

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 31 июля 2022 г. № 15261

Наименование типа средств измерений и их обозначение:
Вольтметры универсальные В7-53.

Назначение и область применения:

Вольтметры универсальные В7-53 (далее – вольтметры) предназначены для измерения напряжения постоянного и переменного тока, сопротивления постоянному току, силы постоянного и переменного тока, частоты и периода сигналов.

Область применения: измерение электрических величин при настройке, проверке и эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры в различных областях хозяйственной деятельности.

Описание:

Принцип действия вольтметров заключается в преобразовании измеряемой величины в нормированное значение напряжения постоянного тока от 0 до 2 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 напряжения переменного тока (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 выпускают в двух исполнениях: В7-53 и В7-53/1.

Вольтметры исполнения В7-53 имеют выход в канал общего пользования (далее – КОП), в вольтметрах исполнения В7-53/1 выход в КОП отсутствует.

Вольтметры по отдельному заказу могут иметь в составе принадлежности: высоковольтный делитель напряжения с шунтами «К2», «К3», пробник высокочастотный, шунт «10 А».

Программное обеспечение (ПО) вольтметров является встроенным, предназначенным для сбора, обработки, отображения, хранения настроек и передачи информации об измеряемой величине. К метрологически значимому относится все ПО. Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Фотографии общего вида средств измерений представлены в приложении 1.

Схема (рисунок) с указанием мест для нанесения знаков поверки средств измерений представлена в приложении 2.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена в приложении 3.

Обязательные метрологические требования: представлены в таблице 1.

КОПИЯ ВЕРНА
Гл. ИНЖЕНЕР
ВАСИЛЕВСКИЙ В. В.



Таблица 1

Наименование	Значение	
	формат индикации 4 ½	формат индикации 5 ½
Измерение напряжения постоянного тока:		
Диапазон измерений	от 10 мкВ до 1000 В	
Пределы измерений	200 мВ; 2; 20; 200; 1000 В	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %:		
на пределах измерений 200 мВ; 2; 20; 200 В	$\pm[0,04 + 0,01 \cdot (U_k / U_x - 1)]$	$\pm[0,04 + 0,005 \cdot (U_k / U_x - 1)]$
на пределе измерений 1000 В	$\pm[0,05 + 0,02 \cdot (U_k / U_x - 1)]$	$\pm[0,05 + 0,01 \cdot (U_k / U_x - 1)]$
Измерение напряжения постоянного тока с делителем напряжения высоковольтным (ДНВ):		
Диапазон измерений	от 1 до 30 кВ	
Пределы измерений	200 мВ; 2; 20; 200 В	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %:		
с ДНВ	$\pm[0,4 + 0,04 \cdot (U_k / U_B - 1)]$, где $U_B = 0,001 \cdot U_{ДНВ}$	
с ДНВ и шунтом «К2»	$\pm[0,4 + 0,04 \cdot (U_k / U_B - 1)]$, где $U_B = 0,0005 \cdot U_{ДНВ}$	
с ДНВ и шунтом «К3»	$\pm[0,4 + 0,04 \cdot (U_k / U_B - 1)]$, где $U_B = 0,0002 \cdot U_{ДНВ}$	
Измерение среднеквадратического значения напряжения переменного тока:		
Диапазон измерений	от 1 мВ до 700 В	
Диапазон частот	от 20 Гц до 100 кГц	
Пределы измерений	200 мВ; 2; 20; 200; 700 В	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %:		
на пределах измерений 200 мВ; 2; 20; 200 В в диапазоне частот:		
от 20 до 40 Гц не включ.	$\pm[0,8 + 0,1 \cdot (U_k / U_x - 1)]$	—
от 40 Гц до 10 кГц включ.	$\pm[0,5 + 0,1 \cdot (U_k / U_x - 1)]$	—
св. 10 до 20 кГц	$\pm[0,8 + 0,1 \cdot (U_k / U_x - 1)]$	—
св. 20 до 50 кГц	$\pm[3,0 + 0,15 \cdot (U_k / U_x - 1)]$	—
на пределах измерений 200 мВ; 2; 20 В в диапазоне частот от 50 до 100 кГц	$\pm[5,0 + 0,4 \cdot (U_k / U_x - 1)]$	—
на пределе измерений 700 В в диапазоне частот от 40 Гц до 10 кГц	$\pm[0,8 + 0,25 \cdot (U_k / U_x - 1)]$	—
Измерение среднеквадратического значения напряжения переменного тока с высокочастотным пробником:		
Пределы измерений	200 мВ; 2; 20 В	
Диапазон частот	от 50 кГц до 1000 МГц	
Диапазон измерений в диапазоне частот:		
от 50 кГц до 30 МГц	от 0,1 до 5,0 В	
от 30 до 50 МГц	от 0,1 В до $(1,5 \cdot 10^8 / F)$ В	
от 50 до 1000 МГц	от 0,1 до 3,0 В	

Наименование	Значение	
	формат индикации 4 ½	формат индикации 5 ½
Пределы допускаемой основной относительной погрешности в диапазоне частот, %:		
от 50 кГц до 50 МГц	$\pm[10 + 0,6 \cdot (U_n / U_x - 1)]$, где $U_n = 5 \text{ В}$	
св. 50 до 300 МГц	$\pm[10 + 3 \cdot (U_n / U_x - 1)]$, где $U_n = 3 \text{ В}$	
св. 300 до 800 МГц	$\pm[20 + 2 \cdot (U_n / U_x - 1)]$, где $U_n = 3 \text{ В}$	
св. 800 до 1000 МГц	$\pm[30 + 2 \cdot (U_n / U_x - 1)]$, где $U_n = 3 \text{ В}$	
Измерение силы постоянного тока:		
Диапазон измерений	от 1 мА до 2 А	
Предел измерений	2 А	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	$\pm[0,15 + 0,01 \cdot (I_k / I_x - 1)]$	$\pm[0,15 + 0,005 \cdot (I_k / I_x - 1)]$
Измерение силы постоянного тока с шунтом «10 А»:		
Диапазон измерений	от 2 до 10 А	
Предел измерений	10 А	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	$\pm[0,4 + 0,02 \cdot (I_k / I_x - 1)]$	
Измерение среднеквадратического значения силы переменного тока:		
Диапазон измерений	от 10 мА до 2 А	
Диапазон частот	от 40 Гц до 5 кГц	
Предел измерений	2 А	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	$\pm[0,8 + 0,1 \cdot (I_k / I_x - 1)]$	—
Измерение сопротивления постоянному току:		
Диапазон измерений	от 1 Ом до 2 ГОм	
Пределы измерений	200 Ом; 2; 20; 200; 2000 кОм; 20 МОм; 2 ГОм	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %:		
на пределах измерений 200 Ом; 2; 20; 200; 2000 кОм	$\pm[0,15 + 0,02 \cdot (R_k / R_x - 1)]$	$\pm[0,15 + 0,006 \cdot (R_k / R_x - 1)]$
на пределе измерений 20 МОм	$\pm[0,5 + 0,02 \cdot (R_k / R_x - 1)]$	$\pm[0,5 + 0,006 \cdot (R_k / R_x - 1)]$
на пределе измерений 2 ГОм	$\pm[0,5 + 0,0025 \cdot (R_x' - 1)]$	$\pm[0,5 + 0,0025 \cdot (R_x' - 1)]$
Измерение частоты синусоидальных и импульсных сигналов:		
Диапазон измерений	от 20 Гц до 1 МГц	
Предел измерений	1 000 000 Гц	
Напряжение входного сигнала:		
синусоидального, в диапазоне частот:		
от 20 Гц до 100 кГц	от 0,5 до 150 В	
от 100 кГц до 1 МГц	от 0,5 до 30 В	
импульсного, в диапазоне частот:		
от 20 Гц до 100 кГц	от 1 до 150 В	
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, %	$\pm[0,03 + 0,002 \cdot F_k / F_x]$	

Наименование	Значение	
	формат индикации 4 ½	формат индикации 5 ½
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	
Сквозность импульсов, не более	10	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	$\pm[0,1 + 0,002 \cdot T_k / T_x]$	
В настоящей таблице используются условные обозначения:		
U_k – конечное значение установленного предела измерений напряжения, В;		
U_x – значение измеряемой величины напряжения, В;		
$U_{днв}$ – значение измеряемой величины напряжения на входе ДНВ, кВ;		
U_v – значение измеряемой величины напряжения на входе вольтметра, В;		
U_n – предельное значение измеряемой величины напряжения с высокочастотным пробником, В;		
F – частота измеряемого напряжения, Гц;		
I_k – конечное значение установленного предела измерений силы тока, А;		
I_x – значение измеряемой величины силы тока, А;		
R_k – конечное значение установленного предела измерений сопротивления, Ом;		
R_x – значение измеряемой величины сопротивления, Ом;		
R_x^* – значение измеряемой величины сопротивления, МОм;		
F_k – конечное значение установленного предела измерений частоты, Гц;		
F_x – значение измеряемой величины частоты, Гц;		
T_k – конечное значение установленного предела измерений периода, мкс;		
T_x – значение измеряемой величины периода, мкс.		

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Значение
Измерение среднего квадратического значения силы переменного тока с шунтом «10 А»:	
Диапазон измерений, А	от 2 до 10
Диапазон частот	от 40 Гц до 2 кГц
Предел измерений, А	10
Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	$\pm[1 + 0,1 \cdot (I_k / I_x - 1)]$
Номинальные условия:	
диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от 15 до 25
диапазон относительной влажности окружающего воздуха, %	от 30 до 80
диапазон атмосферного давления, кПа	от 84 до 104
Условия эксплуатации:	
диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от 5 до 40
относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25 °С, %, не более	80
диапазон атмосферного давления, кПа	от 84,0 до 106,7
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающего воздуха в диапазоне условий эксплуатации относительно нормальных условий на каждые 10 °С *	соответствуют удвоенному значению пределов допускаемой основной погрешности

Наименование	Значение
Условия транспортирования:	
диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от минус 50 до плюс 50
относительная влажность окружающего воздуха при температуре 35 °С, %, не более	80
диапазон атмосферного давления, кПа	от 60 до 100
Параметры питания от сети переменного тока:	
напряжение, В	от 207 до 253
частота, Гц	от 49 до 51
Потребляемая мощность, В·А, не более	20
Наработка на отказ, ч, не менее	15000
Время восстановления рабочего состояния, ч, не более	3
Габаритные размеры, мм, не более	310 × 268 × 100
Масса, кг, не более	3,2
* Кроме измерения сопротивления постоянному току на пределе 2 ГОм. Измерения на этом пределе проводят только в нормальных условиях.	

Комплектность: представлена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество на исполнение, шт.		Примечание
		В7-53	В7-53/1	
Вольтметр универсальный В7-53	УШЯИ.411182.003	1	–	
Вольтметр универсальный В7-53/1	УШЯИ.411182.003-01	–	1	
Принадлежности:				
пробник высокочастотный	РУВИ.435141.001-11	1	1	Поставка по отдельному договору
шунт «10 А»	РУВИ.469135.011-10	1	1	То же
делитель напряжения высоковольтный (ДНВ)	РУВИ.469135.012-10	1	1	То же
шунт «К2»	Тг5.639.017			То же. Входит в комплект ДНВ
шунт «К3»	Тг5.639.017-01			
шунт «10 МΩ»	Тг5.639.017-02			
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	ЕЭ 4.854.130	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	
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	

Наименование	Обозначение	Количество на исполнение, шт.		Примечание
		В7-53	В7-53/1	
Эксплуатационная документация:				
техническое описание и инструкция по эксплуатации. Часть 1	УШЯИ.411182.003 ТО	1	1	
техническое описание 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	
Упаковка:				
упаковка	УШЯИ.305642.029	1	–	
упаковка	УШЯИ.305642.029-01	–	1	
ящик	БЕ4.171.472.-22	1	1	При поставке со всеми принадлежностями

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа средств измерений наносится на переднюю панель вольтметров и на титульный лист формуляра.

Поверка осуществляется по МРБ МП.3309-2022 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Вольтметры универсальные В7-53. Методика поверки. УШЯИ.411182.003 МП».

Сведения о методиках (методах) измерений: отсутствуют.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений:

УШЯИ.411182.003 ТУ «Вольтметры универсальные В7-53, В7-53/1. Технические условия»;

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

технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011);

технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011);

методику поверки:

МРБ МП.3309-2022 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Вольтметры универсальные В7-53. Методика поверки. УШЯИ.411182.003 МП».

Перечень средств поверки: представлен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование и тип средств поверки
Термогигрометр UniTess THB1
Универсальная пробойная установка УПУ-1М
Калибратор вольтметров универсальный В1-28
Аппарат АИИ-70
Прибор для поверки вольтметров переменного тока В1-9
Источник постоянного напряжения Б5-24А
Делитель напряжения высоковольтный ДНВ-10А
Вольтметр цифровой Щ1513
Источник высокого напряжения ИВН-100
Делитель напряжения высоковольтный напряжения постоянного тока ДНВ-100
Генератор сигналов высокочастотный Г4-154
Прибор для поверки вольтметров переменного тока В1-15
Вольтметр переменного тока диодный компенсационный В3-49
Магазин электрического сопротивления Р4830/2
Катушка электрического сопротивления Р331
Мера электрического сопротивления Р4013
Мера электрического сопротивления Р4017
Магазин электрического сопротивления Р4043
Источник постоянного тока Б5-21
Вольтметр универсальный В7-46
Конденсаторы К73-16-100 В-1 мкФ $\pm 10\%$ ОЖО.461.108 ТУ
Резистор С5-16Т 10 Вт 0,68 Ом $\pm 5\%$ ОЖО.467.513 ТУ
Катушка электрического сопротивления Р310
Генератор сигналов низкочастотный Г3-110
Генератор импульсов точной амплитуды Г5-75
Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения: представлена в таблице 5.

Таблица 5

Обозначение вольтметра	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО (идентификационный номер)
В7-53	РУВИ.431214.006	1.0
В7-53/1	РУВИ.431214.006-01	1.0
Примечание – Разработчик ПО – Унитарное предприятие «Завод СВТ».		


Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: вольтметры универсальные В7-53 соответствуют требованиям УЩЯИ.411182.003 ТУ, ГОСТ 22261-94, ТР ТС 020/2011, ТР ТС 004/2011.

Производитель средств измерений
Унитарное предприятие «Завод СВТ»
пр-т. Независимости, 58, корп. 11, 220005, г. Минск, Республика Беларусь,
Телефон: +375 17 293-94-68,
Факс: +375 17 284-46-47
e-mail: info@zsvt.ru

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений
Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)
Республика Беларусь, 220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93
Телефон: +375 17 374-55-01
факс: +375 17 244-99-38
e-mail: info@belgim.by

- Приложения:
1. Фотографии общего вида средств измерений на 1 листе.
 2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений на 1 листе.
 3. Схема пломбировки от несанкционированного доступа на 1 листе.

Директор БелГИМ



В.Л. Гуревич

Приложение 1
(обязательное)
Фотографии общего вида средств измерений



Рисунок 1.1 – Фотография общего вида вольтметра универсального В7-53



Рисунок 1.2 – Фотография общего вида вольтметра универсального В7-53/1

Приложение 2
(обязательное)

Схема (рисунок) с указанием мест для нанесения знаков поверки средств измерений

Место для нанесения
знака поверки средств измерений

Место для нанесения
знака поверки средств измерений

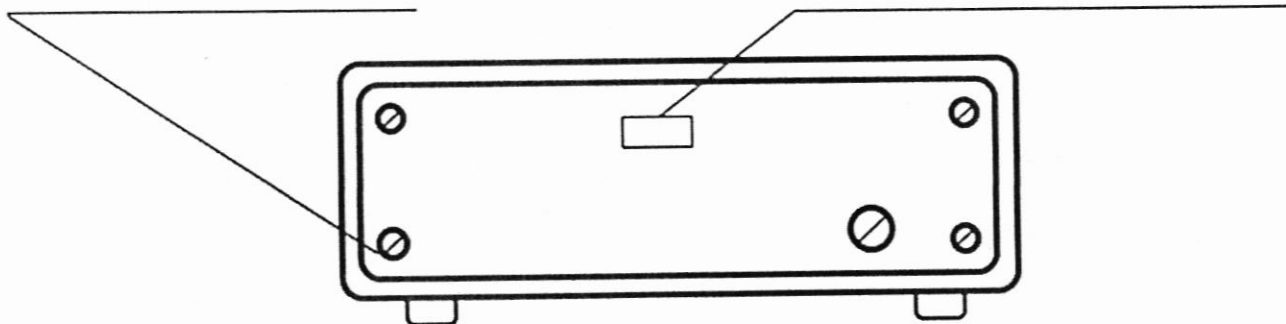


Рисунок 2.1 – Схема (рисунок) с указанием мест (два) для нанесения знаков поверки средств измерений

Приложение 3
(обязательное)

Схема пломбировки от несанкционированного доступа



Рисунок 3.1 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа