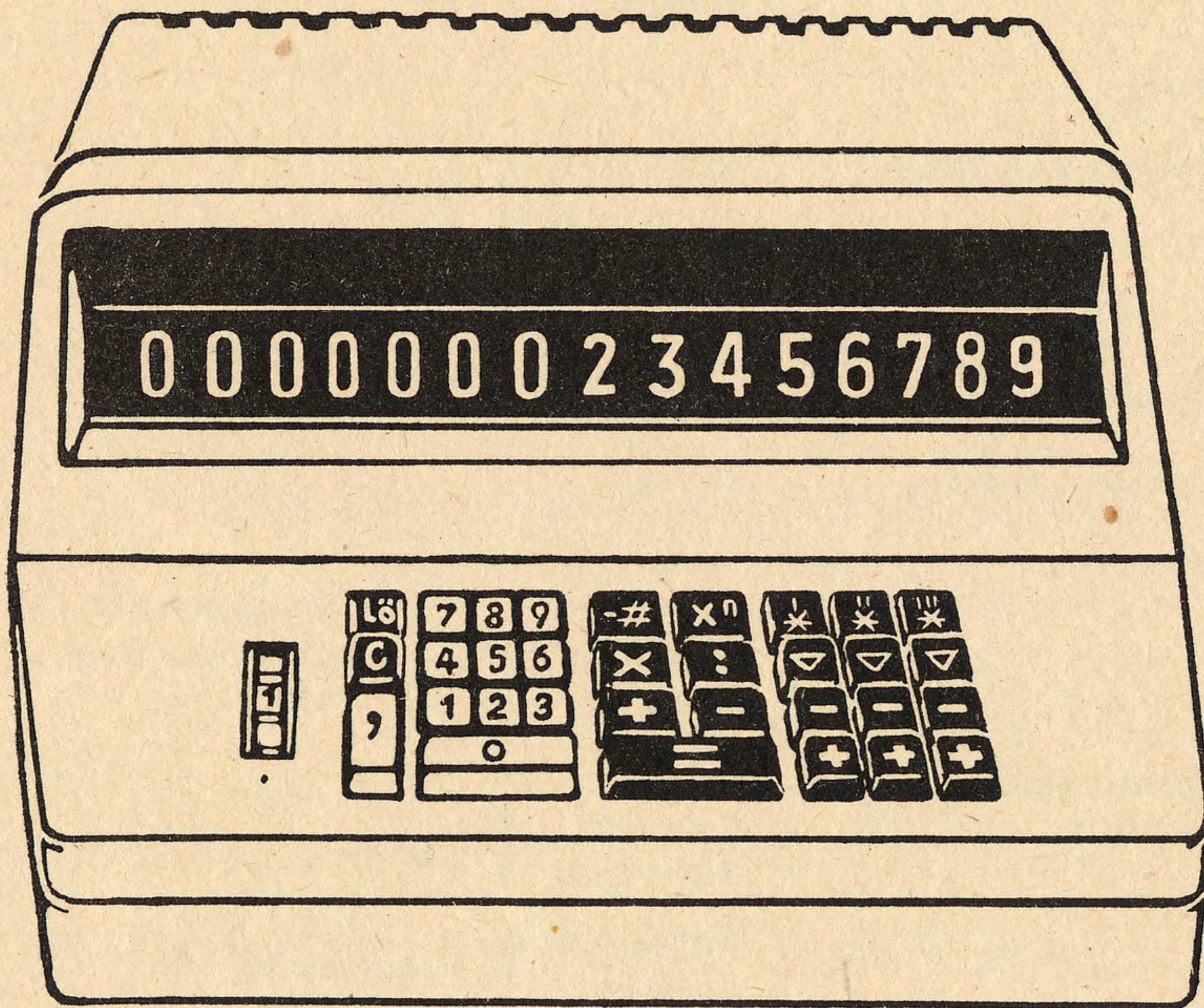




220

# ЗЕМТРОН 220

Настольный электронный  
Вычислительный автомат



**Руководство по обслуживанию**

**ФЕБ БЮРОМАШИНЕНВЕРК ЗЕММЕРДА — Земмерда/Тюрингия**

Германская Демократическая Республика

## Технические данные Е Т Р Зёмтрон 220

ЕТР, Зёмтрон 220, является полностью транзисторизованным счотным автоматом для выполнения четырёх основных арифметических действий с памятью на ферритах, клавиатурой ввода и цифровыми индикаторными лампами для указания значений.

- |  |   |
|--|---|
| 1. Размеры:                                | Ширина: 380 мм  |
|  | Длина: 464 мм   |
|  | Высота: 194 мм  |
| 2. Вес:                                    | 15 кг   |
| 3. Рабочее напряжение:                     | 220 в + 10% 50 гц<br>- 15%  |
|  | 110 в + 10% 50 гц<br>- 15%  |
| 4. Потребляемая мощность:                  | 50 вт   |
| 5. Тактовая частота:                       | 25 кгц  |
| 6. Емкость:                                | Ввод<br>Индикация 15 разрядов<br>Счётный регистр и дополнительно<br>Память знак     |
| 7. Время выполнения операции:              | Сложение } 5 мсек<br>Вычитание }<br>Умножение } в среднем 0,5 сек<br>Деление }<br>} |
| 8. Число счётных и запоминающих устройств: | 3 счётных регистра<br>3 запоминающих устройства                                     |
| 9. Способ ввода:                           | Десятичная клавиатура   |
| 10. Способ выдачи:                         | Цифровые индикаторные лампы   |

11. Функциональные  
возможности:

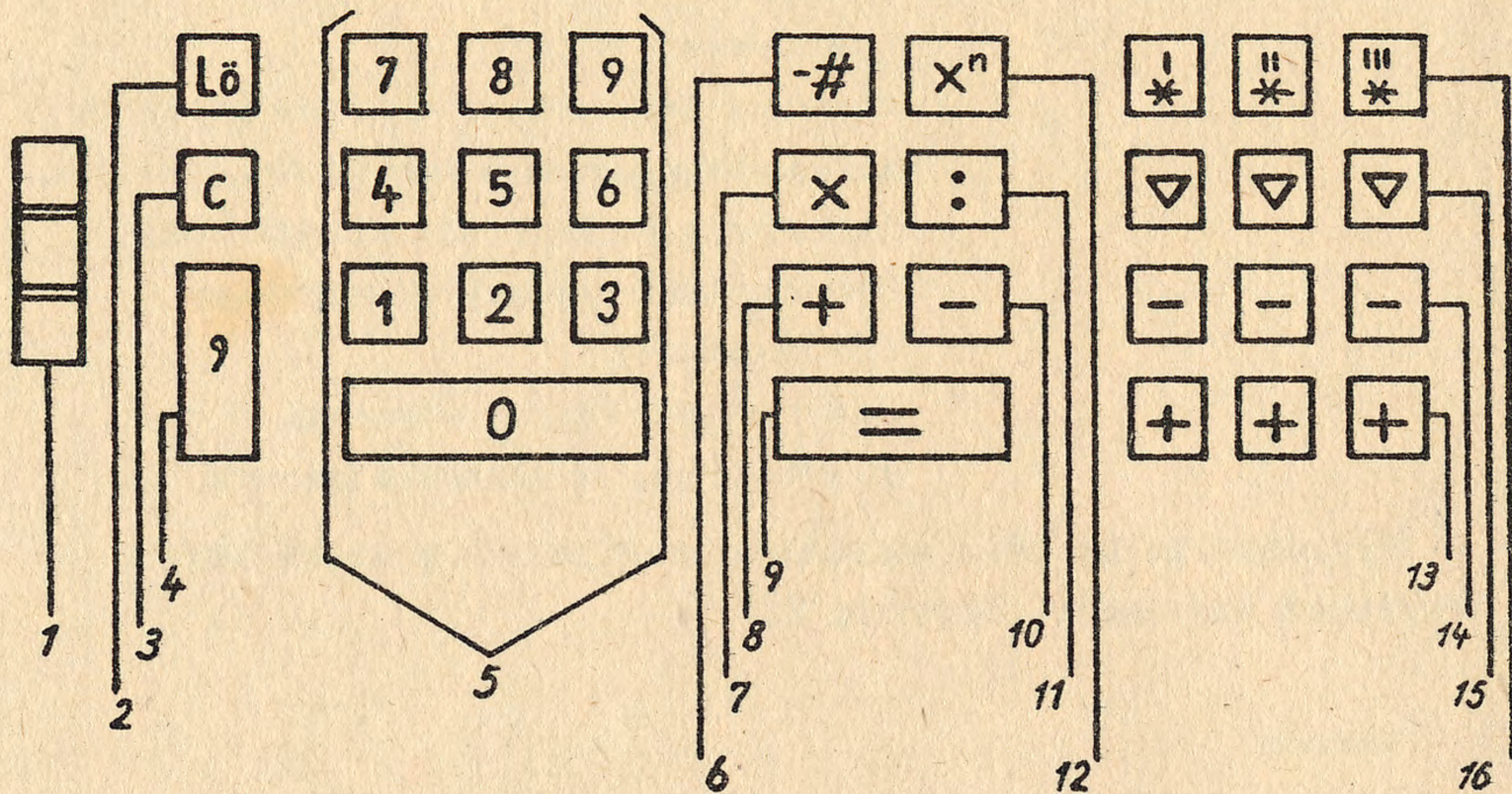
Сложение,  
Вычитание,  
Умножение,  
Деление,  
Возведение в степень,  
Функции накопления, обратная передача с  
выборочным гашением постоянных факторов,  
Автоматика запятой (жёсткая запятая),  
Решение с правильным учётом знака,  
Сальдирование,  
Округление последнего разряда,  
Контроль при превышении ёмкости.

**Руководство по обслуживанию электронного настольного  
счётного автомата „Зёмтрон 220“**

1.	Введение . . . . .	5
2.	Описание конструкции и оборудования . . . . .	6
3.	Ввод в эксплуатацию . . . . .	7
4.	Ёмкость ввода и выхода . . . . .	7
5.	Вычислительные операции . . . . .	8
5.1.	Сложение . . . . .	8
5.2.	Вычитание . . . . .	8
5.3.	Умножение . . . . .	9
5.4.	Деление . . . . .	9
5.5.	Возведение в степень . . . . .	9
5.6.	Накопление . . . . .	9
5.7.	Устройство запятой . . . . .	10
5.8.	Постоянные факторы . . . . .	11
5.9.	Коррекция . . . . .	11
6.	Примеры вычисления . . . . .	11

## Клавиатура

насто́льного электро́нного авто́матического вы́числительного  
устро́йства



- 1 Круглая ручка с накатной для предварительной установки запятой
- 2 Клавиша стирания
- 3 Клавиша коррекции
- 4 Клавиша запятой
- 5 Цифровая клавиатура
- 6 Ввод отрицательных величин
- 7 Клавиша умножения
- 8 Клавиша сложения
- 9 Клавиша результата
- 10 Клавиша вычитания
- 11 Клавиша деления
- 12 Клавиша возведения в степень
- 13 Сложение для накопителя
- 14 Вычитание для накопителя
- 15 Выборка из накопителя без стирания накопителя
- 16 Выборка из накопителя со стиранием накопителя

## 1. Введение

Десятилетний опыт по конструированию вычислительных автоматов нашёл свое отражение в технической концепции настольного электронного автоматического вычислительного устройства „Зёмтрон 220“.

Разработанное настольное электронное автоматическое вычислительное устройство соответствует новейшему уровню техники и предоставляет его покупателям значительные преимущества.

Высокая вычислительная производительность, бесшумный рабочий процесс вычислительных операций и простое обслуживание являются характерными признаками настольного электронного автоматического вычислительного устройства, при помощи которого, по сравнению с вычислительными автоматами, работающими на электро-механическом принципе, можно достичь большой экономии времени с высоким экономическим коэффициентом полезного действия.

Настольное электронное автоматическое вычислительное устройство „Зёмтрон 220“ решает самые разнообразные арифметические задачи во всех областях коммерческого и научно-технического секторов.

В качестве эффективного организационного средства, настольное электронное автоматическое вычислительное устройство „Зёмткон 220“ займёт решающую позицию при рациональном решении арифметических задач с их многими вариантами и, благодаря своей высокой производительности, окажется пригодным везде, где им будут пользоваться.

## 2. Описание конструкции и оборудования

Автоматическое вычислительное устройство сконструировано на основе транзисторно-диодной техники в сочетании с запоминающим устройством на матрицах из ферритовых сердечников по блочному принципу и выполняет все вычислительные операции элементарного вычисления, задачи возведения в степень и сложные комбинационные вычисления с учетом знака.

Автомат состоит из узлов:

**Клавиатура:** Клавиатура расположена наглядно и удобно для пользования. Она подразделяется на три группы клавиш:

**левая группа клавиш** — десятичная клавиатура (цифры от 0 до 9, С-клавиша, Lö-клавиша, клавиша запятой)

**средняя группа клавиш** — функциональные клавиши для: ввода отрицательного значения, возведения в степень, умножения, деления, сложения, вычитания и результата.

**правая группа клавиш** — функции накопителя: выборка из накопителя со стиранием последнего, выборка из накопителя без стирания последнего, сложение, вычитание.

**Индикаторное устройство:** Значения ввода и выхода изображаются через индикаторное устройство при помощи светящихся цифровых ламп.

**Устройство запятой:** На левой стороне клавиатуры расположено устройство запятой в виде круглой ручки с накаткой для установки десятичных знаков. Запятая указывается светящейся точкой.

**Вычислительный блок:** Настольное электронное вычислительное устройство снабжено магнитной ферритовой памятью, обладающей тремя свободными запоминающими ячейками, в которых можно сложением или вычитанием накапливать промежуточные результаты, постоянные и конечный результат. Все накопители являются сальдирующими.

Накопленные значения можно переносить обратно и вводить в дальнейшие вычислительные операции.

Оформление и окраска соответствуют современной линии. Размеры и вес не вызывают трудностей при транспортировке (легкая смена рабочего места). Выгодное использование рабочего места обеспечивается распределением веса на три ножки.

### 3. Ввод в эксплуатацию

Вычислительное устройство поставляется заводом для подключения к сети переменного тока 220 в + 10% — 15%,  $F = 50$  гц.

Можно использовать сеть и 125 в. Соответствующая перестройка производится в мастерской по обслуживанию.

Штепсельная вилка с защитным контактом заземления.

Выключатель смонтирован справа, на нижней стороне кожуха.

Готовность к работе настольного электронного автоматического вычислительного устройства указывается контрольной лампочкой.

Перед началом вычисления следует нажать клавишу L $\ddot{o}$  и клавишу C. Накопители стираются не клавишей L $\ddot{o}$ , а клавишей (\*) (выборка накопителя со стиранием).

### 4. Емкость ввода и выхода

Емкость настольного электронного автоматического вычислительного устройства „Зёмтрон 220“ состоит для ввода и выхода из 15 разрядов.

#### 1. Умножение

При умножении можно максимально вводить  $8 \times 7$  цифр (без десятичных разрядов).

Пример:  $99999999 \times 9999999 = 9999998900000001$

Если при умножении производят вычисления с десятичными разрядами, то имеется возможность образовать произведение до 29 разрядов. Произведение же выдается только с 15-ю разрядами.

Пример:

$1567,807891 \times 478,764234 \times 1301,778623 =$

индикация: 977128500,014066

## 2. Деление

При делении можно максимально вводить 15 цифр (без десятичных разрядов) в качестве делимого и делителя, так как частное будет всегда меньше.

Пример:  $999999999999999 : 999999999999999 = 1$

$956757,133672415 : 3,216544371 = \underline{\underline{297448,759699518}}$

При превышении емкости индикаторное устройство гаснет. Счётные регистры перед новым рабочим процессом следует гасить нажатием клавиши L<sub>0</sub> и клавиши C.

## 5. Вычислительные операции

### 5.1. Сложение

Клавиша

Сложение возможно в вычислительном блоке и в блоке памяти.

Ввод слагаемых в вычислительном блоке осуществляется при помощи клавиши

	(+)
результат	(=)
в блоке памяти I, II, III	(+)
выборка накопителя I, II, III	(∇)
выборка накопителя и стирание I, II, III	(*)

### 5.2. Вычитание

Вычитание возможно в вычислительном блоке и в блоке памяти.

Ввод вычитаемых в вычислительном блоке осуществляется при помощи клавиши

	(-)
разность	(=)
в блоке памяти I, II, III	(-)
выборка накопителя I, II, III	(∇)
выборка накопителя и стирание I, II, III	(*)

### 5.3. Умножение

Клавиша

Множимое вводится клавишей

( $\times$ )

и после ввода множителя вычислительный процесс запускается нажатием клавиши

( $=$ )

Если после ввода множимого в вычислительном блоке осуществляется сложение или вычитание, то сумма или разность делается множителем.

( $\times$ )

( $+$ ) или ( $-$ )

Произведение указывается автоматически при нажатии клавиши

( $=$ )

Указанное произведение можно использовать в дальнейшем.

### 5.4. Деление

Ввод делимого осуществляется клавишей

( $:$ )

а ввод делителя и запуск вычислительного процесса — клавишей

( $=$ )

Если после делимого в вычислительном блоке осуществляется сложение или вычитание, то сумма или разность делается делителем.

( $:$ )

( $+$ ) или ( $-$ )

Частое указывается автоматически при нажатии клавиши

( $=$ )

### 5.5. Возведение в степень

Ввод основания, возводимого в степень, осуществляется клавишей

( $x$ )

Каждое дальнейшее нажатие клавиши повышает показатель на единицу.

( $x^n$ )

Степень указывается автоматически.

### 5.6. Накопление

Значения можно накапливать при сложении или вычитании. Отрицательные значения вводятся в накопители с учетом знака. Промежуточные суммы, конечные результаты и постоянные факторы можно накапливать и клавишей выбирать в любое время.

( $\nabla$ )

Значение остается в накопителе и может быть использовано в дальнейшем.

например

Имеется возможность переносить значения из одного накопителя в другой с учетом знака.

нак.  $\nabla$ ) I

При использовании клавиши

(+) нак. II

осуществляется выборка накопителя и одновременно его стирание.

(\*)

Значение находится в вычислительном блоке и может использоваться в дальнейшем. При использовании клавиши

(Lö)

накопителя не стираются.

### 5.7. Устройство запятой

Число десятичных разрядов устанавливается перед началом вычисления при помощи круглой ручки с накаткой, расположенной слева от клавиатуры. При установке запятой следует учитывать наивысший десятичный разряд.

Можно устанавливать следующие десятичные разряды:

0; 1; 2; 3; 4; 6; 9; 10; 11; 12; 14;

Установка „Z“ предназначена для предусмотренной возможности в дальнейшем подключать другие клавиатуры.

В модели 220 это положение не используется.

Пример 1: положение запятой 3

$$71,5 \times 22,134 = \underline{\underline{1282,581}}$$

Пример 2: положение запятой 2

$$4,73 : 2,4 = \underline{\underline{1,97}}$$

Пример 3: положение запятой 4

$$720,1 : 11,23 = \underline{\underline{64,1229}}$$

В примере 3 число устанавливаемых десятичных разрядов зависит от результата, требуемого с 4-мя десятичными разрядами. После разряда запятой нули дополняются автоматически.

Положение запятой должно сохраняться во время хода вычислений, так как отдельные значения вводятся в накопитель или переносятся назад из накопителя.

Результаты (произведения и частные) автоматически округляются в последнем разряде.

## 5.8. Постоянные факторы

Клавиша

При умножении можно применять устройство для возведения в степень для вычисления с постоянным фактором. При этом, после ввода множимого, нажать клавишу а после ввода множителей нажать клавишу, чтобы указать произведение.

(x)

(x<sup>n</sup>)

## 5.9. Коррекция

Неправильно введенные значения можно стирать клавишей, если еще не нажималась никакая функциональная клавиша.

(C)

Если после ввода цифр нажималась функциональная клавиша, то поправка осуществляется клавишей

(Lö)

## 6. Примеры вычисления

Стр. 11—36

### 1. Сложение

Пример:  $512 + 309 = \underline{\underline{821}}$

Путь решения

Ход вычисления	Обслуживание функциональных клавишей	Индикация
1. Стирание арифметического блока	Lö	
2. Положение запятой 0		
3. Набрать на клавишах 512	+	512
4. Набрать на клавишах 309	+	309
5.	=	821

### 2. Вычитание

Пример:  $461 - 207 = \underline{\underline{254}}$

Путь решения

Ход вычисления	Обслуживание функциональных клавишей	Индикация
1. Стирание арифметического блока	Lö	
2. Положение запятой 0		
3. Набрать на клавишах 461	+	461
4. Набрать на клавишах 207	-	207
5.	=	254

Пример:  $397,98 - 612,17 = \underline{\underline{214,19}}$  —

Путь решения

Ход вычисления	Обслуживание функциональных клавишей	Индикация
1. Стирание арифметического блока	Lö	
2. Положение запятой 2		
3. Набрать на клавишах 397,98	+	397,98
4. Набрать на клавишах 612,17	—	612,17
5.	=	214,19 —

**3. Сложение и вычитание в трех накопителях с сальдированием**

Пример:

I	II	III
467	533	650
890	123	—2400
<u>1357</u>	<u>—656</u>	<u>—1750</u>

$\underline{\underline{1357}} - \underline{\underline{656}} = 701 + \underline{\underline{-1750}} = 1049$  —

Путь решения

Ход вычисления	Обслуживание функциональных клавишей	Индикация
1. Стирание арифметического блока и накопителя	Lö *I *II *III	
2. Положение запятой 0		
3. Набрать на клавишах 467	+ I	467
4. Набрать на клавишах 890	+ I	890
5. Выборка	∇ I	1357
6. Набрать на клавишах 533	+ II	533
7. Набрать на клавишах 123	+ II	123
8. Выборка	∇ II	656
9.	— I	656
10. Выборка	∇ 1	701
11. Набрать на клавишах 650	+ III	650
12. Набрать на клавишах 2400	— III	2400
13. Выборка	∇ III	1750 —
14.	+ I	1750 —
15. Выборка	* I	1049 —

#### 4. Умножение с различными положениями запятой

Пример: а)  $1234,56 \times 17,5671 = 21687,6390$

б)  $5678,123 \times 0,002 = 11,356$

в)  $1,1 \times 9876,5432 = 10864,1975$

#### Путь решения

Ход вычисления	Обслуживание функциональных клавишей	Индикация
<hr/>		
а) 1. Стирание арифметического блока Lö		
2. Положение запятой 4		
3. Набрать на клавишах 1234,56	×	1234,5600
4. Набрать на клавишах 17,5671	=	21687,6390
б) 1. Стирание арифметического блока Lö		
2. Положение запятой 3		
3. Набрать на клавишах 5678,123	×	5678,123
4. Набрать на клавишах 2	=	11,356
в) 1. Стирание арифметического блока Lö		
2. Положение запятой 4		
3. Набрать на клавишах 1,1	×	1,1000
4. Набрать на клавишах 9876,5432	=	10864,1975

#### 5. Умножение с различными положениями запятой

Пример  $623,3 \times 1,22 \times 0,031 = 23,573$

#### Путь решения

Ход вычисления	Обслуживание функциональных клавишей	Индикация
<hr/>		
1. Стирание арифметического блока	Lö	
2. Положение запятой 3		
3. Набрать на клавишах 623,3	×	623,300
4. Набрать на клавишах 1,22	=	760,426
5.	×	760,426
6. Набрать на клавишах 31	=	23,573



### 8. Возведение в степень

Пример:  $13^2$        $13^3$        $13_4$        $13_5$   
           169      2197      28561      371293

#### Путь решения

Ход вычисления	Обслуживание функциональных клавиш	Индикация
1. Стирание арифметического блока	Lö	
2. Положение запятой 0		
3. Набрать на клавишах 13	x	13
4.	x <sup>n</sup>	169
5.	x <sup>n</sup>	2197
6.	x <sup>n</sup>	28561
7.	x <sup>n</sup>	371293

### 9. Деление

Пример:  $225 : 5 = 45$

#### Путь решения

Ход вычисления	Обслуживание функциональных клавиш	Индикация
1. Стирание арифметического блока	Lö	
2. Положение запятой 0		
3. Набрать на клавишах 225	:	225
4. Набрать на клавишах 5	=	45

### 10. Деление с постоянным делимым

Пример:  $2233,44 : 22 = 101,52$   
 $2233,44 : 23 = 97,11$

#### Путь решения

Ход вычисления	Обслуживание функциональных клавиш	Индикация
1. Стирание арифметического блока и накопителей	Lö * I * II * III	
2. Положение запятой 2		
3. Набрать на клавишах 2233,44	+ I	2233,44
4.	:	2233,44
5. Набрать на клавишах 22,88 88	=	101,52
6. Выборка	∇ I	2233,44
7.	:	2233,44
8. Набрать на клавишах 23,	=	97,11

### 11. Деление с постоянным делителем

Пример:  $1266,55 : 123 = 10,297$

$5678,12 : 123 = 46,164$

#### Путь решения

Ход вычисления	Обслуживание функциональных клавишей	Индикация
1. Стирание арифметического блока и накопителей	Lö * I * II * III	
2. Положение запятой 3		
3. Набрать на клавишах 12,6655	:	1266,550
4. Набрать на клавишах 123	+ 1	123,000
5.	=	10,297
6. Набрать на клавишах 5678,12	:	5678,120
7. Выборка	∇ I	123,000
8.	=	46,164

### 12. Делени на выражение в скобках

Пример:  $750 : (47,623 + 710,21 - 304,1) = 1,653$

#### Путь решения

Ход вычисления	Обслуживание функциональных клавишей	Индикация
1. Стирание арифметического блока	Lö	
2. Положение запятой 3		
3. Набрать на клавишах 750,	:	750,000
4. Набрать на клавишах 47,623	+	47,623
5. Набрать на клавишах 710,21	+	710,210
6. Набрать на клавишах 304,1	-	304,100
7.	=	1,653

### 13. Искомая величина процента

Пример: 86 заготовок = 100%

54 заготовок = ?

$$\frac{100 \times 54}{86} = \underline{\underline{62,8\%}}$$

### Путь решения

Ход вычисления	Обслуживание функциональных клавишей	Индикация
1. Стирание арифметического блока	Lö	
2. Положение запятой I		
3. Набрать на клавишах 100,	×	100,0
4. Набрать на клавишах 54,	=	5400,0
5.	:	5400,0
6. Набрать на клавишах 86,	=	62,8

### 14. Искомое численное значение

Пример:  $100\% = 86$  заготовок

$$62,8\% = ?$$

$$\frac{86 \times 62,8}{100} = \underline{\underline{54 \text{ заготовки}}}$$

### Путь решения

Ход вычисления	Обслуживание функциональных клавишей	Индикация
1. Стирание арифметического блока	Lö	
2. Положение запятой I		
3. Набрать на клавишах 86,	×	86,0
4. Набрать на клавишах 62,8	=	5400,8
5.	:	5400,8
6. Набрать на клавишах 100,	=	54,0

### 15. Увеличенное значение

Пример: Дневная норма А составляет 54 заготовки, было изготовлено 68 заготовок.

На сколько процентов была перевыполнена норма?

$$54 \text{ заготовки} = 100\%$$

$$14 \text{ заготовок} = ?$$

$$\frac{100 \times 14}{54} = \underline{\underline{25,9\%}}$$

### Путь решения

Ход вычисления	Обслуживание функциональных клавишей	Индикация
1. Стирание арифметического блока	Lö	
2. Положение запятой I		
3. Набрать на клавишах 100,	×	100,0
4. Набрать на клавишах 14,	=	1400,0
5.	:	1400,0
6. Набрать на клавишах 54,	=	25,9

### 16. Уменьшенное значение

Пример: В изготовляет в день 120 заготовок, что соответствует выполнению нормы на 130%.

Какова норма?

$$130\% = 120 \text{ заготовок}$$

$$100\% = ?$$

$$\frac{120 \times 100}{130} = \underline{\underline{92 \text{ заготовки}}}$$

### Путь решения

Ход вычисления	Обслуживание функциональных клавишей	Индикация
1. Стирание арифметического блока	Lö	
2. Положение запятой 0		
3. Набрать на клавишах 120	×	120
4. Набрать на клавишах 100	=	12000
5.	:	12000
6. Набрать на клавишах 130	=	92

### 17. Комбинационное вычисление (тройное правило)

16 м стоят 39, — МНЭБ

19 м стоят?

$$\frac{39 \times 19}{16} = \underline{\underline{46,31 \text{ МНЭБ}}}$$

Путь решения

Ход вычисления		Обслуживание функциональных клавишей	Индикация
1. Стирание арифметического блока		Lö	
2. Положение запятой 2			
3. Набрать на клавишах 39,	39,	×	39,00
4. Набрать на клавишах 19,	19,	=	741,00
5.		:	741,00
6. Набрать на клавишах 16,	16,	=	46,31

**18. Исчисление процентов по дням**

Пример: МНЭБ 1.695,—  $3\frac{3}{8}\%$  45 дней

Делитель процентов из таблицы или

$$360 : 3,375 = 106,667$$

Укороченная формула для вычисления процентов:

$$\frac{\text{кап.} \times \text{дни}}{100 \times \text{дел. проц.}}$$
$$\frac{1695 \times 45}{100 \times 106,667} = \underline{\underline{7,151}}$$

Путь решения

Ход вычисления		Обслуживание функциональных клавишей	Индикация
1. Стирание арифметического блока		Lö	
2. Положение запятой 3			
3. Набрать на клавишах 1695,	1695,	×	1695,000
4. Набрать на клавишах 45,	45,	=	76275,000
5.		:	76275,000
6. Набрать на клавишах 100,	100,	=	762,750
7.		:	762,750
8. Набрать на клавишах 106,667	106,667	=	7,151

**19. Задача распределения (с тремя накопителями)**

Пример: А получил средства в размере МНЭБ 150375,50.

Сумма распределяется и одновременно вычисляется доля процентов.

В	5.640,00	:	150.375,50	=	3,75%
С	10.123,50	:		=	6,73%
	1.750,00	:		=	1,16%
Е	65.865,00	:		=	43,80%
	16.500,00	:		=	10,97%
	9.860,40	:		=	6,56%
Н	25.650,60	:		=	17,06%
Г	14.986,00	:		=	9,97%
	<u>150.375,50</u>				<u>100,00%</u>

Путь решения

Ход вычисления	Обслуживание функциональных клавишей	Индикация
1. Стирание арифметического блока и накопителей	Lö	
2. Положение запятой 4	* I * II * III	
3. Набрать на клавишах 56,40	+ II	5640,0000
4.	:	5640,0000
5. Набрать на клавишах 150375,5	+ I	150375,5000
6.	=	0,0375
7.	+ III	0,0375
8. Набрать на клавишах 10123,5	+ II	10123,5000
9.	:	10123,5000
10. Выборка	∇ I	150375,5000
11.	=	0,0673
12.	+ III	0,0673
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
по выборке	* II	150375,5000
выборка	* III	1,0000

Так как в накопителе III речь идет о процентах, то следует умножить указанные значения на 100 (запятую переместить на два разряда вправо).

## 20. Расчет зарплаты

Пример с постоянным фактором (2 накопителя)

При дополнительной калькуляции следует процентные минутные ставки отдельного рабочего приема умножить на фактор тарифной статьи.

Тарифная статья	фактор	мин./%	зарплата
3	2,23	230	5,13
3	2,23	145	3,23
	2,23	× 375	= 8,36

### Путь решения

Ход вычисления	Обслуживание функциональных клавишей	Индикация
1. Стирание арифметического блока и накопителей	Lö	
2. Положение запятой 2	* I * II * III	
3. Набрать на клавишах 2,23	×	2,23
4. Набрать на клавишах 2,3	+ I	2,30
5.	×	5,13
6.	+ II	5,13
7. Набрать на клавишах 1,45	+ I	1,45
8.	×	3,23
9.	+ II	3,23
10. Выборка	* I	3,75
11.	x <sup>n</sup>	8,36
12.	* II	8,36

## 21. Пересчет английской валюты

При пересчете английской валюты следует шиллинги и пенсы превратить в десятичные знаки фунта.

$$1 \text{ sh} = 1/20 = 0,05$$

$$1 \text{ d} = 1/240 = 0,0041666 \dots 6 \quad (0,0042)$$

Пример: Сколько МНЭБ: £ 25.      8.      11  
курс:                      £ =      11,35 МНЭБ

Путь решения

Ход вычисления		Обслуживание функциональных клавишей	Индикация
1.	Стирание арифметического блока и накопителей	Lö * I * II * III	
2.	Положение запятой 4		
3.	Набрать на клавишах 25,	+ I	25,0000
4.	Набрать на клавишах 8,	×	8,0000
5.	Набрать на клавишах 0,05	=	0,4000
6.		+ I	0,4000
7.	Набрать на клавишах 11,	×	11,0000
8.	Набрать на клавишах 42	=	0,0462
9.		+ 1	0,0462
10.	Выборка	* I	25,4462
11.		×	25,4462
12.	Набрать на клавишах 11,35	=	288,8144

**22. Страховое исчисление (страхование) (Вычисление премии)**

Сколько ‰ составляет страховая премия, если А застраховал свой дом на 95.000,— МНЭБ, свою мебель на 13.000,— МНЭБ и свою автомашину на 11.500,— МНЭБ?

В качестве годичной страховой премии уплачиваются 334,60 МНЭБ.

Сумма страхования:  $95.000 + 13.000 + 11.500 = 119.500,—$

$$\frac{334,60 \times 1000}{119500} = \underline{\underline{2,8\%}}$$

Путь решения

Ход вычисления		Обслуживание функциональных клавишей	Индикация
1.	Стирание арифметического блока и накопителей	Lö * I * II * III	
2.	Положение запятой 1		
3.	Набрать на клавишах 95000,	+ 1	95000,0
4.	Набрать на клавишах 13000,0	+ I	13000,0
5.	Набрать на клавишах 11500,	+ I	11500,0
6.	Выборка	∇ I	119500,0
7.	Набрать на клавишах 334,6	×	334,6
8.	Набрать на клавишах 1000,	=	334600,0
9.		:	334600,0
10.	Выборка	* I	119500,0
11.		=	2,8

### 23. Вычисление веса

Сколько весит дубовой столб диаметром 0,38 м и высотой 3 м?

Удельный вес дуба: 0,72

Формула:  $r^2 \times \pi \times h \times \text{удельный вес}$

$$0,19 \times 0,19 \times 3,14 \times 3,00 \times 0,72 = \underline{\underline{244,845 \text{ кг}}}$$

#### Путь решения

Ход вычисления	Обслуживание функциональных клавишей	Индикация
1. Стирание арифметического блока	Lö	
2. Положение запятой 6		
3. Набрать на клавишах 0,38	:	0,380000
4. Набрать на клавишах 2,	=	0,190000
5.	×	0,190000
6.	=	0,036100
7.	×	0,036100
8. Набрать на клавишах 3,14	=	т,113354
9.	×	0,113354
10. Набрать на клавишах 3,0	=	0,340062
11.	×	0,340062
12. Набрать на клавишах 0,72	=	0,244845

Так как речь идет о килограммах, то следует умножить результат на 1000.

### 24. Техническое исчисление (деление с вычитанием)

$$\text{Пример: } \left( \frac{6 \times 5}{2} \right) - \left( \frac{3 \times 4}{3} \right) = \underline{\underline{11}}$$

Путь решения

Ход вычисления	Обслуживание функциональных клавишей	Индикация
1. Стирание арифметического блока и накопителей	Lö * I * II * III	
2. Положение запятой 0		
3. Набрать на клавишах 6	×	6
4. Набрать на клавишах 5	=	30
5.	:	30
6. Набрать на клавишах 2	=	15
7.	+ I	15
8. Набрать на клавишах 3	×	3
9. Набрать на клавишах 4	=	12
10.	:	12
11. Набрать на клавишах 3	=	4
12.	- I	4
13.	* I	11

**25. Вычитание двух частных**

Следует обращать внимание на одинаковое положение запятых.

$$\left(\frac{2,604}{1,215}\right) - \left(\frac{0,342}{1,910}\right) = \underline{\underline{1,801}}$$

Путь решения

Ход вычисления	Обслуживание функциональных клавишей	Индикация
1. Стирание арифметического блока и накопителей	Lö * I * II * III	
2. Положение запятой 3		
3. Набрать на клавишах 2,604	:	2,604
4. Набрать на клавишах 1,315	=	1,980
5.	+ I	1,980
6. Набрать на клавишах 0,342	:	0,342
7. Набрать на клавишах 1,91	=	0,179
8.	- I	0,179
9. Выборка	* I	1,801

## 26. Техническое исчисление

Пример: исчисление скорости резания

Скорость резания указывается всегда в м/мин  
(шлифование м/сек)

$v$  = скорость 141,3

$n$  = число оборотов (об/мин, об/сек) 300

$d$  = диаметр обрабатываемой детали 150

$$v = \frac{d \times 3,14}{1000} \times n \quad n = \frac{1000 \times v}{d \times 3,14} \quad d = \frac{1000 \times v}{3,14 \times n}$$

$$v = \frac{150 \times 3,14 \times 300}{1000} \quad n = \frac{1000 \times 141,3}{150 \times 3,14} \quad v = \frac{1000 \times 141,3}{3,14 \times 300}$$

### Путь решения

Ход вычисления	Обслуживание функциональных клавиш	Индикация
1. Стирание арифметического блока и накопителей	Lö	
2. Положение запятой 2	* I * II * III	
3. Набрать на клавишах 150,	×	150,00
4. Набрать на клавишах 3,14	× I	3,14
5.	×	471,00
6.	=	471,00
7. Набрать на клавишах 300,	=	141300,00
8.	:	141300,00
9. Набрать на клавишах 1000,	=	141,30
10.	×	141,30
11. Набрать на клавишах 1000,	=	141300,00
12.	+ II	141300,00
13.	:	141300,00
14. Набрать на клавишах 150,	=	942,00
15.	:	942,00
16. Выборка	▽ I	3,14
17.	=	300,00
18.	×	300,00
19. Выборка	▽ I	3,14
20.	=	942,00
21.	+ III	942,00
22. Выборка	* II	141300,00
23.	:	141300,00
24. Выборка	* III	942,00
25.	=	150,00

## 27. План погашения (3 накопителя)

При начальном капитале в размере 45.000,— МНЭБ, ежегодном размере процентов 8,50% и погашении 3% получается следующий полугодовой план погашения.

Постоянным множителем является полугодовой размер процентов 4,25% погашение 1,50%.

Капитал	проценты	погашение	ежегодное погашение долга вместе с процентами	время
45.000,00	1.912,50	675,00	2.587,50	1. 1. 66 — 30. 6. 66
44.325,00	1.883,81	703,69	2.587,50	1. 7. 66 — 31. 12. 66
43.621,31	и т. д.			

В течение этих исчислений погашения выполняются только умножения с одним и тем же фактором. Данный капитал перемножается с фактором 4,25 (полугодовой размер процентов). В результате получаются проценты, вычитываемые от ежегодного погашения долга вместе с процентами. Вычисленное погашение вычитывается от капитала, так что получается остаточный капитал. От этого вычисляется опять новый размер процентов путем умножения на постоянный фактор (4,25).

Продолжение расчетного процесса.

### Путь решения

Ход вычисления	Обслуживание функциональных клавишей	Индикация
1. Стирание арифметического блока и накопителей	Lö * I * II * III	
2. Положение запятой 2		
3. Набрать на клавишах 45000,	+ II	45000,00
4.	×	45000,00
5. Набрать на клавишах 4,25	+ I	4,25
6. Набрать на клавишах	=	191250,00
7.	:	191250,00
8. Набрать на клавишах 100,	=	1912,50
9.	+ III	1912,50
10. Набрать на клавишах 2587,5	+	2587,50
11. Выборка	* III	1912,50
12.	—	1912,50

13.		=	675,00
14.		- II	675,00
15.	Выборка	▽ II	44325,00
16.		×	44325,00
17.	Выборка	▽ I	4,25
18.		=	188381,25
19.		:	188381,25
20.	Набрать на клавишах 100,	=	1883,81
21.		+ III	1883,81
22.	Набрать на клавишах 2587,5	+	2587,50
23.	Выборка	* III	1883,81
24.		-	1883,81
25.		=	703,69
26.		- II	703,69
27.	Выборка	▽ II	43621,31

**28. Промысловое исчисление (малярные работы)**

Требуется окрасить комнату со следующими размерами:

длина 7,00 м  
ширина 6,00 м  
высота 3,50 м

Дверь и два окна со следующими размерами не окрашиваются:

дверь с рамой: высота 2,20 м  
ширина 1,10 м  
окно: высота 1,70 м  
ширина 1,50 м

до высоты 0,90 м (нижний оконный край) стены окрашиваются масляной краской, а до 3 м высоты клеевой краской, верхняя полоса (50 см высоты), а также потолок белятся отмученным мелом.

Цена за м<sup>2</sup>: масляная краска 1,60 МНЭБ  
клеевая краска 0,50 МНЭБ  
окраска потолка 0,35 МНЭБ

Сколько стоит выполняемая работа?

Исчисление осуществляется следующим образом:

Окрашиваемая масляной краской площадь	7,00 + 6,00 × 2
Обратный перенос	
Вычет дверной части до 90 см	× 0,90 × 1,10
Исчисление цены	<u>× 1,60 = 35,86 МНЭБ</u>
Окрашиваемая клеевой краской площадь	26,00 × 2,10
Вычет остаточной дверной площади	× 1,30 × 1,10
и оконной площади	<u>× 1,70 × 3,00</u>
Исчисление цены	<u>× 0,50 = 24,04 МНЭБ</u>
Площади, подлежащие белению	26,00 × 0,50
	7,00 × 6,00
Умножение площадь × цена	0,35 = 19,25 МНЭБ
Сложение — общая цена	<u><u>79,15 МНЭБ</u></u>

### Путь решения

Ход вычисления	Обслуживание функциональных клавишей	Индикация
1. Стирание арифметического блока и накопителей	Lö	
2. Положение запятой 2	* I * II * III	
3. Набрать на клавишах 7,	+	7,00
4. Набрать на клавишах 6,	+	6,00
5.	=	13,00
6.	×	13,00
7. Набрать на клавишах 2,	=	26,00
8.	×	26,00
9. Набрать на клавишах 90	=	23,40
10.	+ I	23,40
11. Набрать на клавишах 90	×	0,90
12. Набрать на клавишах 1,1	=	0,99
13.	- I	0,99
14. Выборка	* I	22,41
15.	×	22,41

16.	Набрать на клавишах	1,6	=	35,86
17.			+ II	35,86
18.	Набрать на клавишах	26	×	26,00
19.	Набрать на клавишах	2,1	=	54,60
20.			+ I	54,60
21.	Набрать на клавишах	1,3	×	1,30
22.	Набрать на клавишах	1,1	=	1,43
23.			- I	1,43
24.	Набрать на клавишах	1,7	×	1,70
25.	Набрать на клавишах	3,	=	5,10
26.			- I	5,10
27.	Выборка		* I	48,07
28.			×	48,07
29.	Набрать на клавишах	50	=	24,04
30.			+ II	24,04
31.	Набрать на клавишах	26,	×	26,00
32.	Набрать на клавишах	50	=	13,00
33.			+ I	13,00
34.	Набрать на клавишах	7,	×	7,00
35.	Набрать на клавишах	6,	=	42,00
36.			+ I	42,00
37.	Выборка		* I	55,00
38.			×	55,00
39.	Набрать на клавишах	35	=	19,25
40.			+ II	19,25
41.	Выборка		* II	79,15

## 29. Контроль счетовремя накопителями

счет		выполнение		Дата просрочки	конечная сумма счета
серия	номер	номер	лист		
				30. 08. 1965	577209,90
скидка при платеже наличными до срока платежа					сумма нетто
фактор 5%	стоимость товара 521560,06	дата выписки 12/8/65			551131,90

№ товара	Е	количество	наименование товара		цена за штуку	скидка	сумма
12345	3	52,21			3452,00	6%	169415,18
23456	3	3,25			32419,00	4%	101147,28
34567	3	112,00			2359,00	5%	250997,60
Маркировка		тара	цена	наименование	стоимость товара		521560,06
				упаковочный материал	упаковка		1275,00
					общая стоимость		522835,06
					налог с оборота I	8%	41826,80
					налог с оборота II	30%	12548,04
					конечная сумма счета		577209,90

**Контроль счетов (с тремя накопителями)**

Путь решения

Ход вычисления	Обслуживание функциональных клавишей	Индикация
1. Стирание арифметического блока и накопителей	Lö * I * II * III	
2. Положение запятой 2		
3. Набрать на клавишах 52,21	×	52,21
4. Набрать на клавишах 3452,	=	180228,92
5.	+ I	180228,92
6.	×	180228,92
7. Набрать на клавишах 6	=	10813,74
8.	- I	10813,74

9.	Выборка		* I	169415,18
10.			+ II	169415,18
11.	Набрать на клавишах	3,25	×	3,25
12.	Набрать на клавишах	32419,	=	105361,75
13.			+ I	105361,75
14.			×	105361,75
15.	Набрать на клавишах	4	=	4214,47
16.			- I	4214,47
17.	Выборка		* I	101147,28
18.			+ II	101147,28
19.	Набрать на клавишах	112,	×	112,00
20.	Набрать на клавишах	2359,	=	264208,00
21.			+ I	264208,00
22.			×	264208,00
23.	Набрать на клавишах	5	=	13210,40
24.			- I	13210,40
25.	Выборка		* I	250997,60
26.			+ II	250997,60
27.	Выборка		▽ II	521560,06
28.	Набрать на клавишах	1275,	+ II	1275,00
29.	Выборка		▽ II	522835,06
30.			×	522835,06
31.	Набрать на клавишах	8	=	41826,80
32.			+ II	41826,80
33.			×	41826,80
34.	Набрать на клавишах	30	=	12548,04
25.			+ II	12548,04
36.	Выборка		▽ II	577209,90
37.	Набрать на клавишах	521560,06	×	521560,06
38.	Набрать на клавишах	5	=	26078,00
29.			- II	26078,00
40.	Выборка		* II	551131,90

### 30. Разложение в ряд (деление с вычитанием)

Деление с вычитанием применяется по Лейбницу с 1676 г. для разложения в ряд обратных круговых функции  $\pi/4$ .

$$\pi/4 = 1 - 1/3 + 1/5 - 1/7 + 1/9 - 1/11 + - \dots = \underline{\underline{0,744012}}$$

## Путь решения

Ход вычисления	Обслуживание функциональных клавишей	Индикация
1. Стирание арифметического блока и накопителей	Lö * I * II * III	
2. Положение запятой 6		
3. Набрать на клавишах 1,	+ I + II	1,000000
4.	:	1,000000
5. Набрать на клавишах 3,	=	0,333333
6.	- I	0,333333
7. Выборка	∇ II	1,000000
8.	:	1,000000
9. Набрать на клавишах 5	=	0,200000
10.	+ I	0,200000
11. Выборка	∇ II	1,000000
12.	:	1,000000
13. Набрать на клавишах 7,	=	0,142857
14.	- I	0,142857
15. Выборка	∇ II	1,000000
16.	:	1,000000
17. Набрать на клавишах 9,	=	0,111111
18.	+ I	0,111111
19. Выборка	∇ II	1,000000
20.	:	1,000000
21. Набрать на клавишах 11,	=	0,090909
22.	- I	0,090909
23. Выборка	*I	0,744020

Извлечение квадратных корней по итерационной формуле

формула:

$$y_{n+1} = \frac{1}{2} \left( \frac{x}{y_n} + y_n \right)$$

При извлечении корней с помощью итерационной формулы важно так задать начальное решение путем оценки, чтобы можно было бы получить результат с минимальным количеством приближений. При этом, в большинстве случаев, результат получается уже при третьем приближении.

Для повышения точности результата необходимо производить исчисление с как можно большим количеством десятичных разрядов. Поэтому в следующих примерах было выбрано положение запятой „6“.

Пример:  $\sqrt[2]{630,01}$

Подкоренное число подразделяется от запятой влево на группы по две цифры. В данном примере имеются две группы.

$$\sqrt[2]{6|30,|01}$$

Количество групп дает количество десятичных разрядов корней перед запятой. Корень оценивается, начиная с крайней левой группы (тоже, если крайняя группа состоит только из одной цифры, как в данном примере, она считается группой). Корень из 6 составляет примерно 2,3. Так как количество десятичных разрядов перед запятой составляет два, фактор составляет таким образом 23. Теперь можно начать исчисление по итерационной формуле.

$$y_{n+1} = \frac{1}{2} \left( \frac{x}{y_n} + y_n \right)$$

$$\frac{1}{2} \left( \frac{630,01}{23} + 23 \right) = 25,195870$$

приближение  
первое

$$\frac{1}{2} \left( \frac{630,01}{25,195870} + 25,195870 \right) = 25,100183$$

второе  
приближение

$$\frac{1}{2} \left( \frac{630,01}{25,100183} + 25,100183 \right) = 25,100000$$

третье  
приближение

Проверка:  $25,100000^2 = \underline{\underline{630,01}}$

### 31. Извлечение квадратных корней

$$\sqrt[2]{630,01}$$

#### Путь решения

Ход вычисления	Обслуживание функциональных клавишей	Индикация
1. Стирание арифметического блока и накопителей	Lö	
2. Положение запятой 6	* I * II * III	
3. Набрать на клавишах 630,01	+ I	630,010000
4.	:	630,010000
5. Набрать на клавишах 23,	+ II	23,000000
6.	=	27,391739
7.	+ II	27,391739
8.	* II	50,391739
9.	:	50,391739
10. Набрать на клавишах 2,	=	25,195870
11.	+ II	25,195870
12.	∇ I	630,010000
13.	:	630,010000
14.	∇ II	25,195870
14.	=	25,004495
16.	+ II	25,004495
17.	* II	50,200365
18.	:	50,200365
19. Набрать на клавишах 2,	=	25,100183
20.	+ II	25,100183
21.	∇ I	630,010000
22.	:	630,010000
23.	∇ II	25,100183
25.	=	25,099817
25.	+ II	25,099817
26.	* II	50,200000
27.	:	50,200000
28. Набрать на клавишах 2,	=	25,100000
29.	x	25,100000
30. Проверка	x <sup>n</sup>	630,01

## Извлечение кубических корней по итерационной формуле

Формула: 
$$y_{n+1} = \frac{1}{2} \left( \frac{x}{y_n} + 2y_n \right)$$

Как в случае извлечения квадратных корней, здесь тоже необходимо сперва оценить начальное приближение. Для этого, подкоренное число подразделяется от запятой влево на группы по три цифры. Количество групп дает опять количество десятичных разрядов перед запятой. Здесь также следует учесть, что крайняя левая группа может состоять из одной или двух цифр и несмотря на это считается группой.

Например:  $\sqrt[3]{2|847,|39}$  — итак, 2 группы и 2 десятичных разряда перед запятой.

Пример:  $\sqrt[3]{279,|48}$

Здесь мы имеем группы из трех цифр, так что количество десятичных разрядов составляет 1. Затем следует извлечь корень из крайней левой группы из трех цифр. Кубический корень из 279 составляет примерно 6,5.

Теперь можно начать исчисление по итерационной формуле.

$$y_{n+1} = \frac{1}{3} \left( \frac{x}{y_n} + 2y_n \right)$$

$$\frac{1}{3} \left( \frac{279,48}{6,5^2} + 2 \cdot 6,5 \right) = 6,538304$$

Первое  
приближение

$$\frac{1}{3} \left( \frac{279,48}{6,538304^2} + 2 \cdot 6,538304 \right) = 6,538080$$

Второе  
приближение

Проверка:  $6,538080^3 = 279,48$

### 32. Извлечение кубических корней

$$\sqrt[3]{279,48}$$

#### Путь решения

Ход вычислений	Обслуживание функциональных клавишей	Индикация
1. Стирание арифметического блока и накопителей	Lö * I * II * III	
2. Положение запятой 6		
3. Набрать на клавишах 279,48	+ I	279,480000
4. Набрать на клавишах 6,5	×	6,500000
5.	x <sup>n</sup>	42,250000
6.	+ II	42,250000
7.	∇ I	279,480000
8.	:	279,480000
9.	* II	42,250000
10.	=	6,614911
11.	+ II	6,614911
12. Набрать на клавишах 2,	×	2,000000
13. Набрать на клавишах 6,5	=	13,000000
14.	+ II	13,000000
15.	* II	19,614911
16.	:	19,614911
17. Набрать на клавишах 3,	=	6,538304
18.	+ III	6,538304
19.	×	6,538304
20.	x <sup>n</sup>	42,749419
21.	+ II	42,749419
22.	∇ I	279,480000
23.	:	279,480000
24.	* II	42,749419
25.	=	6,537623
26.	+ II	6,537623
27. Набрать на клавишах 2,	×	2,000000
28.	* III	6,538304
29.	=	13,076608
30.	+ II	13,076608
31.	* II	19,614241
32.	:	19,614241
33. Набрать на клавишах 3,	=	6,538080
34.	+ III	6,538080
35. Проверка	×	6,538080
	x <sup>n</sup>	
	x <sup>n</sup>	279,48



RI 376/1967 III/9/88 (russisch)