

# Описание типа средства измерения для Государственного реестра

УТВЕРЖДАЮ



Директор Бел ГИМ

..... Н. А. Жагора

..... 2003 г.

**Вольтметры универсальные В7-74**

Внесены в Государственный реестр средств измерений, прошедших государственные испытания.

Регистрационный № РБ 03 13 1842 03

Выпускаются по ГОСТ 22261-94, ТУ РБ 100865348.010-2003.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Вольтметры универсальные В7-74 (далее по тексту – вольтметры) предназначены для измерения:

- напряжения постоянного тока;
- силы постоянного тока;
- среднего квадратического значения (СКЗ) напряжения переменного тока;
- СКЗ силы переменного тока;
- сопротивления постоянному току;
- частоты напряжения переменного тока;
- периода напряжения переменного тока.

Вольтметры имеют встроенный калибратор, обеспечивающий воспроизведение постоянных напряжения и силы тока.

Вольтметры обеспечивают тестирование полупроводниковых переходов, проверку электрических цепей на короткое замыкание, математическую и логическую обработку результатов измерений по программам, заложенным во внутреннюю память.

Вольтметры допускают использование автономно и в составе автоматизированных информационно-измерительных систем (АИИС) посредством стандартных интерфейсов: канала общего пользования (КОП) (IEEE488.1, IEEE488.2) и "Стык С2" (RS-232C).

Вольтметры имеют модификации: В7-74, В7-74/1, В7-74/2 в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Модификация вольтметра	КОП (IEEE 488.1, IEEE 488.2)	"Стык С2" (RS-232C)	Встроенный калибратор
В7-74	Есть	Есть	Есть
В7-74/1	Нет	Есть	Есть
В7-74/2	Нет	Есть	Нет

Вольтметры по условиям эксплуатации относятся к группе 3 ГОСТ 22261-94.

Рабочие условия применения:

- а) температура окружающего воздуха, °С от 5 до 40;
- б) относительная влажность воздуха при температуре плюс 25 °С, % не более 90;
- в) атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 84 до 106,7 (от 630 до 800).

Область применения вольтметров:

- обеспечение измерений при настройке, поверке, эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры;
- обеспечение измерений при проведении научных и экспериментальных исследований.





## ОПИСАНИЕ

Принцип действия вольтметров заключается в преобразовании измеряемой величины в цифровой код с последующей индикацией результата измерения на графическом индикаторе на жидких кристаллах.

Конструктивно вольтметры выполнены в малогабаритном корпусе из ударопрочного полистирола.

На передней панели вольтметров расположены:

- клавиатура из 16 кнопок для управления работой вольтметров;
- гнезда для подключения объекта измерений;
- цифровой индикатор.

На задней панели вольтметров расположены:

- гнезда для подключения к встроенному калибратору;
- гнезда для подключения интерфейсов: КОП и “Стык С2”;
- гнездо для подключения к питающей сети;
- зажим защитного заземления.

Для переноса вольтметров имеется ручка.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1 Вольтметры обеспечивают измерение напряжения постоянного тока положительной и отрицательной полярностей на 5 диапазонах измерения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Конечное значение диапазона	Цена единицы младшего разряда при формате индикации		Наибольший результат измерения при формате индикации	
	6 ½ разрядов	5 ½ разрядов	6 ½ разрядов	5 ½ разрядов
100 мВ	0,1 мкВ	1 мкВ	110,0000 мВ	110,000 мВ
1 В	1 мкВ	10 мкВ	1,100000 В	1,10000 В
10 В	10 мкВ	100 мкВ	11,00000 В	11,0000 В
100 В	100 мкВ	1 мВ	110,0000 В	110,000 В
1000 В	1 мВ	10 мВ	1100,000 В	1100,00 В

- 2 Допускаемая основная относительная погрешность измерения напряжения постоянного тока приведена в таблице 3.

Таблица 3

Конечное значение диапазона	Пределы допускаемой основной погрешности измерения, $\pm$ (% от $U_x$ + % от $U_k$ ) <sup>1)</sup> , в течении, в диапазоне температур					
	24 ч при ( $T_k \pm 1$ ) °C <sup>2)</sup>		12 мес при ( $23 \pm 5$ ) °C		24 мес при ( $23 \pm 5$ ) °C	
	6 ½ разрядов	5 ½ разрядов	6 ½ разрядов	5 ½ разрядов	6 ½ разрядов	5 ½ разрядов
100 мВ	0,0025+0,0005	0,003+0,003	0,0040+0,0005	0,005+0,003	0,0065+0,0008	0,007+0,003
1 В	0,0020+0,0005	0,002+0,002	0,0035+0,0005	0,004+0,002	0,0050+0,0005	0,007+0,002
10 В	0,0015+0,0005	0,002+0,002	0,0030+0,0005	0,003+0,002	0,0045+0,0005	0,005+0,002
100 В	0,0025+0,0005	0,002+0,002	0,0040+0,0005	0,004+0,002	0,0055+0,0005	0,006+0,002
1000 В	0,0025+0,0005	0,003+0,002	0,0040+0,0005	0,004+0,002	0,0055+0,0005	0,006+0,002

<sup>1)</sup>  $U_x$  – значение измеряемого вольтметрами напряжения постоянного тока.

$U_k$  – конечное значение диапазона.

<sup>2)</sup>  $T_k$  – температура, при которой проводилась калибровка вольтметров по внешней мере. Значение температуры  $T_k$  может быть от 18 до 28 °C.

**Примечание** – Пределы допускаемой основной погрешности измерения вольтметров нормируются после выдержки вольтметров во включенном состоянии в течении не менее 2 ч.





- 3 Входное сопротивление вольтметров в режиме измерения напряжения постоянного тока:
  - на диапазонах измерения с конечными значениями 100 мВ, 1, 10 В не менее 10 ГОм;
  - на диапазонах измерения с конечными значениями 100, 1000 В от 9,5 до 10,5 МОм.
- 4 Коэффициент подавления помех нормального вида частотой питающей сети ( $50 \pm 0,5$ ) Гц при измерении напряжения постоянного тока не менее 60 дБ.
- 5 Коэффициент подавления помех общего вида постоянного тока и переменного тока частотой питающей сети ( $50 \pm 0,5$ ) Гц при разбалансе сопротивлений внешних измерительных цепей равном 1 кОм, при измерении напряжения постоянного тока не менее 100 дБ.
- 6 Вольтметры обеспечивают измерение СКЗ напряжения переменного тока от 1 мВ до 700 В в диапазоне частот от 3 Гц до 1 МГц на 5 диапазонах измерения в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Конечное значение диапазона	Диапазон частот	Цена единицы младшего разряда при формате индикации 5 ½ разрядов	Наибольший результат измерения при формате индикации 5 ½ разрядов
100 мВ	от 3 Гц до 1 МГц	1 мкВ	110,000 мВ
1 В	от 3 Гц до 1 МГц	10 мкВ	1,10000 В
10 В	от 3 Гц до 1 МГц	100 мкВ	11,0000 В
100 В	от 3 Гц до 500 кГц	1 мВ	110,000 В
700 В	от 3 Гц до 100 кГц	10 мВ	0729,99 В

Вольтметры в режиме измерения СКЗ напряжения переменного тока обеспечивают режим работы с фильтрами типа:

- “SLOW” (медленный) в диапазоне частот от 3 Гц до 1 МГц;
- “MEDIUM” (средний) в диапазоне частот от 20 Гц до 1 МГц;
- “FAST” (быстрый) в диапазоне частот от 100 Гц до 1 МГц.

- 7 Допускаемая основная относительная погрешность измерения СКЗ напряжения переменного тока синусоидальной формы с фильтром типа “SLOW” (медленный) приведена в таблице А.1 приложения А.

Допускаемая дополнительная относительная погрешность измерения в режиме измерения СКЗ напряжения переменного тока с фильтрами типа MEDIUM (средний) и FAST (быстрый) приведена в таблице 5.

Таблица 5

Тип фильтра	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, $\pm$ (% от $U_x$ ), не более			
	в диапазоне частот			
	от 20 до 40 Гц	от 40 до 60 Гц	от 60 до 100 Гц	от 100 до 200 Гц
MEDIUM	0,20	0,04	— <sup>2)</sup>	— <sup>2)</sup>
FAST	не нормируется <sup>1)</sup>	1,00	0,22	0,10

<sup>1)</sup> Для указанного диапазона частот и типа фильтра основная погрешность измерения СКЗ переменного напряжения не нормируется.

<sup>2)</sup> Отсутствует дополнительная погрешность.



Допускаемая дополнительная погрешность измерения при измерении напряжения переменного тока от коэффициента амплитуды  $K_a$  приведена в таблице 6.

Таблица 6

Коэффициент амплитуды $K_a$	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, $\pm$ (% от $U_x$ ), не более <sup>1)</sup>
от 1 до 2	0,15
от 2 до 3	0,30
от 3 до 4	0,60
от 4 до 5	1,00

<sup>1)</sup> Дополнительная погрешность от коэффициента амплитуды  $K_a$  нормируется в диапазоне измеряемого напряжения от  $0,05 \cdot U_k$  до  $U_k$ , где  $U_k$  – конечное значение диапазона с фильтром типа SLOW (медленный).

#### Примечания

1 Амплитудное значение измеряемого напряжения переменного тока не должно превышать 1000 В.

2 Постоянная составляющая измеряемого напряжения переменного тока не должна превышать 400 В.

- 8 Входное сопротивление вольтметров на частоте 60 Гц при измерении напряжения переменного тока, частоты и периода напряжения переменного тока от 0,95 до 1,05 МОм.
- 9 Входная емкость вольтметров (без измерительного кабеля) при измерении напряжения переменного тока, частоты и периода напряжения переменного тока не более 50 пФ
- 10 Коэффициент подавления помех общего вида переменного тока частотой питающей сети ( $50 \pm 0,5$ ) Гц, при разбалансе сопротивлений внешних измерительных цепей равном 1 кОм, при измерении напряжения переменного тока не менее 60 дБ.
- 11 Вольтметры обеспечивают измерение силы постоянного тока положительной и отрицательной полярностей на 3 диапазонах измерения в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7

Конечное значение диапазона	Цена единицы младшего разряда при формате индикации		Наибольший результат измерения при формате индикации	
	6 ½ разрядов	5 ½ разрядов	6 ½ разрядов	5 ½ разрядов
10 мА	10 нА	100 нА	11,00000 мА	11,0000 мА
100 мА	100 нА	1 мкА	110,0000 мА	110,000 мА
1 А	1 мкА	10 мкА	1,100000 А	1,10000 А

- 12 Допускаемая основная относительная погрешность измерения силы постоянного тока приведена в таблице 8.

Таблица 8

Конечное значение диапазона	Пределы допускаемой основной погрешности измерения, $\pm$ (% от $I_x$ + % от $I_k$ ) <sup>1)</sup> , в течении, в диапазоне температур					
	24 ч при ( $T_k \pm 1$ ) °C		12 мес при ( $23 \pm 5$ ) °C		24 мес при ( $23 \pm 5$ ) °C	
	6 ½ разрядов	5 ½ разрядов	6 ½ разрядов	5 ½ разрядов	6 ½ разрядов	5 ½ разрядов
10 мА	0,010+0,005	0,010+0,005	0,020+0,005	0,020+0,005	0,030+0,005	0,030+0,005
100 мА	0,010+0,005	0,010+0,005	0,020+0,005	0,020+0,005	0,030+0,005	0,030+0,005
1 А	0,020+0,005	0,020+0,005	0,025+0,005	0,025+0,005	0,035+0,005	0,035+0,005

<sup>1)</sup>  $I_x$  – значение измеряемого вольтметрами силы постоянного тока.  
 $I_k$  – конечное значение диапазона.





- 13 Вольтметры обеспечивают измерение СКЗ силы переменного тока синусоидальной формы от 100 мкА до 1 А в диапазоне частот от 10 Гц до 5 кГц на 3 диапазонах измерения в соответствии с таблицей 9.

Таблица 9

Конечное значение диапазона	Цена единицы младшего разряда при формате индикации 5 ½ разрядов	Наибольший результат измерения при формате индикации 5 ½ разрядов
10 мА	100 нА	11,0000 мА
100 мА	1 мкА	110,000 мА
1 А	10 мкА	1,10000 А

Вольтметры в режиме измерения СКЗ силы переменного тока обеспечивают режим работы с фильтрами типа:

- “SLOW” (медленный) в диапазоне частот от 10 Гц до 5 кГц;
- “MEDIUM” (средний) в диапазоне частот от 20 Гц до 5 кГц;
- “FAST” (быстрый) в диапазоне частот от 100 Гц до 5 кГц.

- 14 Допускаемая основная относительная погрешность измерения СКЗ силы переменного тока синусоидальной формы с фильтром типа “SLOW” (медленный) в диапазоне частот от 10 Гц до 5 кГц приведена в таблице 10.

Таблица 10

В течении	Конечное значение диапазона	Пределы допускаемой основной погрешности измерения, $\pm$ (% от $I_x$ + % от $I_k$ ) <sup>1)</sup> , в диапазоне температур (23 $\pm$ 5) °C				
		диапазон измеряемого тока	диапазон частот			
			от 10 до 20 Гц	от 20 до 60 Гц	от 60 Гц до 1 кГц	от 1 до 5 кГц
12 мес	10 мА	от 100 до 500 мкА	0,95+0,15	0,35+0,15	0,10+0,15	0,10+0,15
		от 500 мкА до 10 мА	0,95+0,05	0,35+0,05	0,10+0,05	0,10+0,05
	100 мА	от 1 до 5 мА	0,95+0,15	0,35+0,15	0,10+0,15	0,60+0,15
		от 5 до 100 мА	0,95+0,05	0,35+0,05	0,10+0,05	0,60+0,05
	1 А	от 10 до 50 мА	0,95+0,15	0,35+0,15	0,10+0,15	0,10+0,15
		от 50 мА до 1 А	0,95+0,05	0,35+0,05	0,10+0,05	0,10+0,05
24 мес	10 мА	от 100 до 500 мкА	0,95+0,15	0,35+0,15	0,12+0,15	0,12+0,15
		от 500 мкА до 10 мА	0,95+0,05	0,35+0,05	0,12+0,05	0,12+0,05
	100 мА	от 1 до 5 мА	0,95+0,15	0,35+0,15	0,12+0,15	0,62+0,15
		от 5 до 100 мА	0,95+0,05	0,35+0,05	0,12+0,05	0,62+0,05
	1 А	от 10 до 50 мА	0,95+0,15	0,35+0,15	0,12+0,15	0,12+0,15
		от 50 мА до 1 А	0,95+0,05	0,35+0,05	0,12+0,05	0,12+0,05

<sup>1)</sup>  $I_x$  – значение измеряемого вольтметрами силы постоянного тока.  
 $I_k$  – конечное значение диапазона.

- 15 Входное сопротивление вольтметров при измерении силы постоянного и переменного тока приведено в таблице 11.

Таблица 11

Конечное значение диапазона	Входное сопротивление вольтметров, Ом
10 мА	10,5, не более
100 мА	1,5, не более
1 А	0,5, не более





- 16 Вольтметры обеспечивают измерение сопротивления постоянному току на 6 диапазонах измерения в соответствии с таблицей 12.
- На диапазоне с конечным значением 10 МОм вольтметры обеспечивают измерение сопротивления постоянному току до 1 ГОм.
- На диапазонах с конечным значением 100 Ом, 1, 10, 100 кОм, 1 МОм вольтметры обеспечивают измерение сопротивления постоянному току по 2-х и 4-х проводной схеме включения измеряемого сопротивления.
- На диапазоне с конечным значением 10 МОм вольтметры обеспечивают измерение сопротивления постоянному току по 2-х проводной схеме включения измеряемого сопротивления.

Таблица 12

Конечное значение диапазона	Цена единицы младшего разряда при формате индикации		Наибольший результат измерения при формате индикации	
	6 ½ разрядов	5 ½ разрядов	6 ½ разрядов	5 ½ разрядов
100 Ом	0,1 мОм	1 мОм	110,0000 Ом	110,000 Ом
1 кОм	1 мОм	10 мОм	1,100000 кОм	1,10000 кОм
10 кОм	10 мОм	0,1 Ом	11,000000 кОм	11,00000 кОм
100 кОм	0,1 Ом	1 Ом	110,00000 кОм	110,000 кОм
1 МОм	1 Ом	10 Ом	1,1000000 МОм	1,100000 МОм
10 МОм	10 Ом	100 Ом	29,99999 МОм <sup>1)</sup>	29,9999 МОм <sup>1)</sup>
	1 кОм	10 кОм	149,999 МОм <sup>2)</sup>	149,99 МОм <sup>2)</sup>
	10 кОм	100 кОм	599,99 МОм <sup>3)</sup>	599,9 МОм <sup>3)</sup>
	100 кОм	1 МОм	1500,0 МОм <sup>4)</sup>	1500 МОм <sup>4)</sup>

1) При измерении сопротивления до 30 МОм.

2) При измерении сопротивления от 30 до 150 МОм.

3) При измерении сопротивления от 150 до 600 МОм.

4) При измерении сопротивления более 600 МОм.

- 17 Допускаемая основная относительная погрешность измерения сопротивления постоянному току приведена в таблице 13.

Таблица 13

Конечное значение диапазона	Пределы допускаемой основной погрешности измерения, ± (% от Rx + % от Rk) <sup>1)</sup> , в течении, в диапазоне температур					
	24 ч при (T <sub>к</sub> ± 1) °C		12 мес при (23 ± 5) °C		24 мес при (23 ± 5) °C	
	6 ½ разрядов	5 ½ разрядов	6 ½ разрядов	5 ½ разрядов	6 ½ разрядов	5 ½ разрядов
100 Ом	0,0035+0,0005	0,004+0,003	0,0085+0,0005	0,008+0,003	0,0170+0,0005	0,017+0,003
1 кОм	0,0030+0,0005	0,003+0,002	0,0050+0,0005	0,005+0,002	0,0070+0,0005	0,007+0,002
10 кОм	0,0030+0,0005	0,003+0,002	0,0050+0,0005	0,005+0,002	0,0070+0,0005	0,007+0,002
100 кОм	0,0030+0,0005	0,003+0,002	0,0050+0,0005	0,005+0,002	0,0070+0,0005	0,007+0,002
1 МОм	0,0050+0,0005	0,005+0,002	0,0100+0,0005	0,010+0,002	0,0150+0,0005	0,015+0,002
10 МОм <sup>2)</sup>	0,0100+0,0010	0,010+0,002	0,0200+0,0010	0,020+0,005	0,0300+0,0005	0,045+0,005

1) Rx – значение измеряемого вольтметрами сопротивления постоянному току.  
Rk – конечное значение диапазона.

2) В диапазоне от 10 МОм до 1 ГОм пределы допускаемой основной погрешности измерения сопротивления постоянному току в нормальных условиях применения не превышают значений, определяемых по формуле (1).

$$\delta = \pm \frac{\delta_{осн} \cdot R_x}{10 \text{ МОм}}, \quad (1)$$

где  $\delta$  – пределы допускаемой основной погрешности измерения сопротивления постоянному току в диапазоне от 10 МОм до 1 ГОм, %;



$\delta_{осн}$  – пределы допускаемой основной погрешности измерения сопротивления постоянному току на диапазоне измерения с конечным значением 10 МОм, %;  
 $R_x$  – значение измеряемого сопротивления, МОм.

- 18 Напряжение постоянного тока, создаваемое вольтметрами на измеряемом сопротивлении, не более 24 В.
- 19 Вольтметры обеспечивают измерение частоты напряжения переменного тока синусоидальной формы в диапазоне частот от 3 Гц до 1 МГц на 6 диапазонах измерения в соответствии с таблицей 14.

Таблица 14

Конечное значение диапазона	Цена единицы младшего разряда при формате индикации 5 ½ разрядов	Наибольший результат измерения при формате индикации 5 ½ разрядов
10 Гц	0,0001 Гц	11,0000 Гц
100 Гц	0,001 Гц	110,000 Гц
1 кГц	0,00001 кГц	1,10000 кГц
10 кГц	0,0001 кГц	11,0000 кГц
100 кГц	0,001 кГц	110,000 кГц
1 МГц	0,00001 МГц	1,10000 МГц

- 20 Допускаемая основная относительная погрешность измерения частоты напряжения переменного тока синусоидальной формы приведена в таблице 15.

Таблица 15

В течении	Конечное значение диапазона	Пределы допускаемой основной погрешности, $\pm$ (% от $F_x$ ) <sup>1)</sup> , в диапазоне температур $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$				
		в диапазоне напряжений	в диапазоне частот			
			от 3 до 10 Гц	от 10 до 100 Гц	от 100 Гц до 100 кГц	от 100 кГц до 1 МГц
12 мес	1 В	от 100 мВ до 1 В	0,1	0,05	0,01	0,01
	10 В	от 1 до 10 В	0,1	0,05	0,01	0,01
	100 В	от 10 до 100 В	0,1	0,05	0,01	— <sup>2)</sup>
	700 В	от 70 до 700 В	0,1	0,05	0,01	—
24 мес	1 В	от 100 мВ до 1 В	0,1	0,05	0,01	0,01
	10 В	от 1 до 10 В	0,1	0,05	0,01	0,01
	100 В	от 10 до 100 В	0,1	0,05	0,01	—
	700 В	от 70 до 700 В	0,1	0,05	0,01	—

<sup>1)</sup>  $F_x$  – частота измеряемого сигнала.

<sup>2)</sup> Пределы допускаемой погрешности измерения частоты не нормируются.

- 21 Вольтметры обеспечивают измерение периода напряжения переменного тока синусоидальной формы в диапазоне от 1 мкс до 0,3 с на 6 диапазонах измерения в соответствии с таблицей 16.

Таблица 16

Конечное значение диапазона	Цена единицы младшего разряда при формате индикации 5 ½ разрядов	Наибольший результат измерения при формате индикации 5 ½ разрядов
10 мкс	0,0001 мкс	11,0000 мкс
100 мкс	0,001 мкс	110,000 мкс
1 мс	0,00001 мс	1,10000 мс
10 мс	0,0001 мс	11,0000 мс
100 мс	0,001 мс	110,000 мс
1 с	0,00001 с	1,10000 с

- 22 Допускаемая основная относительная погрешность измерения периода напряжения переменного тока синусоидальной формы приведена в таблице 17.

Таблица 17

В течении	Конечное значение диапазона	Пределы допускаемой основной погрешности, $\pm$ (% от $T_x$ ) <sup>1)</sup> , в диапазоне температур $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$				
		в диапазоне напряжений	в диапазоне периодов			
			от 10 мс до 0,3 с	от 1 до 10 мс	от 10 мкс до 10 мс	от 1 до 10 мкс
12 мес	1 В	от 100 мВ до 1 В	0,1	0,05	0,01	0,01
	10 В	от 1 до 10 В	0,1	0,05	0,01	0,01
	100 В	от 10 до 100 В	0,1	0,05	0,01	—
	700 В	от 70 до 700 В	0,1	0,05	0,01	—
24 мес	1 В	от 100 мВ до 1 В	0,1	0,05	0,01	0,01
	10 В	от 1 до 10 В	0,1	0,05	0,01	0,01
	100 В	от 10 до 100 В	0,1	0,05	0,01	—
	700 В	от 70 до 700 В	0,1	0,05	0,01	—

<sup>1)</sup>  $T_x$  – период измеряемого сигнала.

- 23 Вольтметры имеют встроенный калибратор, обеспечивающий воспроизведение силы постоянного тока в соответствии с ГОСТ 26.011-80 на 3 диапазонах в соответствии с таблицей 18 при сопротивлении нагрузки не более 1 кОм.

Таблица 18

Диапазон воспроизведения тока	Дискретность установки	Наибольшее значение воспроизводимого тока
от 0 до 24 мА	1 мкА	24,000 мА
от 0 до 20 мА	1 мкА	20,000 мА
от 4 до 20 мА	1 мкА	20,000 мА

- 24 Допускаемая основная относительная погрешность воспроизведения силы постоянного тока встроенного калибратора указана в таблице 19.

Таблица 19

Диапазон воспроизведения тока	Пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения, $\pm$ (% от $I_{\text{вых}}$ + % от $I_k$ ) <sup>1)</sup> , в течении, в диапазоне температур	
	12 мес при $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$	24 мес при $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$
от 0 до 24 мА	0,05 + 0,03	0,07 + 0,03
от 0 до 20 мА	0,05 + 0,03	0,07 + 0,03
от 4 до 20 мА	0,05 + 0,03	0,07 + 0,03

<sup>1)</sup>  $I_{\text{вых}}$  – значение силы постоянного тока на выходе встроенного калибратора.  
 $I_k$  – конечное значение диапазона.

- 25 Вольтметры имеют встроенный калибратор, обеспечивающий воспроизведение напряжения постоянного тока в соответствии с ГОСТ 26.011-80 в диапазоне от минус 10,000 до плюс 10,000 В с дискретностью установки 1 мВ при сопротивлении нагрузки не менее 2 кОм.



- 26 Допускаемая основная относительная погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока встроенного калибратора указана в таблице 20.

Таблица 20

Диапазон воспроизведения напряжения	Пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения, $\pm$ (% от $U_{\text{вых}}$ + % от $U_k$ ) <sup>1)</sup> , в течении, в диапазоне температур	
	12 мес при (23 $\pm$ 5) °C	24 мес при (23 $\pm$ 5) °C
от минус 10,000 до плюс 10,000 В	0,05 + 0,03	0,07 + 0,03

<sup>1)</sup>  $U_{\text{вых}}$  – значение напряжения постоянного тока на выходе встроенного калибратора.  
 $U_k$  – конечное значение диапазона.

- 27 Пределы допускаемых значений дополнительной погрешности вольтметров от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °C в диапазоне рабочих температур не превышают значений основной погрешности измерения за межповерочный интервал 12 мес.
- 28 Пределы допускаемых значений дополнительной погрешности вольтметров в условиях повышенной влажности не превышают значений основной погрешности измерения за межповерочный интервал 12 мес.
- 29 Период измерения вольтметров приведен в таблице 21.

Таблица 21

Режим работы	Период измерения, мс, не более	
	6 ½ разрядов	5 ½ разрядов
Измерение напряжения постоянного тока	280	40
Измерение напряжения переменного тока	—	40
Измерение силы постоянного тока	280	40
Измерение силы переменного тока	—	40
Измерение электрического сопротивления	280	40
Измерение частоты повторения сигнала	—	120
Измерение периода повторения сигнала	—	120

- 30 Вольтметры соответствуют требованиям ГОСТ 26.003-80 и обеспечивают в КОП выполнение интерфейсных функций: И5, П4, СИ1, СП1, З1, ДМ1, СБ1, ЗП1, ОП0, К0.

**Примечание** – Передача (прием) данных в КОП осуществляется символами КОИ-7 по ГОСТ 27463-87.

- 31 Вольтметры обеспечивают передачу (прием) данных по последовательному асинхронному интерфейсу типа "Стык С2" в соответствии с ГОСТ 18145-81 с использованием цепей: 102, 103, 104, 106, 107, 108.2, 109.

Вольтметры обеспечивают:

- передачу (прием) данных на скорости 75, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 бит/с;
- выбор режима четности;
- выбор количества стоп-бит.

Электрические параметры сигналов и цепей "Стык С2" соответствуют требованиям ГОСТ 23675-79 (раздел 4).

**Примечание** – Передача (прием) данных по последовательному асинхронному интерфейсу типа "Стык С2" осуществляется символами КОИ-7 по ГОСТ 27463-87.





- 32 Вольтметры обеспечивают математическую и логическую обработку результатов измерений по 8 программам в соответствии с таблицей 22.

Таблица 22

Программа обработки	Математическая функция
Сложение	$x_i + A$
Умножение	$x_i \cdot A$
Деление	$\frac{x_i}{A}, \frac{A}{x_i}$
Отношение в дБ	$20\lg\left(\frac{x_i}{A}\right), 20\lg\left(\frac{A}{x_i}\right)$
Дрейф	$\left(\frac{x_i - A}{A}\right) \cdot 100$
Допуск	$x_i < H, x_i > L, L < x_i < H, x_i > H, x_i < L$
Статистика	<p>Определение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– среднего из N текущих значений измерений;</li> <li>– среднего из N последних значений измерений;</li> <li>– среднего текущих значений измерений;</li> <li>– абсолютного отклонения от среднего значения измерений;</li> <li>– относительного отклонения от среднего значения измерений;</li> <li>– относительного отклонения от среднего значения измерений, в процентах;</li> <li>– среднего квадратического значения измерений;</li> <li>– среднего квадратического отклонения из N значений измерений</li> </ul>
Экстремум	<p>Определение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– минимального значения из всех измеренных значений;</li> <li>– максимального значения из всех измеренных значений;</li> <li>– вычисление разности между максимальным и минимальным значением из всех измеренных значений</li> </ul>

**Примечание**  
 $x_i$  – результат измерения;  
 $A$  – константа;  
 $L$  – нижняя граница выбранного диапазона;  
 $H$  – верхняя граница выбранного диапазона;  
 $N$  – число измерений

- 33 Вольтметры обеспечивают режимы работы:
- тестирование полупроводниковых переходов;
  - тестирование цепей на короткое замыкание;
  - самоконтроль работоспособности составных частей;
  - запись, хранение в энергонезависимом запоминающем устройстве (ЗУ) не менее 500 значений результатов измерения и возможность их считывания;
  - запуск внешний;
  - запуск внутренний;
  - звуковую индикацию переключения режима работы;
  - ручной выбор диапазона измерений;
  - автоматический выбор диапазона измерений.
- 34 Вольтметры устойчивы к воздействию:
- а) температуры окружающего воздуха от 5 до 40 °С;
  - б) относительной влажности воздуха до 98 % (без конденсации влаги) при температуре 40 °С.





- 35 Вольтметры в транспортной таре прочны к воздействию:
- температуры окружающего воздуха от минус 20 до 50 °С;
  - относительной влажности воздуха до 98 % (без конденсации влаги) при температуре 40 °С;
  - транспортной тряски для приборов группы 3 ГОСТ 22261-94.
- 36 Вольтметры обеспечивают работу в рабочих условиях применения при питании от сети переменного тока частотой 50 Гц напряжением от 198 до 242 В при сохранении своих технических характеристик в пределах норм, установленных ТУ.
- 37 Мощность, потребляемая вольтметрами от питающей сети переменного тока при максимальном напряжении питающей сети 242 В в нормальных условиях применения не более 20 В.А.
- 38 Габаритные размеры вольтметров указаны в приложении Б (рисунок Б.1).
- 39 Масса вольтметров (без принадлежностей) не более 3,7 кг.

### ЗНАК ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

Знак Государственного реестра наносится:

- на руководство по эксплуатации вольтметров типографским способом;
- на переднюю панель вольтметров методом шелкографии и закрыт прозрачной пленкой.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность вольтметров приведена в таблице 23.

Таблица 23

Наименование, тип	Обозначение	Количество на исполнение ТИАЯ.411182.001			Примечание
		—	01	02	
Вольтметр универсальный В7-74	ТИАЯ.411182.001	1	—	—	
Вольтметр универсальный В7-74/1	ТИАЯ.411182.001-01	—	1	—	
Вольтметр универсальный В7-74/2	ТИАЯ.411182.001-02	—	—	1	
Комплект запасных частей и принадлежностей	ТИАЯ.411914.001	1	1	1	
Руководство по эксплуатации Часть 1	ТИАЯ.411182.001 РЭ	1	1	1	
Руководство по эксплуатации Часть 2	ТИАЯ.411182.001 РЭ1	1	1	1	
Упаковка	ТИАЯ.305636.019	1	1	1	Потребительская тара
Методика поверки	МП.МН 1286-2003	1	1	1	Соответствует ТИАЯ.411182.001 МП





## ПОВЕРКА

Поверка вольтметров производится в соответствии с методикой поверки МП.МН 1286-2003, межповерочный интервал – 12 месяцев.

Место нанесения клейма поверителя указано в приложении В (рисунок В.1).

Рекомендуемые средства поверки:

- калибратор Fluke 5720A;
- калибратор-вольтметр универсальный В1-28;
- прибор для поверки вольтметров переменного тока В1-9;
- блок усиления напряжения Я1В-22;
- генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-122;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-63;
- вольтметр универсальный В7-54;
- миллиомметр Е6-18/1;
- вольтамперметр М-1108;
- магазин сопротивлений образцовый Р40107, разряд 2;
- катушка сопротивлений образцовая Р331 1000 Ом, разряд 2;
- мегаомметр Ф4102/1-1М.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94 “Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия”.

ГОСТ 26104-89 “Средства измерений электронные. Технические требования в части безопасности. Методы испытаний”.

ТУ РБ 100865348.010-2003 “Вольтметры универсальные В7-74 Технические условия”

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вольтметры универсальные В7-74 соответствуют требованиям ГОСТ 22261-94, ГОСТ 26104-89, ТУ РБ 100865348.010-2003.

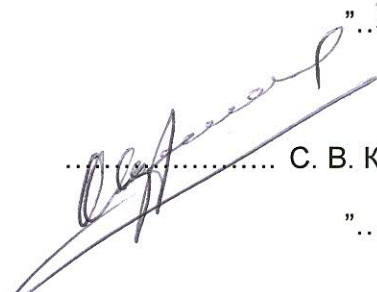
Изготовитель: УП “АТОМТЕХ”, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Гикало, 5.

Директор УП “АТОМТЕХ”

 В. А. Кожемякин

” 16 ” 07 ..... 2003 г.

Начальник НИЦИСИ и Т Бел ГИМ

 С. В. Курганский

” ..... ” ..... 2003 г.





**Приложение А**  
(справочное)

**Допускаемая основная относительная погрешность измерения СКЗ напряжения переменного тока**

Таблица А.1

В течении	Конечное значение диапазона	Пределы допускаемой основной погрешности измерения $\pm$ (% от $U_x$ + % от $U_k$ ) <sup>1)</sup> при температуре (23±5) °С									
		в диапазоне напряжений	в диапазоне частот								
			от 3 до 10 Гц	от 10 до 20 Гц	от 20 до 60 Гц	от 60 Гц до 1 кГц	от 1 до 20 кГц	от 20 до 50 кГц	от 50 до 100 кГц	от 100 до 500 кГц	от 500 кГц до 1 МГц
12 мес	100 мВ	от 1 до 5 мВ	—	0,95+0,15	0,35+0,15	0,06+0,15	0,06+0,15	0,12+0,16	0,70+0,18	—	—
		от 5 до 10 мВ	—	0,95+0,05	0,35+0,05	0,06+0,15	0,06+0,15	0,12+0,16	0,70+0,18	—	—
		от 10 до 100 мВ	—	0,06+0,05	0,06+0,05	0,06+0,05	0,06+0,05	0,12+0,06	0,70+0,08	2,5+0,5	8+2
	1 В	от 10 до 50 мВ	—	0,95+0,15	0,35+0,15	0,06+0,14	0,06+0,14	0,12+0,16	0,60+0,18	—	—
		от 50 до 100 мВ	—	0,95+0,05	0,35+0,05	0,06+0,04	0,06+0,04	0,12+0,06	0,60+0,08	—	—
		от 100 мВ до 1 В	0,80+0,04	0,06+0,04	0,06+0,04	0,06+0,04	0,06+0,04	0,12+0,06	0,60+0,08	2,5+0,5	8+2
	10 В	от 100 до 500 мВ	—	0,95+0,15	0,35+0,15	0,06+0,14	0,06+0,14	0,12+0,16	0,60+0,18	—	—
		от 500 мВ до 1 В	—	0,95+0,05	0,35+0,05	0,06+0,04	0,06+0,04	0,12+0,06	0,60+0,08	—	—
		от 1 до 10 В	0,80+0,04	0,06+0,04	0,06+0,04	0,06+0,04	0,06+0,04	0,12+0,06	0,60+0,08	2,5+0,5	8+2
	100 В <sup>2)</sup>	от 1 до 5 В	—	0,95+0,15	0,35+0,15	0,06+0,14	0,06+0,14	0,12+0,16	0,60+0,18	—	—
		от 5 до 10 В	—	0,95+0,05	0,35+0,05	0,06+0,04	0,06+0,04	0,12+0,06	0,60+0,08	—	—
		от 10 до 100 В	0,80+0,04	0,06+0,04	0,06+0,04	0,06+0,04	0,06+0,04	0,12+0,06	0,60+0,08	2,5+0,5	—
	700 В	от 7 до 35 В	—	0,95+0,16	0,35+0,16	0,06+0,16	0,06+0,16	0,12+0,20	0,60+0,22	—	—
		от 35 до 70 В	—	0,95+0,06	0,35+0,06	0,06+0,06	0,06+0,06	0,12+0,10	0,60+0,12	—	—
		от 70 до 200 В	0,80+0,06	0,06+0,06	0,06+0,06	0,06+0,06	0,06+0,06	0,12+0,10	0,60+0,12	—	—
		от 200 до 700 В	0,80+0,06	0,06+0,06	0,06+0,06	0,06+0,06	0,40+0,06	0,40+0,10	0,60+0,12	—	—
24 мес	100 мВ	от 1 до 5 мВ	—	0,95+0,15	0,35+0,15	0,08+0,15	0,08+0,15	0,14+0,16	0,70+0,18	—	—
		от 5 до 10 мВ	—	0,95+0,05	0,35+0,05	0,08+0,15	0,08+0,15	0,14+0,16	0,70+0,18	—	—
		от 10 до 100 мВ	—	0,08+0,05	0,08+0,05	0,08+0,05	0,08+0,05	0,14+0,06	0,70+0,08	2,5+0,5	8+2
	1 В	от 10 до 50 мВ	—	0,95+0,15	0,35+0,15	0,08+0,14	0,08+0,14	0,14+0,16	0,60+0,18	—	—
		от 50 до 100 мВ	—	0,95+0,05	0,35+0,05	0,08+0,04	0,08+0,04	0,14+0,06	0,60+0,08	—	—
		от 100 мВ до 1 В	0,80+0,04	0,08+0,04	0,08+0,04	0,08+0,04	0,08+0,04	0,14+0,06	0,60+0,08	2,5+0,5	8+2
	10 В	от 100 до 500 мВ	—	0,95+0,15	0,35+0,15	0,08+0,14	0,08+0,14	0,14+0,16	0,60+0,18	—	—
		от 500 мВ до 1 В	—	0,95+0,05	0,35+0,05	0,08+0,04	0,08+0,04	0,14+0,06	0,60+0,08	—	—
		от 1 до 10 В	0,80+0,04	0,08+0,04	0,08+0,04	0,08+0,04	0,08+0,04	0,14+0,06	0,60+0,08	2,5+0,5	8+2
	100 В	от 1 до 5 В	—	0,95+0,15	0,35+0,15	0,08+0,14	0,08+0,14	0,14+0,16	0,60+0,18	—	—
		от 5 до 10 В	—	0,95+0,05	0,35+0,05	0,08+0,04	0,08+0,04	0,14+0,06	0,60+0,08	—	—
		от 10 до 100 В	0,80+0,04	0,08+0,04	0,08+0,04	0,08+0,04	0,08+0,04	0,14+0,06	0,60+0,08	2,5+0,5	8+2
	700 В	от 7 до 35 В	—	0,95+0,16	0,35+0,16	0,08+0,16	0,08+0,16	0,14+0,20	0,60+0,22	—	—
		от 35 до 70 В	—	0,95+0,06	0,35+0,06	0,08+0,06	0,08+0,06	0,14+0,10	0,60+0,12	—	—
		от 70 до 200 В	0,80+0,06	0,08+0,06	0,08+0,06	0,08+0,06	0,08+0,06	0,14+0,10	0,60+0,12	—	—
		от 200 до 700 В	0,80+0,06	0,08+0,06	0,08+0,06	0,08+0,06	0,42+0,06	0,42+0,10	0,60+0,12	—	—

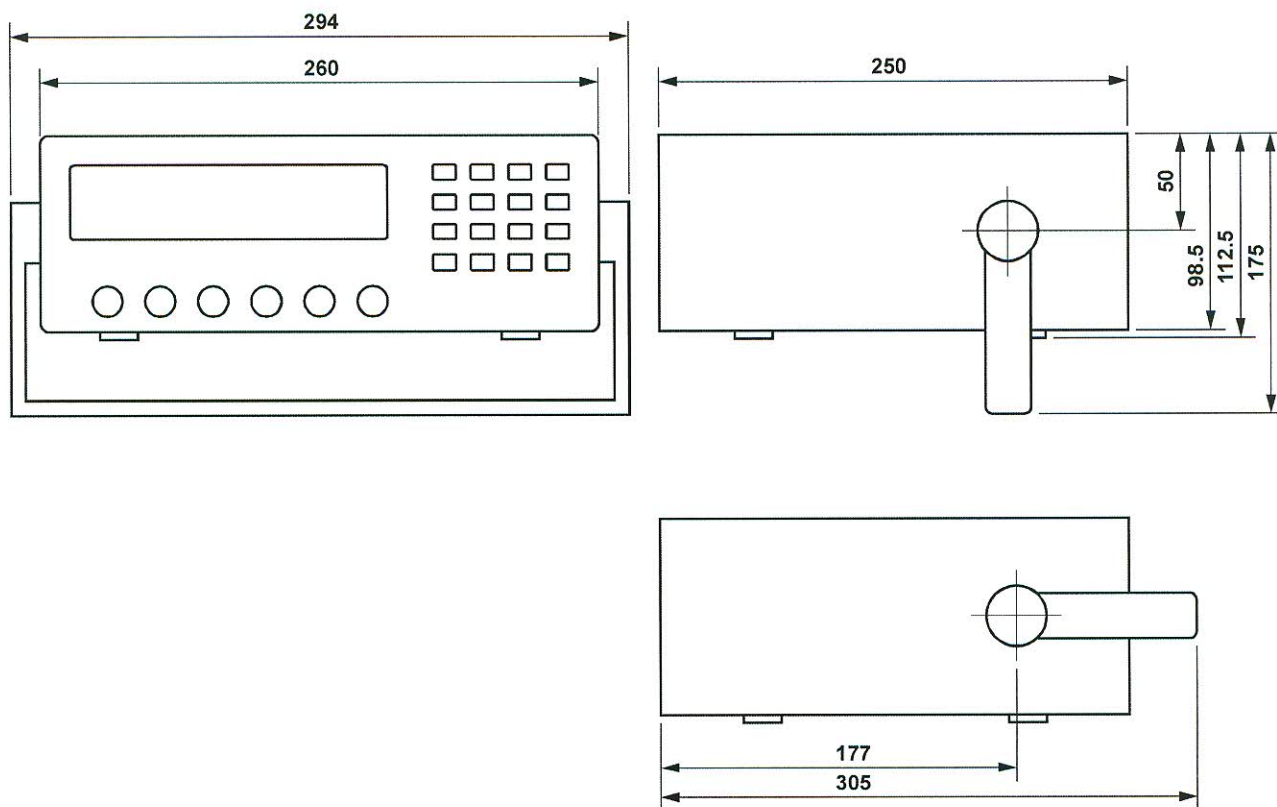
<sup>1)</sup>  $U_x$  – значение измеряемого вольтметрами напряжения переменного тока.  $U_k$  – конечное значение диапазона.

<sup>2)</sup> На диапазоне с конечным значением 100 В произведение  $U_x \times f_c$ , где  $f_c$  – частота измеряемого напряжения, не должно превышать  $2,2 \times 10^7$  В.Гц.



**Приложение Б**  
(справочное)

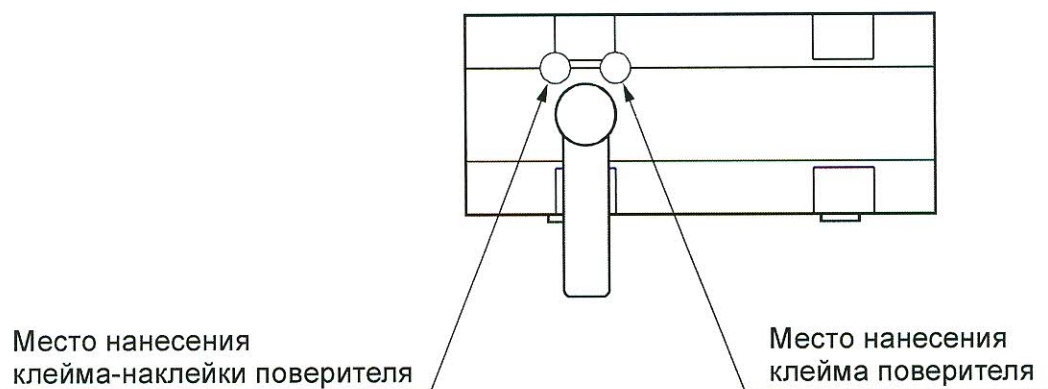
**Габаритные размеры вольтметров**



**Рисунок Б.1** – Габаритные размеры вольтметров.

**Приложение В**  
(справочное)

**Место нанесения клейма поверителя и клейма-наклейки поверителя**



**Рисунок В.1** – Место нанесения клейма поверителя и клейма-наклейки поверителя.