

Приложение к свидетельству
№ _____ об утверждении типа
средств измерений

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГПСИ

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Менделеева»

Ханов

« 22 »

2009 г.



**ВОЛЬТМЕТРЫ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ
В7-74**

Внесены в Государственный реестр средств
измерений
Регистрационный **27652-09**
Взамен № 27652-04

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;
- электрического сопротивления постоянному току;
- частоты напряжения переменного тока;
- периода напряжения переменного тока.

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 информационном табло.

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;
- жидкокристаллическое матричное информационное табло.

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.

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

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.

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).

Для переноса вольтметров имеется ручка.

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

Место нанесения знака поверки, пломбирования вольтметра от несанкционированного доступа указано в приложении А к описанию типа.

Внешний вид универсального вольтметра В7-74 представлен на рисунке 1.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

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

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения напряжения постоянного тока приведены в таблице 3.

Примечание – Пределы допускаемой основной погрешности измерения нормируются после выдержки вольтметра во включенном состоянии в течение не менее 2 ч.

Таблица 3

Конечное значение диапазона	Пределы допускаемой основной погрешности измерения, $\pm (\% \text{ от } U_x + \% \text{ от } U_k)^{1)}$, в течение, в диапазоне температур					
	24 ч при $(T_k \pm 1) ^\circ\text{C}^{2)}$		12 мес при $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$		24 мес при $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$	
	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

1) U_x – значение измеряемого вольтметром напряжения постоянного тока.
 U_k – конечное значение диапазона.
2) T_k – температура, при которой проводилась калибровка вольтметра по внешней мере.
Значение температуры T_k может быть от 18 до 28 °C.

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.

Коэффициент подавления помех нормального вида частотой питающей сети $(50 \pm 0,5)$ Гц при измерении напряжения постоянного тока не менее 70 дБ.

Вольтметры при измерении напряжения постоянного тока обеспечивают подавление помех (при разбалансе сопротивлений внешних измерительных цепей, равном 1 кОм):

- общего вида постоянного тока, не менее 140 дБ;
- общего вида переменного тока частотой питающей сети $(50 \pm 0,5)$ Гц не менее 100 дБ.

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 10 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 40 Гц до 1 МГц.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения СКЗ напряжения переменного тока синусоидальной формы с-фильтрами типа "SLOW" (медленный) и "MEDIUM" (средний) приведены в таблице 5.

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.

Таблица 5

В течение	Конечное значение диапазона	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения \pm (% от U_x + % от U_k) ¹⁾ при температуре (23 \pm 5) °C									
		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	—	0,06+0,15	0,06+0,15	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	—	0,06+0,04	0,06+0,04	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	—	0,06+0,04	0,06+0,04	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 ²⁾	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	—	0,06+0,04	0,06+0,04	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	—
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	—	0,08+0,15	0,08+0,15	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	—	0,08+0,04	0,08+0,04	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	—	0,08+0,04	0,08+0,04	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	—	0,08+0,04	0,08+0,04	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	700 В	от 7 до 50 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 50 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	—	—
		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	—	—

¹⁾ U_x – значение измеряемого вольтметром напряжения переменного тока. U_k – конечное значение диапазона.

²⁾ 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.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения в режиме измерения напряжения переменного тока с фильтром типа "FAST" (быстрый) приведены в таблице 6.

Таблица 6

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 Гц до 1 МГц
FAST	не нормируется ¹⁾	0,5	0,1	— ²⁾

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

²⁾ Отсутствует дополнительная погрешность.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения при измерении напряжения переменного тока от коэффициента амплитуды K_a приведены в таблице 7.

Таблица 7

Коэффициент амплитуды K_a	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, \pm (% от U_x), не более ^{1) 2)}
от 4 до 5	1,5

¹⁾ Дополнительная погрешность от коэффициента амплитуды K_a нормируется для значений измеряемого напряжения $U_x = U_k$ где U_k – конечное значение диапазона.

²⁾ Нормируется для частоты более 10 Гц с фильтром типа "SLOW" (медленный).

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.

Входная емкость вольтметров (без измерительного кабеля) при измерении напряжения переменного тока, частоты и периода напряжения переменного тока не более 50 пФ.

Коэффициент подавления помех общего вида переменного тока частотой питающей сети (50±0,5) Гц при разбалансе сопротивлений внешних измерительных цепей, равном 1 кОм, при измерении напряжения переменного тока не менее 70 дБ.

Вольтметры обеспечивают измерение силы постоянного тока положительной и отрицательной полярностей на 3 диапазонах измерения в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8

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

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения силы постоянного тока приведены в таблице 9.

Таблица 9

Конечное значение диапазона	Пределы допускаемой основной погрешности измерения, \pm (% от I_x + % от I_k) ¹⁾ , в течение, в диапазоне температур					
	24 ч при ($T_k \pm 1$) °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
10 мА	0,010+0,005	0,010+0,005	0,025+0,005	0,025+0,005	0,035+0,005	0,035+0,005
100 мА	0,010+0,005	0,010+0,005	0,025+0,005	0,025+0,005	0,035+0,005	0,035+0,005
1 А	0,010+0,005	0,010+0,005	0,025+0,005	0,025+0,005	0,035+0,005	0,035+0,005

¹⁾ I_x – значение измеряемой вольтметром силы постоянного тока.

I_k – конечное значение диапазона.

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

Таблица 10

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 10 кГц;
- "MEDIUM" (средний) в диапазоне частот от 20 Гц до 10 кГц;
- "FAST" (быстрый) в диапазоне частот от 100 Гц до 10 кГц.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения СКЗ силы переменного тока синусоидальной формы с фильтром типа "SLOW" (медленный) в диапазоне частот от 10 Гц до 10 кГц приведены в таблице 11.

Таблица 11

В течение	Конечное значение диапазона	Пределы допускаемой основной погрешности измерения, $\pm (\% \text{ от } I_x + \% \text{ от } I_k)^1$, в диапазоне температур $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$			
		в диапазоне измеряемой силы тока	в диапазоне частот		
			от 10 до 20 Гц	от 20 до 60 Гц	от 60 Гц до 10 кГц
12 мес	10 мА	от 100 до 500 мкА	0,95+0,15	0,35+0,15	0,06+0,15
		от 500 мкА до 10 мА	0,06+0,05	0,06+0,05	0,06+0,05
	100 мА	от 1 до 5 мА	0,95+0,15	0,35+0,15	0,06+0,15
		от 5 до 100 мА	0,06+0,05	0,06+0,05	0,06+0,05
	1 А	от 10 до 50 мА	0,95+0,15	0,35+0,15	0,06+0,15
		от 50 мА до 1 А	0,06+0,05	0,06+0,05	0,06+0,05
24 мес	10 мА	от 100 до 500 мкА	0,95+0,15	0,35+0,15	0,08+0,15
		от 500 мкА до 10 мА	0,08+0,05	0,08+0,05	0,08+0,05
	100 мА	от 1 до 5 мА	0,95+0,15	0,35+0,15	0,08+0,15
		от 5 до 100 мА	0,08+0,05	0,08+0,05	0,08+0,05
	1 А	от 10 до 50 мА	0,95+0,15	0,35+0,15	0,08+0,15
		от 50 мА до 1 А	0,08+0,05	0,08+0,05	0,08+0,05

¹⁾ I_x – значение измеряемой вольтметром силы постоянного тока.

I_k – конечное значение диапазона.

Входное сопротивление вольтметров при измерении силы постоянного и переменного тока приведено в таблице 12.

Таблица 12

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

Вольтметры обеспечивают измерение электрического сопротивления постоянному току на 6 диапазонах измерения в соответствии с таблицей 13.

Таблица 13

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
1	2	3	4	5
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	11,00000 кОм	11,0000 кОм
100 кОм	0,1 Ом	1 Ом	110,0000 кОм	110,000 кОм
1 МОм	1 Ом	10 Ом	1,100000 МОм	1,10000 МОм

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5
10 МОм	10 Ом	100 Ом	29,99999 МОм ¹⁾	29,9999 МОм ¹⁾
	100 Ом	1 кОм	149,9999 МОм ²⁾	149,999 МОм ²⁾
	1 кОм	10 кОм	599,999 МОм ³⁾	599,99 МОм ³⁾
	10 кОм	100 кОм	1500,00 МОм ⁴⁾	1500,0 МОм ⁴⁾

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.

На диапазоне с конечным значением 10 МОм вольтметры обеспечивают измерение электрического сопротивления постоянному току до 1 ГОм по двухпроводной схеме включения измеряемого сопротивления.

На диапазонах с конечными значениями 100 Ом, 1, 10, 100 кОм, 1 МОм вольтметры обеспечивают измерение электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной и четырехпроводной схемам включения измеряемого сопротивления.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения электрического сопротивления постоянному току приведены в таблице 14.

Таблица 14

Конечное значение диапазона	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения, $\pm (\% \text{ от } R_x + \% \text{ от } R_k)$ ¹⁾ , в течение, в диапазоне температур					
	24 ч при $(T_k \pm 1)^\circ\text{C}$		12 мес при $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$		24 мес при $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$	
	6 ½ разрядов	5 ½ разрядов	6 ½ разрядов	5 ½ разрядов	6 ½ разрядов	5 ½ разрядов
100 Ом	0,0030+0,0010	0,003+0,003	0,0060+0,0010	0,006+0,003	0,0085+0,0010	0,009+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 ²⁾	0,0100+0,0010	0,010+0,002	0,0200+0,0010	0,020+0,005	0,0300+0,0005	0,030+0,005

¹⁾ R_x – значение измеряемого вольтметром электрического сопротивления постоянному току.

R_k – конечное значение диапазона.

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

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

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

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

R_x – значение измеряемого сопротивления, МОм.

Напряжение постоянного тока, создаваемое вольтметрами на измеряемом сопротивлении, не более 24 В.

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 15.

Таблица 15

Конечное значение диапазона	Цена единицы младшего разряда при формате индикации 5 ½ разрядов	Наибольший результат измерения при формате индикации 5 ½ разрядов
1	2	3
10 Гц	0,0001 Гц	11,0000 Гц
100 Гц	0,001 Гц	110,000 Гц
1 кГц	0,00001 кГц	1,10000 кГц

Продолжение таблицы 15

1	2	3
10 кГц	0,0001 кГц	11,0000 кГц
100 кГц	0,001 кГц	110,000 кГц
1 МГц	0,00001 МГц	1,10000 МГц

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения частоты напряжения переменного тока синусоидальной формы приведены в таблице 16.

Таблица 16

В течение	Конечное значение диапазона измерения напряжения	Пределы допускаемой основной погрешности, $\pm (\% \text{ от } F_x + \% \text{ от } F_k)^{1)}$, в диапазоне температур $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$		
		в диапазоне напряжений	в диапазоне частот	
			от 3 до 100 кГц	от 100 кГц до 1 МГц
12 мес	1 В	от 100 мВ до 1 В	0,008 + 0,002	0,008 + 0,002
	10 В	от 1 до 10 В	0,008 + 0,002	0,008 + 0,002
	100 В	от 10 до 100 В	0,008 + 0,002	— ²⁾
	700 В	от 70 до 700 В	0,008 + 0,002	—
24 мес	1 В	от 100 мВ до 1 В	0,008 + 0,002	0,008 + 0,002
	10 В	от 1 до 10 В	0,008 + 0,002	0,008 + 0,002
	100 В	от 10 до 100 В	0,008 + 0,002	—
	700 В	от 70 до 700 В	0,008 + 0,002	—

¹⁾ F_x — значение измеряемой вольтметром частоты сигнала.

F_k — конечное значение диапазона.

²⁾ Пределы допускаемой погрешности измерения частоты не нормируют.

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 17.

Таблица 17

Конечное значение диапазона	Цена единицы младшего разряда при формате индикации $5 \frac{1}{2}$ разрядов	Наибольший результат измерения при формате индикации $5 \frac{1}{2}$ 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

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения периода напряжения переменного тока синусоидальной формы приведены в таблице 18.

Таблица 18

В течение	Конечное значение диапазона измерения напряжения	Пределы допускаемой основной погрешности, $\pm (\% \text{ от } T_x + \% \text{ от } T_k)^{1)}$, в диапазоне температур $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$		
		в диапазоне напряжений	в диапазоне периодов	
			от 1 до 10 мкс	от 10 мкс до 0,3 с
12 мес	1 В	от 100 мВ до 1 В	0,008 + 0,002	0,008 + 0,002
	10 В	от 1 до 10 В	0,008 + 0,002	0,008 + 0,002
	100 В	от 10 до 100 В	— ²⁾	0,008 + 0,002
	700 В	от 70 до 700 В	—	0,008 + 0,002
24 мес	1 В	от 100 мВ до 1 В	0,008 + 0,002	0,008 + 0,002
	10 В	от 1 до 10 В	0,008 + 0,002	0,008 + 0,002
	100 В	от 10 до 100 В	—	0,008 + 0,002
	700 В	от 70 до 700 В	—	0,008 + 0,002

¹⁾ T_x — значение измеряемого вольтметром периода сигнала.

T_k — конечное значение диапазона.

²⁾ Пределы допускаемой погрешности измерения периода не нормируют.

Вольтметры имеют встроенный калибратор, обеспечивающий воспроизведение силы постоянного тока в соответствии с ГОСТ 26.011-80 на 3 диапазонах в соответствии с таблицей 19 при сопротивлении нагрузки не более 1 кОм.

Таблица 19

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

Пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения силы постоянного тока встроенного калибратора приведены в таблице 20.

Таблица 20

Диапазон воспроизведения тока	Пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения, \pm (% от $I_{\text{вых}}$ + % от I_k) ¹⁾ , в течение, в диапазоне температур	
	12 мес при (23±5) °C	24 мес при (23±5) °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

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

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.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока встроенного калибратора указаны в таблице 21.

Таблица 21

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

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

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.

Период измерения вольтметров приведен в таблице 22.

Таблица 22

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

Вольтметры обеспечивают математическую и логическую обработку результатов измерений по 8 программам в соответствии с таблицей 23.

Таблица 23

Программа обработки	Математическая функция
Сложение	$x_j + A$
Умножение	$x_j \cdot A$
Деление	$\frac{x_j}{A}, \frac{A}{x_j}$
Отношение в дБ	$20\lg\left(\frac{x_j}{A}\right), 20\lg\left(\frac{A}{x_j}\right)$
Дрейф	$\left(\frac{x_j - A}{A}\right) \cdot 100$
Допуск	$x_j < H, x_j > L, L < x_j < H, x_j > H, x_j < L$
Статистика	Определение: – среднего из N текущих значений измерений; – среднего из N последних значений измерений; – среднего текущих значений измерений; – абсолютного отклонения от среднего значения измерений; – относительного отклонения от среднего значения измерений; – относительного отклонения от среднего значения измерений, в процентах; – среднего квадратического значения измерений; – среднего квадратического отклонения из N значений измерений
Экстремум	Определение: – минимального значения из всех измеренных значений; – максимального значения из всех измеренных значений; – вычисление разности между максимальным и минимальным значением из всех измеренных значений
Примечание x_j – результат измерения; A – константа; L – нижняя граница выбранного диапазона; H – верхняя граница выбранного диапазона; N – число измерений	

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.

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.

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

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от 0 °С до 40 °С;
- относительная влажность воздуха при температуре плюс 25 °С не более 90 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

Вольтметры в транспортной таре прочны к воздействию:

- температуры окружающего воздуха от минус 20 °С до плюс 50 °С;
- относительной влажности воздуха до 95 % (без конденсации влаги) при температуре 25 °С;
- транспортной тряски для приборов группы 3 ГОСТ 22261-94.

Вольтметры обеспечивают работу в рабочих условиях применения при питании от сети переменного тока частотой 50 Гц напряжением от 195 до 253 В при сохранении своих технических характеристик в пределах норм, установленных ТУ.

Мощность, потребляемая вольтметрами от питающей сети переменного тока при максимальном напряжении питающей сети 253 В в нормальных условиях применения, не более 15 В·А.

Габаритные размеры вольтметров не более 294×175×305 мм.

Масса вольтметров (без принадлежностей) не более 3,7 кг.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа вольтметров наносится:

- на руководство по эксплуатации вольтметров типографским способом;
- на заднюю панель вольтметров методом шелкографии (закрыт прозрачной пленкой).

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность вольтметров приведена в таблице 24.

Таблица 24

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 1286-2005	1	1	1	Соответствует ТИАЯ.411182.001 МП

ПОВЕРКА

Поверка вольтметров производится в соответствии с методикой поверки МП. МН 1286-2005, согласованной ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» 23.09.2009 г.

Основные средства поверки:

- калибратор Н4-7;
- мультиметр Agilent 3458A;
- калибратор-вольтметр универсальный В1-28;
- прибор для поверки вольтметров переменного тока В1-9;
- блок усиления напряжения Я1В-22;
- генератор сигналов низкочастотный прецизионный Г3-122;
- 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.
- Межповерочный интервал – 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ Р 51350-99 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования.

ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне $1 \cdot 10^{-16}$ - 30 А.

ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.

МИ 1935-88 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического напряжения до 1000 В.

ГОСТ 8.028-86 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления.

ТУ РБ 100865348.010-2003 "Вольтметры универсальные В7-74. Технические условия".

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип вольтметров универсальных В7-74 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно Государственным поверочным схемам.

Изготовитель: УП "АТОМТЕХ",
220005, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Гикало, 5

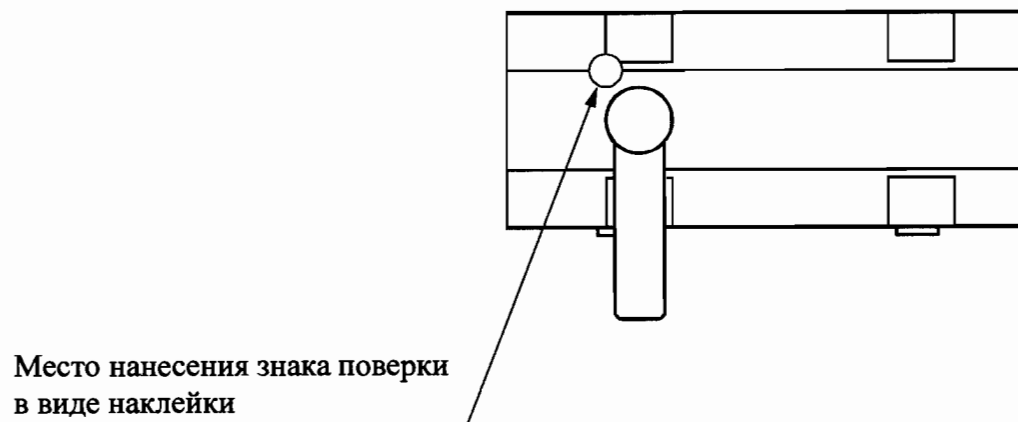
Директор УП «АТОМТЕХ»




В.А.Кожемякин

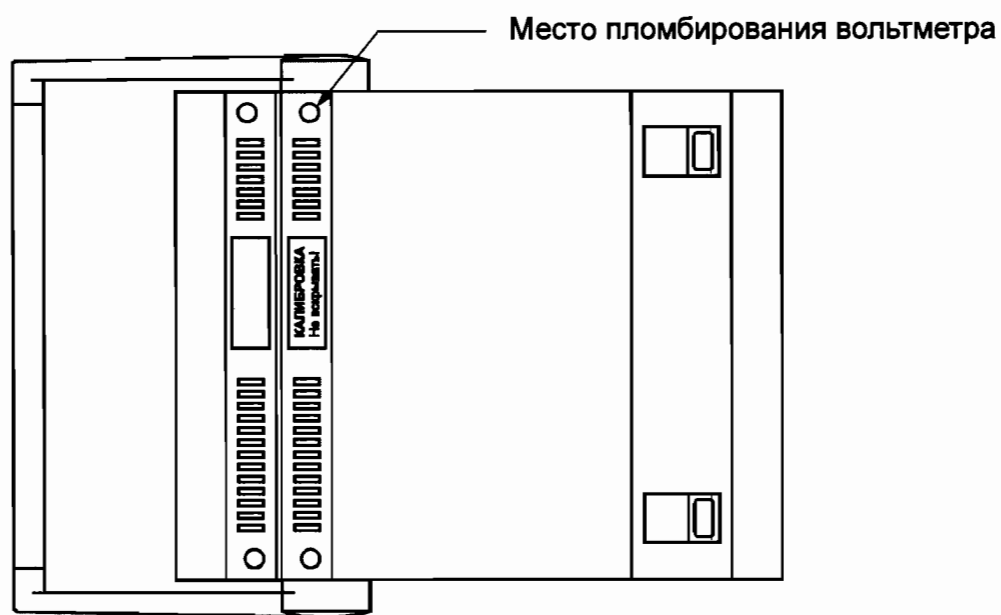
ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)



Пломбирование вольтметра от несанкционированного доступа выполняется ОТК изготовителя мастикой пломбировочной битумной № 1 ГОСТ 18680-73 на нижней поверхности корпуса под съемной накладкой.

Образец оттиска на пломбе .



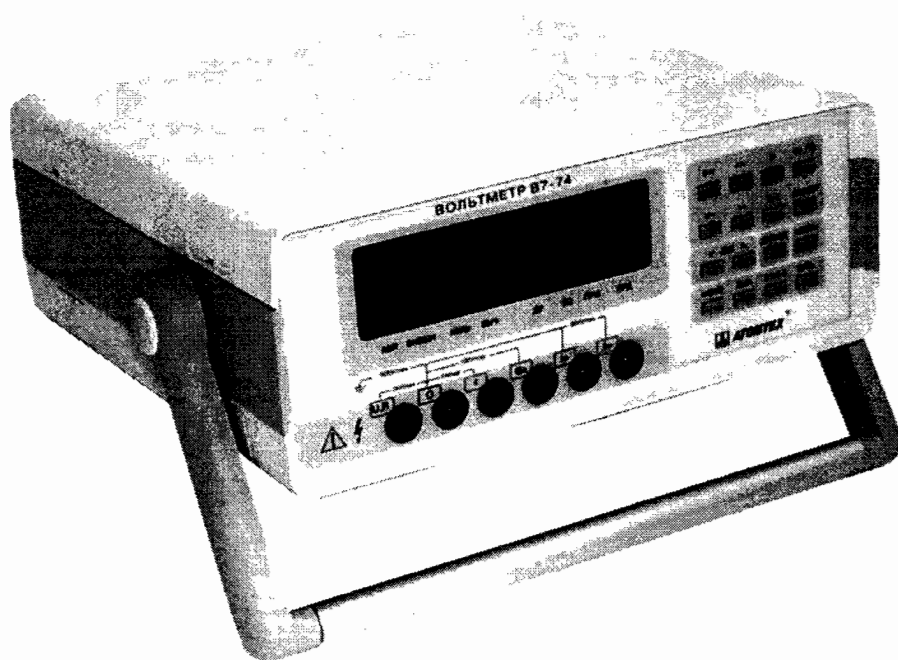


Рисунок 1 – Внешний вид вольтметра