



**TK-1024**

**KEZELÉSI  
ÚTMUTATÓ**

## FIGYELEM!

Az új számológép akkumulátorai töltetlenek! A számológépet csak az akkumulátorok feltöltése után szabad üzemszerű használatba venni. (A töltéssel kapcsolatos tudnivalókat az üzemeltetés című fejezetben ismertetjük.) Amíg az első töltés tart, a számológépet ki-kapcsolt állapotban kell tartani. A töltési idő minimálisan 8 óra, ezért a töltést célszerű éjszaka végezni.

Óvjuk a számológépet az igen magas, vagy igen alacsony hőmérséklettől és nedvességtől.

Garanciális javítással kapcsolatos kötelezettségünknek csak akkor tehetünk eleget, ha a számológép a szavatossági időn belül, rendeltetészerű használat közben romlott el és eredeti plombái sértetlenek.

A bekapcsolva felejtett készülékben meghibásodott akkumulátorokat nem áll módunkban garanciálisan kicserélni.

## TARTALOM

Oldal	
5	Üzemeltetés
	Bekapcsolás
	A hálózati töltőkészülék és az akkumulátor
	Billentyűzet és műveletek
	Számok beírása
	Negatív számok
	Számok beírása normálalakban
	$\pi$ beírása
	Törlés
9	Kijelzés
	A kijelzés vezérlése
	Túlcsordulás és hibajelzés
	Gyenge telep jelzése
	Előjelváltás
10	Műveletek a számológéppel
	Egyváltozós műveletek
	Kétváltozós műveletek
11	A számológép logikai rendszere és a stack regiszter
	A stack regiszter
	A stack regiszter vezérlése
	A stack regiszter törlése
	Az egyváltozós műveletek és a stack
	A stack változás számok beírásánál
	Kétváltozós műveletek és a stack regiszter
13	Alapműveletek
13	A műveletek sorrendje
14	Láncműveletek
15	Műveletek az adattároló regiszterekkel
	Számok tárolása és visszahívása
	Az adattároló regiszterek törlése
	Közvetlen regiszter aritmetika
	Automatikus összegzés az adattároló regiszterben
	A regisztertartalmak cseréje
	Az adattároló regiszter túlcsordulása
18	A szögértékegység megválasztása

- |    |  |    |   |
|----|--|----|---|
| 18 | Trigonometrikus műveletek  | 28 | Függelék: Stack diagramok                     |
| 18 | Szögmértékegységek átszámítása   | 30 | Működési tartomány                            |
| 19 | Szögfok–perc–másodperc átszámítás tizedestört alakra<br>Számítások időegységekkel  |    | 1. Táblázat (hibajelzés)                      |
| 20 | Koordináta átszámítás  |    | 2. Táblázat (pontosság és számolási sebesség) |
| 20 | Négyzetre emelés és négyzetgyökvonás   | 30 | Karbantartással kapcsolatos tudnivalók        |
| 20 | Reciprok érték számítása   |    | Biztosítécsere a hálózati töltőkészülékben    |
| 20 | Hatványozás és gyökvonás   |    |   |
| 21 | Logaritmusműveletek  |    |   |
| 22 | Százalékszámítás<br>Alapműveletek<br>Százalékos növekedés és csökkenés számítása<br>Mennyiségek tényleges és százalékos különbsége<br>Százalékláb számítása                  |    |   |
| 23 | Statisztikai számítások<br>Összeadás<br>Átlagszámítás<br>Standard hiba számítása<br>A bevitt adatok kiegészítése, törlése vagy helyesbitése<br>Azonos adat ismételt bevitele |    |   |
| 26 | Faktoriállal végzett számítások<br>Variációk<br>Kombinációk<br>Valószínűségszámítás  |    |   |
| 27 | Átszámítás metrikus és nem metrikus mértékegységek között  |    |   |

A Híradástechnika Szövetkezet új gyártmánya, a TK-1024 zsebszámológép a korábban gyártott készülékek korszerűbb változata. Az 52 művelet, a négyzintes stack számolóregiszter és 3 adattároló regiszter lehetővé teszi az alkalmazási terület jelentős kibővítését. A kijelzőn megjeleníthető 10 számjegyes mantissa és 2 számjegyes kitevő nagy számtartományt és számolási pontosságot biztosít.

A gép beépített akkumulátorai hálózattól független üzemre is módot nyújtanak. A TK-1024 nemcsak a műszaki gyakorlat ma már nélkülözhetetlen segédeszköze, de sok szakterületen, így pl. a statisztikában, üzleti életben is használható.

Kezelési útmutatónk szűkre szabott terjedelme miatt nem törekszünk teljességre az alkalmazási terület bemutatása során, inkább egyszerű, de sokoldalú példák megoldását ismertetjük, melyek segítik a gép kezelésének elsajátítását. A kezelés ismerete a készülék megóvása érdekében is szükséges; rendeltetészerű használat esetén a gép gyakorlatilag korlátlan ideig használható.

## ÜZEMELTETÉS

### Bekapcsolás

A számológépet a készülék baloldalán levő tolókapcsolóval, a kapcsoló felé felolásával kell bekapcsolni. Bekapcsolás után a kijelző baloldalán megjelenő 0. jelzés az üzemképes állapotot jelzi. Ha a 0. jelzés nem jelenik meg vagy L jelzés látható, akkor a készülék akkumulátorait a hálózati töltőkészülékkel fel kell tölteni. Bekapcsoláskor az összes stack regiszter és adattároló automatikusan törlődik, a készülék áramkörei alapállapotba kerülnek. Egy-egy új számítás megkezdése előtt nyomjuk meg az F és CA billentyűket, ezzel a regiszterek tartalmát töröljük, és a készüléket alapállapotba hozzuk.

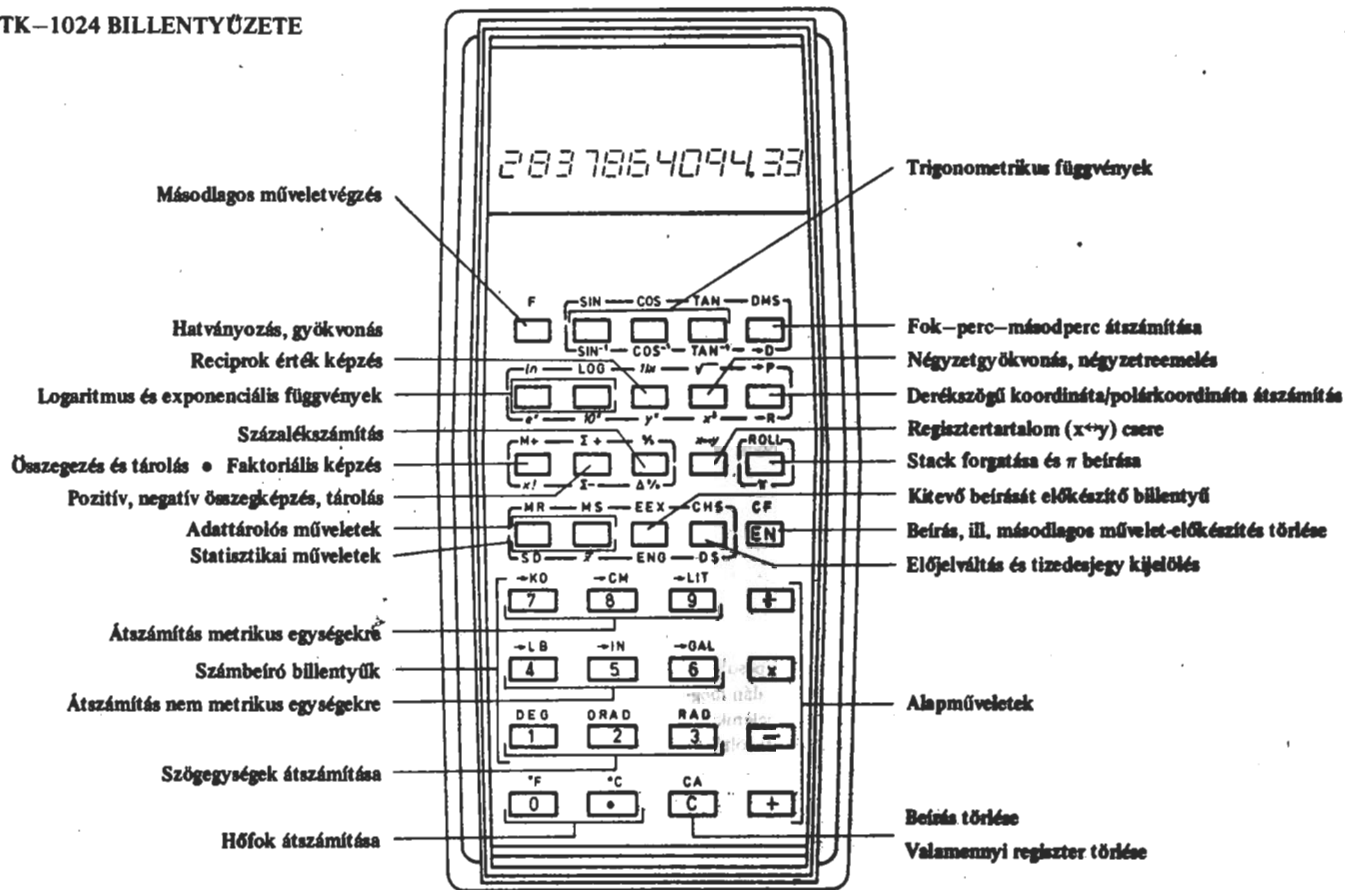
### A hálózati töltőkészülék és az akkumulátor

A számológép a működéséhez szükséges energiát tölthető NiCd akkumulátorokból kapja. A kijelző baloldalán megjelenő L jelzés az akkumulátor elektromos energiájának jelentős mértékű csökkenésére figyelmeztet. *Az ilyen akkumulátorral a gép pontatlanul működik.* Az akkumulátor élettartamának növelése érdekében az üres akkumulátort mielőbb töltsük fel. Üres akkumulátorral a gépet ne tegyük félre hosszabb időre!

Az akkumulátor feltöltése az alábbiak szerint történik: kapcsoljuk ki a számológépet és csatlakoztassuk az E-05Dp típusú töltőkészülék dugóját a számológép felső oldalán levő csatlakozó aljzatba, majd a töltőkészüléket a hálózati aljzatba. Ügyeljünk arra, hogy a számológép kikapcsolt állapotban legyen a töltőkészülék hálózati aljzatba való csatlakoztatásakor.

A teljes feltöltéshez nyolc óra szükséges, ez minimálisan három órás folyamatos üzemelést biztosít. A töltést célszerűen éjjel végezhetjük.

Töltés közben a számológép bekapcsolható és ha az L jelzés nem mutatkozik a kijelzőn, a készülék üzemképes és használható. Az üzemidőnek megfelelően a töltési időt növelni kell. Az akkumulátor kímélése céljából ajánlatos a hálózatról illetve akkumulátorról történő üzemeltetést váltakozva alkalmazni.



## Billentyűzet és műveletek

<b>F</b>	Másodlagos művelet billentyű. Lenyomásával előkészítjük a gépet a sárga billentyűk alatt illetve a fehér billentyűk fölött jelzett ún. másodlagos műveletek végzésére (8. oldal).
<b>SIN</b>	A kijelzőn adott szögérték szinuszt számítja (18. oldal).
<b>SIN<sup>-1</sup></b>	A kijelzőn adott szám arkusz szinuszt számítja (18. oldal).
<b>COS</b>	A kijelzőn adott szögérték koszinuszt számítja (18. oldal).
<b>COS<sup>-1</sup></b>	A kijelzőn adott szám arkusz koszinuszt számítja (18. oldal).
<b>TAN</b>	A kijelzőn adott szögérték tangensét számítja (18. oldal).
<b>TAN<sup>-1</sup></b>	A kijelzőn adott szám arkusz tangensét számítja (18. oldal).
<b>DMS</b>	A kijelzőn tizedesszámmal adott fok vagy óra értékét fok-perc-másodperc vagy óra-perc-másodperc értékre számítja át (19. oldal).
<b>ln</b>	A kijelzőn adott szám természetes alapú logaritmusát számítja. $e = 2.71828...$ (21. oldal).
<b>e<sup>x</sup></b>	A kijelzőn adott szám e alapú hatványát számítja, vagyis e-t a kijelzőn adott hatványra emeli (21. oldal).
<b>LOG</b>	A kijelzőn adott szám tízes alapú logaritmusát számítja (21. oldal).
<b>10<sup>x</sup></b>	A kijelzőn adott szám tízes alapú hatványát számítja, vagyis tizedet a kijelzőn adott hatványra emeli (21. oldal).
<b>1/x</b>	A kijelzőn adott szám reciprokl értékét képezi (20. oldal).
<b>y<sup>x</sup></b>	Az Y regiszterben tárolt számot a kijelzőn adott (X regiszter) hatványra emeli (20. oldal).
<b>√</b>	A kijelzőn adott szám négyzetgyökét számítja (20. oldal).
<b>x<sup>2</sup></b>	Négyzetre emeli a kijelzőn adott számot (20. oldal).
<b>→R</b>	Átszámítja az X és Y regiszterekben adott derékszögű koordinátákat polárkoordinátákba (20. oldal).

<b>→R</b>	Átszámítja az X és Y regiszterekben adott polárkoordinátákat derékszögű koordinátákba (20. oldal).
<b>M+</b>	A kijelzőn adott számot automatikusan hozzáadja az M1 adattároló regiszterben tárolt számhoz (17. oldal).
<b>x!</b>	A kijelzőn adott szám faktoriálisát számítja (26. oldal).
<b>Σ+</b>	Automatikusan tárolja a beírt értékek összegét ( $\Sigma x$ ), négyzetösszegét ( $\Sigma x^2$ ) és az adatok számát (n) az M1, M2 és M3 adattároló regiszterekben (23. oldal).
<b>Σ-</b>	Automatikusan kivonja a beírt x, x <sup>2</sup> és n értékeket az M1, M2 illetve M3 regiszterek tartalmából (25. oldal).
<b>%</b>	Kiszámítja y-nak x százalékát (22. oldal).
<b>Δ%</b>	Kiszámítja az X és Y regiszterek tartalmának tényleges és százalékos különbségét (23. oldal).
<b>X↔Y</b>	Megcseréli az X és Y regiszterek tartalmát (11. oldal).
<b>ROLL</b>	Átteszi X regiszter tartalmát T-be, Y regiszter tartalmát X-be, Z regiszter tartalmát Y-ba és T regiszter tartalmát Z-be (11. oldal).
<b>π</b>	Kiírja $\pi = 3.141592654...$ értékét a kijelzőre (X regiszter) (9. oldal).
<b>MR</b>	Kiírja az M1, M2, illetve M3 adattároló regiszterek tartalmát a kijelzőre, ha az MR billentyű után 1, 2, illetve 3 számbillentyűt lenyomjuk (16. oldal).
<b>MS</b>	A kijelzőn adott számot beviszi az M1, M2, ill. M3 adattárolóba, ha az MS billentyű után az 1, 2, ill. 3 számbillentyűt működtetjük (16. oldal). Ha az MS billentyű után a +, -, X, vagy ÷ műveleti billentyűket, majd az 1, 2, ill. 3 számbillentyűket működtetjük, akkor közvetlen regiszteraritmetikát végezhetünk az M1, M2 ill. M3 adattárolók tartalmával (16. oldal).
<b>SD</b>	Standard hibát számít, felhasználva az M1, M2 és M3 adattároló regiszterek tartalmát (25. oldal).

$\bar{x}$	Átlagot számít, felhasználva az M1, M2 és M3 adattároló regiszterek tartalmát (24. oldal).
EEX	Normálalakban történő számbeírásnál előkészíti a gépet a 10 hatványkitevőjének fogadására (9. oldal).
ENG	A kijelzőn adott számot olyan speciális normálalakra váltja át, melynél a kitevő 3-nak egészszámu szorzata (10. oldal).
CHS	Átváltja a kijelzett szám előjelét (9. oldal).
DS	Adott számot a kívánt tizedesjegy értékéig automatikusan kerekít. DS lenyomása után működtessük a számbillentyűket 0-tól 9-ig (9. oldal).
EN	A kijelzőn kiírt számot (X regiszter) átviszi az Y regiszterbe és a stacket egy szinttel felfelé lépteti (12. oldal).
CF	Törli az F billentyű működtetésének hatását (8. oldal).
→KG	A kijelzőn fontban megadott súlyt kilogrammba számítja át; 0.4535924-el szoroz (27. oldal).
→CM	A kijelzőn hüvelykben megadott hosszúságot centiméterbe számítja át; 2,54-el szoroz (27. oldal).
→LIT	A kijelzőn gallonban megadott térfogatot literbe számítja át; 3.785412-vel szoroz (27. oldal).
÷	y-t x-szel osztja (13. oldal).
→LB	A kijelzőn kilogrammban megadott súlyt fontba számítja át; 0.4535924-gyel oszt (27. oldal).
→IN	A kijelzőn centiméterben megadott hosszt hüvelykbe számítja át; 2.54-gyel oszt (27. oldal).
→GAL	A kijelzőn literben megadott térfogatot gallonba számítja át; 3.785412-vel oszt (27. oldal).
X	y-t szorozza x-szel. (13. oldal).
DEG	A szögegységet – trigonometrikus művelet végzése során – fokra

váltja át (18. oldal).

GRAD	A szögegységet – trigonometrikus művelet végzése során – újfokra váltja át (18. oldal).
RAD	A szögegységet – trigonometrikus művelet végzése során – radiánba váltja át (18. oldal).
–	Kivonja y-ból x-et (13. oldal).
°F	Átszámítja a kijelzőn Celsius fokban adott értéket Fahrenheit fokba; °F = (1.8 °C) + 32 (27. oldal).
°C	Átszámítja a kijelzőn Fahrenheit fokban adott értéket Celsius fokba; °C = (°F–32) 1.8 (27. oldal).
C	Egyszer lenyomva törli a kijelzőt (X regiszter) és egy szinttel lefelé lépteti a stackregisztert. A stack teljes törléséhez négyszer kell megnyomni (9. oldal).
CA	Törli a stack regiszter összes szintjét és mindhárom adattároló regisztert (9. oldal).
+	Hozzáadja x-et y-hoz (13. oldal).

A számológép legtöbb billentyűje két műveleti utasításra képes. Az elsődleges műveleteket a billentyűkre, sárga billentyűknél fölé írt szimbólumokkal jelöljük. A másodlagos műveletek szimbóluma a billentyűk fölött, illetve sárga billentyűknél azok alatt van feltüntetve. Másodlagos művelet végzését az F jel és a kívánt művelet szimbólumával jelöljük. Ha pl. egy szám faktoriálisát kívánjuk képezni, akkor az F billentyű működtetése után kell az x! billentyűt lenyomni. Az F billentyű véletlen működtetését CF lenyomásával törölhetjük.

#### Számok beírása

Számok beírása a számbillentyűkkel történik. A számokat balról jobbra haladva kell a billentyűk működtetésével beírni. Ha van a számban tizedesvessző, azt az utolsó egészszám után kell bebillentyűzni, a gép tizedespont-



ként jelzi. A tizedespont billentyű első lenyomását fogadja el a gép a beírt szám tizedespontjaként. Egész szám beírásakor a tizedespont billentyűt nem szükséges működtetni.

### Negatív számok

Negatív szám beírásánál ugyancsak a számjegyek sorrendjében billentyűzünk, majd utána lenyomjuk a CHS billentyűt.

### Számok beírása normálalakban

Bármely szám beírható normálalakban is. A szám normálalakja olyan két-tényezős szorzat, melynek egyik tényezője a mantissza, másik tényezője pedig tíznek valamely egész kitevőjű hatványa. A kitevő azt jelzi, hogy hány hellyel kell a tizedespontot eltolni, pozitív kitevő esetén jobb, negatív kitevő esetén balra. Pl. 1200 beírható így:  $1.2 \times 10^3$

A gépbe ezt így írjuk be: 1.2 EEX 3 Kijelzés: 1.2 03. A kijelző jobboldalán levő utolsó két hely a kitevő beírására szolgál. Az  $1 \times 10^{-10}$ -nél kisebb és a  $9.999999999 \times 10^9$ -nél nagyobb számok csak normálalakban írhatók be a gépbe.

Példa: 134 000 000 000 000 normálalakja:  $1.34 \times 10^{14}$

Beírás előtt töröljük az előző példa adatait. Beírás: C 1.34 EEX 14

Kijelzés: 1.34 14

Negatív hatványkitevő beírásakor a számok billentyűzése után kell a CHS billentyűt működtetni.

Példa: 0.000 000 000 034 normálalakja  $3.4 \times 10^{-11}$

Beírás: C 3.4 EEX 11 CHS Kijelzés: 3.4 -11

Ha az EEX billentyűzése előtt nem írunk be mantissza-értéket, akkor annak értéke 1. Téves kitevő beírás korrigálásakor egyszerűen beírhatjuk a helyes kitevőt. A gép mindig az utoljára beírt két számot fogadja el kitévőként. Ha EEX billentyűzése után lenyomjuk a tizedespont billentyűt, automatikusan törlődik az EEX billentyű hatása.

### $\pi$ beírása

A  $\pi = 3.141592654 \dots$  állandó értékének beírása F  $\pi$  billentyűzésével történik.

### Törlés

A kijelzőn levő szám törlése a C billentyűvel történik. Ha előzőleg egy másik számot vagy közbenső eredményt is tartalmazott a stack regiszter, úgy a C megnyomásakor ez a szám jelenik meg a kijelzőn. A stack teljes törléséhez négyszer kell lenyomni C-t. A számológép valamennyi regiszterének törléséhez, beleértve az adattárolókat is, az F CA billentyűket kell működtetni.

### KIJELZÉS

A számológép 10 számjegyes mantissza és 2 számjegyes kitevő kijelzésére képes, vagyis a  $\pm 9.999\ 999\ 999 \times 10^{99} \dots \pm 1 \times 10^{99}$  tartományban képes fogadni és kijelzeni a számokat. A pontosság biztosítása érdekében a készülék a számításokat 12 számjegyes mantissza alkalmazásával végzi. A  $\pi$  konstans értéke a kijelzőn pl. 3.141592654, ugyanakkor a számításoknál a 3.14159265359 értéket alkalmazza a gép.

### A kijelzés vezérlése

A számológép bekapcsolásakor a beírt szám lebegő tizedes ponttal, helyértékes alakban olvasható a kijelzőn. A működési számtartomány valamennyi számjegye úgy jelenik meg, hogy a tizedespont a megfelelő helyen legyen. A kijelzést vezérlő billentyűk segítségével más kijelzési formát is választhatunk, és ez a műveletek pontosságát nem érinti, mivel – mint említettük –, a gép mindig 12 számjegyes mantisszával számol.

F DS n billentyűk működtetése átállítja a kijelzést fix tizedesponos formára, melyben megválaszthatjuk a kijelzendő tizedesjegyek számát n-t 1-től 9-ig. A készülék egyidejűleg automatikusan kerekít

tést alkalmaz.

Példa: kapcsoljuk be a gépet és billentyűzzük  $F\pi$ -t.

Kijelzés: 3.141592654 Most billentyűzzük F DS 4-et.

A kijelzés: 3.1416. A  $\pi$  értékét tehát négy tizedesjegy pontossággal, a negyedik tizedesjegy értékét kerekítéssel adta meg a gép.

F DS . Ezzel visszaállítjuk a kijelzést „lebegőpontos” formára.

Példa: Írjuk be az előző példa folytatásaként: F DS .

A kijelzőn most 3.141592654 olvasható, vagyis a gép visszatért a lebegőpontos kijelzésre.

Példa: Írjuk be 22334455 . 66 EN`

Kijelzés: 22334455.66 Most billentyűzzünk: F ENG

Kijelzés: 22.33445566 06 vagyis 22.33445566 $\times 10^6$ , tehát a számot olyan szorzat alakjában fejeztük ki, melynek egyik tagja 10-nek hárommal osztható egész számú hatványa.

Ez a kifejezési forma különösen olyan műszaki számításoknál hasznos, amelyeknél egy  $10^3$ -szorzófaktorral jutunk a nagyobb mértékegységhez.

Az összefüggéseket az alábbi táblázat tartalmazza.

A műszaki gyakorlatban ezekre számos példát találunk.

rövidítés	megnevezés előtagja	szorzófaktor
T	tera	$10^{12}$
G	giga	$10^9$
M	mega	$10^6$
k	kilo	$10^3$
m	milli	$10^{-3}$
$\mu$	mikro	$10^{-6}$
n	nano	$10^{-9}$
p	piko	$10^{-12}$

### Túlsordulás és hibajelzés

Ha egy számítás eredménye kivülesik a gép számtartományán, vagyis nagyobb, mint  $9.999999999 \times 10^{99}$  vagy kisebb mint  $1 \times 10^{-99}$  akkor a kijel-

zőn „Error” – hiba – felirat jelenik meg. Ugyanez történik számolás közben elkövetett logikai hiba, pl. 0-val való osztás esetén. Ilyenkor működtessek a C billentyűt, ezzel töröljük a hibajelzést és a számítás folytatható. Bármely más számot billentyűzve is folytatható a számítás, mivel ilyenkor a kijelzőregiszter tartalma nulla.

### Gyenge telep jelzése

Ha szükségessé válik az akkumulátor utántöltése, akkor a gép ezt a kijelző baloldalán megjelenő L betűvel jelzi. (Lásd a hálózati töltőkészülék és az akkumulátor c. alfejezetet.)

### Előjelváltás

A CHS billentyű átváltja a kijelzett szám mantissza részének előjelét. EEX után CHS billentyűzése az előzőleg beírt kitevő előjelét váltja át.

## MŰVELETEK A SZÁMOLÓGÉPPEL

A készülék használata során szem előtt tartandó általános szabály: a gép a műveletet a műveleti billentyű lenyomása után azonnal elvégzi.

### Egyváltozós műveletek

Ezek elvégzéséhez csupán egy szám beírására van szükség a kijelzőn.

A szám beírása után működtessek a kívánt műveleti billentyűt.

Példa: számítsuk ki 16 négyzetgyökét.

Beírás: F DS . (az előző példa folytatásaként ezzel ismét visszatérünk lebegőpontos formára)  $16\sqrt{\quad}$

Kijelzés: 4

### Kétváltozós műveletek

Ezek elvégzése előtt két számot kell a gépbe bevinni. Az első szám beírása után nyomjuk le az EN billentyűt. Most írjuk be a második számot, majd billentyűzzük a kívánt műveletet.

A gép az előírt műveletet most is a műveleti billentyű lenyomásának pillanatában elvégzi.

Példa: végezzük el az  $5 \times 3$  szorzást.

Beírás: 5 EN 3 X

Kijelzés: 15

## A SZÁMOLÓGÉP LOGIKAI RENDSZERE ÉS A STACK REGISZTER

A gép a műveletek végzése során a Jan Lukaszewicz féle ún. inverz lengyel logikát (Reverse Polish Notation = RPN) alkalmazza és négy műveleti regisztert használ. A regiszter olyan elektronikus elem, mely a beírt vagy a feldolgozás alatt levő adatok tárolására szolgál.

### A stack regiszter

Stack regiszternek nevezzük a műveleti regiszterek olyan csoportját, melyben az adatok mozgása automatikusan, meghatározott rendszer szerint történik. Mint említettük, a készüléknek négy regisztere van, ezek négy-szintes elrendezését szemlélteti az alábbi táblázat. A regisztereket X, Y, Z, T a regiszterek tartalmát pedig x, y, z, t betűkkel jelöltük.

tartalom	regiszter
t	T
z	Z
y	Y
x	X

A kijelzőn mindig az X regiszter tartalma (x) látható. Bár a kijelzési tartomány korlátozott, a gépen belül az X regiszter tartalma mindig 12 számjegyig tart. A kezelési útmutató függelékében található ún. stack diagramok a műveletvégzés során történő adatmozgást szemléltetik a regiszterekben.

### A stack regiszter vezérlése

A stack regiszterek vezérlését, a műveletekhez szükséges adattovábbítást a regiszterek között, továbbá a regiszterek tartalmának ellenőrzését az alábbiakban ismertetésre kerülő stack vezérlő billentyűk biztosítják.

**ROLL** A billentyű működtetésekor áttevődik a stack tartalma egyik regiszter szintről a következőre. A gép átírja az X regiszter tartalmát (x) a T regiszterbe, T tartalmát (t) Z-be, Z tartalmát (z) Y-ba és Y tartalmát (y) X-be. A ROLL billentyű négyszeri lenyomása után a stack tartalmak eredeti helyzetükbe kerülnek vissza.

**x ↔ y** A billentyű lenyomásakor az X és Y regiszter tartalma felcserélődik, vagyis x és y értéke helyet cserél.

A ROLL és  $x \leftrightarrow y$  billentyűk működésének szemléltetése céljából töltsük fel a stacket a következő adatok beírásával:

4 EN 3 EN 2 EN 1 A regiszterek tartalma most a következő:

	tartalom	regiszter
	4	T
	3	Z
	2	Y
kijelzés	1	X

A ROLL billentyűt megnyomva az alábbi kép alakul ki:

	tartalom	regiszter
	1	T
	4	Z
	3	Y
kijelzés	2	X

A ROLL ismételt működtetése után:

	tartalom	regiszter
	2	T
	1	Z
	4	Y
kijelzés	3	X

Az  $x \leftrightarrow y$  billentyű működtetése a következő változást eredményezi:-

	tartalom	regiszter
	2	T
	1	Z
	3	Y
kijelzés	4	X

**A stack regiszter törlése**

A C billentyű egyszeri megnyomása törli az X regisztert és lefelé lépteti a stacket. Az előző példát folytatva, a C billentyű működtetése után a regiszter tartalmak a következők:

	tartalom	regiszter
	0	T
	2	Z
	1	Y
kijelzés	3	X

A C billentyű egymást követő négyszeri megnyomása mind a négy regisztert törölni fogja. Az F és CA billentyűk egyszeri működtetése valamennyi stack és adattároló regisztert törölni fogja.

**Az egyváltozós műveletek és a stack**

Az egyváltozós műveletek során csak az X regiszter tartalma változik. Az előző példa folytatásaként 30-at beírva, a regiszterek tartalma:

	tartalom	regiszter
	2	T
	1	Z
	3	Y
kijelzés	30	X

A SIN billentyűt működtetve (egyváltozós művelet) a stack tartalma a következő:

	tartalom	regiszter
	2	T
	1	Z
	3	Y
kijelzés	.5	X

A túlsordulás vagy logikai hiba esetén a kijelző Error jelzést ad és a gép törli az X regiszter tartalmát. A többi regiszter tartalma változatlan marad.

**A stack változása számok beírásánál**

Egy szám beírása után megnyomva az EN billentyűt, a gép átírja a kijelzett számot az X regiszterből az Y regiszterbe, egyidejűleg egy szinttel felfelé lépteti a stacket. Ez azt jelenti, hogy a legfelső szinten, a T regiszterben levő szám elvész. Pl. 20 billentyűzése után a stack tartalma:

	tartalom	regiszter
	1	T

	3	Z
	.5	Y
kijelzés	20	X

EN billentyűzése után:

	tartalom	regiszter
	3	T
	.5	Z
	20	Y
kijelzés	20	X

Az EN billentyű működtetése tehát előkészíti az X regisztert a következő számbeírás fogadására.

Pl. beírás 5 esetén:

	tartalom	regiszter
	3	T
	.5	Z
	20	Y
kijelzés	5	X

Jegyezzük meg tehát, hogy a stack két úton léptethető felfelé:

1. Az EN billentyű működtetésével,
2. Műveletvégzés után számbeíráskor.

#### Kétváltozós műveletek és a stack regiszter

Kétváltozós művelet esetében írjuk be az első számot, működtessük az EN billentyűt, majd írjuk be a második számot és végül nyomjuk meg a kívánt műveleti billentyűt. Ne feledjük, hogy a gép a műveletet a műveleti billentyű lenyomásának pillanatában végzi el. Pl.  $\div$  billentyűzése pillanatában

a gép elvégzi az osztást és egyidejűleg lefelé lépteti a stacket:

	tartalom	regiszter
	0	T
	3	Z
	.5	Y
kijelzés	4	X

Jegyezzük meg, hogy a stack kétféle módon léptethető lefelé:

1. A C billentyű működtetésével
  2. Kétváltozós művelet végzésével.
- Túlsordulás vagy logikai hiba esetén a kijelző Error jelzést ad, és a gép törli az X regiszter tartalmát. A többi regiszter tartalma változatlan marad.

#### ALAPMŰVELETEK

Az alpműveletek kétváltozósak, ezeket az X és Y regiszterek tartalmának felhasználásával végzi a gép. Műveleti billentyűi:

+ y-t hozzáadja x-hez

- y-ból kivonja x-et

X y-t megszorozza x-szel

$\div$  y-t osztja x-szel

#### MŰVELETEK SORRENDJE

A műveleti sorrend, mely szerint a számításokat végezni kell, a már említett logikai rendszeren alapul (RPN). Ez a műveleti sorrend a következő:

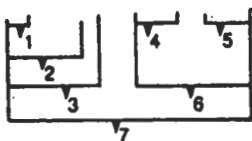
1. hatványozás, gyökvonás, trigonometrikus, logaritmikus műveletek és inverzelk;
2. szorzás és osztás;

### 3. Összeadás és kivonás.

Zárójelk esetén a zárójelen belüli műveleteket is a műveleti sorrendnek megfelelően kell elvégezni, eredményként egyszerű számot kell kapnunk.

Példa. A  $(3^2 + 2)4 + \sin 30^\circ \div \sqrt{25}$  számítási feladatot a fentiekben részletezett műveleti sorrend figyelembevételével a következőképpen kell megoldani:

$$(3^2 + 2)4 + \sin 30^\circ \sqrt{25}$$



1.  $3^2 = 9.$
2.  $9 + 2 = 11.$
3.  $11 \times 4 = 44$
4.  $\sin 30^\circ = 0.5$
5.  $\sqrt{25} = 5.$
6.  $0.5 \times 5 = 0.1$
7.  $44 + 0.1 = 44.1$

a feladat megoldása.

A megoldás a helyes műveleti sorrendben történt, így a matematikailag is helyes eredményre jutottunk. A legtöbb számítási műveletnél hasznosnak bizonyul, ha a következő lépéseket és a műveleti sorrendre vonatkozó szabályokat következetesen betartjuk.

1. A számításokat balról jobbra haladva végezzük.
2. Fel kell tennünk a kérdést, végrehajtható-e a soronkövetkező művelet a műveleti sorrend előírásai szerint. Ha igen, végezzük el a lehetséges műveleteket, ha nem, működtesük az EN billentyűt.
3. Ismételjük az 1. és 2. lépéseket a számítások teljes befejezéséig.

Ezek alapján, továbbá az RPN logika alkalmazásával az előbbi példában közölt számítási feladatot a következőképpen oldható meg:

betűs	kijelzés	megjegyzés
3	3.	
F x <sup>2</sup>	9.	3 <sup>2</sup>
2	2.	
+	11.	3 <sup>2</sup>
4	4.	

X	44.	$(3^2 + 2)4$
30	30.	
SIN	.5	$\sin 30^\circ$
25	25.	
$\sqrt{\quad}$	5.	$\sqrt{25}$
+	.1	$\sin 30^\circ \div \sqrt{25}$
+	44.1	$(3^2 + 2)4 + \sin 30^\circ \div \sqrt{25}$

Ezzel a számítás befejeződött, végrehajtása az előírt műveleti sorrend szerint történt.

### LÁNCMŰVELETEK

A kijelzett számmal mindig végezhető művelet közvetlenül így láncműveletek esetén a kijelzett számmra vonatkozóan azonnal billentyűzhető a következő művelet. Előző mintafeladatunk részben a láncműveletekre vonatkozó példának tekinthető.

A legtöbb számítási feladatnál alkalmazható ugyan a műveleti sorrend betartása balról jobbra haladva, mégis előfordul, különösen összetett egyenletek, többszintű zárójelk használata esetén, hogy kisse módosítani kell az előírt. Ilyenkor először a legbelső zárójelnél elkezdni a megoldást és kifelé haladva a számítással érvényesítjük a műveleti sorrendet.

Példa: az íráscsatolás csőátpvonat csatlakozó egyenlete a következő:

$$Q_u \frac{\delta}{\lambda} = \frac{ABL}{2} \frac{\sqrt{(p^2 + q^2)^3}}{p^2 B (A+2L) + q^2 A (B+2L)}$$

melyben adott  $A=4$   $B=2$   $L=8$   $p=0.25$  és  $q=0.5$ ; behelyettesítve

$$= \frac{4 \times 2 \times 8}{2} \frac{\sqrt{(0.25^2 + 0.5^2)^3}}{(0.25^2 \times 2) [4 + (2 \times 8)] + (0.5^2 \times 4) [2 + (2 \times 8)]}$$

A megoldást a legbelső zárójelnél kezdjük és kifelé haladunk.

beírás	kijelzés	megjegyzés
2 EN		
8 X 4 +	20.	(A + 2L)
2 X .25		
F x <sup>2</sup> X	2.5	p <sup>2</sup> X B(A+2L)
2 EN		
8 X 2 +	18.	(B+2L)
4 X .5 F		
x <sup>2</sup> X +	20.5	p <sup>2</sup> B(A+2L) + q <sup>2</sup> A(B+2L)
.25 F x <sup>2</sup>		
.5 F x <sup>2</sup>		
+3 F		
y <sup>x</sup> √	.1746928107	$\frac{\sqrt{(p^2+q^2)^3}}{\sqrt{p^2+q^2}}$
x - x ÷	8.521600524 -03	$\frac{\sqrt{p^2+q^2}^3}{p^2 B(A+2L) + q^2 A(B+2L)}$
4 EN 2 X		
8 X	64	(ABL)
2 ÷ X	.2726912168	$\frac{ABL}{2 p^2 B(A+2L) + q^2 A(B+2L)}$

Ezzel a számítás befejeződött, végrehajtása az előírt műveleti sorrend szerint történt. E feladattal szemléltetni kívántuk, hogy a számológép összetett feladatok gyors és könnyed megoldására is alkalmas.

## MŰVELETEK AZ ADATTÁROLO REGISZTEREKSEL

A négyzintes stack regiszteren túlmenően, melynek sajátosságait a fentiekben ismertettük, a számológép három teljesen független címezhető adat-

tároló regiszterrel van ellátva. Jelölésük a továbbiakban: M1, M2 és M3. Ezek tartalma a stack regiszter kiegészítéseként a következőképpen ábrázolható:

STACK		ADATTÁROLO	
tartalom	regiszter	tartalom	regiszter
t	T	m1	M1
z	Z	m2	M2
y	Y	m3	M3
kijelzés x	X		

### Számok tárolása és visszahívása

Ha egy számot tárolni kívánunk, a szokott módon beírjuk, majd az MS és az n=1, 2, vagy 3 számbillentyű működtetésével visszük be a tároló regiszterbe. Ha a tárolni kívánt szám számolás közben megjelenik a kijelzőn, csak az MS és n billentyűket kell lenyomni. Például tároljuk az M2 adattároló regiszterben a nehézségi gyorsulás értékét,  $g=9.81 \text{ m/s}^2$ :

Beírás: F CA (ezzel a stacket és valamennyi adattároló regisztert töröltük), 9 . 81 MS 2

A regiszterek tartalma most a következő:

STACK		ADATTÁROLO	
tartalom	regiszter	tartalom	regiszter
0	T	0	M1
0	Z	9.81	M2
0	Y	0	M3
kijelzés 9.81	X		

Jegyezzük meg tehát, hogy az MS n billentyűk működtetése csupán átírja a kijelző tartalmát az adattároló regiszterbe. Ezzel a stack regiszterek tartalma nem változik meg, az adattárolóba való bevétel a számítás menetének

befolyásolása nélkül történik. Tároljuk most az  $5 \times 4$  művelet eredményét az M1 adattárolóban. Beírás: 5 EN 4XMS 1  
A regiszterek tartalma így alakul:

STACK		ADATTÁROLÓ	
tartalom	regiszter	tartalom	regiszter
0	T	20	M1
0	Z	9.81	M2
9.81	Y	0	M3
kijelzés 20	X		

Az adattárolóból a kijelzőre visszahíváskor lenyomjuk az MR, n billentyűket ( $n=1,2$ , vagy 3). Ilyenkor a gép átírja a számot az X regiszterbe. Például, hívjuk vissza a nehézségi gyorsulás értékét az M2 adattároló regiszterből.

Billentyűzés: MR 2

A regiszterek tartalma:

STACK		ADATTÁROLÓ	
tartalom	regiszter	tartalom	regiszter
0	T	20	M1
9.81	Z	9.81	M2
20	Y	0	M3
kijelzés 9.81	X		

Jegyezzük meg, hogy az MR és n billentyűk működtetése átírja az n regiszter tartalmát a kijelzőre, egyidejűleg felfelé lépteti a stack regisztert, éppúgy mint új szám beírásakor.

#### Az adattároló regiszterek törlése

A 0 MS n ( $n=1,2,3$ ) billentyűket törlik az adattároló regiszterek tartalmát. Működtessük pl. a 0 MS 1 billentyűket, így a következő regisztertartalmakat kapjuk:

STACK		ADATTÁROLÓ	
tartalom	regiszter	tartalom	regiszter
9.81	T	0	M1
20	Z	9.81	M2
9.81	Y	0	M3
kijelzés 0	X		

Jegyezzük meg, hogy a 0 MR n billentyűk működtetésekor az X regiszterbe is nullát viszünk be. Mindhárom adattároló regiszter egyszerre törölhető az F CA billentyűk segítségével. Ügyelnünk kell azonban arra, hogy ezzel a teljes stack regisztert is töröljük.

#### Közvetlen regiszter aritmetika

Az adattároló regiszter tartalmával közvetlenül végazhatunk alpműveleteket az MS billentyű, a kívánt alpművelet billentyű és a megfelelő regisztercím billentyű ( $n=1,2,3$ ) működtetésével.

MS+n Hozzáadja a kijelzett számot az n adattároló regiszter tartalmához.

MS-n Kivonja a kijelzett számot az n adattároló regiszter tartalmából.

MSXn Szorozza az n adattároló regiszter tartalmát a kijelzett számmal.

MS÷n Oszítja az n adattároló regiszter tartalmát a kijelzett számmal.

A művelet eredménye mindig az n adattároló regiszterbe kerül vissza.

A művelet nem érinti a kijelző vagy a többi stack regiszter tartalmát.

Tároljuk pl. 5-öt mindhárom adattároló regiszterben. Beírás: F CA (általános törlés) 5 MS 1 MS2 MS3

Ezzel a regisztertartalom:



STACK		ADATTÁROLÓ	
tartalom	regiszter	tartalom	regiszter
0	T	5	M1
0	Z	5	M2
0	Y	5	M3
kijelzés 0	X		

Most adjunk hozzá 4-et az 1-es, szorozzuk 4-gyel a 2-es és osszuk 4-gyel a 3-as adattárolóban levő értéket.

Beírás:  $4 MS + 1 MS \times 2 MS \div 3$

Regisztertartalom:

STACK		ADATTÁROLÓ	
tartalom	regiszter	tartalom	regiszter
0	T	9	M1
0	Z	20	M2
5	Y	1.25	M3
kijelzés 4	X		

**Automatikus összegzés az adattároló regiszterben**

A kijelzett szám automatikusan hozzáadható az M1 adattároló regiszter tartalmához az M+ billentyű lenyomásával. Például, tároljuk a következő mennyiségek összegét az M1 adattároló regiszterben:

$$(2 \times 3) + (4 \times 5) + (6 \times 7)$$

Beírás: F CA (általános törlés) 2 EN 3XM+

Regisztertartalom:

STACK		ADATTÁROLÓ	
tartalom	regiszter	tartalom	regiszter
0	T	6	M1
0	Z	0	M2
0	Y	0	M3
kijelzés 6	X		

Beírás: 4 EN 5XM+

STACK		ADATTÁROLÓ	
tartalom	regiszter	tartalom	regiszter
0	T	26	M1
0	Z	0	M2
6	Y	0	M3
kijelzés 20	X		

Beírás: 6 EN 7XM+

STACK		ADATTÁROLÓ	
tartalom	regiszter	tartalom	regiszter
0	T	68	M1
6	Z	0	M2
20	Y	0	M3
kijelzés 42	X		

**A regisztertartalmak cseréje**

Az MS x+y n (n=1,2,3) billentyű működtetésével megcseréljük a kijelző

regiszter tartalmát az n adattároló regiszter tartalmával.

Például beírás: MS  $x \leftrightarrow y$  1

Regisztertartalom:

STACK		ADATTÁROLÓ	
tartalom	regiszter	tartalom	regiszter
0	T	42	M1
6	Z	0	M2
20	Y	0	M3
kijelzés 68	X		

### Az adattároló regiszter túlsordulása

A közvetlen regiszter aritmetika alkalmazása során bekövetkezhet a tároló regiszter túlsordulása, amit a kijelző Error jelzéséről veszünk észre. Ilyenkor a túlsordulást úgy jelzi a gép, hogy az adattároló regiszter tartalmát felcseréli az X regiszter tartalmával, melynek túlsordulását most is az Error felirat jelzi.

A gép egyidejűleg törli az X regiszter tartalmát. A hiba illetve a túlsordult állapot törlését az előzőekben leírtak szerint (lásd a kijelzés c. fejezetet) végezzük.

## A SZÖGMÉRTÉKEGYSÉG MEGVÁLASZTÁSA

A számológép a szögértékeket a trigonometrikus műveleteknél továbbá a derékszögű koordináták polárkoordinátákra való átszámításánál fokokban fejezi ki, a fok törtrészét pedig tizedestörtben adja meg. Ugyanakkor módot nyújt a szögmértékegységek átszámítására fokból újfokba vagy radiánba, vagy fordítva. Mint tudjuk  $360 \text{ fok} = 400 \text{ újfok} = 2\pi \text{ radián}$ . Szögek számításával kapcsolatos műveletek során az alábbi billentyűk szolgálnak a szögmértékegységek megválasztására:

**F GRAD** a szögmértékegységet újfokba váltja,

**F DEG** a szögmértékegységet fokba váltja, a törtrészt tizedfokban fejezi ki,

**F RAD** a szögmértékegységet radiánba váltja.

Az átszámítás módozatait a szögmértékegységek átszámítása c. fejezetben ismertetjük.

## TRIGONOMETRIKUS MŰVELETEK

**SIN** A kijelzett szögérték szinuszát számítja.

**F SIN<sup>-1</sup>** A jelzett ki szám arkusz szinuszát számítja.

**COS** A kijelzett szögérték koszinuszát számítja.

**F COS<sup>-1</sup>** A kijelzett szám arkusz koszinuszát számítja.

**TAN** A kijelzett szám tangensét számítja.

**TAN<sup>-1</sup>** A kijelzett szám arkusz tangensét számítja.

**Példa:** Számítsuk ki  $45^\circ$  szinuszát. Kapcsoljuk a készüléket ki, majd ismét be, ezáltal a szögszámítás mértékegysége automatikusan fokba áll be.

**Beírás:** 45 SIN

**Kijelzés:** .7071067812

**Számítsuk most ki 2.2 radián koszinuszát**

**Beírás:** F RAD 2.2 COS

**Jegyezzük meg tehát, hogy a gép mindig az utoljára használt szögmértékegységben számol, mindaddig míg más szögmértékegységet nem választunk.**

## SZÖGMÉRTÉKEGYSÉGEK ÁTSZÁMÍTÁSA

**Szögmértékegységek átszámítását úgy végezzük, hogy az adott szögértékben kiszámítunk egy trigonometrikus függvényt, majd mértékegységet**

váltva kiszámítjuk a függvény inverzét.

Példa: hány újfok 45 fok ?

Beírás: F DEG 45 SIN F GRAD F SIN<sup>-1</sup>

Kijelzés: 50. Tehát 45 fok = 50 újfok

Példa: hány fok egy radián?

Beírás: F RAD 1 SIN F DEG F SIN<sup>-1</sup>

Kijelzés: 57.29577951 Tehát egy radián = 52.29577951 fok

Megjegyzendő, hogy az átszámításokat a gép csak alapszögekre adja meg.

850 újfok alapszöge például 50 újfok; ez átszámítja 45 fokot eredményez.

## SZÖGFOK-PERC-MÁSODPERC ÁTSZÁMITÁS TIZEDESTÖRT ALAKRA

DMS E billentyű működtetésekor a gép átszámítja a tizedestörtben kijelzett szögértéket fok, perc, másodpercben kifejezett szögértékre.

Az átszámítási művelet mértékegységére utal a DMS (degree-minute-second) rövidítés. A DMS alak negyedik tizedesjegyére kerékkéssel van megadva. (Pl. a tizedestört alakban megadott 34.887668 DMS alakban 34.5316.)

Példa: számítsuk át 45.98852 fokot fok-pero-másodpercre.

Beírás: 45 . 98852 DMS

Kijelzés: 45.5919 (jelentése 45° 59' 19")

F D F és D billentyűzésekor a gép átszámítja a kijelzett, fok-perc-másodpercben kifejezett értéket tizedestört alakba.

Ez igen hasznos művelet, mivel a készülékbe a trigonometrikus műveletek kiinduló adatait tizedestört alakban kell beírni. A fok-perc-másodpercben adott szögértéket tehát előbb át kell számítanunk tizedestört alakba.

Példa: számítsuk ki 56° 42' 16" tangensét.

Beírás: 56 . 4216 F D F DEG TAN

Kijelzés: 1.5226

Ne feledjük, hogy DMS alakban a negyedik tizedesjegy automatikusan kerékkéssel adott. Valamennyi tizedesszám megjelenítéséhez működtesük az F DS . billentyűket s ezzel:

kijelzés 1.522611881

## Számítások időegységekkel

Az F D és DMS billentyűk különösen jól hasznosíthatók a különféle időegységekkel végzett számítások során. Az óra-perc-másodperc értékek a fok-perc-másodperc értékekkel azonos módon számolhatók át tizedestört alakba és viszont – az F D és DMS billentyűk segítségével.

Példa: három zenemű lejátszásához a következő időtartamok szükségesek 1 óra 14 perc 43 mp; 36 perc 22 mp; és 1 óra 9 perc 2 mp. Kérdés: ele-gendő-e a felvételhez egy háromórás szalag?

Beírás	Kijelzés	Megjegyzés
F CA	0	Törlés
1.1443 F D M+	1.245277778	Átszámítja az óra-perc-mp-et tizedestört alakba és tárolja M1-ben
.3622 F D M+	.6061111111	Átszámítás és összegzés
1.0902 F D M+	1.150555556	Átszámítás és összegzés
MR 1 DMS	3.0007	A tárolt és összegzett érték visszahívása és átszámítása óra-per-mp-re. A szalag 7 mp-cel rövidebb lesz a szükségesnél.

Példa: mennyi az összes munkaidőfelhasználás, ha 17 ember 2 óra 15 per-cet dolgozik egy terven?

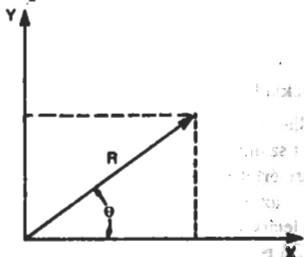
Beírás: 2 . 15 F D 17 X

Kijelzés: 38.2500

Tehát 38.25 munkaóra a felhasznált idő. A DMS billentyűt működtetve a kijelzés: 38.1500 (azaz 38 óra 15 perc).

## KOORDINÁTA ÁTSZÁMÍTÁS

→P Átszámítja az X és Y regiszterekben tárolt x és y derékszögű koordinátákat R és  $\Theta$  polárkoordinátákba.



A kiszámított  $\Theta$  szög értéke az X regiszterbe, a R rádiusz értéke pedig Y regiszterbe kerül.

Példa: számítsuk át az x=8, y=6 derékszögű koordinátákat R és  $\Theta$  polárkoordinátákba.

Beírás: F DEG F DS . 6 EN 8 P

Kijelzés: 36.86989765 ( $\Theta$ )

Az x y billentyűt lenyomva kapjuk a másik koordinátát, kijelzés: 10 (R)

F→R Átszámítja az Y regiszterbe beírt R és az X regiszterbe beírt  $\Theta$  polárkoordinátákat x és y derékszögű koordinátákba. Az x koordináta az X regiszterbe, az y koordináta az Y regiszterbe kerül.

Példa: számítsuk át az R=8.5 és  $\Theta=60^\circ$  polárkoordinátákat derékszögű koordinátákba.

Beírás: 8 . 5 EN 60 F→R

Kijelzés: 4.25 (x)

Az x→y billentyűt működtetve kapjuk a másik koordinátát, kijelzés: 7.361215932 (y)

Ne feledjük, hogy a koordináta átszámításoknál az  $\Theta$  szög értékét abban a szögegységben számolja a gép, amelyet utoljára kiválasztottunk.

## NÉGYZETRE EMELES ÉS NÉGYZETGYÖKVONÁS

$\sqrt{\quad}$  A kijelzett szám négyzetgyökét számítja

F  $x^2$  A kijelzett szám négyzetét számítja.

Példa: emeljük négyzetre 5.43-at.

Beírás: 5 . 43 F  $x^2$

Kijelzés: 29. 4849

## RECIPROK ÉRTEK SZÁMÍTÁSA

1/x A kijelzett szám reciprokát számítja (1-et osztja a kijelzett számmal).

Példa: mennyi az eredő ellenállása a párhuzamosan kapcsolt 220, 145 és 175 ohmos ellenállásoknak?

Az alábbi képletet alkalmazzuk

$$R_0 = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$$

Beírás: 220 1/x + 145 1/x + 175 1/x + 1/x

Kijelzés: 58.28765335

## HATVÁNYOZÁS ÉS GYÖKVONÁS

F  $y^x$  Bármely pozitív egészszámot vagy tizedestörtet pozitív vagy negatív, egész vagy tizedestört hatványra emeli, vagyis y-t x-re hatványozza.

Példa: számítsuk ki  $5^3$  értékét.

Beírás: 5 EN 3 F  $y^x$

Kijelzés: 125.

Számítsuk ki most  $8.22^{-2.34}$  értékét.

Beírás: 8 . 22 EN 2 . 34 CHS F  $y^x$

Kijelzés: 7.231026397 -03

$1/x F y^x$  Bármely pozitív egészszám vagy tizedestört pozitív vagy negatív, egészszámmal vagy tizedestörrel megadott gyökét számítja, vagyis meghatározza y-nak x-edik gyökét. Mivel egy szám x-edik gyökét meghatározni annyit jelent, mint a számot  $1/x$ -edik hatványra emelni, a gyökvonás az  $1/x F y^x$  billentyűzésével egyszerűen elvégezhető.

Példa: számítsuk ki 125 köbgyökét. ( $\sqrt[3]{125} = 125^{1/3}$ )

Beírás: 125 EN 3  $1/x F y^x$

Kijelzés: 5.

Számítsuk ki most  $-5.4$  gyök  $226.2 \cdot (-5.4)^{\sqrt{226.2}}$  értékét.

Beírás: 226 . 2 EN 5 . 4 CHS  $1/x F y^x$

Kijelzés: .366423106

## LOGARITMUSMŰVELETEK

LOG A kijelzett szám tízes alapú logaritmusát számítja, vagyis  $\log_{10} x$ -et.

Példa: számítsuk ki 45.67 tízes alapú logaritmusát,  $\log 45.67$ -et.

Beírás: 45 . 67 LOG

Kijelzés: 1.6569631012

$F 10^x$  A kijelzett szám tízes alapú hatványát számítja, vagyis 10-et az x-edik hatványra emeli.

Példa: mennyi a 2.77 tízes alapú hatványa ( $10^{2.77}$ )?

Beírás: 2 . 77 F  $10^x$

Kijelzés: 588.8436554

Példa: számítsuk ki  $10^5$  értékét.

Beírás: 5 F  $10^x$

Kijelzés: 100000.

ln A kijelzett szám természetes vagyis e alapú logaritmusát számítja

( $e = 2.718281828\dots$ )

Példa: számítsuk ki  $\ln 5$  értékét.

Beírás: 5 ln

Kijelzés: 1.609437912

Példa: számítsuk ki, hány év alatt növekszik egy 4600 Ft-os betét 15000 Ft-ra 8.5%-os kamatláb mellett.

Az alkalmazandó képlet: 
$$n = \frac{\ln(FV/PV)}{\ln(1+i)}$$

ahol n = az évek száma, FV = a megnövekedett betétösszeg, PV a jelenlegi betétösszeg, i = a kamatláb.

Behelyettesítve: 
$$n = \frac{\ln(15000/4600)}{\ln 1.085}$$

Beírás	Kijelzés	Megjegyzés
F DS 2		2 tizedesjegyre állítjuk be a kijelzőt

15000 EN	15000.00	
----------	----------	--

4600 ÷	3.26	FV/PV
--------	------	-------

ln	1.18	ln(FV/PV)
----	------	-----------

1.085 ln ÷	14.49	n; vagyis mintegy 14 és fél év alatt.
------------	-------	---------------------------------------

$F e^x$  A kijelzett szám e alapú hatványát számítja, azaz e értékét az x-edik hatványra emeli.

Példa: adva van egy radioaktív elem, melynek felezési ideje 10 perc. Mennyi aktív anyag marad egy 5 g-os mintából 20 perc múlva?

Az alkalmazandó  $g = 5e^{-kt}$  összefüggésből k értékét kell meghatározni. Behelyettesítés után az  $1/2 = e^{-kt}$  egyenlethez jutunk. Ebben mindkét oldal természetes logaritmusát képezve azt kapjuk, hogy  $k = \ln 2/10$ . Az eredeti összefüggésbe visszahelyettesítve  $y = 5e^{-(\ln 2/10)t}$ ; t = 20 esetén

$y = 5e^{-(\ln 2/10)20}$

Beírás	Kijelzés	Megjegyzés
F DS .		Ezzel beállítjuk a lebegőpontos kijelzést
2 ln 10		
+ 20 X	1.386294361	(ln 2/10) 20
CHS F e <sup>-2</sup>	.25	5e <sup>-</sup> (ln 2/10)20
5 X	1.25	1.25 g aktív anyag marad

## SZAZALEKSZAMITAS

% y-nak x százalékát számítja. A billentyű működésékor a kijelző regiszterbe  $\frac{x \times y}{100}$  értéke kerül.

Példa: mennyi 200-nak a 15%-a?

Beírás: F CA 200 EN 15 %

A stack tartalma:

	tartalom	regiszter
	0	T
	0	Z
	200	Y
kijelzés	30	X = 200 × 0.15

### Alapműveletek

Miután az alapérték az Y regiszterben, a százalékvérték az X regiszterben van, mód nyílik az alapérték y közvetlen szorzására vagy osztására a százalékvértékkel. A X műveleti billentyűt működtetve az alábbi stack tartalmat kapjuk:

tartalom	regiszter
0	T
0	Z
0	Y
6000	X = 200 × 0.15 × 200 = = 200 × 30

### Százalékos növekedés és csökkenés számítása

Hic az alapérték az Y, a százalékvérték az X regiszterben van, közvetlenül számíthatjuk a százalékvértékkel növelt vagy csökkentett alapértéket.

Példa: mennyibe kerülhet maximálisan a 475 Ft értékű rádiókészülék 6.5%-os kereskedelmi árrés mellett?

Beírás: F DS 2 475 EN 6.5 %

A stack tartalma

tartalom	regiszter
0	T
6000.0	Z
475.00	Y
30.88	X = a 6.5%-os árrés

Beírás: + és ezzel:

tartalom	regiszter
0	T
0	Z
6000	Y
505.88	X = 475 + 475 × 0.065 = 475 + 30.88

### Mennyiségek tényleges százalékos különbsége

F Δ % Az Y és X regiszterekben levő számok közötti tényleges és százalékos különbséget számítja. Az F és Δ% billentyűk működtetése

után az X regiszter tartalma  $\frac{y-x}{x \times 100}$  százalékos különbség, az

Y regiszter tartalma pedig  $y - x$  tényleges különbség.

Példa: Egy üzlet havi forgalmának értéke 450000 Ft, az előző havi forgalom értéke 310000 Ft. Mekkora a forgalom növekedése százalékosan és tényleges értékben?

Beírás: 450000 EN 310000 F Δ%

A stack tartalma:

	tartalom	regiszter
	0	T
	505.88	Z
	140000.00	Y = tényleges különbség
kijelzés	45.16	X = százalékos különbség = $\frac{450000 - 310000}{310000} \times 100$

A két szám tényleges különbsége az Y regiszterben van, az x ← y billentyű működtetésekor a gép kijelzi a különbséget: 140000.00

### Százalékláb számítása

Példa: 320-nek hány százaléka a 186?

Beírás: 186 EN 310 F Δ% 100 +

Kijelzés: 60.00 Tehát 186 a 310-nek 60%-a.

## STATISZTIKAI SZÁMÍTÁSOK

### Összegzés

Σ+ Ezt a billentyűt használjuk, ha a bevitt adatokból átlagot vagy standard hibát kívánunk számítani.

A Σ+ billentyű működtetésekor a gép a következő műveleteket végzi:

1. Hozzáadja x értékét az M1 adattároló regiszter tartalmához (Σx);
  2. Hozzáadja x<sup>2</sup> értékét az M2 adattároló regiszter tartalmához (Σx<sup>2</sup>),
  3. Hozzáad 1-et az M3 adattároló regiszter tartalmához.
- M3 tehát a tételek számát n-t tárolja mindenkor.

A beírt adat az X regiszterben marad, lehetőséget adva a többszörös bevitelre (ismételt összegezés) egyszerűen a Σ+ billentyű ismételt működtetésével.

Minden olyan új művelet előtt, melynek során a Σ+ billentyűt használni kívánjuk, törölni kell az M1, M2 és M3 adattároló regisztereket. Ez történhet az F CA billentyűvel, így az összes adattároló és stack regisztert töröljük. Ha a stack tartalmára szükség van, akkor O MS 1 MS 2 MS 3 billentyűzésével csak az adattároló regisztereket töröljük.

Példa: határozzuk meg Σx és Σx<sup>2</sup> értékét a következő adatokra:

2, 5, 7, 3, 2

Beírás: F DS . F CA 2 Σ+

Stack-tartalom:

STACK		ADATTÁROLÓ	
tartalom	regiszter	tartalom	regiszter
0	T	2	M1 = Σx
0	Z	4	M2 = Σx <sup>2</sup>
0	Y	1	M3 = n
kijelzés 2	X		

Beírás: 5  $\Sigma^+$   
Stack-tartalom:

STACK		ADATTÁROLÓ	
tartalom	regiszter	tartalom	regiszter
0	T	7	$M1 = \Sigma x$
0	Z	29	$M2 = \Sigma x^2$
2	Y	2	$M3 = n$
kijelzés 5	X		

Beírás: 7  $\Sigma^+$   
Stack-tartalom

STACK		ADATTÁROLÓ	
tartalom	regiszter	tartalom	regiszter
0	T	14	$M1 = \Sigma x$
2	Z	78	$M2 = \Sigma x^2$
5	Y	3	$M3 = n$
kijelzés 7	X		

Beírás: 3  $\Sigma^+$   
Stack-tartalom:

STACK		ADATTÁROLÓ	
tartalom	regiszter	tartalom	regiszter
2	T	17	$M1 = \Sigma x$
5	Z	87	$M2 = \Sigma x^2$
7	Y	4	$M3 = n$
kijelzés 3	X		

Beírás: 2  $\Sigma^+$   
Stack-tartalom:

STACK		ADATTÁROLÓ	
tartalom	regiszter	tartalom	regiszter
5	T	19	$M1 = \Sigma x$
7	Z	91	$M2 = \Sigma x^2$
3	Y	5	$M3 = n$
kijelzés 2	X		

MR 1 billentyűzések a gép kijelzi  $\Sigma x$  értékét: 19  
MR 2 billentyűzések a gép kijelzi  $\Sigma x^2$  értékét: 91  
MR 3 billentyűzések a gép kijelzi n-t vagyis a tételszámot: 5

#### Átlagszámítás

$F \bar{x}$  Ezen billentyűk működtetésekor a gép kiszámítja a bevitt és  $\Sigma^+$  összegzett adatok átlagát. A számtani átlagot  $\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n}$  könnyen előállítja a gép az M1 és M3 adattároló regiszterek tartalmából M1/M3 értékét képezve. Az eredményt az X regiszterben, illetve a kijelzőn találjuk.

Az előző feladat folytatásaként billentyűzzük:  $F \bar{x}$   
Stack-tartalom

STACK		ADATTÁROLÓ	
tartalom	regiszter	tartalom	regiszter
2	T	19	M1
19	Z	91	M2
91	Y	5	M3
3,8	$X = \bar{x}$		



### Standard hiba számítása

F SD Ezen billentyűk működtetésekor a gép kiszámítja a  $\Sigma+$  billentyűvel összegzett adatok standard hibáját. A számológép a standard hiba számítását a következő képlet alapján végzi:

$$SD = \sqrt{\frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{n}}{n-1}}; \text{ az adattároló regiszterek tartalmával ki-}$$

$$\text{fejezve: } SD = \sqrt{\frac{m2 - \left(\frac{m1^2}{m^3}\right)}{m3 - 1}}$$

F SD billentyűzése után a stack-tartalom:

STACK		ADATTÁROLÓ	
tartalom	tartalom	tartalom	regiszter
2	T	19	M1
19	Z	91	M2
91	Y	5	M3
2.167948339	X=SD		

Jegyezzük meg tehát, hogy az  $F \bar{x}$  vagy az F SD billentyűk működtetése nem változtatja meg sem az Y, Z, T stack regiszterek, sem az M1, M2, M3 adattároló regiszterek tartalmát.

### A bevitt adatok kiegészítése, törlése vagy helyesbítése

Az adattároló regiszterben összegzett adatokhoz kiegészítően új adatokat vihetünk be és ezzel új átlagot illetve standard hibát számíthatunk egyszerűen az új adat beírásával és a  $\Sigma+$  billentyűzésével.

Példa: mennyi az átlaga és a standard hibája a következő adatoknak: 2, 5, 7, 3, 2, 8? Az előzőekben tárgyalt példához képest csak

egy új adattal (8) egészült ki az adatsor.

Beírás:  $8 \Sigma+ F \bar{x}$

Kijelzés: 4.5 (ez az új  $\bar{x}$ )

F SD billentyűzése után a kijelzés: 2.588435821 a helyesbített standard hiba.

F  $\Sigma-$  Ezt a billentyűt a  $\Sigma+$  billentyűvel tévesen bevitt adat törlésére használjuk. Működtetésekor a gép a következő műveleteket végzi:

1. Kivonja x-et az M1 tartalmából,
2. Kivonja  $x^2$ -et az M2 tartalmából,
3. Kivon 1-et az M3 tartalmából.

Példa: tételezzük fel, hogy az előző példában a 8 hozzáadása az adatsorhoz téves volt. A tévesen bevitt adat törlése és a törléssel helyesbített átlag, továbbá a standard hiba számítása a következőképpen történik:

Beírás:  $8 F \Sigma- F \bar{x}$ ; kijelzés: 3.8 ( $\bar{x}$ )

Billentyűzés: F SD; kijelzés: 2.16794339 (standard hiba)

Ha az F  $\Sigma+$  billentyű lenyomása után vesszük észre, hogy a beírás téves volt, akkor az F  $\Sigma-$  billentyűzésével törölhetjük a téves beírást. Ilyenkor a kijelzőn még továbbra is a tévesen beírt adat látható.

Példa: számítsuk ki a következő adatok átlagát és standard hibáját: 2, 7, 5, 3, 8 (hibás adat), 6, 2.

Beírás: F CA 2  $\Sigma+$  7  $\Sigma+$  5  $\Sigma+$  3  $\Sigma+$  8  $\Sigma+$  (hiba)  
F  $\Sigma-$  6  $\Sigma+$  2  $\Sigma+$  F  $\bar{x}$

Kijelzés: 4.16666667 ( $\bar{x}$ )

Beírás: F SD

Kijelzés: 2.136976057 (standard hiba)

### Azonos adat ismételt bevitel

Adatbevitelnél a  $\Sigma+$  vagy a  $\Sigma-$  billentyű lenyomása után a beírt szám továbbra is a kijelzőn marad, így az ismételt adatbevitel a  $\Sigma+$  billentyű

ismételt működtetésével elvégezhető.

Példa: számítsuk ki a következő adatok átlagát és standard hibáját:  
2, 3.7, 3.7, 3.7, 4.6, 5.8, 5.8, 6.1, 6.1, 6.1, 7.3

Beírás: F CA 2 Σ+ 3.7 Σ+ Σ+ Σ+ 4.6 Σ+ 5.8 Σ+  
Σ+ 6.1 Σ+ Σ+ Σ+ 7.3 Σ+ F  $\bar{x}$

Kijelzés: 4.990909091 ( $\bar{x}$ )

F SD; kijelzés: 1.562980835 (standard hiba)

Tegyük fel, hogy hiba történt, a 3.7 helyett 2.7 bevitele a helyes.

Beírás: 3.7 F Σ- F Σ- F Σ- 2.7 Σ+ Σ+ Σ+ F  $\bar{x}$

Kijelzés: 4.718181818 ( $\bar{x}$ )

F SD; kijelzés: 1.853546968 (standard hiba).

## FAKTORÁLISSEL VÉGZETT SZÁMÍTÁSOK

F  $x!$  A kijelzett szám faktoriálisát számítja:

$$n! = n \times (n-1) \times (n-2) \times \dots \times 2 \times 1$$

Példa: számítsuk ki 7! értékét.

Beírás: 7 F  $x!$

Kijelzés: 5040

A gép 0–69-ig bármely pozitív egész szám faktoriálisát kiszámítja. A gép Error kijelzést ad, ha 69-nél nagyobb szám, negatív szám, vagy tizedestört faktoriálisát billentyűzzük.

### Variációk

Példa: számítsuk ki 10 elem ismétlés nélküli negyedosztályú variációinak számát. Vagyis határozzuk meg, hányféleképpen lehet 10 elemből négyet kiválasztani. Az alkalmazott képlet:

$$V = \frac{n!}{(n-k)!} = \frac{10!}{(10-4)!}$$

Beírás	Kijelzés	Megjegyzés
10 F $x!$	3628800.	10!
10 EN 4		
10 EN 4	720	(10–4)!
÷	5040	a variációk száma

### Kombinációk

Példa: számítsuk ki 24 elem hetedosztályú kombinációinak számát.

A számításonál alkalmazott képlet:

$$C = \frac{n!}{(n-k)! k!} = \frac{24!}{(24-7)! 7!}$$

Beírás	Kijelzés	Megjegyzés
24 F $x!$	6.204484017 23	24!
24 EN 7		
–. F $x!$	3.556874281 14	(24–7)!
7 F $x!$ X ÷	346104.	a kombinációk száma

### Valószínűségszámítás

Példa: mi a valószínűsége annak, hogy dobókockával öt dobásból háromszor sikerül hatost dobni?

A következő egyenlet fejezi ki annak valószínűségét, hogy n kísérletből k-szor bekövetkezik egy esemény:

$$P = C(n, k) \times p^k q^{n-k};$$

ahol p annak valószínűsége, hogy az esemény egyszeri kísérletre bekövetkezik, és  $q = (1-p)$ .

$$P = \frac{5!}{(5-3)!3!} \times \left(\frac{1}{6}\right)^3 \times \left(\frac{5}{6}\right)^2$$

Beírás	Kijelzés	Megjegyzés
5 F x! 5		
EN 3 - F x!		
3 F x! X ÷	10	C(5,3)
6 1/x 3		
F y <sup>x</sup> X	4.62962963 -03	C(5,3) × $\left(\frac{1}{6}\right)^3$
5 EN 6 ÷ 2		C(5,3) × $\left(\frac{1}{6}\right)^3 \times \left(\frac{5}{6}\right)^2$
F y <sup>x</sup> X	3.215020576 -03	a keresett valószínűség

### ÁTSZÁMÍTÁS METRIKUS ÉS NEM METRIKUS MÉRTEKEGYSÉGEK KÖZÖTT

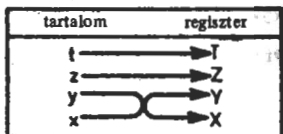
F → KG	A kijelzett mennyiségű fontot átszámítja kilogrammba.
Példa:	számítsuk ki, hány kilogramm 3 font?
Beírás:	3 F → KG
Kijelzés:	1.3607772
F → LB	A kijelzett mennyiségű kilogrammot átszámítja fontba.
Példa:	számítsuk ki, hány font 42 kilogramm?
Beírás:	42 F → LB
Kijelzés:	92.59414399
F → CM	A kijelzőn hüvelykben adott mennyiséget átszámítja centiméterbe.

Példa:	számítsuk ki, hány centiméter 5 hüvelyk?
Beírás:	5 F → CM
Kijelzés:	12.7
F → IN	A centiméterben kijelzett mennyiséget átszámítja hüvelykbe.
Példa:	számítsuk ki, hány hüvelyk 45,5 cm?
Beírás:	45.5 F → IN
Kijelzés:	17.91338583
F → LIT	A kijelzett mennyiséget átszámítja U. S. gallonból literre.
Példa:	Számítsuk ki, hány liternek felel meg 30 gallon?
Beírás:	30 F → LIT
Kijelzés:	113.56236
F → GAL	A kijelzett mennyiséget átszámítja literből U. S. gallonra.
Példa:	számítsuk ki, hány gallonnak felel meg 48 liter?
Beírás:	48 F → GAL
Kijelzés:	12.68025779
F °F	A kijelzőn Celsius fokban adott hőmérsékletet átszámítja Fahrenheit fokba.
Példa:	számítsuk át 37 Celsius fokot Fahrenheitbe.
Beírás:	37 F °F
Kijelzés:	98.6
F °C	A kijelzőn Fahrenheit fokban megadott hőmérsékletet átszámítja Celsius fokba.
Példa:	számítsuk át -27 Fahrenheit fokot Celsiusba.
Beírás:	27 CHS F °C
Kijelzés:	-32.77777778

## FÜGGELÉK: STACK DIAGRAMOK

Az itt következő diagramok a számológép regiszterekben végbemenő változásokat szemléltetik a különféle műveletek során. A regiszterek tartalmát kisbetűkkel (x, y, z, t), magát a regisztert nagybetűkkel (X, Y, Z, T) jelöltük. Az első oszlopban a művelet jelzése található.

Például  $x \leftrightarrow y$  billentyűzéskor végbemenő változást a következő diagram szemlélteti:



vagyis az X regiszter tartalma az Y regiszterbe, az Y regiszter tartalma pedig az X regiszterbe megy át.

### STACK ADATTÁROLÓ

µ művelet	tartalom	regiszter	tartalom	regiszter
bekapcsolás	0	T	0	M1
vagy	0	Z	0	M2
CA	0	Y	0	M3
	0	X		

művelet	tartalom	regiszter
EN		elvész
	t	T
	z	Z
	y	Y
	x	X
C	0	T
	t	Z
	z	Y
	y	X
	x	elvész

művelet	tartalom	regiszter
$x \leftrightarrow y$	t z y x	T Z Y X
ROLL	t z y x	T Z Y X
bekapcsolás után 0-9, . vagy műveleti billen- tyű után 0-9, .		elvész T Z Y X szám
EN után beírás 0-9, .		T Z Y X szám
$\pi$ vagy EEX műveleti billen- tyű		elvész T Z Y X $\pi, I$
DS DEG RAD GRAD ENG F CF		T Z Y X
+ - x ÷ $y^x$	0 t z y x	T Z Y X $(x,y)$

STACK      ADATTÁROLÓ

művelet	tartalom	regiszter
→R	t	T
→P	z	Z
Δ%	y	Y
	x	X
SIN COS TAN SIN <sup>-1</sup> COS <sup>-1</sup> TAN <sup>-1</sup> DMS D ln e <sup>x</sup> log 10 <sup>x</sup>	f(x)	X
1/x √ x <sup>2</sup> EEX x! x̄ SD→KG→CM →LIT→LB→IN →GAL→°F→°C	f(x)	X

művelet	tartalom regiszter	tartalom regiszter
Σ + vagy	t → T z → Z y → Y x → X	m1 ± x → M1 m2 ± x → M2 m3 ± 1 → M3
Σ -		

művelet	tartalom regiszter
egymást követően MR n n=1, 2 vagy 3	t → T z → Z y → Y x → X m <sub>n</sub> → M <sub>n</sub> elvéz
egymást követően MS n n=1, 2 vagy 3	t → T z → Z y → Y x → X m <sub>n</sub> → M <sub>n</sub> elvéz
egymást követően + - x ÷ vagy n n=1, 2 vagy 3	t → T z → Z y → Y x → X m <sub>n</sub> → M <sub>n</sub> f(x, m <sub>n</sub> ) → elvéz
M+	t → T z → Z y → Y x → X x·m <sub>1</sub> → M <sub>1</sub>
egymást követően MS x ↔ y n n=1, 2 vagy 3	t → T z → Z y → Y x → X m <sub>n</sub> → M <sub>n</sub>

művelet	tartalom regiszter
egyváltozós műveletek ERROR	t → T z → Z y → Y x → X 0 → elvéz
kétváltozós műveletek ERROR	t → T z → Z y → Y x → X 0 → elvéz
M <sub>n</sub> adattárolóban végzett műveletek n=1, 2 vagy 3	t → T z → Z y → Y x → X 0 → M <sub>n</sub> m <sub>n</sub> → elvéz

## MŰKÖDÉSI TARTOMÁNY

### 1. Táblázat

Az alábbi tartományba eső adatok és a felsorolt műveletek hibajelzést (ERROR) eredményeznek:

$$x > 9.999999999 \times 10^{99}$$

$$x < 1 \times 10^{99}$$

Osztás 0-val

$$\text{LOG } x, \ln x \quad x < 0$$

$$\text{SIN } x; \text{COS } x; \text{TAN } x; \text{ ha } x < 9000^{\circ}$$

$$\text{TAN } x; 1/4 \text{ ciklusonként } (x = 90^{\circ}, 180^{\circ} \text{ stb.})$$

$$\text{SIN}^{-1} x; \text{COS}^{-1} x; \text{ ha } x > 1$$

$$\text{SIN}^{-1} x; \text{COS}^{-1} x; \text{ ha } x \leq 10^{-50}$$

$$\sqrt{x} < 0$$

$$\text{DMS átszámításnál } x > 10^{10}$$

$$x! \text{ számításánál, ha } x \text{ nem egész szám, vagy } x < 0, \text{ vagy } x > 69$$

### 2. Táblázat. Pontosság és számolási sebesség:

- Valamennyi trigonometrikus, logaritmus és  $x^y$  műveleteket 10 számjegyes pontossággal és 1 mp-nél rövidebb idő alatt számítja ki.
- 60! -et 12 számjegyes pontossággal, max. 3 mp alatt számítja ki.
- Minden más műveletet 12 számjegyes pontossággal és max. 1/3 mp alatt végez el a gép.
- A műveleteket az 1. táblázatban megadott teljes működési tartományban elvégzi a gép.

## KARBANTARTÁSSAL KAPCSOLATOS TUDNIVALÓK

A készülék, mely külön karbantartást nem igényel, csak E-5Dp típusú hálózati töltőkészülékkel üzemeltethető.

### Biztosítékcseré a hálózati töltőkészülékben

Amennyiben a számológép kijelzőjén bekapcsolás után nem jelenik meg a 0. jelzés, illetve töltés után is megmarad az L jelzés – célszerű a töltőkészülékben biztosítékcserét végezni.

A töltőkészülék hálózati csatlakozó villája fölött található két csavar ki-csavarása, majd a zsinórkivezetésnél levő szorító bilincs eltávolítása után a töltő teteje levehető. A töltőhöz mellékelte tartalék biztosítékok egyikét helyezzük a biztosítéktartó aljzatba. A töltőkészüléket összeszerelés után csatlakoztassuk ismét a számológéphez és kezdjük előlről a töltést az üzemeltetés c. fejezetben leírtak szerint.

**FIGYELEM! A BURKOLAT ELTÁVOLÍTÁSA UTÁN A TÖLTŐKÉSZÜLÉKET HÁLÓZATRA CSATLAKOZTATNI TILOS ÉS ÉLETVESZÉLYES!**

Ha a biztosítékcseré után sem szűnt meg a hiba, úgy a számológépet a hálózati töltőkészülékkel együtt adjuk át javításra a számológép szerviznek.

Számológép szervizünk címe: Budapest, VII. Szövetség u. 20.  
telefon: 422-972

Ügyfélfogadás (szombat kivételével) 9–14 óráig.

Kérjük, hogy a hibás gépet hálózati töltőkészülékkel, garanciaidőn belül garancialevéllel és a hibajelenség rövid leírásával, lehetőleg személyesen hozzák be ügyfeleink.



Műszaki szerkesztő: Németh Károly  
Felelős szerkesztő: Réti Sándor  
Nyomdai szerkesztő: Szöllőssy Csaba

Felelős kiadó: Dóka László  
Szolnoki Nyomda

816  
852  
89  
22/55



Gyártja: HIRADÁSTECHNIKA  
1400 Budapest, Pf. 23  
Telex: 22-6151 htsz h