

СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя ГЦИ СИ

«ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»



В.С.Александров.

29 01 2003 г.

Вольтметры универсальные В7-72	Внесены в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный № 26425-04 Взамен №
--------------------------------	---

Выпускаются по ГОСТ 22261-94, ТУ РБ 100039847.032-2003.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Вольтметры универсальные В7-72 (далее – вольтметры) предназначены для измерения напряжения постоянного тока и силы постоянного тока, среднего квадратического значения напряжения переменного тока и среднего квадратического значения силы переменного тока, электрического сопротивления постоянному току.

Применяются для контроля и измерения электрических параметров при производстве радиоэлектронной аппаратуры и электрорадиоэлементов, при научных и экспериментальных исследованиях в лабораторных и цеховых условиях, а также в составе информационно-измерительных систем через интерфейсы типа «Канал общего пользования» (КОП) по ГОСТ 26.003-80 и типа “Стык С2” по ГОСТ 18145-81.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия вольтметров заключается в преобразовании измеряемой величины в нормированное постоянное напряжение с последующим его преобразованием в цифровой код.

Вольтметры состоят из изолированной от корпуса аналоговой части и неизолированной цифровой части.

Аналоговая часть вольтметров представляет собой комплексное устройство преобразования измеряемых величин в цифровой код. Основой аналоговой части является аналого-цифровой преобразователь интегрирующего типа, построенный на принципе широтно-импульсной модуляции.

Цифровая часть представляет собой устройство управления микропроцессорное, состоящее из однокристалльной микроЭВМ (ОМЭВМ), буквенно-цифрового информационного табло на основе жидкокристаллического индикатора с подсветкой, клавиатуры.

Интерфейсные функции реализованы программно-аппаратно.

ОМЭВМ обеспечивает обработку результатов измерений, вывод результатов на информационное табло и аналоговый выход, ввод информации с передней панели, обмен информацией с внешним устройством через интерфейсы типа КОП и "СТЫК С2".

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерений напряжения постоянного тока от 2 мкВ до 1000 В:

Поддиапазоны измерений 200 мВ; 2, 20, 200, 1000 В

Пределы допускаемой основной погрешности приведены в таблице 1.

Таблица 1

U _к	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной погрешности
		при МПИ 12 мес
200 мВ	0,1 мкВ	$\pm(0,004 \% \text{ от } U + 0,0005 \% \text{ от } U_k)$
	1 мкВ	$\pm(0,004 \% \text{ от } U + 0,001 \% \text{ от } U_k)$
2 В	1 мкВ	$\pm(0,004 \% \text{ от } U + 0,00015 \% \text{ от } U_k)$
	10 мкВ	$\pm(0,004 \% \text{ от } U + 0,001 \% \text{ от } U_k)$
20 В	10 мкВ	$\pm(0,003 \% \text{ от } U + 0,00015 \% \text{ от } U_k)$
	100 мкВ	$\pm(0,003 \% \text{ от } U + 0,001 \% \text{ от } U_k)$
200 В	100 мкВ	$\pm(0,004 \% \text{ от } U + 0,00015 \% \text{ от } U_k)$
	1 мВ	$\pm(0,004 \% \text{ от } U + 0,001 \% \text{ от } U_k)$
1000 В	1 мВ	$\pm(0,004 \% \text{ от } U + 0,0003 \% \text{ от } U_k)$
	10 мВ	$\pm(0,004 \% \text{ от } U + 0,002 \% \text{ от } U_k)$

Примечания

1 В таблицах 1-5:

- U (I, R) – значение измеряемого напряжения (тока, сопротивления);

- U_к (I_к, R_к) – конечное значение диапазона измерения.

2 Пределы допускаемой основной погрешности нормируются для формата индикации 6,5 разряда и для формата индикации 5,5 разряда.

3 МПИ – межповерочный интервал.

Диапазон измерений силы постоянного тока от 200 мкА до 2 А:

Пределы допускаемой основной погрешности приведены в таблице 2.

Таблица 2

I _к , А	Значение измеряемого тока, А	Цена единицы младшего разряда, мкА	Пределы допускаемой основной погрешности
			при МПИ 12 мес
2	от 0,0002 до 1 включ.	1	$\pm(0,025 \% \text{ от } I + 0,01 \% \text{ от } I_k)$
	свыше 1 до 2 включ.	1	$\pm(0,035 \% \text{ от } I + 0,005 \% \text{ от } I_k)$

Диапазон измерений среднего квадратического значения силы переменного тока
от 10 мА до 2 А

Диапазон частот от 20 Гц до 5 кГц
Пределы допускаемой основной погрешности приведены в таблице 3.

Таблица 3

I, А	Цена единицы младшего разряда, мкА	Пределы допускаемой основной погрешности		
		в диапазоне частот		
		от 20 до 60 Гц	от 60 Гц до 1 кГц	от 1 до 5 кГц
2	1	$\pm(0,4\% \text{ от } I + 0,1 \% \text{ от } I_k)$	$\pm(0,15 \% \text{ от } I + 0,1 \% \text{ от } I_k)$	$\pm(0,4 \% \text{ от } I + 0,15 \% \text{ от } I_k)$
Погрешность нормируется при $I \geq 0,005 I_k$				

Диапазон измерений среднего квадратического значения напряжения переменного тока
от 1 мВ до 700 В

Диапазон частот от 10 Гц до 1 МГц

Поддиапазоны измерений 200 мВ; 2, 20, 200, 700 В

Пределы допускаемой основной погрешности при измерении напряжения переменного тока синусоидальной формы приведены в таблице 4.

Таблица 4.

МПИ	U_k	Цена единицы младшего разряда, мкВ	Пределы допускаемой основной погрешности		
			в диапазоне частот		
			от 10 до 20 Гц	от 20 до 60 Гц	
12 мес.	200 мВ	0,1	$\pm (1,0 \% \text{ от } U + 0,1 \% \text{ от } U_k)$	$\pm (0,4 \% \text{ от } U + 0,1 \% \text{ от } U_k)$	
	2 В	1	$\pm (1,0 \% \text{ от } U + 0,05 \% \text{ от } U_k)$	$\pm (0,45 \% \text{ от } U + 0,05 \% \text{ от } U_k)$	
	20 В	10	$\pm (1,0 \% \text{ от } U + 0,05 \% \text{ от } U_k)$	$\pm (0,45 \% \text{ от } U + 0,05 \% \text{ от } U_k)$	
	200 В	100	$\pm (1,0 \% \text{ от } U + 0,05 \% \text{ от } U_k)$	$\pm (0,55 \% \text{ от } U + 0,05 \% \text{ от } U_k)$	
	700 В	1000	$\pm (1,0 \% \text{ от } U + 0,1 \% \text{ от } U_k)$	$\pm (0,5 \% \text{ от } U + 0,1 \% \text{ от } U_k)$	
				от 60 до 400 Гц	от 400 Гц до 10 кГц
	200 мВ	0,1	$\pm (0,1 \% \text{ от } U + 0,1 \% \text{ от } U_k)$	$\pm (0,1 \% \text{ от } U + 0,05 \% \text{ от } U_k)$	
	2 В	1	$\pm (0,15 \% \text{ от } U + 0,05 \% \text{ от } U_k)$	$\pm (0,1 \% \text{ от } U + 0,05 \% \text{ от } U_k)$	
	20 В	10	$\pm (0,2 \% \text{ от } U + 0,05 \% \text{ от } U_k)$	$\pm (0,1 \% \text{ от } U + 0,05 \% \text{ от } U_k)$	
	200 В	100	$\pm (0,35 \% \text{ от } U + 0,05 \% \text{ от } U_k)$	$\pm (0,2 \% \text{ от } U + 0,05 \% \text{ от } U_k)$	
	700 В	1000	$\pm (0,4 \% \text{ от } U + 0,1 \% \text{ от } U_k)$	$\pm (0,2 \% \text{ от } U + 0,1 \% \text{ от } U_k)$	
				от 10 до 20 кГц	от 20 до 100 кГц
	200 мВ	0,1	$\pm (0,2 \% \text{ от } U + 0,1 \% \text{ от } U_k)$	$\pm (0,6 \% \text{ от } U + 0,2 \% \text{ от } U_k)$	
	2 В	1	$\pm (0,1 \% \text{ от } U + 0,1 \% \text{ от } U_k)$	$\pm (0,4 \% \text{ от } U + 0,2 \% \text{ от } U_k)$	
	20 В	10	$\pm (0,15 \% \text{ от } U + 0,1 \% \text{ от } U_k)$	$\pm (0,4 \% \text{ от } U + 0,2 \% \text{ от } U_k)$	
	200 В	100	$\pm (0,4 \% \text{ от } U + 0,1 \% \text{ от } U_k)$	$\pm (0,4 \% \text{ от } U + 0,2 \% \text{ от } U_k)$	
	700 В	1000	$\pm (0,3 \% \text{ от } U + 0,2 \% \text{ от } U_k)$	$\pm (0,6 \% \text{ от } U + 0,25 \% \text{ от } U_k)$	
				от 100 до 300 кГц	От 300 кГц до 1 МГц
	200 мВ	0,1	$\pm (4,5 \% \text{ от } U + 0,5 \% \text{ от } U_k)$	$\pm (9 \% \text{ от } U + 1 \% \text{ от } U_k)$	
	2 В	1	$\pm (4,5 \% \text{ от } U + 0,5 \% \text{ от } U_k)$	$\pm (9 \% \text{ от } U + 1 \% \text{ от } U_k)$	
20 В	10	$\pm (4,5 \% \text{ от } U + 0,5 \% \text{ от } U_k)$	$\pm (9 \% \text{ от } U + 1 \% \text{ от } U_k)$		
200 В	100	-	-		
700 В	1000	-	-		

Пределы допускаемой дополнительной погрешности при измерении напряжения переменного тока несинусоидальной формы в диапазоне частот от 20 Гц до 25 кГц с коэффициентом амплитуды $K_a < 5$ и длительностью импульсов $\tau \geq 20$ мкс $\pm 1\%$.
Погрешность нормируется для значений напряжений, превышающих $0,05 U_k$.

Диапазон измерений сопротивления постоянному току от 1 Ом до 2 ГОм:

Поддиапазоны измерений 200 Ом, 2, 20, 200 кОм, 2, 20, 200 МОм, 2 ГОм

Пределы допускаемой основной погрешности приведены в таблице 5.

Таблица 5

R _к	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной погрешности при МПИ 12 мес	
200 Ом	0,1 мОм 1 мОм	$\pm(0,0085 \% \text{ от } R + 0,0005 \% \text{ от } R_k)$	$\pm(0,0085 \% \text{ от } R + 0,001 \% \text{ от } R_k)$
2 кОм	1 мОм 10 мОм		
20 кОм	10 мОм 100 мОм	$\pm(0,0085 \% \text{ от } R + 0,00015 \% \text{ от } R_k)$	$\pm(0,0085 \% \text{ от } R + 0,001 \% \text{ от } R_k)$
200 кОм	100 мОм 1 Ом		
2 МОм	1 Ом 10 Ом	$\pm(0,023 \% \text{ от } R + 0,0002 \% \text{ от } R_k)$	$\pm(0,023 \% \text{ от } R + 0,0015 \% \text{ от } R_k)$
20 МОм	10 Ом 100 Ом	$\pm(0,035 \% \text{ от } R + 0,0005 \% \text{ от } R_k)$	$\pm(0,035 \% \text{ от } R + 0,0015 \% \text{ от } R_k)$
200 МОм	100 Ом 1 кОм	$\pm(R \cdot \delta / 20 + 0,00015^* \% \text{ от } R_k)$	$\pm(R \cdot \delta / 20 + 0,0015^* \% \text{ от } R_k)$
2 ГОм	1 кОм 10 кОм	$\pm(R \cdot \delta / 20 + 0,00015^* \% \text{ от } R_k)$	$\pm(R \cdot \delta / 20 + 0,0015^* \% \text{ от } R_k)$

Примечания

1. Пределы допускаемой основной погрешности приведены для формата индикации 6,5 разряда и для формата индикации 5,5 разряда.
2. δ - предел допускаемой основной погрешности в точке 20 МОм для диапазона измерения с конечным значением R_к 20 МОм, в процентах.

Вольтметры имеют аналоговый выход, обеспечивающий воспроизведение 3,5 разряда числа, индицируемого на информационном табло в виде напряжения постоянного тока диапазоне от минус 2 до плюс 2 В с дискретностью 1 мВ при сопротивлении нагрузки не менее 2 кОм.

Предел допускаемой основной погрешности воспроизведения при МПИ 12 месяцев $\pm(0,2 \% \text{ от } U + 1 \text{ мВ})$, где U – выходное напряжение.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности вольтметров от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °С не превышают пределов допускаемой основной.

Питание от сети переменного тока:

- напряжением (220 ± 22) В;
- частотой (50 ± 1) Гц.

Потребляемая мощность, не более

15 В·А.

Наработка на отказ,

15 000 ч.

Габаритные размеры, не более

250×88×310 мм.

Масса, не более

3,5 кг.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак Утверждения типа наносится на переднюю панель вольтметра и на титульный лист эксплуатационной документации.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки соответствует приведенному в таблице 6.

Таблица 6

Наименование, тип	Обозначение	Количество	Примечание
Вольтметр универсальный В7-72	УШЯИ.411182.026	1	-
Принадлежности	-	1	Комплект
Запасные части	-	1	Комплект
Руководство по эксплуатации	УШЯИ.411182.026 РЭ	1	1 экземпляр
Методика поверки	МП.МН 1221-2002	1	1 экземпляр
Упаковка	РУВИ.305641.039	1	-

ПОВЕРКА

Поверка вольтметра проводится по документу «Вольтметр универсальный В7-72. Методика поверки. МП МН 1221-2002», утвержденному Госстандартом Республики Беларусь в 2002 г.

Основные средства поверки:

- установка высоковольтная испытательная УПУ-21 (УПУ-10);
- мегаомметр Ф4102;
- калибратор универсальный Н4-7;
- калибратор универсальный В1-28;
- вольтметр-калибратор многофункциональный ВК2-40;
- прибор для поверки вольтметров переменного тока В1-9 с блоком усиления напряжения Я1В-22;
- генератор импульсов точной амплитуды Г5-75;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-63;
- катушки электрического сопротивления Р4013, Р4030 (2 шт.), Р4033 (2 шт.);
- магазин сопротивления Р4831.

Межповерочный интервал 1 год

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 8.027-2000 “Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и Э.Д.С.”

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

ТУ РБ 100039847.032-2003 “Вольтметры универсальные В7-72. Технические условия”.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип вольтметров универсальных В7-72 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме

Изготовитель – ОАО “МНИПИ”.

Адрес: 220113, Республика Беларусь, г.Минск, ул. Я.Коласа, 73.

Руководитель лаборатории
ГЦИ СИ «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»



Г.П.Телитченко