

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Вольтметры универсальные В7-73

Назначение средства измерений

Вольтметры универсальные В7-73 (далее – вольтметры) предназначены для измерений напряжения постоянного и переменного токов, силы постоянного и переменного токов, электрического сопротивления постоянному току, частоты и периода электрических сигналов.

Описание средства измерений

Вольтметры представляют собой комплексное устройство преобразования измеряемых величин в цифровой код. Основой аналоговой части является аналого-цифровой преобразователь (АЦП) интегрирующего типа, построенный на принципе широтно-импульсной модуляции. Цифровая часть представляет собой микропроцессорное устройство управления. Вольтметр В7-73 имеет два исполнения: В7-73/1 и В7-73/2. Вольтметр В7-73/1 обеспечивает обмен информацией через интерфейс типа канал общего пользования (IEEE488), вольтметр В7-73/2 обеспечивает обмен информацией через интерфейс типа «Стык С2» (RS232), управление работы вольтметра В7-73 осуществляется с помощью клавиатуры через порт клавиатуры.

Вольтметр опломбирован на задней панели в одном из отверстий крепежных винтов. Общий вид вольтметра приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид вольтметра В7-73

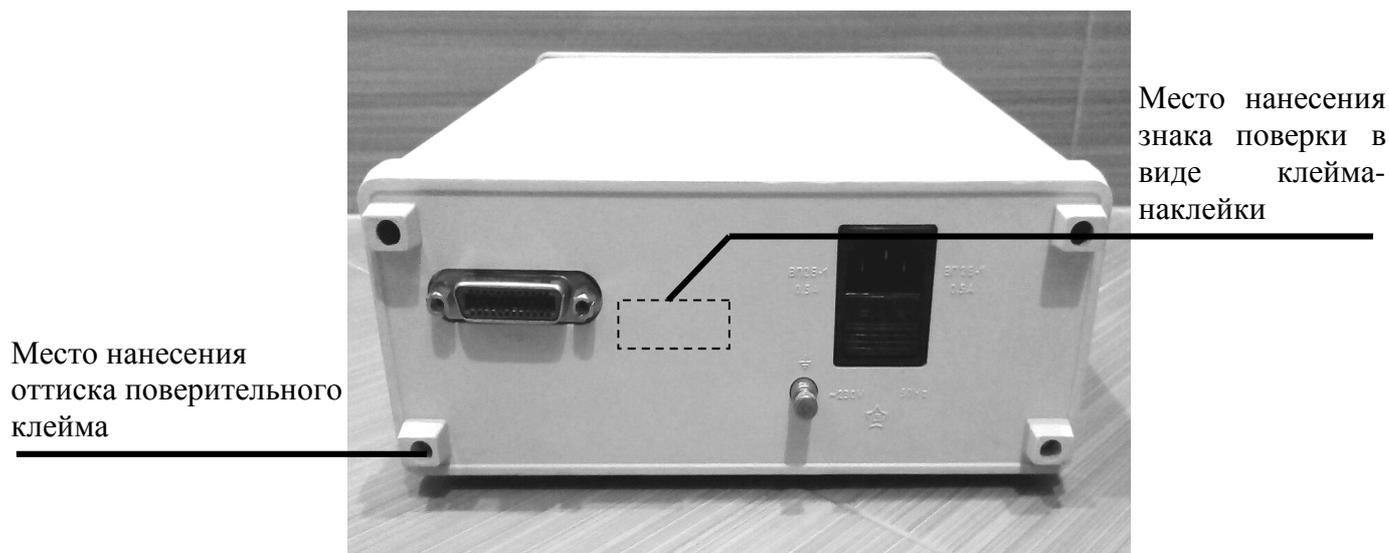


Рисунок 2 - Место нанесения отиска поверительного клейма и знака поверки в виде клейма-наклейки на задней панели вольтметров.

Программное обеспечение

ПО является встроенным, предназначенным для сбора, обработки, отображений, хранения настроек и передачи информации об измеренной величине. К метрологически значимой части ПО СИ относится все ПО СИ. Идентификационные данные на «Вольтметры универсальные В7-73», указанные в декларации, приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	V7_73.bin	V7_73_1.bin	V7_73_2.bin
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	-	-	-

Уровень защиты ПО - «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики вольтметра В7-73 приведены в таблицах 2 – 7.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон измерений напряжения постоянного тока	от 10 мкВ до 1000 В
Верхнее значение пределов измерений напряжения постоянного тока	200 мВ 2, 20, 200, 1000 В
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вольтметра при измерении напряжения постоянного тока	приведены в таблице 3
Диапазон измерений среднего квадратического значения напряжения переменного тока синусоидальной формы	от 1 мВ до 700 В

Продолжение таблицы 2

Диапазон частот при измерении среднего квадратического значения напряжения переменного тока синусоидальной формы	от 20 Гц до 100 кГц
Верхние значения пределов измерений среднего квадратического значения напряжения переменного тока синусоидальной формы	200 мВ 2, 20, 200, 700 В
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вольтметра при измерении среднего квадратического значения напряжения переменного тока	приведены в таблице 4
Диапазон измерений силы постоянного тока	от 100 мкА до 2 А
Верхнее значение предела измерений силы постоянного тока	2 А
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вольтметра при измерении силы постоянного тока	приведены в таблице 5
Диапазон измерений среднего квадратического значения силы переменного тока	от 10 мА до 2 А
Верхнее значение предела измерений силы переменного тока	2 А
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вольтметра при измерении силы переменного тока	приведены в таблице 6
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току	от 0,1 Ом до 2 ГОм
Верхние значения пределов измерений электрического сопротивления постоянному току	200 Ом 2, 20, 200 кОм 2, 20 МОм 2 ГОм
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вольтметра при измерении электрического сопротивления постоянному току	приведены в таблице 7
Диапазон измерений частоты сигналов синусоидальной формы	от 20 Гц до 1 МГц
Верхнее значение предела измерений частоты сигналов синусоидальной формы	1 МГц
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении частоты сигналов синусоидальной формы (F)	$\pm(0,02 \% \text{ от } F + 3 \text{ Гц})$
Диапазон измерений частоты сигналов импульсной формы	от 20 Гц до 1 МГц
Длительность импульсов, не менее	0,5 мкс
Скважность импульсов, не более	10
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении частоты сигналов импульсной формы (F)	$\pm(0,02 \% \text{ от } F + 3 \text{ Гц})$
Диапазон измерений периода сигналов синусоидальной и импульсной форм	от 100 мкс до 50 мс

Продолжение таблицы 2

Верхнее значение предела измерений периода сигналов синусоидальной и импульсной форм	50000 мкс
Длительность импульсов, не менее	10 мкс
Сквозность импульсов, не более	10
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении периода сигналов синусоидальной и импульсной форм (Т)	$\pm(0,03 \% \text{ от } T + 3 \text{ мкс})$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности вольтметра при отклонении температуры на каждые 10 °С от нормальной в пределах рабочих температур, в долях от основной погрешности	± 1
Нормальные условия измерений:	
-диапазон температур окружающего воздуха, °С	от + 15 до + 25
-относительная влажность окружающего воздуха, %	от 30 до 80
-атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

Таблица 3

Верхнее значение пределов измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вольтметра при измерении напряжения постоянного тока
200 мВ	$\pm(0,015 \% \text{ от } U + 5 \text{ мкВ})$ [$\pm(0,015 \% \text{ от } U + 30 \text{ мкВ})$]
2 В	$\pm(0,015 \% \text{ от } U + 50 \text{ мкВ})$ [$\pm(0,015 \% \text{ от } U + 200 \text{ мкВ})$]
20 В	$\pm(0,015 \% \text{ от } U + 500 \text{ мкВ})$ [$\pm(0,015 \% \text{ от } U + 2 \text{ мВ})$]
200 В	$\pm(0,015 \% \text{ от } U + 5 \text{ мВ})$ [$\pm(0,015 \% \text{ от } U + 30 \text{ мВ})$]
1000 В	$\pm(0,02 \% \text{ от } U + 50 \text{ мВ})$ [$\pm(0,02 \% \text{ от } U + 300 \text{ мВ})$]

Здесь и далее по тексту:
- U (I, R, F, T) — значение измеряемого напряжения, В (силы тока, А; сопротивления, Ом; частоты, Гц; периода, мкс);
- пределы допускаемой основной погрешности приведены для формата индикации 5,5 десятичных разрядов, в скобках – для формата индикации 4,5 десятичных разрядов.

Таблица 4

Предел измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вольтметра при измерении среднего квадратического значения напряжения переменного тока в диапазоне частот				
	от 20 до 40 Гц	от 40 Гц до 10 кГц	от 10 до 20 кГц	от 20 до 50 кГц	от 50 до 100 кГц
200 мВ	$\pm(0,6 \% \text{ от } U + 200 \text{ мкВ})$	$\pm(0,3 \% \text{ от } U + 200 \text{ мкВ})$	$\pm(0,6 \% \text{ от } U + 200 \text{ мкВ})$	$\pm(2,5 \% \text{ от } U + 300 \text{ мкВ})$	$\pm(4,0 \% \text{ от } U + 800 \text{ мкВ})$

Продолжение таблицы 4

2 В	$\pm(0,6 \% \text{ от } U + 2 \text{ мВ})$	$\pm(0,3 \% \text{ от } U + 2 \text{ мВ})$	$\pm(0,6 \% \text{ от } U + 2 \text{ мВ})$	$\pm(2,5 \% \text{ от } U + 3 \text{ мВ})$	$\pm(4,0 \% \text{ от } U + 8 \text{ мВ})$
20 В	$\pm(0,6 \% \text{ от } U + 20 \text{ мВ})$	$\pm(0,3 \% \text{ от } U + 20 \text{ мВ})$	$\pm(0,6 \% \text{ от } U + 20 \text{ мВ})$	$\pm(2,5 \% \text{ от } U + 30 \text{ мВ})$	$\pm(4,0 \% \text{ от } U + 80 \text{ мВ})$
200 В	$\pm(0,6 \% \text{ от } U + 200 \text{ мВ})$	$\pm(0,3 \% \text{ от } U + 200 \text{ мВ})$	$\pm(0,6 \% \text{ от } U + 200 \text{ мВ})$	не нормируются	не нормируются
700 В	$\pm(0,6 \% \text{ от } U + 3 \text{ В})$	$\pm(0,4 \% \text{ от } U + 3 \text{ В})$	не нормируются	не нормируются	не нормируются

Примечания:

1 Пределы допускаемой основной погрешности для форматов 5,5 и 4,5 совпадают.

2 Пределы допускаемой основной погрешности нормируются для измеряемых напряжений U на частотах F :

- $U > 0.005 U_K$, F от 20 Гц до 10 кГц;
- $U > 0.01 U_K$, F от 10 до 20 кГц;
- $U > 0.025 U_K$, F от 20 до 50 кГц;
- $U > 0.05 U_K$, F от 50 до 100 кГц,

где U_K – конечное значение предела измерений.

3 Измерение напряжения на пределе 700 В нормируется для частот до 5 кГц.

Таблица 5

Верхнее значение предела измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вольтметра при измерении силы постоянного тока
2 А	$\pm(0,1 \% \text{ от } I + 50 \text{ мкА})$ [$\pm(0,1 \% \text{ от } I + 200 \text{ мкА})$]

Таблица 6

Верхнее значение предела измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вольтметра при измерении среднего квадратического значения силы переменного тока	
	от 20 до 40 Гц	от 40 Гц до 5 кГц
2 А	$\pm(0,6 \% \text{ от } I + 3 \text{ мА})$ [$\pm(0,6 \% \text{ от } I + 3,5 \text{ мА})$]	$\pm(0,5 \% \text{ от } I + 3 \text{ мА})$ [$\pm(0,5 \% \text{ от } I + 3,5 \text{ мА})$]

Таблица 7

Предел измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вольтметра при измерении электрического сопротивления постоянному току
200 Ом	$\pm(0,12 \% \text{ от } R + 20 \text{ мОм})$ [$\pm(0,12 \% \text{ от } R + 40 \text{ мОм})$]
2 кОм	$\pm(0,12 \% \text{ от } R + 150 \text{ мОм})$ [$\pm(0,12 \% \text{ от } R + 300 \text{ мОм})$]
20 кОм	$\pm(0,12 \% \text{ от } R + 1,5 \text{ Ом})$ [$\pm(0,12 \% \text{ от } R + 3 \text{ Ом})$]
200 кОм	$\pm(0,12 \% \text{ от } R + 15 \text{ Ом})$ [$\pm(0,12 \% \text{ от } R + 30 \text{ Ом})$]
2 МОм	$\pm(0,12 \% \text{ от } R + 150 \text{ Ом})$ [$\pm(0,12 \% \text{ от } R + 300 \text{ Ом})$]

Продолжение таблицы 7

20 МОм	$\pm(0,4 \% \text{ от } R + 1,5 \text{ кОм})$ $[\pm(0,4 \% \text{ от } R + 4 \text{ кОм})]$
2 ГОм	$\pm(0,5 + 0,0025 \cdot R_x) \%$
Примечания: 1 R_x – значение измеряемого сопротивления в мегаомах. 2 Измерения на диапазоне с пределом измерений 2 ГОм проводятся только в нормальных условиях применения.	

Таблица 8 – Основные технические характеристики вольтметра

Рабочие условия применения:	
-диапазон температур окружающего воздуха, °С	от +5 до + 40
-относительная влажность окружающего воздуха, %	до 80 при 25 °С
-атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Условия транспортирования:	
-диапазон температур окружающего воздуха, °С	от - 50 до + 50
-относительная влажность окружающего воздуха, %	до 98 при 35 °С
Параметры сети питания переменного тока	
-диапазон напряжений, В	от 207 до 253
-диапазон частот, Гц	от 49,5 до 50,5
Потребляемая мощность, В·А, не более	15
Масса вольтметра, кг, не более	3,0
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	268×310×100

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель вольтметров методом офсетной печати и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским методом.

Комплектность средств измерений

Таблица 9 –Комплектность вольтметров

Наименование	Обозначение	Количество на исполнение вольтметра РУВИ.411182.009			Примечание
		-	-01	-02	
Вольтметр универсальный В7-73	РУВИ.411182.009	1	-	-	-
Вольтметр универсальный В7-73/1	РУВИ.411182.009-01	-	1	-	-
Вольтметр универсальный В7-73/2	РУВИ.411182.009-02	-	-	1	-

Продолжение таблицы 9

Принадлежности:					
- вилка	УШЯИ.685173.001	1	1	1	-
- втулка	УШЯИ.715161.004	4	4	4	-
- кабель	УШЯИ.685611.099	2	2	2	«К-1»
- кабель	УШЯИ.685611.073	4	4	4	«К-4»
- кабель измерительный	УШЯИ.685612.069	1	1	1	«Нагрузка»
- кабель КОП	ЕЭ4.854.130-03	-	1	-	-
- насадка	УШЯИ.301539.001-01	1	1	1	Черная «001»
- насадка	УШЯИ.301539.001-02	1	1	1	Красная «001»
- насадка	УШЯИ.301539.011	1	1	1	Н1
- насадка	УШЯИ.301539.004-03	2	2	2	Черная «004»
- насадка	УШЯИ.301539.004-04	2	2	2	Красная «004»
- насадка	УШЯИ.301539.002-01	6	6	6	Черная «002»
- насадка	УШЯИ.301539.002-02	4	4	4	Красная «002»
- перемычка	Тг7.755.147	3	3	3	-
- шнур сетевой	SCZ-1	1	1	1	-
Запасные части:					
- вставка плавкая ВП1-1 0,5 А	АГО.481.303 ТУ	6	6	6	-
- вставка плавкая ВП1-1 1 А	АГО.481.303 ТУ	-	2	2	-
- вставка плавкая ВП1-1 2 А	АГО.481.303 ТУ	2	2	2	-
- вставка плавкая ВП2Б-1В 0,5 А 250 В	АГО.481.304 ТУ	4	4	4	-
Руководство по эксплуатации	РУВИ.411182.009 РЭ	1	1	1	-
Методика поверки	РУВИ.411182.009 МП (МП. МН 1101-2002)	1	1	1	-
Упаковка	РУВИ.305646.101-03	1	-	-	-
Упаковка	РУВИ.305646.101-04	-	1	-	-
Упаковка	РУВИ.305646.101-05	-	-	1	-
Упаковка	УШЯИ.305644.002-15	1	-	-	-
Упаковка	УШЯИ.305644.002-16	-	1	-	-
Упаковка	УШЯИ.305644.002-17	-	-	1	-

Поверка

осуществляется по документу РУВИ.411182.009 МП (МП. МН 1101 – 2002), согласованному БелГИМ 15.02.2002 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.027-2011, по Государственной поверочной схеме для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ (утвержденной приказом Росстандарта № 1053 от 29.05.2018 г.), по Государственной поверочной схеме для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц (утвержденной приказом Росстандарта № 575 от 14.05.2015 г.), по Государственной поверочной схеме для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А (утвержденной приказом Росстандарта № 2091 от 01.10.2018 г.), (калибратор-вольтметр универсальный Н4-12 с усилителем напряжения Н4-17БУ и с преобразователем напряжение-ток Я9-44);

- частотомер электронно-счетный ЧЗ-63, регистрационный номер в федеральном информационном фонде 9084-83;

- рабочие эталоны 3-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений электрического сопротивления (утвержденной приказом Росстандарта № 146 от 15.02.2016 г.), (меры электрического сопротивления постоянного тока Р331, Р4013, Р4023, Р3026, Р4030, Р4033).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых вольтметров с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на заднюю панель вольтметра.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к вольтметрам универсальным В7-73

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

Приказ Росстандарта № 1053 от 29.05.2018 г. об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц

Приказ Росстандарта № 575 от 14.05.2015 г. об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц

Приказ Росстандарта №146 от 15.02.2016 г. об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления

Приказ Росстандарта № 2091 от 01.10.2018 г. об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне $1 \cdot 10^{-16}$ – 100 А

ГОСТ 8.027 – 2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы

ТУ РБ 100363840.007 – 2002 Вольтметры универсальные В7-73. Технические условия

Изготовитель

Унитарное предприятие «Завод СВТ», г. Минск, Республика Беларусь
Адрес: 220005, г. Минск, пр-т Независимости, 58, к 30
Телефон/факс: (017) 2939468/2844647

Испытательный центр

Экспертиза проведена Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийским научно-исследовательским институтом метрологии имени Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон: +7 (812) 251-76-01

Факс: +7 (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru

Web-сайт: www.vniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.