

1 Краткое описание микрокалькулятора

Микрокалькулятор "Электроника БЗ-36" предназначен для научных расчетов.

Микрокалькулятор автоматически выполняет четыре арифметических действия, вычисления натуральных и десятичных логарифмов и антилогарифмов, прямых и обратных тригонометрических функций, обратных величин, факториала, вычисления с двухуровневыми скобками, возведение в степень, извлечение корней и операции с памятью.

Ввод данных и команд в микрокалькуляторе осуществляется вручную с помощью клавиатуры.

Наличие клавиши совмещенной функции F позволяет использовать клавиши для выполнения двух операций. Обозначение второй функции расположено над клавишами. Контроль ввода данных и результатов вычислений производится визуально с помощью 12-знакоместного катодолуминесцентного индикатора. Вычислительное устройство микрокалькулятора выполнена на одной микросхеме.

Микрокалькулятор может находиться в одном из режимов: основном, совмещенной функции, переполнения. Микрокалькулятор воспроизводит исходные данные и результаты вычислений в экспоненциальной форме или с естественной запятой.

Пример индикации числа, выраженного в экспоненциальной форме, представленный ниже, читается следующим образом:

$$-3,14159226 * 10^{-79}.$$

Назначение клавиш

В основном режиме

Клавиши ввода

- | | |
|---------|-------------------------------|
| 0 ... 9 | - Цифровые клавиши; |
| . | - Клавиша десятичной запятой; |

Клавиши операционные

$+$ $-$ \times \div	- Клавиши арифметических операций;
$=$	- Клавиша выполнения операций;
$[()]$	- Клавиша вычислений с двухуровневыми скобками;
$/- /$	- Клавиша смены знака числа и его порядка;
$\langle - \rangle$	- Клавиша обмена между содержимым регистра констант и регистра индикации;
π	- Клавиша ввода числа π (на индикаторе отображается число 3,1415926);
ВП	- Клавиша ввода порядка числа.
С	- Клавиша сброса

В том случае, если микрокалькулятор находится в режиме совмещенной функции, для возврата в основной режим и очистки регистров микрокалькулятора необходимо трехкратное нажатие клавиши С . Первое нажатие снимает режим совмещенной функции, второе - очищает регистр индикации, третье - очищает регистр констант. Если микрокалькулятор находится в режиме переполнения, для возврата в основной режим и очистки регистров микрокалькулятора необходимо однократное нажатие С . При нажатии клавиши С . не происходит очистки регистра памяти. Примечание. При нажатии любой из клавиш $+$, $-$, \times , \div выполняется ранее установленная операция (если такая имеется), затем микрокалькулятор подготавливается к выполнению веденной операции.

В режиме совмещенной функции

Перевод микрокалькулятора в режим совмещенной функции осуществляется нажатием клавиши F . Клавиша ARC обеспечивает вычисление обратных тригонометрических функций при последующем нажатии клавиш \sin , \cos , tg .

y^x	- Клавиша возведения числа в степень;
\sqrt{x}	- Клавиша извлечения квадратного корня;
$1/x$	- Клавиша вычисления обратной величины числа;
$n!$	- Клавиша вычисления факториала;
\sin , \cos , tg	- Клавиша вычислений тригонометрических функций;
\lg , \ln , 10^x , e^x	- Клавиши вычисления десятичных и натуральных логарифмов и антилогарифмов;
$\text{П}+$, $\text{П}-$, $\text{П} \times$, $\text{П} \div$	- Клавиши операций с памятью;
$\Gamma \rightarrow \text{P}$ $\text{P} \rightarrow \Gamma$	- Клавиши перевода величин, выраженных в градусах, в радианы и обратно;
$\text{X} \leftrightarrow \text{П}$	- Клавиша обмена между содержимым регистра индикации и регистра памяти;
ИП	- Клавиша вызова содержимого регистра индикации;
ЗП	- Клавиша записи в регистр памяти содержимого регистра индикации;
СП	- Клавиша очистки регистра памяти;
CF	- Клавиша снятия режима совмещенной функции;

Примечание. При выполнении операций " $\text{П}+$ " " $\text{П}-$ " " $\text{П} \times$ " " $\text{П} \div$ " число на индикаторе не изменяется, результат вычисления хранится в регистре памяти. Операция очистки регистра памяти не влияет на содержимое регистра индикации или заданную операцию.

В режиме переполнения

Режим переполнения возникает, если:

- Любой результат вычислений или промежуточный ответ превышает $9.99999999 \times 10^{99}$ или менее 10^{-99} независимо от арифметического знака;
- Результат операции с памятью превышает $9.99999999 \times 10^{99}$ или менее 10^{-99} независимо от арифметического знака (предыдущее содержимое регистра памяти будет заменено числом, вызвавшим переполнение);

- Производится операция деления на "0";
- Производится вычисления функций от аргументов, значения которых выходят за пределы их области определения.

При этом на индикаторе высвечиваются 10 значащих цифр или 10 нулей и точки во всех разрядах.

Для снятия режима переполнения необходимо однократное нажатие клавиши C .

Примечание. Индикация переполнения может исчезнуть после нажатия на другие клавиши, но микрокалькулятор не будет возвращен в основной режим и последующие вычисления будут ошибочными.

2 Примеры вычислений

1. Сложение, вычитание,
умножение, деление

$$\frac{(3+7)*5-3}{8} = 5,875 \quad 3 + 7 \times 5 - 3 \div 8 = \quad 5 . 8 7 5$$

2. Цепочные операции

$$8 + 5 + 3 + 3 + 3 = 22 \quad 8 + 5 + 3 = = = \quad 2 2$$

3. Операции с постоянным
множителем:

$$\begin{array}{lll} 8 * 2 = 16 & 8 \times 2 = & 1 6. \\ 5 * 2 = 10 & 5 = & 1 0. \\ 17 * 2 = 34 & 17 = & 3 4. \end{array}$$

4. Операции с двухуровне-
выми скобками:

$$\begin{array}{lll} \frac{(15*4)+(7+8)}{(3+2)*(4-6)} = -7,5 & [([(15 \times 4)]] & 6 0. \\ & + [(7 + 8)])] & 7 5. \\ & \div [([(3 + 2)]] & 5. \\ & \times [(4 - 6)])] = & 7. 5 \end{array}$$

5. Смена знака числа:

$$\frac{8*(-7)}{7} = -8 \quad 8 \times 7 /- / \div 7 = \quad - 8$$

6. Ввод числа в экспонен-
циальной форме:

$$8 * 10^{-6} * 7 = 0,000056 \quad 8 \text{ ВП } 6 /- / \times 7 = \quad 5. 6 0 0 0 0 0 0 - 5$$

7. Операция с константой

$$\begin{array}{lll} \pi : & & \\ 3 * \pi = 9,4247778 & 3 \times \pi = & 9. 4 2 4 7 7 7 8 \end{array}$$

8. Обмен содержимого ре-
гистров индикации и кон-
стант :

$$\frac{16}{2+1} = 5,333333 \quad 2 + 1 \div 16 <-> = \quad 5. 3 3 3 3 3 3 3$$

9. Операция с использованием регистра памяти:

$$\frac{9}{12} + \frac{5}{34} - \frac{11}{18} = 0,285947 \quad 9 \div 12 = F \text{ ЗП } 5 \div 34 \quad 2.8594771$$

$$= F \text{ П+ } 11 \div 18 = F$$

$$\text{П- F ИП}$$

10. Перевод градусной меры в радианную и обратно:

$$\pi \text{ радиан} = 180^\circ = \pi \text{ радиан} \quad \pi \text{ F P-} > \Gamma \quad 179.99999$$

$$\text{F } \Gamma > \text{P} \quad 3.141525$$

11. Вычисление тригонометрических функций:

$$\sin 30^\circ = 0.5 \quad \text{Град. } 30 \text{ F sin} \quad 5$$

$$\cos 45^\circ = 0.70717 \quad \text{Град. } 45 \text{ F cos} \quad 7.0717$$

$$\text{tg } 1.1 = 45^\circ \quad \text{Рад. } 1.1 \text{ F tg} \quad 1.96476$$

12. Вычисление обратных тригонометрических функций:

$$\arcsin 0.389 = 22.8923 \quad .389 \text{ ARC sin} \quad 22.8923$$

$$\arccos 0.8660254 = 30 \quad .8660254 \text{ ARC cos} \quad 30.$$

$$\text{arctg } 1 = 45 \quad 1 \text{ ARC tg} \quad 45.$$

13. Извлечение корней и возведение в степень:

$$36 * \sqrt{4} = 72 \quad 36 \times 4 \text{ F } \textit{sqr}tx = \quad 72.$$

$$4 * 5^{3.5} = \quad 4 \times [(5 \text{ F } y^x 3.5)] = \quad 1118.032$$

$$32^{\frac{1}{15}} = 2 \quad 32 \text{ F } y^x 5 \text{ F } 1/x = \quad 2$$

14. Вычисление обратной величины:

$$\frac{1}{\frac{1}{3} + \frac{1}{10} + \frac{1}{30}} = 2,148571 \quad 3 \text{ F } 1/x + 10 \text{ F } 1/x$$

$$+ 30 \text{ F } 1/x = \text{F } 1/x \quad 2.1428571$$

15. Вычисление натурального и десятичного логарифмов:

$$\begin{array}{lll} lg120 = 2,07918 & 120 \text{ F } lg & 2.07918 \\ ln(32)^3 = 10,39722 & 3 \times 32 \text{ F } ln = & 10.39722 \\ & & 722 \end{array}$$

16. Вычисление антилогарифмов:

$$\begin{array}{lll} 10(2,32) = 208,93 & 2.32 \text{ F } 10^x & 208.93 \\ e^{(-3)} = 0,0497871 & 3 \text{ /-/ F } e^x & 4.97871 \end{array}$$

17. Операции с вычислением факториала:

$$\begin{array}{lll} c_{10}^6 = \frac{10!}{6!(10-6)!} = 210 & 10 \text{ F } n! \div [([(\\ 6 \text{ F })] \times [(\\ 10 - 6)] \text{ F } n! \\)]] = & & 210. \end{array}$$