

## СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя

ГП «СЭИ «ВИАИМ»



Александров.

15.07.2008 г.

Вольтметры универсальные В7-53	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>39123-08</u> Взамен № _____
-----------------------------------	---

Выпускаются по УШЯИ.411182.003 ТУ.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Вольтметры универсальные В7-53 (далее - вольтметры) предназначены для измерения постоянного напряжения, среднего квадратического значения переменного напряжения произвольной формы, сопротивления постоянному току, силы постоянного тока, силы переменного тока произвольной формы, частоты и периода синусоидального и импульсного сигналов.

Вольтметры применяются для измерений электрических величин при настройке, проверке и эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры

### ОПИСАНИЕ

Принцип действия вольтметров заключается в преобразовании измеряемой величины в нормированное значение постоянного напряжения от 0 до 4 В с последующим его преобразованием методом широтно-импульсной модуляции и вычисления значения измеряемой величины с учетом коэффициентов, полученных при калибровке вольтметров. При измерении временных характеристик переменного напряжения (частота, период) входной сигнал преобразуется в последовательность прямоугольных импульсов с последующим подсчетом их числа за единицу времени или подсчетом числа импульсов эталонной частоты за период их следования.

Вольтметры имеют базовую модель В7-53 и модификацию В7-53/1.

Вольтметр В7-53 имеет выход в канал общего пользования (КОП), в вольтметре В7-53/1 выход в КОП отсутствует.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Измерение постоянного напряжения:

- пределы измерений 200 мВ; 2, 20, 200, 1000 В;
- диапазон измерений от 10 мкВ до 1000 В;
- пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений:
  - 1) при 4 ½ разряда индикации:
    - а) на пределах 200 мВ; 2, 20, 200 В  $\pm[0,04 + 0,01(U_k/U_x - 1)] \%$ ;
    - б) на пределе 1000 В  $\pm[0,05 + 0,02(U_k/U_x - 1)] \%$ ;
  - 2) при 5 ½ разряда индикации:
    - а) на пределах 200 мВ; 2, 20, 200 В  $\pm[0,04 + 0,005(U_k/U_x - 1)] \%$ ;
    - б) на пределе 1000 В  $\pm[0,05 + 0,01(U_k/U_x - 1)] \%$ .

### Измерение постоянного напряжения с

#### высоковольтным делителем напряжения (ДНВ):

- пределы измерения 200 мВ; 2, 20, 200 В;
- диапазон измерения от 1 до 30 кВ;
- пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений  $\pm[0,4 + 0,04(U_k/U - 1)] \%$ ,  
где  $U=0,001U_{днв}$ ,  $U_{днв}$  измеряемое напряжение на входе ДНВ.

### Измерение среднего квадратического значения

#### переменного напряжения произвольной формы

#### с коэффициентом амплитуды не более 3:

- пределы измерений 200 мВ; 2, 20, 200, 700 В;
- диапазон измерений от 1 мВ до 700 В;
- диапазон частот от 20 Гц до 100 кГц;
- пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений приведены в таблице 1.

Таблица 1

Диапазон частот	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, %, на пределах измерений с конечными значениями				
	200 мВ	2 В	20 В	200 В	700 В
От 20 до 40 Гц	$\pm[0,8 + 0,1(U_k/U_x - 1)]$				
От 40 Гц до 10 кГц	$\pm[0,5 + 0,1(U_k/U_x - 1)]$			$\pm[0,8 + 0,25(U_k/U_x - 1)]$	
От 10 до 20 кГц	$\pm[0,8 + 0,1(U_k/U_x - 1)]$			–	
От 20 до 50 кГц	$\pm[3,0 + 0,15(U_k/U_x - 1)]$			–	
От 50 до 100 кГц	$\pm[5,0 + 0,4(U_k/U_x - 1)]$			–	–

Измерение среднего квадратического значения переменного напряжения произвольной формы с высокочастотным пробником:

- пределы измерений 200 мВ; 2, 20 В;
- диапазон частот F от 50 кГц до 1 МГц;
- диапазон измерений в диапазоне частот:
  - 1) от 50 кГц до 30 МГц от 0,1 до 5 В;
  - 2) от 30 до 50 МГц от 0,1 В до  $(1,5 \cdot 10^8 / F)$  В, где F – частота в Гц;
  - 3) от 50 до 1000 МГц от 0,1 до 3 В;
- пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений в диапазоне частот:
  - 1) от 50 кГц до 50 МГц  $\pm[10 + 0,6(U_{п}/U - 1)]$  %, где  $U_k = 5$  В;
  - 2) от 50 до 300 МГц  $\pm[10 + 3(U_{п}/U - 1)]$  %, где  $U_{п} = 3$  В;
  - 3) от 300 до 800 МГц  $\pm[20 + 2(U_{п}/U - 1)]$  %, где  $U_{п} = 3$  В;
  - 4) от 300 до 800 МГц  $\pm[30 + 2(U_{п}/U - 1)]$  %, где  $U_{п} = 3$  В.

Измерение силы постоянного тока:

- предел измерений 2 А;
- диапазон измерений от 1 мА до 2 А;
  
- пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений:
  - 1) при 4 ½ разряда индикации  $\pm[0,15 + 0,01(I_k/I_x - 1)] \%$ ;
  - 2) при 5 ½ разряда индикации  $\pm[0,15 + 0,005(I_k/I_x - 1)] \%$ .

Измерение силы постоянного тока с шунтом «10 А»:

- предел измерений 10 А;
- диапазон измерений от 2 до 10 А;
- пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений  $\pm[0,4 + 0,02(I_k/I_x - 1)] \%$ .

Измерение среднего квадратического значения силы переменного тока произвольной формы:

- предел измерений 2 А;
- диапазон измерений от 10 мА до 2 А;
- диапазон частот от 40 Гц до 5 кГц;
- пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений  $\pm[0,8 + 0,1(I_k/I_x - 1)] \%$ .

Измерение среднего квадратического значения силы переменного тока произвольной формы с шунтом «10 А»:

- предел измерений 10 А;
- диапазон измерений от 2 до 10 А;
- диапазон частот от 40 Гц до 2 кГц;
- пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений  $\pm[1 + 0,1(I_k/I_x - 1)] \%$ .

Измерение сопротивления постоянному току:

- пределы измерений 200 Ом; 2, 20, 200, 2000 кОм; 20 МОм, 2 ГОм;
- диапазон измерений от 1 Ом до 2 ГОм;

- пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений:

1) при 4 ½ разряда индикации:

- а) на пределах 200 Ом; 2, 20, 200, 2000 кОм  $\pm[0,15 + 0,02(R_k/R_x - 1)] \%$ ;
- б) на пределе 20 МОм  $\pm[0,5 + 0,02(R_k/R_x - 1)] \%$ ;
- в) на пределе 2 ГОм  $\pm[0,5 + 0,0025(R_{x'} - 1)] \%$ ,  
где  $R_{x'}$  – значение измеряемого сопротивления в МОм;

2) при 5 ½ разряда индикации:

- а) на пределах 200 Ом; 2, 20, 200, 2000 кОм  $\pm[0,15 + 0,006(R_k/R_x - 1)] \%$ ;
- б) на пределе 20 МОм  $\pm[0,5 + 0,006(R_k/R_x - 1)] \%$ ;
- в) на пределе 2 ГОм  $\pm[0,5 + 0,0025(R_{x'} - 1)] \%$ ,  
где  $R_{x'}$  – значение измеряемого сопротивления в МОм.

Измерение частоты синусоидальных и импульсных сигналов:

- диапазон измерений от 20 Гц до 1 МГц;
- предел измерений 1 000 000 Гц;
- напряжение входного сигнала:

1) синусоидального в диапазоне частот:

- а) от 20 Гц до 100 кГц от 0,5 до 150 В;
- б) от 100 кГц до 1 МГц от 0,5 до 30 В;

2) импульсного в диапазоне частот:

- а) от 20 Гц до 100 кГц от 1 до 150 В;
- б) от 100 кГц до 1 МГц от 1 до 30 В;

- длительность импульсов, не менее 0,5 мкс;
- скважность импульсов, не более 10;
- пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений  $\pm(0,03 + 0,0002F_k/F_x) \%$ .

#### Измерение периода синусоидальных и импульсных сигналов:

- диапазон измерений	от $5 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^{-4}$ с;
- предел измерений	100 000 мкс;
- напряжение входного сигнала	от 1 до 30 В;
- длительность импульсов, не менее	10 мкс;
- скважность импульсов, не более	10;
- пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений	$\pm(0,1 + 0,002T_k/T_x) \%$ .

#### Примечания

1  $U_k$ ,  $I_k$ ,  $R_k$ ,  $F_k$ ,  $T_k$  – конечное значение установленного предела измерений напряжения, В; тока, А; сопротивления, Ом; частоты, Гц; периода, мкс.

2  $U_x$ ,  $I_x$ ,  $R_x$ ,  $F_x$ ,  $T_x$  – значение напряжения, В; тока, А; сопротивления, Ом; частоты, Гц; периода, мкс.

Предел допускаемой дополнительной погрешности измерений от изменений температуры окружающей среды на каждые  $10^\circ\text{C}$  в пределах рабочих условий применения не более половины пределов допускаемых значений основной погрешности при всех видах измерений, кроме измерения электрического сопротивления на диапазоне с пределом 2 ГОм. Измерения на этом диапазоне проводят только в нормальных условиях.

#### Питание от сети переменного тока:

- напряжением	$(220 \pm 22)$ В;
- частотой	$(50 \pm 1)$ Гц.

Потребляемая мощность, не более 20 В•А.

Наработка на отказ, не менее 15 000 ч.

Время восстановления рабочего состояния, не более 3 ч.

Габаритные размеры, не более 310x268x100 мм.

Масса, не более 3,2 кг.

#### Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха	от плюс $5^\circ\text{C}$ до плюс $40^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха	до 80 % при плюс $25^\circ\text{C}$ ;
- атмосферное давление	от 84 до 106,7 кПа.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель вольтметра методом офсетной печати и на эксплуатационную документацию типографским методом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки вольтметров соответствует таблице 1.

Таблица 1

Наименование, тип	Обозначение	Количество на исполнение		Примечание
		В7-53	В7-53/1	
1 Вольтметр универсальный В7-53	УШЯИ.411182.003	1	-	
Вольтметр универсальный В7-53/1	УШЯИ.411182.003-01	-	1	
2 Принадлежности:				
- пробник высокочастотный	РУВИ.435141.001-11	1	1	Поставка по отдельному договору То же "-"
- шунт «10 А»	РУВИ.469135.011-10	1	1	
- делитель высоковольтный	РУВИ.469135.012-10	1	1	
- кабель К-1	УШЯИ.685611.079	2	2	
- кабель К-4	УШЯИ.685611.073	1	1	
- кабель измерительный	УШЯИ.685612.029	1	1	
- кабель КОП	ЕЭ4.854.130	1	-	
- шнур сетевой	РУВИ.685612.017	1	1	
- щуп	Тг6.360.003	2	2	
- вилка	УШЯИ.685173.001	1	1	
- перемычка	Тг7.755.147	2	2	
- гайка М4-4Н.5.019	ГОСТ 5927-70	4	4	
3 Запасные части:				
- вставка плавкая ВП1-1 0,5 А	АГО.481.303 ТУ	4	3	
- вставка плавкая ВП1-1 2,0 А	АГО.481.303 ТУ	2	2	
- вставка плавкая ВП2Б-1В 0,5 А 250 В	АГО.481.304 ТУ	4	4	
4 Эксплуатационная документация:				
Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Часть 1	УШЯИ.411182.003 ТО	1	1	
ТО и инструкция по эксплуатации. Часть 2	УШЯИ.411182.003 ТО1	1	1	Входит методика поверки
Формуляр	УШЯИ.411182.003 ФО	1	-	
Формуляр	УШЯИ.411182.003-01 ФО	-	1	
5 Упаковка				
- упаковка	УШЯИ.305642.029	1	-	При поставке со всеми принадлежностями
- упаковка	УШЯИ.305642.029-01	-	1	
- ящик	ЕЕ4.171.472-22	1	1	

## ПОВЕРКА

Поверка вольтметра универсального цифрового В7-53 осуществляется в соответствии с методикой поверки, входящей в Техническое описание и инструкцию по эксплуатации. Часть 2 УШЯИ.411182.003 ТО1, согласованной ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» в апреле 2008 г.

Рекомендуемые средства поверки:

- прибор для испытаний электрической прочности УПУ-10;
- калибратор универсальный В1-28;
- меры электрического сопротивления Р4013;
- катушка электрического сопротивления Р331;
- магазин сопротивлений Р4831.

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;

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

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;

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

МИ 1940-88 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от  $1 \cdot 10^{-8}$  до 25 А в диапазоне частот  $20 \dots 1 \cdot 10^6$  Гц;

УШЯИ.411182.003 ТУ “Вольтметры универсальные В7-53, В7-53/1. Технические условия”;

УШЯИ.411182.003 ТО1 “Вольтметр универсальный В7-53 (В7-53/1). Техническое описание и инструкция по эксплуатации”, в состав которого входит методика поверки.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип вольтметров универсальных В7-53 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:

Частное производственное унитарное предприятие «Завод СВТ»,  
220005, Республика Беларусь, г. Минск,  
пр. Независимости, 58, к. 30, телефон (017)293-94-68,  
факс (017)284-46-47, e-mail:kons-r@nm.ru.

Директор частного  
производственного  
унитарного предприятия  
«Завод СВТ»



К. В. Рябоконтъ

Общий вид вольтметров приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид вольтметров

Место нанесения на вольтметрах оттиска поверительного клейма и поверительного клейма наклейки приведено в приложении А.

Приложение А  
(обязательное)

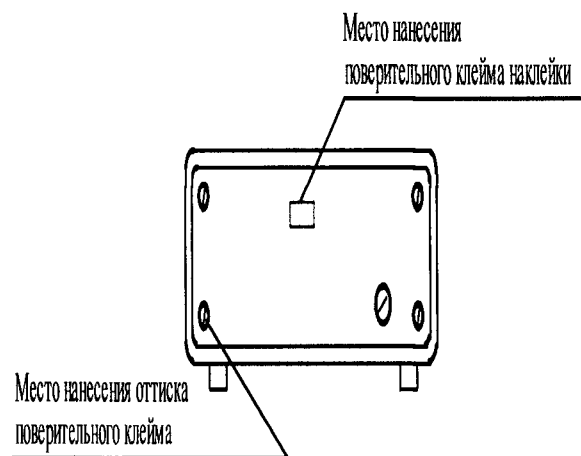


Рисунок А.1 – Место нанесения оттиска поверительного клейма и поверительного клейма наклейки на задней панели вольтметров