



ЕЛЕКТРОННИ КАЛКУЛАТОРИ



ЕЛКА - 22

ЕЛКА - 25



Производител: ДСО "Изчислителна
и организационна техника" - София
Износител: ДСО "ИОТ" - София
ул. Йордан Вишеградски № 46
Телефон: 56-151-75 и 56-141-22
Телеграми: ДСО "ИОТ" - София
Телекс: 011-473

ОПИСАНИЕ ЗА РАБОТАТА С ЕЛЕКТРОННИТЕ
КАЛКУЛАТОРИ ЕЛКА 22 И ЕЛКА 25



ВЪВЕДЕНИЕ

За тези, които ползват настолни сметачни машини, електронните калкулатори "ЕЛКА 22" и "ЕЛКА 25" откриват един нов свят - света на електрониката, в който тишината, скоростта, точността и сигурността, съчетани с простото и удобното управление на калкулаторите, правят работата с тях истинско удоволствие.

"ЕЛКА 22" е електронен калкулатор, построен изцяло с полупроводникови и феритни елементи. Единствените движещи се части на калкулаторите са клавишите, с които се въвеждат числата и с които се управлява извършването на различните действия. Ето защо и "ЕЛКА 22" работи съвършено безшумно. Въведените числа и получените резултати се наблюдават с помощта на цифрови лампи с достатъчно големи цифри.

"ЕЛКА 25" е почти същият калкулатор, с тази разлика, че вместо цифрова индикация има печатащо устройство. С помощта на печатащото устройство входните и изходните данни се отпечатват на книжна лента със стандартна ширина, с което се документират извършваните изчисления. Поради специално взетите мерки шумът на електромеханичното печатащо устройство е намален до минимум. Механизмът не изисква специални грижи и смазване, което се осигурява от висококачествените материали, от които е направен.

И двата калкулатора извършват четирите основни аритметични действия и степенуване. Резултатите могат да се получат с предварително зададена точност и да се използват непосредствено в следващите изчисления. Наличието на памет дава възможност за запазване и натрупване на междинни резултати, а също за съхраняване на константи.

Целта на това описание е да запознае всички, които ще използват електронните калкулатори, с устройството, възможностите им и с най-рационалните начини за работа с тях.

Описаниемето се състои от три части.

В първата се дават кратки сведения за калкулаторите и се показва как става въвеждането на числата.

Във втората част се разглежда извършването на всички операции с калкулаторите.

В третата част са приведени примери на приложение при решаване на най-различни задачи. Тези примери дават реална представа за неограничената помощ, която калкулаторите "ЕЛКА 22" и "ЕЛКА 25" могат да окажат в работата на търговските организации по време на счетоводни и банкови изчисления и навсякъде, където се работи с четири аритметични действия.



СЪДЪРЖАНИЕ

1. ЗАПОЗНАВАНЕ С КАЛКУЛАТОРИТЕ

Регистри	6
Клавиатура	7
Включване и подготовка за работа	10
Въвеждане на числата и корекция на грешките при въвеждане	11
Препълване, изгасване на екрана	
Основни характеристики	

2. ОСНОВНИ ОПЕРАЦИИ

Събиране и изваждане	12
Умножение	13
Степенуване	14
Деление	15
Запомняне	

3. ПРИМЕРИ

Средно-аритметично	16
Верижно умножение	
Верижно деление	
Натрупване на произведения	
Сумиране на обеми	17
Умножение с константа	
Натрупване на частни	
Последователни действия	18
Работа с проценти	
Пресмятане на полиноми	19



ЗАПОЗНАВАНЕ С КАЛКУЛАТОРИТЕ

Регистри

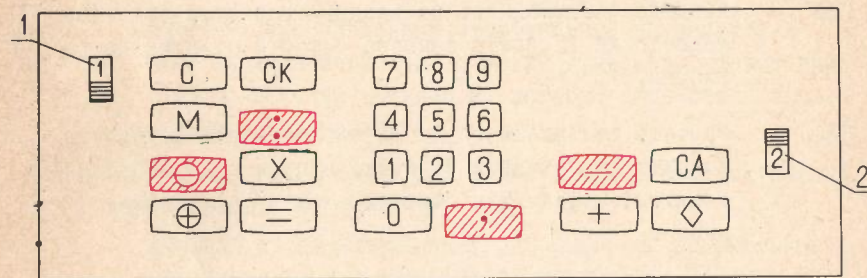
Електронните калкулатори "ЕЛКА 22" и "ЕЛКА 25" имат три 12-разрядни регистра. Съдържанието на всеки от тях може да бъде наблюдавано посредством цифровата индикация при "ЕЛКА 22" или регистрирано с помощта на печатащото устройство при "ЕЛКА 25".

При "ЕЛКА 22" се наблюдава съдържанието на регистър R1, наречен входен, тъй като в него се въвеждат числата. Резултатите, получени от аритметичните действия, се прехвърлят автоматически във входния регистър, така че са достъпни за наблюдение и използване веднага след завършване на операцията. При операциите "прочитане", които се командуват от специални клавиши, съдържанието на другите 2 регистра - R2 /операционен/ и M /памет/, също се изпраща във входния регистър.

"ЕЛКА 25" няма цифрова индикация, но в замяна на това числата, участващи в операциите, а също и резултатите, се отпечатват автоматически заедно със знака на операцията. Предвидена е възможност за отпечатване на въведено число, без да е участвувало в някаква операция.

Въведените във входния регистър числа могат да се прибавят /или извадят/ към съдържанието на всеки от останалите два регистра. С други думи, калкулаторите имат 2 независими сумиращи апарата. Но докато R2 /операционният регистър/ участва и при умножение, степенуване и деление, паметта M се използва само за събиране и изваждане. Тъй като последната не участва в други операции, тя се използва за съхраняване или натрупване на междинни резултати.

Клавиатура



Клавиатурата на двата калкулатора "ЕЛКА 22" и "ЕЛКА 25" е абсолютно еднаква. Тя се състои от клавиши за въвеждане на данните /цифрова клавиатура/ и от клавиши за управление на операциите /операционни клавиши/. Функционалното предназначение на всеки клавиш и в двата калкулатора е едно и също, ако не смятаме за различие цифровата индикация и печата на входните и изходни данни съответно при "ЕЛКА 22" и "ЕЛКА 25".

Цифровата клавиатура е от стандартен 10-клавишен тип с допълнителен клавиш за десетичната запетая и позволява въвеждането на десетични, цели и дробни числа.

Операционните клавиши са групирани в зависимост от това, какви устройства управляват и какви функции изпълняват.

Клавиши, управляващи P2 /операционния регистър/:

- прибавя съдържанието на входния регистър към съдържанието на P2, като запазва числото от входния регистър.
- изважда съдържанието на входния регистър от съдържанието на P2, като запазва числото от входния регистър.
- прочита съдържанието на P2 със запазване, като го изпраща във входния регистър в прав код, ако е положително число, и в обратен - ако е отрицателно число.

При повторно натискане на клавиша се обръща кодът на числото само във входния регистър. При калкулатора "ЕЛКА 25" числото от входния регистър се отпечатва заедно със съответния знак на операцията отясно: +, - или \diamond . Нулите пред първата значаща цифра не се отпечатват. Ако числото е по-малко от единица, първо се отпечатва нулата пред десетичната запетая.

- нулира съдържанието на P2. При "ЕЛКА 25" се нулира, без да се отпечатва някакъв знак.
- прехвърля множимото от входния регистър /като го запазва там/ в P2 и подготвя машината за извършване на операцията умножение /или степенуване/.
- прехвърля делимото от входния регистър /без да го запазва там/ в P2 и подготвя машината за извършване на операцията деление.
- командва извършването на операциите умножение, деление и степенуване. Резултатът се получава във входния регистър.

При умножение /степенуване/ множимото /основата/ е запазено в P2.

При "ЕЛКА 25" след натискане на първо се отпечатва множителят или делителят с признак, след което се отпечатва резултатът без признак.

Клавиши, управляващи паметта M:

- прибавя съдържанието на входния регистър /като го запазва там/ към съдържанието на паметта.
- изважда съдържанието на входния регистър /като го запазва там/ от съдържанието на паметта.
- прочита със запазване съдържанието на паметта M във входния регистър. С други думи, този клавиш има същото действие спрямо M, каквото е действието на клавиш спрямо P2.

При "ЕЛКА 25" числото от входния регистър се отпечатва заедно със съответния знак отясно: , или M.

Клавиши и превключватели, отнасящи се до машината като цяло:

- нулира и трите регистъра на машината, като при "ЕЛКА 25" не се отпечатва нищо. Превключвател 2 служи за фиксиране на зададена точност при изчисленията.
- при поставяне на превключвателя 2 в средно положение умножението и делението се извършват с пълна точност, а събирането и изваждането - с точност 3 знака след десетичната запетая.
- при поставяне на превключвател 2 в горно крайно положение всички операции се извършват с точност 2 знака.
- при поставяне на превключвателя 2 в долно крайно положение - с точност 4 знака след десетичната запетая, като резултатите се получават без окръгляване.
- единственият клавиш, който има по-различно функционално предназначение в двата калкулатора. При натискането му в "ЕЛКА 22" се изчиства входният регистър, а в "ЕЛКА 25" съдържанието на входния регистър се отпечатва, без да се изчисти, което дава възможност числото от входния регистър да вземе участие в следваща операция

Ако обаче след натискането на клавиша /и отпечатването на съдържанието на входния регистър /се започне въвеждането на числото, входният регистър се изчиства автоматично, преди да

бъде въведена първата цифра. Това позволява отпечатването на дата, номер на изчислението и други признаци, след което входният регистър е готов да поеме число без допълнителното му изчистване.


Включване и подготовка на работа

Електронните калкулатори "ЕЛКА 22" и "ЕЛКА 25" се захранват с променливо напрежение 220 в + 10% и честота 50 хц. В по-новите серии електронни калкулатори е вграден волтажен разпределител за 220, 127 и 110 в. В случай че калкулаторът има волтажен разпределител, необходимо е преди включването му в мрежата за захранване да се провери правилното включване на волтажния разпределител в зависимост от мрежовото напрежение.

Ако достъпното мрежово напрежение се отличава значително от тази стойност, може да се използва трансформатор. При подбирането му трябва да се има предвид, че калкулаторите консумират 35 вт.

Включването и изключването на калкулаторите става с ключ 1:

 - зелено - изключено

 - червено - включено






При включване всички регистри автоматически се нулират и калкулаторите са готови отново за работа.

Въвеждане на числата и корекции на грешките при въвеждане







Въвежданите числа са винаги положителни. Имитирането на отрицателни числа става с операция изваждане.

Въвеждането на числото става разряд по разряд, като се започне от най-старшия, т.е. цифровите клавиши се натискат в същия ред, както при отпечатване на числото с пишеща машина.


Например за въвеждане на числото 73,43 клавишите се натискат в следната последователност:


    

Когато въвежданото число е по-малко от единица, обязательно трябва да се въведе поне една нула преди десетичната точка, например с клавиши:


се въвежда числото 0,0125.


Ако по време на въвеждането е допусната грешка, входният регистър се нулира с клавиша , след което числото се въвежда отново.


При "ЕЛКА 25" проверката дали въведеното число е вярно става също посредством натискането на клавиш , след което се отпечатва съдържанието на входния регистър и се подготвя последният за нулиране, в случай че се въведе наново число, ако въведеното е било неправилно.

Препълване, изгасване на екрана

Ако в края на някаква операция се получи резултат с повече от 12 р., настъпва препълване, което не се индицира. В по-новите серии калкулатори е вградена идкуция за препълване.

Продължаването на работата е възможно след натискане на клавиш .

При деление на нула или деление нула на число машината гасне. Това показва, че операцията не може да бъде извършена. Цифровата индикация светва отново при натискане на клавиш .

При "ЕЛКА 25" при деление на 0 се отпечатва нула с признак и машината блокира. Блокировката се сменя чрез клавиш .

Основни характеристики

Консумирана мощност	- 35 W
Захранване	- 220 в \pm 10% /127 и 110/
Габарити	- 337 x 435 x 148 мм
Тегло "ЕЛКА 22"	- 8 кг
"ЕЛКА 25"	- 10 кг
Допустима температура на околната среда	- минимум 10°C - максимум 35°C



ОСНОВНИ ОПЕРАЦИИ

Събиране и изваждане

Събирането и изваждането могат да стават в два независими регистра - P2 и M. Последният не участва в останалите операции и може да се използва като памет за съхраняване или натрупване на междинните резултати.

Събирането и изваждането стават винаги с принудителна фиксация на десетичната точка на 2,3 или 4 място от дясно на ляво. Това се осъществява чрез превключвателя 2.

За да съберам две числа и да изпратим сумата им в P2, постъпваме по следния начин:

Задаваме точността на пресмятане с превключвател 2, например

4 знака след десетичната точка, като натискаме ключа [M] надолу. Изчистваме P2, ако не сме сигурни, че е нулиран предварително, чрез натискане на клавиш [CA] . Въвеждаме първото събираемо във входния регистър, например 99,45605. Прибавяме първото събираемо към P2 с натискане на клавиш [+] . При това посредством цифровата индикация се вижда, че числото се премества надясно на 1 разряд 99,4560 така, че запетаята стои на четвърто място. В P2 то е вкарано именно в този вид. Вкарваме второто събираемо, например 0,544. Още при натискането на първия цифров клавиш /в случая 0/ най-напред се изчиства входният регистър, а след това се вкарва второто събираемо. Прибавяме второто събираемо към P2, с натискането на клавиш [+] числото се измества наляво на 1 разряд - 0,5440, така че запетаята застава на четвърто място. Резултатът 100,0000 се е получил в P2. За да го прочетем, натискаме клавиш [D] , с което резултатът се изпраща във входния регистър и се индицира.

Горните действия символически се записват така:

$\text{[M]} \text{[CA]} 99,45605 \text{[+]} 0,544 \text{[+]} \text{[D]} 100,0000$

Без подчертаване ще означаваме числата, които въвеждаме, а с подчертаване - числата, получени от някаква операция.

Същото събиране би могло да се извърши и в паметта M, като вместо [+] и [D] бъдат натиснати съответно клавиши [M] и [M] . Това се използва за запазване или натрупване на междинни резултати в паметта.

Ако паметта е изчиствена предварително, събирането може да стане така:

$\text{[M]} 99,45605 \text{[M]} 0,544 \text{[M]} \text{[M]} 100,0000$

Ако паметта трябва да се очисти, това става посредством последователното натискане на клавиши [M] и [M] , тъй като няма отделен клавиш за очистване на паметта. За това е необходимо фиксираната точност и положението на запетаята в паметта да си съответствуват.

За изваждане се използват съответно клавишите [-] и [E] с точност 2 знака. $5,4 - 2,578 = 2,83$

в P2: $\text{[M]} \text{[CA]} 5,4 \text{[-]} 2,578 \text{[-]} \text{[D]} 2,83$

в M: $\text{[M]} \text{[M]} \text{[E]} 5,4 \text{[M]} 2,578 \text{[E]} \text{[M]} 2,83$

В случай че резултатът е отрицателен, той се записва в обратен код. При първо прочитане /първо натискане на клавишите [D] на P2 или [M] за M /той се индицира в обратен код във входния регистър, а при второ натискане на същия клавиш - прав код, но разбира се, без знак. В P2 резултатът обаче си остава в обратен код и може да се използва за по-нататъшно натрупване.

С точност 3 знака: $12,43 - 54,983 = - 42,553$

$\text{[M]} \text{[CA]} 12,43 \text{[-]} 54,983 \text{[-]} \text{[D]} 99999957,447 \text{[D]} 42,553$

"Сменянето" на знака на съдържанието на P2 или M става посредством натискането на клавиш

$\text{[D]} \text{[-]} \text{[-]}$ за P2 или

$\text{[M]} \text{[E]} \text{[E]}$ за M,

т.е. правият код се заменя с допълнителен и обратно.

Умножение

При действията умножение и деление имаме или пълна точност при средно положение на превключвателя 2 [2] , или точност 2, или 4 знака след десетичната точка, ако превключвателят 2 е съответно в горно крайно [1] или долно крайно [3] положение.

Сумата от броя на цифрите на множимото и множителя не бива да надминава 11. Резултатът също се получава с точност 11 верни цифри /при умножение с пълна точност/.



След умножението резултатът се индицира във входния регистър, а множимото е запазено в P2 и може да се използва за други действия /вж. например умножение с константа/.

Умножението на две числа се извършва по следния начин:

Нагласява се точността, например \square

Въвежда се първото число, например 54

Натиска се клавиш \times

Числото се запазва във входния регистър и се изпраща в P2 с предварително нулиране на P2.

Въвежда се второто число, например 12

Натиска се клавиш \equiv

Резултатът се получава във входния регистър и веднага е достъпен за наблюдение или използване в други операции.

Ако се натисне клавиш \diamond , прочита се 54,

т.е. \square 54 \times 12 \equiv 648 \diamond 54

Друг пример:

с точност 2 знака - $97,2 \times 0,623 = 57,75$

\square 97,2 \times 0,623 \equiv 57,75

Степенуване

Поради запазването на множимото във входния регистър при изпращането му в P2 /след натискане на клавиш \times /, степенуването става свършено просто - чрез последователно натискане на клавиш \equiv .

Например: $2^5 = 32$

\square 2 \times \equiv 4 \equiv 8 \equiv 16 \equiv 32

или, ако не четем междинните резултати:

\square 2 \times \equiv \equiv \equiv \equiv 32

Клавишът \equiv се натиска $n - 1$ пъти, ако искаме да получим a^n .

Деление

Делението се извършва аналогично, както умножението, с тази разлика, че първо при изпращането на делимото в P2 входният регистър се нулира и второ, че след извършването на операцията в P2 остава резултатът.

Пример:

с точност 4 знака $542,52 : 78,268 = 6,9315$

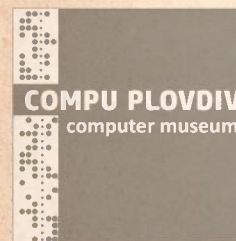
\square 542,52 \div 78,268 \equiv 6,9315

с пълна точност \square 6,5423 \div 9,6371 \equiv 0,67886604907

Оттук се вижда, че при деление с пълна точност резултатът се получава в левия край на входния регистър.

При деление на нула или деление нула на число машината блокира, като цифровите лампи изгасват. Работата може да продължи след натискането на клавиш \square .

При деление с пълна точност може да се прави положителна грешка най-много 7 единици в 4-тия младши разряд.



П Р И М Е Р И

Средно аритметично

$$\text{Формула: } \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n}$$

Задача: Да се намери средното аритметично на числата 6,24; 32,1 и 0,08 с точност 2 знака и на квадратите им с точност 3 знака.

Решение:

$$\text{A } \text{C} \text{ } 6,24 \text{ } + \text{ } 32,1 \text{ } + \text{ } 0,08 \text{ } + \text{ } \text{D} \text{ } \underline{38,42}$$

$$\text{B } \text{E} \text{ } \underline{12,80}$$

$$\text{C} \text{ } 6,24 \text{ } \times \text{ } \text{E} \text{ } 32,1 \text{ } \times \text{ } \text{F} \text{ } \text{E}$$

$$0,08 \text{ } \times \text{ } \text{F} \text{ } \text{M} \text{ } 1069,353 \text{ } \text{D} \text{ } 3 \text{ } \text{E}$$

$$\underline{356,451000153}$$

Верижно умножение

Формула: $a \cdot b \cdot c \dots$

Задача: Да се намери обемът на стая с ширина 4,54 м, дължина 5,22 м и височина 2,83 м с точност 2 знака.

$$\text{A } \text{C} \text{ } 5,22 \text{ } \times \text{ } 4,54 \text{ } \text{E} \text{ } \times \text{ } 2,83 \text{ } \text{E} \text{ } \underline{67,04}$$

Верижно деление

Формула: $a : b : c : d \dots$

Задача: $14,28 : 5,6 : 2,789 = ?$
с точност 4 знака

Решение:

$$\text{A } \text{C} \text{ } 14,28 \text{ } \text{D} \text{ } 5,6 \text{ } \text{E} \text{ } \text{D} \text{ } 2,789 \text{ } \text{E} \text{ } \underline{0,9143}$$

Натрупване на произведения

Формула: $(a \cdot b) \pm (c \cdot d) \pm (e \cdot f) \pm \dots$

Задача: $99,81 \times 24,834 = ?$

$$+ 774,3 \times 9,2 = ?$$

$$- 2,42 \times 0,549 = ?$$

с точност до 2 знака

$$\text{A } \text{C} \text{ } 99,81 \text{ } \times \text{ } 24,834 \text{ } \text{E} \text{ } \underline{2478,68} \text{ } \text{F}$$

$$774,3 \text{ } \times \text{ } 9,2 \text{ } \text{E} \text{ } \underline{7123,56} \text{ } \text{F}$$

$$2,42 \text{ } \times \text{ } 0,549 \text{ } \text{E} \text{ } 1,32 \text{ } \text{F}$$

$$\text{M} \text{ } \underline{9600,92}$$

Сумиране на обеми

Формула: $(a_1 \cdot v_1 \cdot c_1) + (a_2 \cdot v_2 \cdot c_2) + \dots$

Задача: $5,7 \times 6,3 \times 2,8 = ?$

$$+ \underline{12,4 \times 7,8 \times 3,2 = ?}$$

$$= ?$$

С точност до 2 знака

Решение:

$$\text{A } \text{C} \text{ } 5,7 \text{ } \times \text{ } 6,3 \text{ } \text{E} \text{ } \times \text{ } 2,8 \text{ } \text{E} \text{ } \underline{100,54} \text{ } \text{F}$$

$$12,4 \text{ } \times \text{ } 7,8 \text{ } \text{E} \text{ } \times \text{ } 3,2 \text{ } \text{E} \text{ } \underline{309,50} \text{ } \text{F}$$

$$\text{M} \text{ } \underline{410,04}$$

Умножение с константа

Формула: $k \times a_1 = v_1$

$$k \times a_2 = v_2$$

Пример: $1,24 \times 6,9158 = 8,575592$

$$1,24 \times 12,8 = 15,872$$

$$1,24 \times 7,549 = 9,36076$$

с пълна точност

$$\text{A } \text{C} \text{ } 1,24 \text{ } \times \text{ } 6,9158 \text{ } \text{E} \text{ } \underline{8,575592}$$

$$12,8 \text{ } \text{E} \text{ } \underline{15,872}$$

$$7,549 \text{ } \text{E} \text{ } \underline{9,36076}$$

Натрупване на частни

Формула: $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} + \dots$



MUSEUM
www.amuseum.bg

Задача: $\frac{7,81}{3,24} + \frac{6,2}{3,458} + \frac{15,43}{0,6294} = ?$

с точност 4 знака

- 7,81 3,24 6,2 3,458
 15,43 0,6294 М 28,7187

Последователни действия

Пример:
$$\frac{(7^5 : 1,00000000001) + (4,93 \times 62,78) - 1550,024}{124,567} + \frac{(45,32 + 24,1) \times 0,78}{0,34} = 284,19$$

- 7 16807,00
 1,00000000001

- 4,93 62,78 309,50 1550,024 М

- 15566,48 124,567 124,96 ДА 45,32

- 24,1 69,42 0,78 54,14 0,34

- 159,23 М 284,19

Работа с проценти

Пример: 12 броя х 64,53 лв. всеки = 774,36
 243 броя х 7,42 лв. всеки = 1803,06
 - 8% отстъпка = 144,24 1658,82
 2433,18
 - специални 12% отстъпка 291,98
 2141,20
 + данък 4,5% 96,35
 2237,55

- 12 64,53 774,36 243 7,42

- 1803,06 0,08 144,24 1658,82 М

2433,18

- 0,12 291,98 2141,20 0,045

- 96,35 2237,55

Пресмятане на полиноми

$f(x) = 6,3x^3 - 1,2x^2 + 0,8x + 15,4$

$f(2,3) = ?$

с точност 2 знака

Два начина:

- 15,4

- 2,3 0,8 1,84

- 2,3 5,29 1,2 6,34

- 2,3 12,16 6,3 76,60 М 87,50

$(/a_0x + a_1/x + a_2) x + a_3 = (6,3 \cdot 2,3 - 1,2/2,3 + 0,8) 2,3 + 15,4$

- 6,3 2,3 1,2 М 2,3

- 0,8 М 2,3 15,4

- М 87,52

