

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений  
от 19 декабря 2012г. № 15850

Наименование типа средств измерений и их обозначение:  
Вольтметры универсальные В7-77

Назначение и область применения:

Вольтметры универсальные В7-77 (далее – вольтметры) предназначены для измерения напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, напряжения и силы переменного тока синусоидальной формы, электрического сопротивления постоянному току, тестирования полупроводниковых диодов и проверки электрических цепей на короткое замыкание.

Область применения: для контроля и измерения электрических параметров при производстве радиоэлектронной аппаратуры и электрорадиоэлементов, при научных и экспериментальных исследованиях в лабораторных и цеховых условиях в различных областях хозяйственной деятельности.

Описание:

Принцип действия вольтметров основан на преобразовании измеряемой величины в нормированное постоянное напряжение с последующим его измерением аналого-цифровым преобразователем (АЦП) интегрирующего типа.

АЦП осуществляет преобразование нормированного постоянного напряжения в цифровой код, который поступает на индикатор в режиме динамической индикации. Тактирование АЦП частотой 100 кГц и преобразование в семисегментный код осуществляется ПИС-контроллером.

Входные делители напряжений, токовые шунты, преобразователь сопротивления и усилитель постоянного напряжения осуществляют масштабирование и преобразование входного сигнала при измерении постоянного напряжения, тока и сопротивления постоянному току.

При измерении переменного напряжения и тока масштабирование осуществляется входным делителем напряжения, токовыми шунтами и усилителем переменного напряжения, а преобразование – преобразователем переменного напряжения в постоянное, который представляет собой однополупериодный преобразователь средневыпрямленного значения напряжения, проградуированный в действующих значениях.

Переключатель рода работ и пределов измерений барабанного типа осуществляет необходимую коммутацию в зависимости от рода работы и предела измерения.

Источник опорного напряжения вырабатывает эталонное напряжение 1 В для работы АЦП.

Индикатор представляет собой набор светодиодных индикаторов, которые обеспечивают отображение результата измерения, положения десятичной запятой, знак отрицательной полярности «-», режим перегрузки, при котором индицируются «нули» во всех разрядах в режиме прерывистой индикации.

Источник питания осуществляет преобразование переменного напряжения 230 В частотой 50 Гц в стабилизированные напряжения плюс 5 В, плюс 8 В, минус 8 В, необходимые для работы вольтметра.

Вольтметры выполнены в металлическом корпусе, состоящем из кожуха с ручкой, передней и задней панелей. На передней панели расположены входные измерительные гнезда, переключатель рода работ и пределов измерений (барабанного типа), индикатор. На панель нанесены поясняющие надписи необходимые для правильной эксплуатации вольтметра. На задней панели расположены вставки плавкие, выключатель питания и разъем для подключения к вольтметру сетевого шнура.

Вся электронная схема вольтметра расположена на основной печатной плате, включая силовой трансформатор и элементы источника питания. Плата индикатора и основная плата соединены при помощи разъемного плоского кабеля.

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.

Фотографии общего вида средств измерений представлены в приложении 1.

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

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена в приложении 3.

Обязательные метрологические требования: представлены в таблицах 1 – 5.

Таблица 1 – Измерение напряжения постоянного тока

Предел измерений	Цена единицы младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm(\% \text{ от } U + \text{е.м.р.})$
200,00 мВ	10 мкВ	$\pm(0,07 + 4)$
2,0000 В	100 мкВ	$\pm(0,05 + 4)$
20,000 В	1 мВ	$\pm(0,07 + 4)$
200,00 В	10 мВ	$\pm(0,07 + 4)$
1000,0 В	100 мВ	$\pm(0,07 + 4)$

Примечание – U – значение измеряемого напряжения постоянного тока, В (мВ).

Таблица 2 – Измерение напряжения переменного тока синусоидальной формы

Предел измерений	Цена единицы младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm(\% \text{ от } U + \text{е.м.р.})$ , в диапазоне частот			
		от 20 Гц до 10 кГц	св. 10 до 20 кГц	св. 20 до 50 кГц	св. 50 до 100 кГц
200,0 мВ	100 мкВ	$\pm(0,5 + 4)$	$\pm(0,5 + 10)$	$\pm(1 + 10)$	$\pm(2 + 20)$
2,000 В	1 мВ	$\pm(0,5 + 4)$	$\pm(0,5 + 10)$	$\pm(1 + 10)$	$\pm(2 + 20)$
20,00 В	10 мВ	$\pm(0,5 + 4)$	$\pm(0,5 + 10)$	$\pm(1 + 10)$	$\pm(2 + 20)$
200,0 В	100 мВ	$\pm(0,5 + 4)$	$\pm(0,5 + 10)$	–	–
750 В*	1 В	$\pm(0,5 + 4)$	–	–	–

\* Измерение напряжения переменного тока проводят в диапазоне частот от 20 Гц до 1 кГц.

Примечание – U – значение измеряемого напряжения переменного тока синусоидальной формы, В (мВ).

Таблица 3 – Измерение силы постоянного тока

Предел измерений	Цена единицы младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm(\% \text{ от } I + \text{е.м.р.})$
2,0000 мА	100 нА	$\pm(0,25 + 4)$
20,000 мА	1 мкА	$\pm(0,25 + 4)$
200,00 мА	10 мкА	$\pm(0,25 + 4)$
10,000 А	1 мА	$\pm(0,25 + 4)$

Примечание – I – значение измеряемой силы постоянного тока, А (мА).

Таблица 4 – Измерение силы переменного тока синусоидальной формы

Предел измерений	Цена единицы младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm(\% \text{ от } I + \text{е.м.р.})$ , в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц
2,000 мА	1 мкА	$\pm(1 + 2)$
20,00 мА	10 мкА	$\pm(1 + 2)$
200,0 мА	100 мкА	$\pm(1 + 2)$
10,00 А	10 мА	$\pm(1 + 2)$

Примечание – I – значение измеряемой силы переменного тока синусоидальной формы, А (мА).

Таблица 5 – Измерение электрического сопротивления постоянному току

Предел измерений	Цена единицы младшего разряда (е.м.р.)	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm(\% \text{ от } R + \text{е.м.р.})$
200,00 Ом*	0,01 Ом	$\pm(0,2 + 4)$
2,0000 кОм	0,10 Ом	$\pm(0,2 + 4)$
20,000 кОм	1 Ом	$\pm(0,2 + 4)$
200,00 кОм	10 Ом	$\pm(0,2 + 4)$
2,0000 МОм	100 Ом	$\pm(0,5 + 4)$
20,00 МОм	10 кОм	$\pm(1,0 + 2)$

\* При измерении сопротивления учитывают сопротивление измерительного кабеля.  
Примечание – R – значение измеряемого электрического сопротивления постоянному току, Ом (кОм, МОм).

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблице 6.

Таблица 6

Наименование	Значение
Нормальные условия:	
диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от 15 до 25
диапазон относительной влажности воздуха, %	от 30 до 80
Условия эксплуатации:	
диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от 5 до 40
относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %, не более	80
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающего воздуха в диапазоне условий эксплуатации относительно нормальных условий на каждые 10 °С	соответствуют значению пределов допускаемой основной погрешности для каждого вида измерений
Параметры питания от сети переменного тока:	
напряжение питания, В	$230 \pm 23$
частота, Гц	$50 \pm 0,5$
Габаритные размеры, мм, не более	$262 \times 88 \times 398$
Масса, кг, не более	2,2
Формат индикации результатов измерений	$4\frac{1}{2}$ разряда* $3\frac{1}{2}$ разряда**

\* При измерении напряжения и силы постоянного тока, сопротивления постоянному току до 2 МОм.  
\*\* При измерении напряжения и силы переменного тока, сопротивления постоянному току (предел измерений 20 МОм).

Комплектность: представлена в таблице 7.

Таблица 7

Наименование, тип	Обозначение	Количество	Примечание
Вольтметр универсальный В7-77	УШЯИ.411182.031	1	
Комплект запасных частей:	УШЯИ.305654.058		
насадка	УШЯИ.301539.001-01	1	Чёрная
насадка	УШЯИ.301539.001-02	1	Красная
насадка	УШЯИ.301539.009	2	Чёрная
насадка	УШЯИ.301539.009-01	2	Красная
кабель	УШЯИ.685611.243	1	
шнур сетевой	SCZ-1	1	
вставка плавкая ВП1-1 В 0,5 А	ОЮО.480.003 ТУ	2	
вставка плавкая ВП2Б-1 В 0,5 А	АГО.481.304 ТУ	2	
вставка плавкая ВПЗБ-1 В 10,0 А	ОЮО.481.005 ТУ	2	
Руководство по эксплуатации	УШЯИ.411182.031 РЭ	1	
Методика поверки МП.МН 1154-2002	УШЯИ.411182.031 МП	1	
Упаковка	УШЯИ.305641.043	1	

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

Поверка осуществляется по МП.МН 1154-2002 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Вольтметр универсальный В7-77. Методика поверки. УШЯИ.411182.031 МП» с изменением № 1.

Сведения о методиках (методах) измерений: отсутствуют.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие требования к типу средств измерений:

ТУ РБ 100039847.033-2002 «Вольтметр универсальный В7-77. Технические условия»;

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

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

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

методику поверки:

МП.МН 1154-2002 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Вольтметр универсальный В7-77. Методика поверки. УШЯИ.411182.031 МП» с изменением № 1.

Перечень средств поверки: представлен в таблице 8.

Таблица 8

Наименование и тип средств поверки
Термогигрометр UniTess THB1
Установка высоковольтная измерительная (испытательная) УПУ-21
Калибратор-вольтметр универсальный В1-28
Калибратор тока программируемый П321
Магазин сопротивлений Р4831
Магазин сопротивлений Р4002
Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определенные метрологических характеристик с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения: представлена в таблице 9.

Таблица 9

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	IND628.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.1

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: вольтметры универсальные В7-77 соответствуют требованиям ТУ РБ 100039847.033-2002, ГОСТ 22261-94, ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011.

Производитель средств измерений

Открытое акционерное общество «МНИПИ» (ОАО «МНИПИ»)

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

Тел.: +375 17 2-700-100

факс: +375 17 2-700-111

e-mail: mnipi@mnipi.by

www.mnipi.com

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

А.В. Казачок

Приложение 1  
(обязательное)  
Фотографии общего вида средств измерений

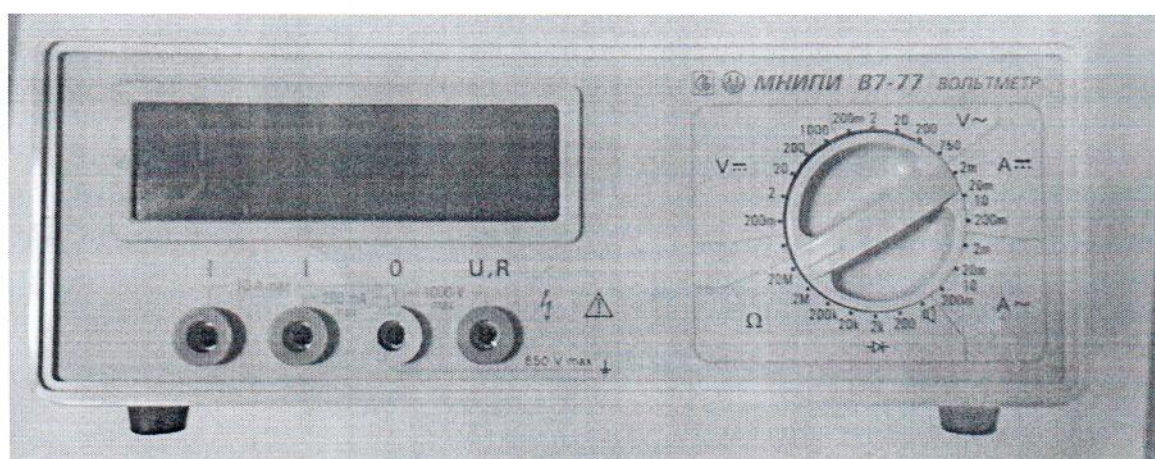


Рисунок 1.1 – Фотографии общего вида вольтметров  
(изображение носит иллюстративный характер)

Приложение 2  
(обязательное)

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений

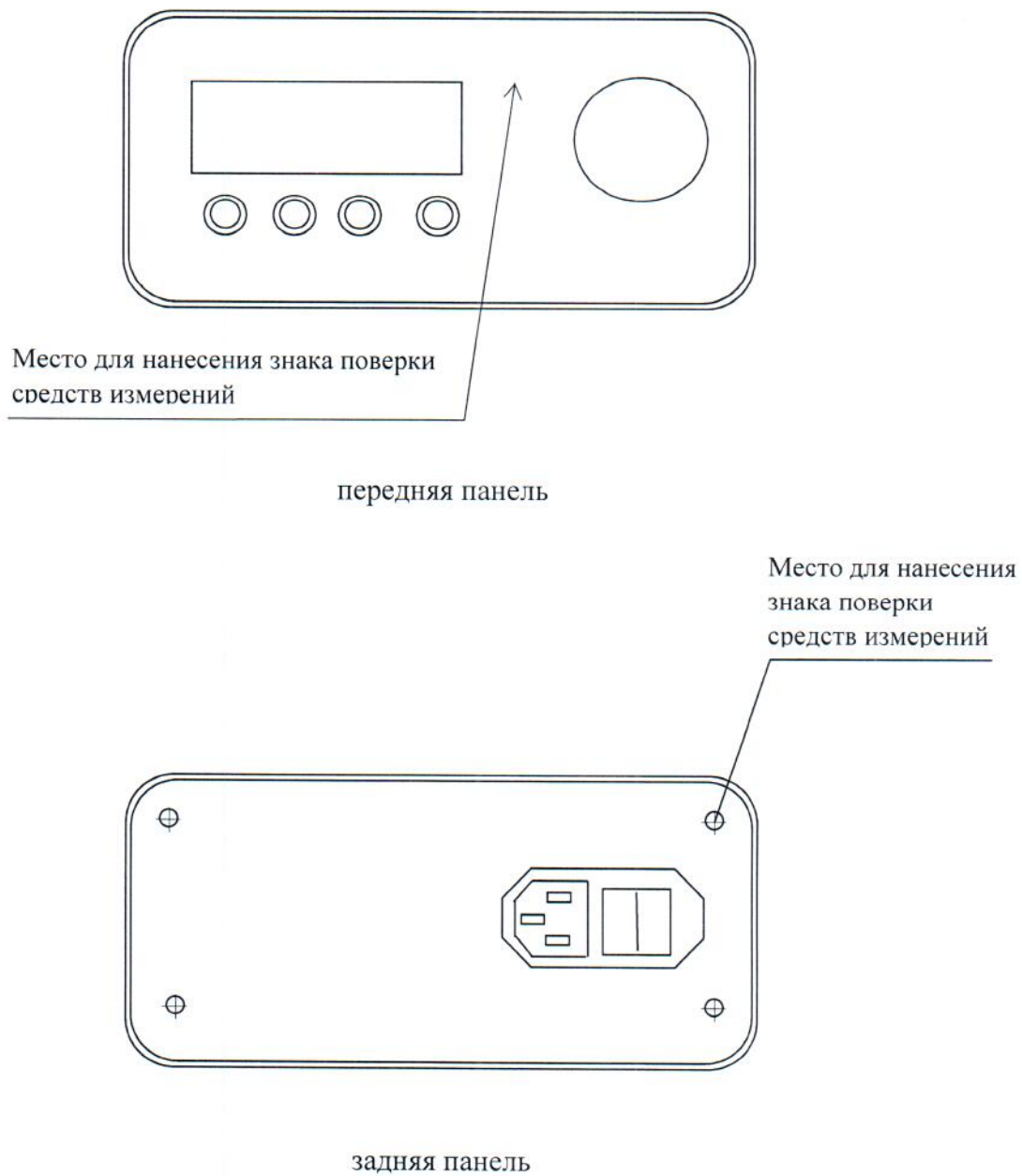
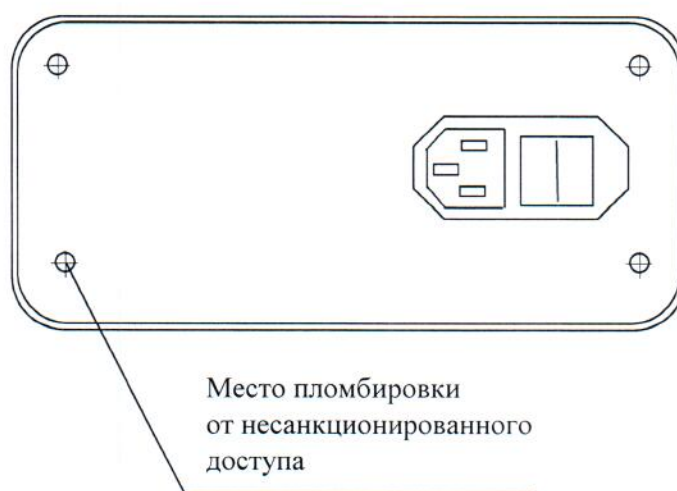


Рисунок 2.1 – Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки

Приложение 3  
(обязательное)

Схема пломбировки от несанкционированного доступа



задняя панель

Рисунок 3.1 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа