

# Руководство пользователя *fx-82SX / fx-220*

## Режимы

Описание	Действие клавишами	Название режима*
Вычисление среднеквадратичного отклонения	 	SD
Обычные вычисления	 	COMP
Вычисления с градусами	 	DEG
Вычисления с радианами	 	RAD
Вычисления с десятичными градусами	 	GRA
Задание места десятичной запятой	 	FIX
Задание количества значащих цифр	 	SCI
Отмена значений, заданных в режимах FIX и SCI	 	

- \* Эти названия появляются на индикаторе в зависимости от используемого режима. Отсутствие индикатора указывает на то, что работает режим COMP.

### Примечание!

- Указатель режима размещен под индикаторной панелью.
- Режимы DEG, RAD и GRA могут использоваться в сочетании с режимами COMP и SD.
- Нажатие на клавиши  $\text{MODE}$   $\text{9}$  не приводит к выходу из режима SD.
- Нажатие на клавиши  $\text{MODE}$   $\text{0}$  приводит к выходу из режима SD.
- Нажатие на клавиши  $\text{MODE}$   $\text{0}$  не приводит к стиранию значений, заданных в режимах FIX и SCI.
- Перед входом в режимы DEG, RAD и GRA всегда необходимо нажимать на клавишу **AC**.
- Помните о том, что всегда перед началом вычислений необходимо задать рабочий режим и угловую единицу (DEG, RAD, GRA).

## Обычные вычисления

- Для обычных вычислений используется режим COMP.

- **Пример 1:**  $23 + 4,5 - 53$

$$23 \text{ + } 4.5 \text{ - } 53 \text{ = } \boxed{-25.5}$$

- **Пример 2:**  $56 \times (-12) \div (-2,5)$

$$56 \text{ x } 12 \text{ +/- } \div \text{ +/- } 2.5 \text{ = } \boxed{268.8}$$

- **Пример 3:**  $2 \div 3 \times (1 \times 10^{20})$

$$2 \div 3 \text{ x } 1 \text{ EXP } 20 \text{ = } \boxed{6.666666667^{19}}$$

- **Пример 4:**  $7 \times 8 - 4 \times 5 = 36$

$$7 \text{ x } 8 \text{ - } 4 \text{ x } 5 \text{ = } \boxed{36.}$$

- **Пример 5:**  $\frac{6}{4 \times 5} = 0,3$

$$4 \times 5 \div 6 \text{ (COMP)} \text{ (X-Y)} = \boxed{0.3}$$

- **Пример 6:**  $2 \times [7 + 6 \times (5 + 4)] = 122$

$$2 \times \text{[ ]} 7 + 6 \times \text{[ ]} 5 + 4 \text{[ ]} \text{[ ]} = \boxed{122.}$$

- Перед клавишей  $\text{[ ]}$  все действия с клавишей  $=$  можно пропускать.

## Вычисления с константой

- Для того, чтобы записать число как константу, после его ввода дважды нажмите клавишу  $+$ ,  $-$ ,  $\times$  или  $\div$ .
- При использовании константы на индикаторе видна буква "K".
- Для вычислений с константой используется режим COMP.

- **Пример 1:**  $2,3+3$ , затем  $2,3+6$

$$(2,3+3) \quad 2.3 + + 3 = \boxed{K \quad 5.3}$$

$$(2,3+6) \quad 6 = \boxed{K \quad 8.3}$$

- **Пример 2:**  $12 \times 2,3$ , затем  $12 \times (-9)$

$$(12 \times 2,3) \quad 12 \times \times 2.3 = \boxed{K \quad 27.6}$$

$$(12 \times (-9)) \quad 9 \text{ [ ]} = \boxed{K \quad -108.}$$

- **Пример 3:**  $17+17+17+17=68$

$$(17+17) \quad 17 + + = \boxed{K \quad 34.}$$

$$(17+17+17) \quad = \boxed{K \quad 51.}$$

$$(17+17+17+17) \quad = \boxed{K \quad 68.}$$

• Пример 1:  $\frac{2}{3} + \frac{4}{5} = 1\frac{7}{15}$   
 $2 \text{ [a/x]} 3 \text{ [+]} 4 \text{ [a/x]} 5 \text{ [=]} \boxed{1 \text{ } \downarrow \text{ } 7 \text{ } \downarrow \text{ } 15.}$

• Пример 2:  $3\frac{1}{4} + 1\frac{2}{3} = 4\frac{11}{12}$   
 $3 \text{ [a/x]} 1 \text{ [a/x]} 4 \text{ [+]} \text{ [a/x]} 2 \text{ [a/x]} 3 \text{ [=]} \boxed{4 \text{ } \downarrow \text{ } 11 \text{ } \downarrow \text{ } 12.}$

• Пример 3:  $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$   
 $2 \text{ [a/x]} 4 \text{ [=]} \boxed{2 \text{ } \downarrow \text{ } 4.}$   
 $\text{[a/x]} \boxed{1 \text{ } \downarrow \text{ } 2.}$

• Пример 4:  $\frac{1}{2} + 1,6 = 2,1$   
 $1 \text{ [a/x]} 2 \text{ [+]} 1.6 \text{ [=]} \boxed{2.1}$

В результате расчета выражения, в которое входят как простые дроби, так и десятичные, всегда получается десятичная дробь.

• Пример 5:  $\frac{1}{2} \leftrightarrow 0,5$  (простая дробь ↔ десятичная дробь)  
 $1 \text{ [a/x]} 2 \text{ [=]} \boxed{1 \text{ } \downarrow \text{ } 2.}$   
 $\text{[a/x]} \boxed{0.5}$   
 $\text{[a/x]} \boxed{1 \text{ } \downarrow \text{ } 2.}$

• Пример 6:  $1\frac{2}{3} \leftrightarrow \frac{5}{3}$   
 $1 \text{ [a/x]} 2 \text{ [a/x]} 3 \text{ [=]} \boxed{1 \text{ } \downarrow \text{ } 2 \text{ } \downarrow \text{ } 3.}$   
 $\text{[SHIFT] [a/x]} \boxed{5 \text{ } \downarrow \text{ } 3.}$   
 $\text{[SHIFT] [a/x]} \boxed{1 \text{ } \downarrow \text{ } 2 \text{ } \downarrow \text{ } 3.}$

## Вычисления с процентами

- Для вычислений с процентами используется режим COMP.

- **Пример 1:** вычислить 12% от 1500.

$$1500 \times 12 \text{ [SHIFT]} \% = \boxed{180.}$$

- **Пример 2 :** вычислить, сколько процентов от 880 составляет 660.

$$660 \div 880 \text{ [SHIFT]} \% = \boxed{75.}$$

- **Пример 3:** увеличить 2500 на 15%.

$$2500 \times 15 \text{ [SHIFT]} \% + \boxed{2875.}$$

- **Пример 4:** уменьшить 3500 на 25%.

$$3500 \times 25 \text{ [SHIFT]} \% - \boxed{2625.}$$

- **Пример 5:** выполнить следующий расчет с использованием константы.

$$12\% \text{ от } 1200 = 144$$

$$18\% \text{ от } 1200 = 216$$

$$23\% \text{ от } 1200 = 276$$

$$(12\%) \quad 1200 \times \times 12 \text{ [SHIFT]} \% \quad \boxed{\text{K } 144.}$$

$$(18\%) \quad \quad \quad 18 \text{ [SHIFT]} \% \quad \boxed{\text{K } 216.}$$

$$(23\%) \quad \quad \quad 23 \text{ [SHIFT]} \% \quad \boxed{\text{K } 276.}$$

## Вычисления с научными функциями

- Для вычислений с научными функциями используется режимы COMP.

- Для выполнения некоторых вычислений требуется долгое время.
- Перед тем, как приступить к следующему расчету, дождитесь результата предыдущего.
- $\pi = 3,141592654$ ;  $e = 2,718281828$ .

## ■ Перевод шестидесятеричных чисел в десятичные и обратно

- **Пример:**  $14^{\circ}25'36'' \leftrightarrow 14,42667$

$$14 \text{ [---]} 25 \text{ [---]} 36 \text{ [---]} \boxed{14.42666667}$$

$$\text{[SHIFT]} \text{ [---]} \boxed{14^{\circ}25'36''}$$

## ■ Тригонометрические и обратные тригонометрические функции

- **Пример 1:**  $\sin\left(\frac{\pi}{6} \text{ rad}\right)$  (режим RAD)

$$\text{[SHIFT]} \text{ [}\pi\text{]} \text{ [}\div\text{]} 6 \text{ [=]} \text{[sin]} \boxed{\text{RAD } 0.5}$$

- **Пример 2:**  $\cos 63^{\circ}52'41''$  (режим DEG)

$$63 \text{ [---]} 52 \text{ [---]} 41 \text{ [---]} \text{[cos]} \boxed{\text{DEG } 0.440283084}$$

- **Пример 3:**  $\text{tg}(-35\text{gra})$  (режим GRA)

$$35 \text{ [+/-]} \text{[tan]} \boxed{\text{GRA } -0.612800788}$$

- **Пример 4:**  $\cos^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2} \text{ rad}\right)$  (режим RAD)

$$2 \text{ [}\sqrt{\text{ }}\text{]} \text{ [}\div\text{]} 2 \text{ [=]} \text{[SHIFT]} \text{ [cos]} \boxed{\text{RAD } 0.785398163}$$

## ■ Гиперболические и обратные гиперболические функции

- **Пример 1:**  $\sinh 3,6$

$$3.6 \text{ [hyp]} \text{ [sin]} \boxed{18.28545536}$$

- **Пример 2:**  $\sinh^{-1} 30$

$$30 \text{ [SHIFT]} \text{ [hyp]} \text{ [sin]} \boxed{4.094622224}$$

## ■ Десятичные и натуральные логарифмы, экспоненты

• **Пример 1:**  $\log 1,23$       1.23  $\boxed{\log}$  0.089905111

• **Пример 2:**  $\ln 90 (= \log_e 90)$       90  $\boxed{\ln}$  4.49980967

• **Пример 3:**  $\frac{\log 64}{\log 4}$       64  $\boxed{\log}$   $\boxed{\div}$  4  $\boxed{\log}$   $\boxed{=}$  3.

• **Пример 4:**  $10^{0.4} + 5 e^{-3}$   
   .4  $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{10}$   $\boxed{+}$   
5  $\boxed{\times}$  3  $\boxed{+/}$   $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{e^x}$   $\boxed{=}$  2.760821773

• **Пример 5:**  $2^3$       2  $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{\wedge}$  3  $\boxed{=}$  8.

• **Пример 6:**  $2^{-3}$       2  $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{\wedge}$  3  $\boxed{+/}$   $\boxed{=}$  0.125

• **Пример 7:**  $e^{10}$       10  $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{e^x}$  22026.46579

• **Пример 8:**  $\log \sin 40^\circ + \log \cos 35^\circ$  (режим DEG)  
   40  $\boxed{\sin}$   $\boxed{\log}$   $\boxed{+}$  35  $\boxed{\cos}$   $\boxed{\log}$   $\boxed{=}$  DEG  
-0.278567983

Для пересчета в антилогарифм:  $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{10}$  DEG  
0.526540784

• **Пример 9:**  $8^{1/3}$       8  $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{y^x}$  3  $\boxed{=}$  2.

■ Квадратные и кубические корни, квадраты, обратные числа и факториалы

- Пример 1:  $\sqrt{2} + \sqrt{3} \times \sqrt{5}$

$$2 \sqrt{\square} + 3 \sqrt{\square} \times 5 \sqrt{\square} = 5.287196909$$

- Пример 2:  $\sqrt[3]{5} + \sqrt[3]{-27}$

$$5 \text{ [SHIFT] } \sqrt[3]{\square} + 27 \text{ [1/x]} \text{ [SHIFT] } \sqrt[3]{\square} = -1.290024053$$

- Пример 3:  $123 + 30^2$

$$123 + 30 \text{ [SHIFT] } x^2 = 1023.$$

- Пример 4:  $\frac{1}{\frac{1}{3} - \frac{1}{4}}$

$$3 \text{ [SHIFT] } \frac{1}{\square} - 4 \text{ [SHIFT] } \frac{1}{\square} = 12.$$

- Пример 5:  $8!$

$$8 \text{ [SHIFT] } x! = 40320.$$

■ Вычисления в режимах FIX, SCI, NORM, RND, RAN#, ENG

- Пример 1:  $1,234 + 1,234$  с округлением результата до двух цифр после запятой (FIX 2).

$$\text{MODE } 7 \ 2 \quad \text{FIX } 0.00$$

$$1.234 + 1.234 = \text{FIX } 2.47$$

- Пример 2:  $1,234 + 1,234$  с округлением вводимых чисел до двух цифр после запятой.



MODE 7 2 1.234 SHIFT RND +  
 1.234 SHIFT RND = FIX  
2.46

- Для отмены значения, заданного в режиме FIX, нажать клавиши MODE 9.

- **Пример 3:**  $1 \div 3$  с отображением результата с двумя значащими цифрами (SCI 2).

MODE 8 2 SCI  
0.0<sup>00</sup>  
 1 ÷ 3 = SCI  
3.3<sup>-01</sup>

- Для отмены значения, заданного в режиме SCI, нажать клавиши MODE 9.

- **Пример 4:** перевести 56088 метров в километры.

56088 ENG 56.088<sup>03</sup>

- **Пример 5:** перевести 0,08125 грамма в миллиграммы.

.08125 ENG 81.25<sup>-03</sup>

- **Пример 6:** генерировать случайное число между 0,00 и 0,999.

Пример (результаты каждый раз различны) SHIFT RAND 0.664

## ■ Преобразование координат

- **Пример 1:** преобразовать полярные координаты ( $\theta=60^\circ$ ,  $r=2$ ) в прямоугольные ( $x$ ,  $y$ ). (режим DEG)

$x$                       2 SHIFT P-R 60 = DEG  
1.  
 $y$                       SHIFT X-Y DEG  
1.732050808

Нажатие клавиш  $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{X-Y}}$  обеспечивает замену отображаемого значения значением из памяти.

- **Пример 2:** преобразовать прямоугольные координаты  $(1, \sqrt{3})$  в полярные  $(\theta, r)$ . (режим RAD)

$$r \quad 1 \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{R-P}} 3 \boxed{\sqrt{\quad}} \boxed{=} \boxed{\text{DEG} \quad 2.}$$
$$\theta \quad \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{X-Y}} \boxed{=} \boxed{\text{RAD} \quad 1.047197551}$$

### ■ Перестановки

- **Пример:** определить, сколько различных 4-значных чисел можно составить из цифр от 1 до 7.

$$7 \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{nPr}} 4 \boxed{=} \boxed{840.}$$

### ■ Комбинации

- **Пример:** определить, сколько различных групп из 4 человек можно организовать в группе из 10 человек.

$$10 \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{nCr}} 4 \boxed{=} \boxed{210.}$$

## Статистические вычисления (режим SD)

- Чтобы войти в режим SD для выполнения статистических вычислений методом среднеквадратичного отклонения, нажмите на клавиши  $\boxed{\text{MODE}} \boxed{\bullet}$ .
- Если на индикаторе имеется индикация FIX или SCI, нажмите на клавиши  $\boxed{\text{MODE}} \boxed{9}$ .
- Ввод данных всегда начинается с нажатия на клавиши  $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{SAC}}$ .
- **Пример:** вычислить значения  $\sigma_{n-1}$ ,  $\sigma_n$ ,  $\bar{x}$ ,  $n$ ,  $\Sigma x$ ,  $\Sigma x^2$  для следующих данных : 55, 54, 51, 55, 53, 54, 52

войти в режим SD. MODE • 0.<sup>SD</sup>

Ввести данные. SHIFT SAC 55 DATA

54 DATA 51 DATA

55 DATA 53 DATA DATA

54 DATA 52 DATA

0.<sup>SD</sup>

Среднеквадратичное отклонение  
выборки

SHIFT Gr

1.407885953<sup>SD</sup>

Среднеквадратичное отклонение  
генеральной совокупности

SHIFT Gr

1.316956719<sup>SD</sup>

Среднее арифметическое

SHIFT Y

53.375<sup>SD</sup>

Число данных

SHIFT IT

8.<sup>SD</sup>

Сумма значений

SHIFT Σ<sub>1</sub>

427.<sup>SD</sup>

Сумма квадратов значений

SHIFT Σ<sub>1</sub><sup>2</sup>

22805.<sup>SD</sup>

- Нажатием клавиш DATA DATA достигается ввод тех же самых данных дважды (как и выше).
- Можно также многократно вводить одно и то же данное с помощью клавиши ×. Для ввода, например, данного 110 десять раз нажать 110 × 10 DATA.
- Вышеупомянутые результаты могут быть получены в любом порядке — не обязательно в вышеуказанном.
- Для стирания введенных данных нажать SHIFT DEL.

## ■ Исправления во время ввода данных

- **Пример 1:** заменить только что введенные данные.

Правильные	Фактические	Исправление
51 <small>DATA</small>	50 <small>DATA</small>	<small>SHIFT</small> <small>DEL</small> 51 <small>DATA</small>
130 <small>X</small> 31 <small>DATA</small>	120 <small>X</small>	<small>AC</small> 130 <small>X</small> 31 <small>DATA</small>
130 <small>X</small> 31 <small>DATA</small>	120 <small>X</small> 31	<small>AC</small> 130 <small>X</small> 31 <small>DATA</small>

- **Пример 2:** заменить ранее введенные данные.

Правильные	Фактические	Исправление
51 <small>DATA</small>	49 <small>DATA</small>	49 <small>SHIFT</small> <small>DEL</small> 51 <small>DATA</small>
130 <small>X</small> 31 <small>DATA</small>	120 <small>X</small> 30 <small>DATA</small>	120 <small>X</small> 30 <small>SHIFT</small> <small>DEL</small> 130 <small>X</small> 31 <small>DATA</small>

## Техническая информация

### ■ Клавиши и их функции

- **Общего назначения**

Арифметические вычисления .....	<small>+</small> , <small>-</small> , <small>X</small> , <small>÷</small> , <small>=</small>
Сброс (с сохранением памяти) .....	<small>C</small>
Ввод чисел .....	<small>0</small> - <small>9</small> , <small>.</small>
Выключение питания .....	<small>OFF</small>
Включение питания, сброс всех значений ..	<small>AC</small>
Перемена знака .....	<small>+/-</small>

## • Память

Ввод в память .....	<b>Min</b>
Память с минусом .....	<b>M-</b>
Память с плюсом .....	<b>M+</b>
Вызов из памяти .....	<b>MR</b>

## • Специальные

Перевод десятичных чисел в шестидесятеричные .....	<b>SHIFT</b> <b>←→</b>
Переключение "индикация - память" .....	<b>SHIFT</b> <b>X-Y</b> , <b>SHIFT</b> <b>X-M</b>
Экспонента .....	<b>EXP</b>
Внутреннее округление .....	<b>SHIFT</b> <b>RND</b>
Скобки .....	<b>[( ]</b> , <b>[ ( ]</b>
Пи (3,141592654) .....	<b>π</b>
Выбор режима .....	<b>MODE</b>
Перевод шестидесятеричных чисел в десятичные .	<b>←→</b>
Функции верхнего регистра .....	<b>SHIFT</b>

## • Научные функции

Аркосинус .....	<b>SHIFT</b> <b>cos</b>
Арсинус .....	<b>SHIFT</b> <b>sin</b>
Арктангенс .....	<b>SHIFT</b> <b>tan</b>
Десятичный антилогарифм .....	<b>SHIFT</b> <b>10<sup>x</sup></b>
Десятичный логарифм .....	<b>log</b>
Косинус .....	<b>cos</b>
Кубический корень .....	<b>SHIFT</b> , <b><math>\sqrt[3]{\quad}</math></b>
Engineering .....	<b>ENG</b> , <b>SHIFT</b> <b>ENG</b>
Факториал .....	<b>SHIFT</b> <b>x!</b>
Дробь .....	<b><math>\frac{\square}{\square}</math></b>
Дробь .....	<b>SHIFT</b> <b>d/c</b>
Гиперболические функции .....	<b>hyp</b>
Натуральный антилогарифм .....	<b>SHIFT</b> <b>e<sup>x</sup></b>

Натуральный логарифм .....	<b>ln</b>
Процент .....	<b>SHIFT</b> <b>%</b>
Преобразование полярных координат в прямоугольные .....	<b>SHIFT</b> <b>P-R</b>
Питание .....	<b>SHIFT</b> <b>A</b>
Случайное число .....	<b>SHIFT</b> <b>RAND</b>
Обратное число .....	<b>SHIFT</b> <b>1/x</b>
Преобразование прямоугольных координат в полярные .....	<b>SHIFT</b> <b>R-P</b>
Корень .....	<b>SHIFT</b> <b>√</b>
Синус .....	<b>sin</b>
Квадрат .....	<b>SHIFT</b> <b>x<sup>2</sup></b>
Квадратный корень .....	<b>√</b>
Тангенс .....	<b>tan</b>

#### • Статистические вычисления (режим SD)

Срднее арифметическое .....	<b>SHIFT</b>	<b>Σ</b>
Стирание данных .....	<b>SHIFT</b> <b>DEL</b>	
Ввод данных .....	<b>DATA</b>	
Число данных .....	<b>SHIFT</b>	<b>n</b>
Среднеквадратичное отклонение генеральной совокупности .....	<b>SHIFT</b> <b>σ<sub>n</sub></b>	
Среднеквадратичное отклонение выборки .....	<b>SHIFT</b> <b>σ<sub>n-1</sub></b>	
Очистка статистического регистра .....	<b>SHIFT</b> <b>SAC</b>	
Сумма квадратов значений .....	<b>SHIFT</b>	<b>Σ<sub>x<sup>2</sup></sub></b>
Сумма значений .....	<b>SHIFT</b>	<b>Σ<sub>x</sub></b>

#### ■ Экспоненциальные формы отображения чисел

Этот калькулятор отображает до 10 цифр. Более высокие значения автоматически отображаются в экспоненциальной форме. В случае десятичного числа

имеется возможность выбора одного из двух форматов, которыми определяется, в каком месте используется экспоненциальная запись.

- **NORM 1**

В формате NORM 1 экспоненциальная запись автоматически используется для более чем 10-значных целых чисел и десятичных чисел более чем с двумя знаками после запятой.

- **NORM 2**

В формате NORM 2 экспоненциальная запись автоматически используется для более чем 10-значных целых чисел и десятичных чисел более чем с девятью знаками после запятой.

### Для переключения из формата NORM 1 в формат NORM 2 и обратно

Нажать клавиши  $\boxed{\text{MODE}} \boxed{9}$ . Указания на то, какой формат в настоящее время действует, на индикаторе отсутствуют, однако формат можно определить путем выполнения следующего вычисления.

$$1 \div 200 = \boxed{5. \text{ }^{-03}} \text{ формат NORM 1}$$
$$\boxed{0.005} \text{ формат NORM 2}$$

- Все примеры в этом руководстве показывают вычисления в формате NORM 1.

### ■ Когда возникли проблемы...

Если получены неожиданные результаты, а также если возникает ошибка, выполните следующие действия.

1.  $\boxed{\text{MODE}} \boxed{0}$  (режим COMP)
2.  $\boxed{\text{MODE}} \boxed{4}$  (режим DEG)
3.  $\boxed{\text{MODE}} \boxed{9}$  (режим NORM)
4. Проверьте, правильной ли формулой вы пользуетесь.
5. Войдите в правильные режимы и попытайтесь выполнить вычисление снова.

## ■ Исправления в ходе вычислений

- Для стирания числа, ошибочно введенного до того, как нажата клавиша арифметического действия, нажмите на клавишу **C** и введите правильное число.
- Для стирания результата последнего вычисления при выполнении последовательности вычислений нажмите на клавишу **C** в момент отображения промежуточного результата.
- Для перемены действия, заданного только что нажатой клавишей (**+**, **-**, **x**, **÷**, **SHIFT** **[x]**, **SHIFT** **[x']** и т. п.), достаточно нажать нужную клавишу действия. В этом случае клавиша, нажатая последней, срабатывает, но действие сохраняет порядок старшинства действия клавиши, которая нажата первой.

## ■ Переполнение или проверка на наличие ошибок

В следующих условиях дальнейшие вычисления становятся невозможными.

- а. Когда результат (промежуточный либо окончательный) или общее значение, накопленное в памяти, больше  $\pm 9.999999999 \times 10^{99}$ . (На индикаторе появляется “-E-”.)
- б. Когда при вычислении функции значение выходит за интервал ввода. (На индикаторе появится “-E-”.)
- в. Когда во время статистических вычислений выполняется действие с нарушением логики (например, при попытке вычислить  $s$  и  $\sigma_s$  при  $n = 0$ ). (На индикаторе появляется “-E-”.)
- г. Когда выполняется запрещенное математическое действие (например, деление на ноль). (На индикаторе появляется “-E-”.)
- д. Когда общее число уровней круглых скобок превышает шесть, а также когда используются более 18 пар круглых скобок. (На индикаторе появляется “-[-”.)



- Для ликвидации любого из этих условий нажмите на клавишу **AC** и выполните вычисление с начала.
- При условии "e", можно также нажать на клавишу **C**. Это приводит к стиранию промежуточного результата перед самым переполнением, так что вычисление можно продолжить с этой стадии.
- Ошибки не происходит, когда результаты находятся в интервале между  $+ (1 \times 10^{-99})$  и  $- (1 \times 10^{-99})$ . Вместо значения на индикаторе появляются все нули.

## ■ Питание

Питание этого калькулятора обеспечивается двумя сухими марганцевыми батареями размера AA (R6P (SUM-3) или UM-3). Если индикация потускнеет и ее станет трудно воспринимать, как можно скорее замените батареи.

- Для включения питания нажать на клавишу **AC**.
- Для выключения питания нажать на клавишу **OFF**.
- Если в течение примерно шести минут не произведено ни одного действия с помощью клавиш, питание автоматически выключается (но данные в памяти сохраняются).

## **Внимание!**

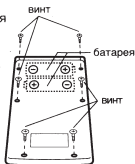
В результате неправильного использования батарей возможен их взрыв или утечка жидкости из них, что может привести к повреждению калькулятора.

- Обязательно заменяйте батареи не реже раза в два года независимо от того, сколько калькулятор используется. Из старых батарей возможно вытекание жидкости, причиняющее серьезное повреждение внутренним частям калькулятора.
- Батареи, которые находятся в калькуляторе во время его покупки, предназначены только для его проверки. Возможно, что их полный ресурс не будет выработан.

- Во время замены батарей все сохраненные в памяти данные теряются. Обязательно запишите важные данные перед заменой батарей.
- Всегда проверяйте, правильно ли вставлены батареи (правильно ли расположены их положительные (+) и отрицательные (-) концы).
- Никогда не используйте вместе батареи различных типов.
- Никогда не используйте вместе новые и старые батареи.
- Никогда не пытайтесь заряжать, разбирать батареи и оставлять их в замкнутном состоянии. Не держите батареи вблизи открытого пламени и тепла.
- **Храните батареи вне досягаемости для детей. Если кто-либо проглотил батарею, немедленно обратитесь к врачу.**

## Замена батарей

1. Для выключения питания нажмите на клавишу **OFF**.
2. Открутите винты, которые крепят крышку, и снимите ее.
3. Удалите старые батареи.
4. Вставьте две новые батареи, так чтобы их положительные (+) и отрицательные (-) концы были правильно ориентированы.
5. Вставьте крышку и закрепите ее винтами.
6. Для включения питания нажмите на клавишу **AC**.



## ■ Порядок действий и уровни

Действия выполняются в следующем порядке.

1. Функции

2.  $x^r$ ,  $x^{1/n}$ ,  $R \rightarrow P$ ,  $P \rightarrow R$ ,  $nPr$ ,  $nCr$

3.  $\times$ ,  $\div$

4.  $+$ ,  $-$

- Действия одного и того же порядка выполняются слева направо, причем сначала выполняются действия в скобках. Если имеется несколько уровней скобок, то сначала выполняются действия во внутренней паре скобок.
- В регистрах  $L_1$ —  $L_6$  происходит запоминание действий. Имеются шесть регистров, так что в них может быть сохранено до шести уровней вычислений.
- В каждом уровне может содержаться до трех открытых скобок, так что всего может быть введено до 18 скобок.
- **Пример:** при выполнении следующего расчета используется 4 уровня и 5 скобок.

2 **×** **(** **(** **(** 3 **+** 4 **×** **(** **(** 5 **+** 4

В нижеприведенной таблице показано содержание регистров после вышеприведенного ввода.

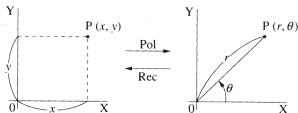
Регистр	Содержимое
x	4
$L_1$	(( ( 5 +
$L_2$	4 ×
$L_3$	(( ( ( 3 +
$L_4$	2
$L_5$	
$L_6$	

## ■ Формулы, интервалы и условные обозначения

Ниже приведены формулы, интервалы и условные обозначения, которые применяются к различным вычислениям, выполняемым на этом калькуляторе.

### Преобразование координат

- В полярных координатах  $\theta$  рассчитывается в интервале  $-180^\circ < \theta \leq 180^\circ$ . Для радианов и десятичных градусов интервал расчета тот же.



### Перестановка

- Интервал ввода:  $n \geq r$  ( $n, r$  : натуральные числа)
- Формула:  ${}_n P_r = \frac{n!}{(n-r)!}$

### Комбинация

- Интервал ввода:  $n \geq r$  ( $n, r$  : натуральные числа)
- Формула:  ${}_n C_r = \frac{n!}{n!(n-r)!}$

### Среднеквадратичное отклонение генеральной совокупности

$$\sigma_n = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum x^2 - (\sum x)^2 / n}{n}}$$

## Среднеквадратичное отклонение выборки

$$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum x^2 - (\sum x)^2/n}{n-1}}$$

## Среднее арифметическое

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{\sum x}{n}$$

Интервалы ввода:

Функции	Интервалы ввода	
sin x cos x tan x	(DEG) $ x  < 9 \times 10^{90}$ (RAD) $ x  < 5 \times 10^7 \pi$ rad (GRA) $ x  < 1 \times 10^{10}$ grad	Однако для $\tan x_0^0$ $ x  \neq 90(2n+1): \text{DEG}$ $ x  \neq \pi/2(2n+1): \text{RAD}$ $ x  \neq 100(2n+1): \text{GRA}$
$\sin^{-1}x$ $\cos^{-1}x$	$ x  \leq 1$	
$\text{tg}^{-1}x$	$ x  < 1 \times 10^{100}$	
$\sinh x$ $\cosh x$	$ x  \leq 230,2585092$	Для $\sinh$ и $\text{tgh}$ накапливаются ошибки, которые влияют на точность в некоторой точке при $x=0$ .
$\text{tgh}x$	$ x  < 1 \times 10^{100}$	
$\sinh^{-1}x$	$ x  < 5 \times 10^{99}$	
$\cosh^{-1}x$	$1 \leq x < 5 \times 10^{99}$	
$\text{tgh}^{-1}x$	$ x  < 1$	
$\log x / \ln x$	$1 \times 10^{-99} \leq x < 1 \times 10^{100}$	
$10^x$	$-1 \times 10^{100} < x < 100$	
$e^x$	$-1 \times 10^{100} < x \leq 230,2585092$	
$\sqrt{x}$	$0 \leq x < 1 \times 10^{100}$	
$x^2$	$ x  < 1 \times 10^{50}$	
$1/x$	$ x  < 1 \times 10^{100}; x \neq 0$	
$\sqrt[3]{x}$	$ x  < 1 \times 10^{100}$	

Функции	Интервалы ввода
$x!$	$0 \leq x \leq 69$ ( $x$ – целое число)
$nPr/nCr$	$0 \leq r \leq n$ $n < 1 \times 10^{10}$ ( $n$ и $r$ – целые числа)
$\text{Pol}(x, y)$	$\sqrt{x^2 + y^2} < 1 \times 10^{100}$
$\text{Pec}(r, \theta)$	$0 \leq r \leq 1 \times 10^{100}$ Однако, для $\text{tg } \theta$ : (DEG) $ \theta  < 9 \times 10^{99}$ $ \theta  \neq 90(2n+1)$ :DEG (RAD) $ \theta  < 5 \times 10^7 \pi \text{ rad}$ $ \theta  \neq \pi/2(2n+1)$ :RAD (GRA) $ \theta  < 1 \times 10^{10} \text{ grad}$ $ \theta  \neq 100(2n+1)$ :GRA
° " "	шестидесятеричное число: $ a , b, c < 10^{100}$ $0 \leq b, c$ десятичное число: $ x  \leq 2,777777777 \times 10^{96}$
$x^y$	$x > 0: -1 + 10^{100} < y \log x < 100$ $x = 0: y > 0$ $\frac{1}{2n+1}$ $x < 0: y = n; \frac{1}{2n+1}$ ( $n$ – целое число) Однако: $-1 \times 10^{100} < y \log  x  < 100$
$x^{1/y}$	$x > 0: y \neq 0$ $-1 + 10^{100} < 1/y \log x < 100$ $x = 0: y > 0$ $x < 0: y = 2n+1; \frac{1}{n}$ ( $n \neq 0$ ; $n$ – целое число) Однако: $-1 \times 10^{100} < 1/y \log  x  < 100$

Функции	Интервалы ввода
$a^{b/c}$	<p><b>Результаты</b> У целой части, числителя и знаменателя в сумме должно быть не более 10 знаков (включая знаки дроби).</p> <p><b>Вводимые числа</b> Когда целая часть, числитель и знаменатель меньше чем <math>1 \times 10^{10}</math>, результат для целой части отображается в виде дроби.</p>
SD	$ x  < 1 \times 10^{50}$ $ n  < 1 \times 10^{100}$ $x\sigma_n, \bar{x} : n \neq 0$ $x\sigma_{n-1} : n \neq 0, 1$

- При выполнении таких внутренних непрерывных вычислений, как  $x^y$ ,  $x^{1/y}$ ,  $x!$ ,  $\sqrt[3]{x}$ , накапливаются ошибки, что может плохо сказываться на точности.

#### Возможности вычислений:

- Ввод, основные вычисления  
10-значная мантисса или 10-значная мантисса плюс 2-значная экспонента до  $10^{\pm 99}$
- Дроби  
числитель — 3 знака; знаменатель — 3 знака; сумма знаков в каждой части — 6
- Батарея, которая находится в калькуляторе во время его покупки, предназначена только для его проверки. возможно, что ее полный ресурс не будет выработан.

## ■ Технические данные

### *fx-220*

<b>Питание:</b>	Две батареи G13 типа (LR44)
<b>Ресурс батарей:</b>	Приблизительно 1100 часов непрерывно
<b>Потребл. мощность</b>	0,0004 Вт
<b>Рабочая т-ра:</b>	0°C-40°C
<b>Размеры:</b>	10 (высота) x 71 (ширина) x 134 (толщина) мм
<b>Вес:</b>	67 г (вместе с батареями)

### *fx-82SX*

<b>Питание:</b>	две сухие марганцевые батареи размера AA (UM-3 или R6P (SUM-3))
<b>Ресурс батарей:</b>	Калькулятор будет работать приблизительно на 9000 часов непрерывно с батареями типа UM-3 (11.000 часов с батареями типа R6P (SUM-3)).
<b>Потребляемая мощность</b>	0,0004W
<b>Рабочая температура:</b>	0°C-40°C
<b>Размеры:</b>	19 (высота) x 73 (ширина) x 147 (толщина) мм
<b>Вес:</b>	104 г (вместе с батареями)