 9100A
asztali számítógép

Rövid kezelési ismertető

A Hewlett-Packard cég kiadványai alapján
szerkesztette: Iványos Lajos



HP 9100A

A HP 9100A típusu törpe számítógép elsősorban műszaki és tudományos számítások nagy pontosságú végrehajtására szolgál.

Kézi-számolásra és előre programozott számításoknál egyaránt használható. Mérésadatgyűjtő és kiértékelő rendszerekben is alkalmazzák.

Számnyomtató és rajzoló berendezés közvetlenül csatlakoztatható.

Szabad belső tárkapacitás:

196 utasítás lépés és 5 darab, 10 jegyű decimális szám. Minden további változó adat 14 utasításlépés helyét foglalja le.

A beépített tároló nagy részét az állandóan használható szubrutinok foglalják le. /32000 bit/ Külső tárolóval a kapacitás 3668 utasítás lépésig bővíthető.

Ebben a füzetben csak az alapgéppel foglalkozunk, melynek főbb adatai:

Mérete: 8,25" x 16" x 19"
Súlya: 18,1 kp
Teljesítményfelvétele: 70 W
Ciklus ideje: 800 ns

Műveleti idők 10 értékes decimális számjegyű számokkal

összeadás 2 ms
kivonás 2ms
trigonometrikus fv.-ek 280 ms
négyzetgyök 19 ms
szorzás 12 ms
osztás 12 ms
logaritmus fv. 50 ms
exponenciális fv. 110 ms

SZÁMOK BEVITELE

CLEAR

Törli az X, Y, Z, e és f regisztereket, FLAG /jelző/-et, valamint az ARC és HYPER állapotokat.

CLEAR X

Törli az X regisztert, valamint az ARC és HYPER állapotokat. Szám bevétel előtt nem szükséges lenyomni, hibás beírás törlésénél használható.

CHG SIGN

Az X regiszter tartalmának előjelét változtatja. Ha az ENTER EXP használata után nyomjuk le, akkor a kitevő előjelét változtatja meg.

.

A tizedespontot állítja be. Egész számok bevételénél és az ENTER EXP használatánál felesleges lenyomni.

ENTER EXP

Törli az előbb beállított kitevőt, az utána billentyűzött számjegyek a kitevőbe kerülnek. A legutóbb beírt számjegy az alacsonyabb helyértékre kerül, a magasabb helyértékről lecsorduló jegy elvész.

CLEAR 2 ENTER EXP 1 0

0	00
0	00
2	10

Az ENTER EXP hatására 1-kerül a mantissza helyére, ha előzőleg nem írtunk be számjegyeket.

CLEAR ENTER CHG SIGN 6

0	00
0	00
1 000 000 000-00	

A BILLENTYŰZETRŐL CSAK AZ X REGISZTERBE LEHET BEÍRNI!

FLOAT

CLEAR 1 2 6 .

0	00
0	00
1.267 8	00

7 8

CLEAR 1 2 6 7 8 ENTER EXP 2

SZÁMOK BEVITELE

Pl: -39 800 FLOAT

0	00
0	00
-3.980 0	04

Pl: 0.0094 FIXED

TIZEDES KERÉK 4-re

0.
0.
0094

Pl: 128.0167 FIXED

0.
0.
128.0167

TIZEDES KERÉK
átállítása 3-ra

0.
0.
128.017

TIZEDES KERÉK
átállítása 8-ra

0.
0.
1.280 167 02

Pl: -4xlc-12 FLOAT

0	00
0	00
-4	-12

VEZÉRLŐ BILLENTYŰZET

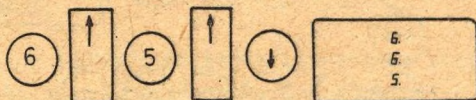


Az X,Y és Z regiszterek tartalmát cserélik.

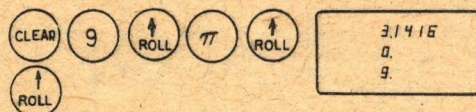
Z tartalma elvész,Y tartalma Z-be,X tartalma Y-ba tolódik át,X eredeti tartalma megmarad.



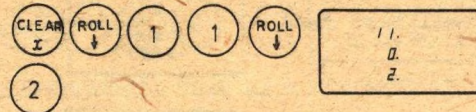
X tartalma elvész,Y tartalma X-be,Z tartalma Y-ba tolódik át.Z eredeti tartalma megmarad.



Ciklikus csere előre X,Y,Z tartalmában.



Ciklikus csere hátra X,Y,Z tartalmában.



Az X és Y regiszterek tartalma megcserélődik, Z változatlan marad.



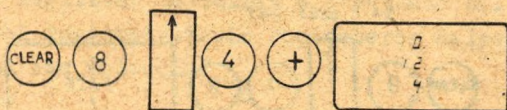
ARITMETIKAI MŰVELETEK

Aritmetikai műveletek az X és Y regisztereket használják fel.

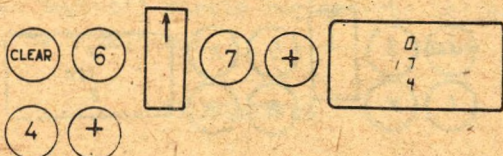


Az X tartalma Y tartalmához adódik, az összeg Y-ba kerül, X tartalma változatlan marad.

$$8 + 4 = 12 \rightarrow Y$$

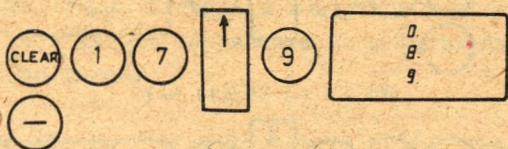


$$6 + 7 + 4 = 17 \rightarrow Y$$

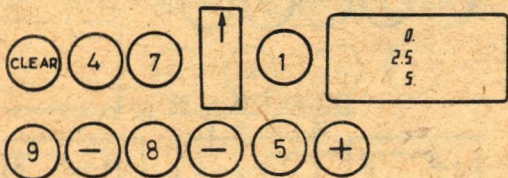


Az X tartalma levonódik Y tartalmából, a különbség Y-ba kerül, X tartalma változatlan marad.

$$17 - 9 = 8 \rightarrow Y$$



$$47 - 19 - 8 + 5 = 25 \rightarrow Y$$



ARITMETIKAI MŰVELETEK

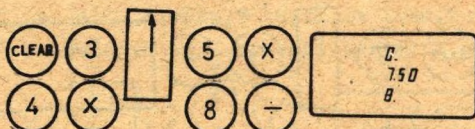
(X)

Az Y tartalma szorozódik X tartalmával, az eredmény Y-ba kerül, X tartalma változatlan.

$$9 \times 7 = 63 \rightarrow Y$$



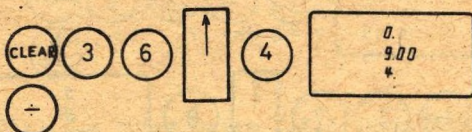
$$3 \times 5 \times 4 \div 8 = 7.5 \rightarrow Y$$



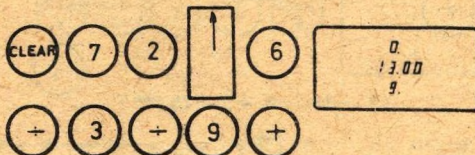
(÷)

Y tartalma osztódik X tartalmával, a hányados Y-ba kerül, X tartalma változatlan.

$$36 \div 4 = 9 \rightarrow Y$$



$$72 \div 6 \div 3 + 9 = 13 \rightarrow Y$$



$$\frac{(3 \times 4) + (6 - 9)}{(8 \times 2) - 6} = 9 \rightarrow Y$$

1—	3	7—	9	13—	6
2—	4	8—	—	14—	—
3—	4	9—	8	15—	÷
4—	X	10—	4	16—	÷
5—	6	11—	2		
6—	+	12—	X		

TÁROLÓ VEZÉRLÉS

A tároló és visszahívó billentyűk 16 számtároló regiszter elérését teszik lehetővé, ezek jelzése: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, a, b, c, d, e, f. A tárolóba történő elhelyezésnél a tároló regiszter előző tartalma automatikusan törlődik.

X→()

Az X regiszter tartalmát a következő billentyűzéssel megadott tároló regiszterbe helyezi, X tartalma nem változik.

Y→()

Az Y regiszter tartalmát a következő billentyűzéssel megadott tároló regiszterbe helyezi, Y tartalma nem változik.

VISSZAHÍVÁS

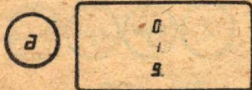
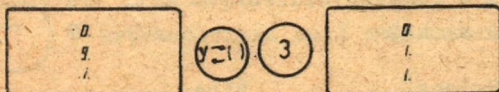
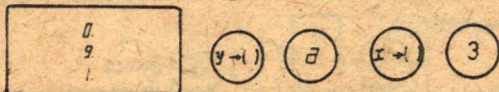
Az a, b, c, d, e és f billentyűk lenyomására a megfelelő tároló regiszter tartalma átiródik az X regiszterbe. X előbbi tartalma elvesz, a visszahívott regiszter tartalma változatlan marad.

RCL

Az f regiszter tartalmát X-be, az e regiszteret Y-ba írja át egy lépésben. e és f tartalma változatlan marad.

Y←()

Megcseréli az Y és a következő billentyűzéssel megadott tárolóregiszter tartalmát. A számmal jelzett regiszterek tartalmának visszahívására kizárólag ez az utasítás szolgál.



FÜGGVÉNY BILLENTYÜK

DEGREES RADIANS

A FOK/RADIÁN egységet váltja a szögfüggvényeknél.

FOK/RADIÁN átszámítást pl a következő módon végezhetünk:

- 1./ Kapcsoló állás DEGREES
 - 2./ Irjuk be X-be a szög FOK értékét
 - 3./ Nyomjuk le SIN X-et
 - 4./ Kapcsoljunk RADIANS-ba
 - 5./ Nyomjuk le ARC, majd SIN X billentyűket.
- /Használható a COSX-ARC, COSX ÉS TANX-ARC, TANX kombináció is/

A konvertálás eredményét

SINX használatánál $-\pi/2 < x \leq \pi/2$

COSX használatánál $0 \leq x < \pi$

TANX használatánál $-\pi/2 \leq x < \pi/2$

tartományban kapjuk.

RADIÁN/FOK átszámításnál az 1./ és 4./ pontban a kapcsoló állás felcserélendő!

(sinx)

Az X tartalmát annak sinusával cseréli fel.

(cosx)

Az X tartalmát annak cosinusával cseréli fel.

(tanx)

Az X tartalmát annak tangensével cseréli fel.

(arc)

Az inverz függvények számításánál először ezt, majd a függvény billentyűt kell lenyomni. Az X tartalma a kiválasztott inverz függvény értékére cserélődik.

(hyper)

A hiperbolikus függvények számításánál először ezt, majd a függvénybillentyűt kell lenyomni.
Pl: arc sinh 2

Helyes

(2) (arc) (hyper) (sinx)

sinh⁻¹ 2 → X

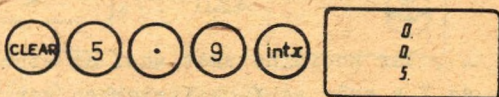
Hibás

(2) (hyper) (arc) (sinx)

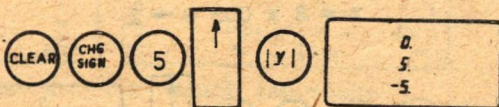
sin⁻¹ 2 →

FÜGGVÉNY BILLENTYŰK

- \sqrt{x} Az X regiszter tartalma annak négyzetgyökére cserélődik.
- $\ln x$ Az X regiszter tartalma annak természetes alapu logaritmusára cserélődik.
- e^x Az X regiszter tartalma az e^x értékre cserélődik.
- $\log x$ Az X regiszter tartalma annak tizes alapu logaritmusára cserélődik.
- $\text{int } x$ Az X regiszter tartalmának tört részét törli.



- $|y|$ Az Y regiszter tartalmának abszolút értéke kerül Y-ba.



- π π értéket viszi az X regiszterbe.

VEKTOR BILLENTYÜK

A derékszögű és pólár koordináták közötti átalakításra szolgálnak a

$$-180 < \theta \leq +180$$

$$-\pi < \theta \leq +\pi \text{ tartományban}$$

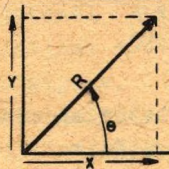
TO
POLAR

A derékszögű koordinátákat, ahol az abszcissza az X, az ordináta az Y regiszterben van, felcseréli pólár koordinátákra

$$\theta = \text{ARC TAN } Y/X \rightarrow Y$$

$$R = \text{ABS } \sqrt{x^2 + y^2} \rightarrow X$$

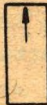
DEGREES



CLEAR

4

CHG
SIGN



3

0.
-53.1301
5.

TO
POLAR

TO
RECT

A pólár koordinátákat, ahol az abszolút érték az X, a szög az Y regiszterben van, felcseréli derékszögű koordinátára

$$y = R \times \text{SIN } \theta \rightarrow Y$$

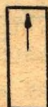
$$x = R \times \text{COS } \theta \rightarrow X$$

CLEAR

2

3

5



0.
-1.0000
-1.0000

2

\sqrt{x}

TO
RECT

VEKTOR BILLENTYŰK

ACC
+

Az X és Y regiszterek tartalmát az f és e vektor akkumulátor tartalmához adja:

$$f + X \rightarrow f$$

$$e + Y \rightarrow e$$

ACC
-

Az X és Y regiszterek tartalmát az f és e vektor akkumulátor tartalmából levonja:

$$f - X \rightarrow f$$

$$e - Y \rightarrow e$$

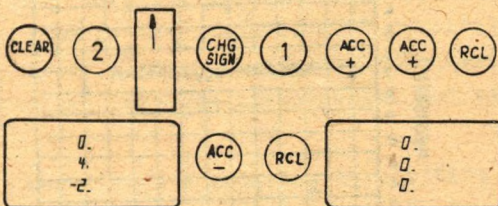
RCL

RECALL /visszahívás/:

az f és e vektor akkumulátor tartalma X és Y regiszterbe kerül:

$$f \rightarrow X$$

$$e \rightarrow Y$$



Példa: vektor összeadás:

$$/2x+3y/ + /4x+5y/ - /3x-6y/ =$$

1 — CLEAR	6 — 5	11 — CHG SIGN
2 — 3	7 — ↑	12 — ↑
3 — ↑	8 — 4	13 — 3
4 — 2	9 — ACC+	14 — ACC -
5 — ACC+	10 — 6	15 — RCL

Példa: komplex számok szorzása:

$$/3+4j/ /-2+3j/ =$$

1 — CLEAR	7 — ACC +	13 — $\ln x$
2 — 4	8 — 3	14 — ACC +
3 — ↑	9 — ↑	15 — RCL
4 — 3	10 — 2	16 — e^x
5 — TO POLAR	11 — CHG SIGN	17 — TO RECT
6 — $\ln x$	12 — TO POLAR	

PROGRAMOZÁS

A HP 9100A maximális program kapacitása 196 programlépés. A 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, a, b, c, d, regiszterek egyaránt használhatók adatok és program lépések tárolására.

Az X, Y, és Z regiszterek kijelzésre és műveleteknél, az e és f regiszterek műveleteknél és adattárolásra használhatók.

A 0, 1, ..., c, d, regiszterek mindegyike 14 rekeszre van felosztva. A rekeszek címzése ugyancsak a 0, 1, ..., c, d, jelekkel történik.

pl. a c2 címzés a c jelű regiszter 2 sorszámú karakterét jelenti.

		KARAKTER													
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	a	b	c	d
REGISZTER	0														
	1														
	2														
	3														2r
	4														
	5														
	6														
	7														
	8														
	9														
	a														
	b														
	c														
	d														
e															
f															
X	ADAT-TÁR														
Y	ADAT-TÁR														
Z	ADAT-TÁR														
	DISPLAY														

A program lépések automatikus elhelyezése soronként egymást követő rekeszekben történik. Egy-egy sor teljes kitöltése után a következő sor 0-ik rekesze következik.

A billentyűk mindegyike egy-egy programlépést jelent. Egy-egy adat 14-rekeszt foglal le/ 12 decimális jegy, kétjegyű komponens./.

PROGRAMOZÁS

PROGRAM RUN

RUN / futás/ üzemmódban lehet nem programozott számításokat végezni, program számlálót címezni és tarolt programot végrehajtatni.

PROGRAM üzemmódban lehet a programot billentyűzet-ről bevinni a tárolóba, valamint a tárolóban elhelyezett programot visszaolvasni.

GOTO
() ()

Feltétel nélküli vezérlésátadást eredményez az utána billentyűzött két karakter által meghatározott rekeszre. /Egy-egy program lépés egyetlen billentyűzésnek felel meg!

Helyes

Hibás

29	GOTO () ()
2a	5
2b	6

29	GOTO () ()
2a	5 6
2b	

CONTINUE

Megindítja a program végrehajtást a programszámlálóban levő cínnél. STOP utasítás után a programot a soron következő, END utasítás után a 00 címen levő utasításléppéssel folytatja.

STOP

Megállítja a program végrehajtást , a display egységen az éppen aktuális X, Y, Z, érték jelenik meg. A program a CONTINUE billentyű lenyomásával folytatható.

A STOP utasítást adatok bevitele előtt használjuk. Ha a kézi működtetéssel nem rontjuk el a tároló tartalmát / program lépést tartalmazó regiszterbe nem viszünk adatokat/ akkor kézi számolás után a program CONTINUE-vel folytatható.

END

Megállítja a program végrehajtást és a program számlálót 00-ra állítja. Az END a program utolsó utasítása. Mágneskártyán történő programrögzítésnél ez az utasítás állítja meg az írás, illetve olvasás folyamatát.

PROGRAMOZÁS

Feladat: $\frac{A \times B}{A + B}$ kiszámítása

		X	Y	Z	F	E
00	CLEAR	0	0	0	0	0
01	STOP	A	B			
02	$x \rightarrow ()$					
03	e					A
04	$y \rightarrow ()$					
05	f	A	B	0	B	
06	X		AxB			
07	↑		A	AxB		
08	f	B				
09	+		A+B			
0a	ROLL ↓	A+B	AxB	B		
0b	÷		AxB			
			A+B			
0c	ROLL ↑	B	A+B	AxB		
				A+B		
0d	$x \rightarrow y$		B			
10	e	A				
11	END	A	B	AxB		
				A+B		

Az ábrán az üres mező azt jelenti, hogy a regiszter tartalma nem változik.

PAUSE

A PAUSE utasításra a program folytatása előtt a kijelző képe felvillan. Ha ezt a billentyűt program végrehajtás közben lenyomva tartjuk, a programba beépített következő PAUSE utasításnál a gép leáll. A program futás a CONTINUE lenyomásával folytatható

Hosszabb ideig tartó kijelzést több, egymást követő PAUSE utasítás elhelyezésével érhetünk el.



Ez a billentyű a CONTINUE - val szemben egyesével lépteti a programot. RUN üzemmódban a program lépésenkénti végrehajtása / az X, Y, Z, regiszterek tartalma/ PROGRAM üzemmódban az X regiszterben az utasítás cím és az utasítás kódszám jelenik meg. Ez az egyetlen billentyű, amely nem felel meg egyik programlépésnek sem.

Példa:

5
4
12-----54

Az 12 programlépés kódszáma 54, a gép alól kihúzható kódtáblázat szerint ez a SET FLAG utasításnak felel meg.

PROGRAMOZÁS

RUN állásban a STEP PRGM billentyűzés a GOTO(((
utasítás három lépését egyszerre hajtja
végre és végrehajtja a feltételes vezérlés átadá-
sokat is a következő módon:

Ha a feltétel teljesül:

akkor a feltételes utasítást követő két rekesz-
ben levő címre adja a vezérlést, ill.

ha a feltételes utasítást követően nem cím, ha-
nem utasítás lépés volt elhelyezve, akkor ezeket
végrehajtja;

ha a feltétel nem teljesül:

akkor a feltételes utasítást követő harmadik
rekeszre adja a vezérlést és az ott található
utasítás lépést hajtja végre.

FIGYELEM!

RUN állásban történő program ellenőrzésnél, ha a
programban CONTINUE utasítás kerül sorra, a gép
megkezdí a program automatikus végrehajtását. Ezért
célszerű a programban levő CONTINUE- t PAUSE - val,
vagy STOP- pal helyettesíteni.

PRINT: az X, Y, vagy Z, ill. ezek bármely, a nyom-
tatón beállított kombinációjának kinyomtatására
szolgáló utasítás.

Ha nyomtatót nem használunk, a PRINT utasítás STOP
utasításként viselkedik.

FORMAT utasítás: ez vezérli a kiegészítő kimeneti
berendezéseket. A FORMAT utasítás használatát a ki-
egészítő berendezések /pl plotter/ leírása tartal-
mazza, ha ilyeneket nem használunk, akkor STOP
utasításként viselkedik.

PRINT

FORMAT

PROGRAMOZÁS

IF
 $x > y$

Ezek az utasítások felteteles vezérlés átadást eredményeznek az X és Y regiszterek tartalmától függően. Ha a kérdéses feltétel teljesül, akkor a

IF
 $x = y$

vezérlés a következő két rekeszbe beírt cím rekeszre, vagy, ha ott nem cím, hanem utasítás került elhelyezésre, akkor ezekre adódik. Ha a kérdéses feltétel nem teljesül, akkor a feltételt követő

IF
 $x < y$

harmadik rekeszre adódik a vezérlés.

Ha pl. $X = 6$ és $Y = 5$, a feltétel pedig $x > y$, akkor ez teljesül a következő példában.

A vezérlés a 03 című utasításra adódik, ez a cím van a 05 és 04 című rekeszben elhelyezve.

Ha pl. $X = -5$ és $Y = -2$ a feltétel nem teljesül, a program a 05-ben levő lépéssel folytatódik. / 2 indik az X regiszterbe./.

00.	CLEAR
01	STOP
02	IF $x > y$
03	0
04	8
05	2

06	↑
07	STOP
08	1
09	↑
0A	END

Másik példa:

00	CLEAR
01	STOP
02	IF $x = y$
03	TO POLAR

04	↑
05	X
06	↓
07	END

Ha az X és Y tartalma egyezik, akkor a feltétel teljesül.

A program végrehajtja a 03 és 04 című utasításokat, ezután a 05 -re kerül sor.

/ $x^2 + y^2$ kerül X - be./

Ha X és Y tartalma nem egyezik, akkor a feltétel nem teljesül, a 03 és 04 című utasítások kimaradnak, a 05 című kerül végrehajtásra.

/ $X * Y$ kerül X - be/

IF
FLAG

Ez az utasítás feltételes vezérlés átadást eredményez aszerint, hogy a FLAG beállítása előzőleg / kézzel, vagy programmal/megtörtént-e. A feltétel teljesül, ha a FLAG beállítása megtörtént. Az utasítás végrehajtása során a FLAG törlődik. A vezérlés átadás az előbbieket szerint történik.

SET
FLAG

A FLAG / jelző/ beállítására szolgáló utasítás.

PROGRAMOZÁS

Példa: n adat átlagának X számítása .

Program:

0	CLEAR
01	1
02	↑
03	STOP
04	IF FLAG
05	0
06	↓
07	ACC +
08	GOTO(11)
09	0
0a	1
0b	RCL
0c	XZY
0d	÷
10	END

Írjuk be a programot.

Billentyűzzünk GOTO /o/ /o/ - t.

Billentyűzzünk CONTINUE - t

Vigyük be az első adatot

Billentyűzzünk CONTINUE -t

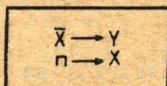
Vigyük be a következő adatot

Ismételjük az előző két lépést

Utolsó adat után: a SET FLAG,

majd CONTINUE

az eredmény kijelzése:



FIGYELEM!

Feltételes vezérlés átadás után, vagy két karakterből álló cím, vagy két olyan utasítást kell írni, amelyek egyike sem tartalmazza a 0,1,...e,f, karaktereket. Különben nem várt eredményre jutunk.

Például:

04	IF X<Y
05	
06	ROLL ↓
07	÷

ha $X = 3$ és $Y = 5$, akkor az $X < Y$ feltétel teljesül, a program a 05 lépéssel folytatódna. Itt azonban egy cím első része található. A cím második részét a ROLL végrehajtása után következő utasítás cím részéből veszi a végrehajtó rendszer. Így a ROLL végrehajtása után a 27 címre adódik a vezérlés.

PROGRAM BEVITELE

Billentyűzetről


1. Beállítás: RUN
2. Billentyűzés: GOTO (11) KEZDŐ CÍM
3. Beállítás: PROG
4. Program lépések billentyűzése
5. Beállítás RUN
6. Billentyűzés GOTO (11) KEZDŐ CÍM
7. A program automatikus végrehajtása CONTINUE-val indul.

Program bevitelek az utasítás címe és az utasítás kódja az X regiszterben látható:

Példa

0.	00
0	00
2c-----	57

A 2c címen

az 57 kódszámu  utasítás található.

Mágnes kártyáról

1. Beállítás RUN
 2. Billentyűzés GOTO (11) KEZDŐ CÍM
 3. Kártya behelyezése ENTER megnyomására
 4. Billentyűzés GOTO (11) KEZDŐ CÍM
- A program automatikus végrehajtása CONTINUE-val indul

FIGYELEM!

Az ENTER gombot lenyomva kell tartani, amíg a kártya mozog! A kártya beolvasásakor az X, Y, és Z regiszterek tartalma nem változik.

FIGYELMEZTÉS!

Bármely cím használható a program kezdő utasításának elhelyezésére. A 00 címet azért szokás használni, mert az END utasítás erre a címre állítja a programszámlálót. A programokat a tároló alsó, az adatokat a tároló felső részében célszerű elhelyezni!

PROGRAM RÖGZÍTÉSE

1. Beállítás

	RUN
--	-----
2. Billentyűzés

6070 C10	KEZDO C10
-------------	--------------
3. Kártya behelyezése és

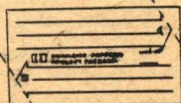
RECORD

 lenyomása

Egy kártyára két program rögzíthető. Megkülönböztetésre A és B betűket használnak.

Az A jelű sávra írni ill. azt olvasni úgy lehet, hogy az A jelű nyílal lefele helyezük az író-olvasó szerkezetbe a kártyát úgy, hogy a nyomtatott része a billentyűzet fele legyen.

A mágneskártyán rögzített programot úgy lehet átirhatatlanná tenni, hogy a megfelelő / A vagy B / sáv sarkát a nyílhegy éle mentén levágjuk.



PROGRAM ELLENŐRZÉSE

Program bevétel után a program ellenőrizhető
PROGRAM vagy RUN módban

PROGRAM

Beállítás: RUN
Nyomni: GO TO KEZDŐ CÍM
Beállítás: PROG

Minden STEPPRGM billentyűzés a program számlálót 1-el növeli. Az X regiszter kijelzi a program lépés címét és az ott tárolt információ kódját.

0.	00
0.	00
8.9-----	70

A 89 lépés a sin x utasítás

RUN

Beállítás: RUN
Nyomni: GO TO KEZDŐ CÍM

Minden STEP PRG billentyűzés egy lépéssel lépteti a programot. Az X, Y, és Z regiszterek tartalma leolvasható. Az adatokat a megfelelő program lépésnél be kell írni, hogy a végrehajtás eredménye értékelhető legyen.

A programban a CONTINUE utasításokat PAUSE-ra, vagy STOP-ra kell cserélni, különben ezt elérve automatikus üzemre tér át a gép.

PROGRAM JAVÍTÁS

1. Beállítás RUN
2. Billentyűzés GO TO JAVÍTANDÓ LÉPÉS
3. Beállítás PROG
4. A helyes utasítás bebillentyűzése

5. Ellenőrzés folytatása STEP PRGM lenyomásával, vagy a program indítása.
Beállítás RUN
Billentyűzés GO TO RUN

PROGRAMOZÁS

Példa: $N!$ számítása

		x	y	z	f	e
00	CLEAR	0	0	0	0	0
1	STOP	N	ENTER N → X			
2	$X \rightarrow 1$					
3	f				N	
4	IF $x=y$					
5	CONTINUE					
6	1	1				
7	↑	N	N			
8	↑	N	N	N		
9	1	1				
a	-	1	$N'-1$	N'		
b	IF $x>y$					
c	1					
d	6					
10	ROLL ↓	$N'-1$	N'	1		
1	X	$N'(N'-1)$				
2	ROLL ↑	1	$N'-1$	$N'(N'-1)$		
3	GOTO 10					
4	0					
5	a					
6	0	0	$N'-1$	$N!$		
7	ROLL ↓	$N'-1$	$N!$	0		
8	F	N	$N!$	0		
9	END	N	$N!$	0	DISPLAY	

A program lapon üres hely jelzi, ha a regiszter tartalma az előzőhöz képest nem változik.

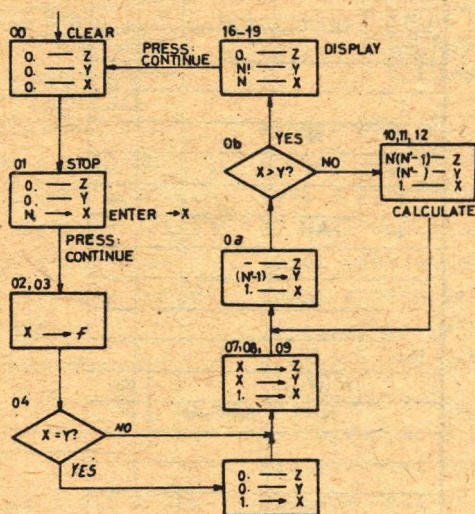
PROGRAMOZÁS

N! számítása

$$N! = N(N-1)(N-2) \dots (N-N-2)(1)$$

$$6! = (6)(5)(4)(3)(2)(1) = 720$$

$$0! = 1$$



Ha $x = y$ fennáll a 04 lépésnél, / $N = 0$ /, akkor az 1 érték kerül X-be.

N' a számítás közbeni részletszorzat tényezője. A 0b lépésben $x > y$ csak a számítás végén teljesül. A ciklus első futása után $N' = N / N - 1 /$, a második után $N' = N / N - 1 / N - 2 /$ stb.

PROGRAMOZÁSI TECHNIKÁ

Állandó beépítése

Program végrehajtás alatt állandót célszerűbb utasítás lépések formájában megadni, mintsem az állandó tárolására egy egész regisztert lefoglalni.

22	ROLL ↑
23	2
24	.
25	1
26	3
27	X

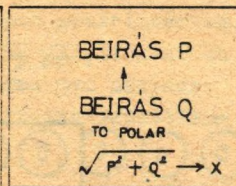
A 26-os programlépés végrehajtása után 2. 13 lesz az X regiszterben.

Négyzetösszeg
négyzetgyöke

Feladat: $\sqrt{p^2 + q^2}$ számítása.

1.módszer

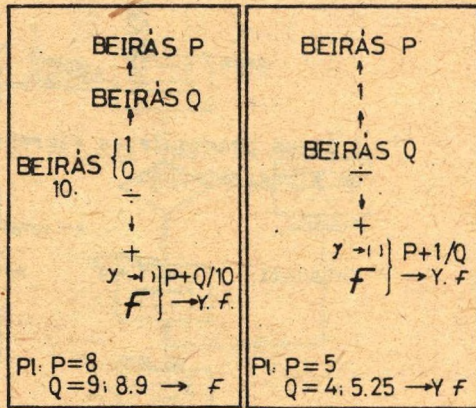
2.módszer



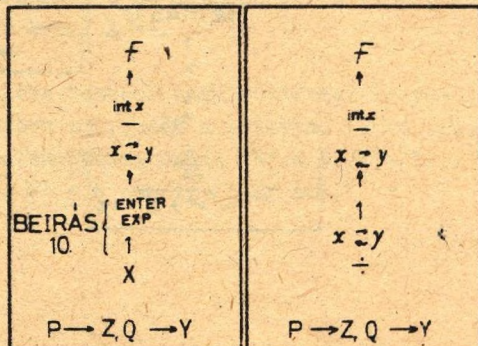
PROGRAMOZÁSI TECHNIKA

Regiszter megosztás

Feladat: Két egész P és Q tárolása egy regiszterben:



P és Q szétválasztása



PROGRAMOZÁSI TECHNIKA

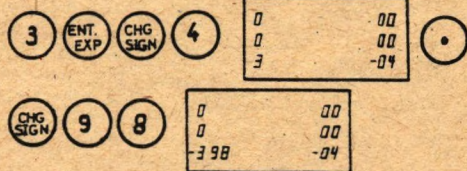
Feladat: $\sum (-1)^n x^n$ x számítása

Az első tag pozitív Az első tag negatív

Az első futás FLAG nélkül

01		00	
...		01	
42	IF FLAG	42	IF FLAG
43	4	43	4
44	8	44	8
45	SET FLAG	45	SET FLAG
46	ACC +	46	ACC -
47	ACC +	47	ACC -
48	ACC -	48	ACC +

Beírás: Az ENTER EXP lenyomása után CHG SIGN és számjegy billentyűzés, az x-ben lévő szám exponenseként jelentkezik. Az ENTER EXP után a tizedespont billentyűt lenyomva az előjel és számjegyek ismét az x szám részére vonatkoznak



Az 10^{-9} -nél kisebb abszolútértékű számok bevitelére az ENTER EXP billentyűt kell használni, tizedes forma nem hatásos

Példa a 10^{-10} helytelen bevitelére



e és f felhasználása Az e és f regiszter is használható program lépések tárolására. Cimezni GO TO /e/ /o/ vagy GO TO /f/ /o/ alakban kell. e0 helyett -e0, f0 helyett 0 jelenik meg a kijelzőn. Ugró utasítás nélkül ed-t e0, fd-t c0 követi. Az e és f regiszterben tárolt utasításokat nem lehet a magskartyán tárolni.

