

ЛЕНИНГРАДСКОЕ ДВАЖДЫ ОРДЕНА ЛЕНИНА И ДВАЖДЫ  
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ОБЪЕДИНЕНИЕ  
ЭЛЕКТРОННОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ «СВЕТЛАНА»

МИКРОКАЛЬКУЛЯТОР  
„ЭЛЕКТРОНИКА СЗ-22“

Руководство по эксплуатации

## 1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1. Микрокалькулятор «Электроника СЗ-22» представляет собой миниатюрную клавишную машину в пластмассовом корпусе, предназначенную для индивидуального использования при проведении плано-экономических и бухгалтерских расчетов.

Изготавливается в исполнении УХЛ категории размещения 4,2 по ГОСТ 15150—69.

1.2. Приступая к работе, внимательно ознакомьтесь с настоящим руководством.

1.3. Микрокалькулятор может быть собран по обычной и модернизированной схемам.

В модернизированном варианте при переполнении (см. п. 7.7.2 настоящего руководства), кроме точек, во всех разрядах в крайнем правом разряде высвечивается «минус». При этом следует пользоваться руководством со следующими уточнениями:

- в п. 2.8 исключить примечание;
- в п. 2.14 изменяется содержание драгоценных металлов:
  - золото — 0,0111056 г,
  - серебро — 1,634 г;
- в п. 7.5.5. незначащие нули на индикаторном табло не появляются; в четвертой строке первого примера вместо «0028—» следует читать «28.—».

1.4. Включение и выключение микрокалькулятора от сети производите только тумблером общего включения микрокалькулятора.

1.5. Вынимать из сетевой розетки и вставлять в нее вилку шнура питания микрокалькулятора при включенном тумблере «Общее вкл.» запрещается.

1.6. Берегите микрокалькулятор от резких ударов и падений! Удары и падения приводят к разрушению анодной платы цифрового поля индикатора.

1.7. Электрическая схема микрокалькулятора приведена в приложениях 2 и 3 к настоящему руководству.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Микрокалькулятор оперирует с двенадцатиразрядными десятичными положительными и отрицательными числами с естественным представлением запятой.

2.2. Ввод информации — клавишный.



... выполняет следующие операции:

- сложение,
- вычитание,
- умножение,
- деление,
- вычисление процента от числа,
- операции с использованием констант,
- накопление в памяти (последовательное сложение чисел, из которых высвечивается на табло индикации, а другое явля-  
ется результатом предыдущего сложения и находится в памяти).
- 2.4. Среднее время выполнения одной операции не более 0,55 с.
- 2.5. Время непрерывной работы микрокалькулятора не более 4 ч.
- 2.6. Время готовности к работе через 3 с после включения пи-  
та.
- 2.7. Микрокалькулятор позволяет исправлять ошибки ввода  
данных и операции.
- 2.8. В микрокалькуляторе обеспечивается гашение незначащих  
цифр.

Примечание. При выполнении операции накопления в памяти незнача-  
щих нули в старших разрядах показывают порядок числа в памяти.

- 2.9. Питание микрокалькулятора осуществляется от сети пере-  
менного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц при колебаниях  
напряжения от минус 15 до +10% от номинального (220 В).
- 2.10. Потребляемая мощность не более 5,2 Вт.
- 2.11. Микрокалькулятор нормально функционирует при сле-  
дующих условиях:

- диапазоне положительных температур от 10 до 35°C и от-  
носительной влажности воздуха от 30 до 80%;
- барометрическом давлении от 83991,6 до 106656,0 Па;
- освещенности рабочего места не более 500 Лк.
- 12. Габаритные размеры микрокалькулятора не более  
170×48 мм.
- 13. Масса микрокалькулятора не более 1 кг.
- 14. Содержание драгоценных металлов:

золото 0,056163 г, серебро 1,883992 г.

### 3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Микрокалькулятор «Электроника СЗ-22» 1 шт.  
Руководство по эксплуатации 1 шт.  
Соробка 1 шт.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

микрокалькуляторе имеются цепи, находящиеся под пе-  
ременным напряжением 220 и 50 В, поэтому ВОСПРЕЩАЕТСЯ

вскрывать и производить какие-либо работы на вскрытом микро-  
калькуляторе во включенном состоянии.

4.2. Нельзя тянуть за шнур при отключении микрокалькулято-  
ра от сети.

### ВНЕШНИЙ ВИД МИКРОКАЛЬКУЛЯТОРА «ЭЛЕКТРОНИКА СЗ-22»



### 5. НАЗНАЧЕНИЕ КЛАВИШ

- |                 |   |  |
|-----------------|---|--|
| [Сх]            |   |  |
| [0] [1] ... [9] | — ввод чисел;                             |  |
| [.]             | — ввод запятой;                           |  |
| [/-]            | — изменение знака числа;                  |  |
| [+] [-] [×] [÷] | — арифметические операции;                |  |
| [%]             | — вычисление процента;                    |  |
| [=]             | — исполняющая клавиша;                    |  |
| [П+]            | — накопление в память;                    |  |
| [ИП]            | — индикация числа, находящегося в памяти; |  |
| [СП]            | — стирание содержимого памяти.            |  |



б) если ошибка обнаружена до нажатия клавиши [=], но после ввода второго числа, нажмите клавишу [C<sub>x</sub>] и повторите ввод операции и второго числа.

Пример:

$$5 \times 7 = 35 \quad 5 \quad [ \div ] \quad [ \times ] \quad 7 \quad [ = ] \rightarrow 35.$$

$$5 \quad [ + ] \quad 7 \quad [ C_x ] \quad [ \times ] \quad 7 \quad [ = ] \rightarrow 35.$$

## 7.7. Работа в режиме переполнения.

7.7.1. Отсутствие десятичной запятой (точки) на табло индикации означает, что результат вычислений получился больше, чем  $10^{12}-1$ , но меньше  $10^{16}-1$ . Для установления положения запятой в полученном числе необходимо разделить его на 10000, записать результат и перенести в нем запятую на четыре знака вправо. Младшие разряды, не отображенные на табло индикации, при этом представляются нулями.

7.7.2. Высвечивание точки во всех разрядах означает, что результат вычислений получился больше  $10^{16}-1$ . В этом случае продолжение вычислений невозможно. Для выполнения последующих вычислений нажмите клавишу [C<sub>x</sub>].

Пример:

$$1111111 \quad [ \times ] \quad 1111111 \quad [ = ] \rightarrow 1234567654321$$

$$1111111 \quad [ \times ] \quad 1111111 \quad [ = ] \rightarrow 123456765432$$

$$[ \div ] \quad 10000 \quad [ = ] \rightarrow 123456765.432$$

После переноса запятой 1234567654320.

## 7.8. Примеры выполнения специализированных расчетов.

### 7.8.1. Примеры решения некоторых финансовых задач.

Задача 1. Размер вклада 1500 руб. Каков будет размер вклада через 4 года при ежегодном приросте 3%?

$$x = 1500 (1 + 0.03)^4$$

$$1500 \quad [ \times ] \quad 1.03 \quad [ \times ] \quad [ = ] \quad [ \times ] \quad [ = ] \quad [ \times ] \quad [ = ] \rightarrow 1688.263215$$

Задача 2. Каков должен быть размер вклада, чтобы при годовом приросте 2,5% через 3 года он стал равен 5500 руб.

$$x = \frac{5500}{(1 + 0.025)^3}$$

$$5500 \quad [ \div ] \quad 1.025 \quad [ \div ] \quad [ = ] \quad [ \div ] \quad [ = ] \rightarrow 5107.29676004$$

Задача 3. Какова первая выплата за ссуду 800 000 руб., подлежащая погашению тремя ежегодными взносами при 6% годовых?

$$x = 800000 \frac{0.06}{1 - \frac{1}{(1 + 0.06)^3}}$$

$$[ C_x ] \quad 1.06 \quad [ \div ] \quad [ = ] \quad [ \div ] \quad [ = ] \quad [ \div ] \quad [ = ]$$

$$[ \div ] \quad [ = ] \quad [ - / ] \quad [ C_P ] \quad [ P + ]$$

$$1 \quad [ P + ] \quad 800000 \quad [ \times ] \quad 0.06 \quad [ \div ] \quad [ IP ] \quad [ = ] \rightarrow 299287.85019$$

7.8.2. Извлечение квадратного корня.

Вычисления производятся по итерационной формуле:

$$A_2 = \frac{1}{2} \left( \frac{N}{A_1} + A_1 \right).$$

где: N — подкоренное число;

A<sub>1</sub> — первое приближение;

A<sub>2</sub> — второе приближение.

Первое приближение определяется, исходя из порядка подкоренного выражения и знания квадратов первых 10—12 чисел натурального ряда.

Порядок нажатия клавиш:

$$N \quad [ \div ] \quad A_1 \quad [ + ] \quad [ = ] \quad [ \div ] \quad 2 \quad [ = ]$$

Примеры:

1. Определить  $\sqrt{12345678}$

Разбиваем подкоренное число на пары разрядов:  
12' 34' 56' 78'

Рассматривая старшую пару, замечаем, что  $3^2 < 12 < 4^2$

Считая, что  $\sqrt{12} \approx 3.5$ , выбираем в качестве первого приближения число 3500.

$$12345678 \quad [ \div ] \quad 3500 \quad [ + ] \quad [ = ] \quad [ \div ] \quad 2 \quad [ = ] \rightarrow 3513.66828571$$

Для оценки полученного результата возводим его в квадрат:

$$[ C_P ] \quad [ P + ] \quad [ \times ] \quad [ IP ] \quad [ = ] \rightarrow 12345864.822$$

Поскольку полученное число отличается от подкоренного числа, проводим еще одну итерацию.

$$12345678 \quad [ \div ] \quad [ IP ] \quad [ + ] \quad [ = ] \quad [ \div ] \quad 2 \quad [ = ] \rightarrow 3513.64170067$$

$$[ C_P ] \quad [ P + ] \quad [ \times ] \quad [ IP ] \quad [ = ] \rightarrow 12345678.0006$$

Полученное число практически совпадает с подкоренным числом. Искомый результат находится в памяти, для его отображения на индикаторном табло нажмите клавишу [IP].

2. Определить  $\sqrt{0.09876}$

A<sub>1</sub> = 0.3

$$0.09876 \quad [ \div ] \quad 0.3 \quad [ + ] \quad [ = ] \quad [ \div ] \quad 2 \quad [ = ]$$

$$[ \times ] \quad [ C_P ] \quad [ P + ] \quad [ \times ] \quad [ IP ] \quad [ = ] \rightarrow 0.09897316$$

$$0.09876 \quad [ \div ] \quad [ IP ] \quad [ + ] \quad [ = ] \quad [ \div ] \quad 2 \quad [ = ]$$

$$[ = ] \quad [ C_P ] \quad [ P + ] \quad [ \times ] \quad [ IP ] \quad [ = ] \rightarrow 0.09876011476$$

$$[ IP ] \rightarrow 0.31426122059$$

7.8.3. Ввод  $\pi$ ,  $e$ , перевод градусов в радианы и обратно.

$$\pi \approx \frac{355}{113} = 3,14159292035$$

Погрешность не превышает 0,000009%

$$e \approx \frac{299}{110} = 2,71818181818$$

Погрешность не превышает 0,004%

$$\alpha \text{ рад} = \alpha \text{ град} \cdot \frac{355}{113 \cdot 180}$$

$$\alpha \text{ град} = \alpha \text{ рад} \cdot \frac{180 \cdot 113}{355}$$

Примеры:

1. Перевести в радианы  $74,3^\circ$

$$74,3 \left[ \frac{\times}{\square} \right] 355 \left[ \frac{\div}{\square} \right] 113 \left[ \frac{\div}{\square} \right] 180 \left[ \frac{=}{\square} \right] \rightarrow 1,29677974434$$

2. Перевести в градусы  $0,235 \text{ рад}$ .

$$0,235 \left[ \frac{\times}{\square} \right] 180 \left[ \frac{\times}{\square} \right] 113 \left[ \frac{\div}{\square} \right] 355 \left[ \frac{=}{\square} \right] \rightarrow 13,4645070422$$

7.8.4. Вычисление тригонометрических функций:

а) Вычисление  $\cos \alpha$ :

Формула:

$$\cos \alpha = 1 - \frac{\alpha^2}{2} + \frac{\alpha^4}{24}$$

Последовательность нажатия клавиш:

$$\left[ \frac{\text{СП}}{\square} \right] \left[ \frac{\text{Сх}}{\square} \right] \alpha \left[ \frac{\times}{\square} \right] \left[ \frac{=}{\square} \right] \left[ \frac{\div}{\square} \right] 2 \left[ \frac{\times}{\square} \right] \left[ \frac{-}{\square} \right] \left[ \frac{\text{П+}}{\square} \right] \left[ \frac{=}{\square} \right]$$

Погрешность не превышает

$$0,5\% \text{ при } \alpha < 1,0$$

$$0,1\% \text{ при } \alpha < 0,8$$

$$0,01\% \text{ при } \alpha < 0,6$$

$$0,001\% \text{ при } \alpha < 0,4$$

При невысоких требованиях и точности можно пользоваться упрощенной формулой:

$$\cos \alpha = 1 - \frac{\alpha^2}{2}$$

Последовательность нажатия клавиш:

$$\left[ \frac{\times}{\square} \right] \alpha \left[ \frac{\times}{\square} \right] \left[ \frac{=}{\square} \right] \left[ \frac{\div}{\square} \right] 2 \left[ \frac{+}{\square} \right] \left[ \frac{-}{\square} \right] 1 \left[ \frac{=}{\square} \right]$$

Погрешность не превышает

$$1\% \text{ при } \alpha < 0,50$$

$$0,1\% \text{ при } \alpha < 0,35$$

$$0,01\% \text{ при } \alpha < 0,20$$

б) Вычисление  $\sin \alpha$ :

Формула:

$$\sin \alpha = \alpha - \frac{\alpha^3}{6}$$

Последовательность нажатия клавиш:

$$\left[ \frac{\text{Сх}}{\square} \right] \alpha \left[ \frac{\text{СП}}{\square} \right] \left[ \frac{\text{П+}}{\square} \right] \left[ \frac{\times}{\square} \right] \left[ \frac{=}{\square} \right] \left[ \frac{\times}{\square} \right] \left[ \frac{=}{\square} \right] \left[ \frac{\div}{\square} \right] 6 \left[ \frac{=}{\square} \right]$$

Погрешность не превышает

$$1\% \text{ при } \alpha < 1,00$$

$$0,1\% \text{ при } \alpha < 0,60$$

$$0,01\% \text{ при } \alpha < 0,35$$

$$0,001\% \text{ при } \alpha < 0,18$$

в) Вычисление  $\text{tg } \alpha$ :

Формула:

$$\text{tg } \alpha = \alpha + \frac{\alpha^3}{3}$$

Последовательность нажатия клавиш:

$$\left[ \frac{\text{Сх}}{\square} \right] \alpha \left[ \frac{\text{СП}}{\square} \right] \left[ \frac{\text{П+}}{\square} \right] \left[ \frac{\times}{\square} \right] \left[ \frac{=}{\square} \right] \left[ \frac{\times}{\square} \right] \left[ \frac{=}{\square} \right] \left[ \frac{\div}{\square} \right] 3 \left[ \frac{=}{\square} \right]$$

Погрешность не превышает

$$1\% \text{ при } \alpha < 0,53$$

$$0,1\% \text{ при } \alpha < 0,30$$

$$0,01\% \text{ при } \alpha < 0,17$$

$$0,001\% \text{ при } \alpha < 0,10$$

Примечания: 1. Аргумент должен задаваться в радианах.

2. При  $\alpha > \frac{\pi}{2}$  необходимо предварительно перевести угловую величину в первый квадрант.

3. Возможны другие последовательности нажатия клавиш, обеспечивающие выполнение расчетов по приведенным формулам.

Примеры:

1. Вычислить  $\text{tg } 0,2$

$$\left[ \frac{\text{Сх}}{\square} \right] 0,2 \left[ \frac{\text{СП}}{\square} \right] \left[ \frac{\text{П+}}{\square} \right] \left[ \frac{\times}{\square} \right] \left[ \frac{=}{\square} \right] \left[ \frac{\times}{\square} \right] \left[ \frac{=}{\square} \right] \left[ \frac{\div}{\square} \right] 3 \left[ \frac{=}{\square} \right]$$

$$\left[ \frac{=}{\square} \right] \left[ \frac{\text{П+}}{\square} \right] \left[ \frac{\text{ИП}}{\square} \right] \rightarrow 0,202666666666$$

2. Вычислить  $\cos 0,15$  с погрешностью не более 0,01%.

$$\left[ \frac{\text{Сх}}{\square} \right] 0,15 \left[ \frac{\times}{\square} \right] \left[ \frac{=}{\square} \right] \left[ \frac{\div}{\square} \right] 2 \left[ \frac{+}{\square} \right] \left[ \frac{-}{\square} \right] 1 \left[ \frac{=}{\square} \right] \rightarrow 0,98875$$

7.8.5. Перемена местами содержимого памяти и числа, отображаемого на индикаторном табло.

Для выполнения указанной операции наберите следующую последовательность клавиш:

$$\left[ \frac{+}{\square} \right] \left[ \frac{\text{ИП}}{\square} \right] \left[ \frac{=}{\square} \right] \left[ \frac{=}{\square} \right] \left[ \frac{\text{СП}}{\square} \right] \left[ \frac{\text{П+}}{\square} \right] 1 \left[ \frac{\times}{\square} \right] \left[ \frac{=}{\square} \right]$$



Пример: Выполнить действие 15X40. Результат записать в память. Выполнить действие 13X6. Результат записать в память, вызвав предыдущий результат на индикаторном табло.

15  $\boxed{\times}$  40  $\boxed{=}$   $\boxed{СП}$   $\boxed{П+}$   $\rightarrow$  600.

На индикаторном табло: 600.  
В памяти: 600.

13  $\boxed{\times}$  6  $\boxed{=}$   $\rightarrow$  78.

На индикаторном табло: 78.  
В памяти: 600.

$\boxed{+}$   $\boxed{ИП}$   $\boxed{=}$   $\boxed{=}$   $\boxed{СП}$   $\boxed{П+}$   $\boxed{1}$   $\boxed{\times}$   $\boxed{=}$   $\rightarrow$  600.

На индикаторном табло: 600.  
В памяти: 78.

### 8. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

8.1. Микрокалькулятор должен храниться при температуре окружающего воздуха от +10 до +35°C, относительной влажности воздуха не более 80% и отсутствии в воздухе агрессивных примесей (паров кислот, щелочей и т. д.).

### 9. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Микрокалькулятор «Электроника СЗ-22», заводской № 093004453 соответствует техническим условиям 3.050.230 ТУ и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска 10.83

М. П.

Представитель ОТК

ОТК 05417

### 10. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

10.1. Срок гарантии — 20 месяцев с момента приобретения при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, хранения и транспортирования, изложенных в руководстве по эксплуатации, а также целостности пломб на микрокалькуляторе.

Примечание. Дата приобретения микрокалькулятора через розничную торговую сеть подтверждается штампом магазина в гарантийном талоне, а приобретения в порядке поставки — платежными или транспортными документами. Указанные документы высылаются вместе с микрокалькулятором.

При выходе из строя микрокалькулятора в течение гарантийного срока поставщик осуществляет его безвозмездный ремонт. При гарантийном ремонте микрокалькулятора срок гарантии продлевается на время ремонта и пересылки.

10.2. В гарантийный ремонт не принимаются микрокалькуляторы:

- с нарушенными пломбами предприятия-изготовителя;
- имеющие вмятины, глубокие царапины и трещины корпуса, явившиеся следствием механических воздействий, механические повреждения индикатора и т. д.;

— без гарантийного талона с датой приобретения (для микрокалькуляторов, приобретенных через розничную торговую сеть).  
В случае невозможности ремонта микрокалькулятор заменяется новым в соответствии с действующими правилами обмена, по заключению ремонтного предприятия.

10.3. Срок гарантии исчисляется с момента выпуска микрокалькулятора, если отсутствуют документы или отметки, предусмотренные в п. 10.1.

### 11. ПОРЯДОК РЕМОНТА

11.1. По вопросу проведения гарантийного и послегарантийного ремонта обращаться в специализированные организации по адресам, указанным в приложении 1.

11.2. Ленинград и Ленинградская область, а также города и области, отсутствующие в приложении 1, обслуживаются по адресу: 194156, Ленинград, Светлановский пр., 2, ЛОЭП «Светлана», тел. 244-93-45.

Примечание. При отправке микрокалькулятора на гарантийный и послегарантийный ремонт потребитель должен указывать свои точные реквизиты.