ЗАКАЗАТЬ

ВОЛЬТМЕТР УНИВЕРВАЛЬНЫЙ В7-77

Руководство по эксплуатации

УШЯИ.411182.031 **РЭ**

Содержание

1	Описание и работа ……	4
1.1	Назначение ……..……	4
1.2	Технические характеристики ……..……	5
1.3	Состав вольтметра ……..……..……..……	8
1.4	Устройство и работа ……..……..……..	9
1.5	Маркировка и пломбирование ……..……...	11
1.6	Упаковка ……..……...	11
2	Подготовка к использованию ……..…….	11
2.1	Меры безопасности ……..…..……..……	11
2.2	Подготовка к работе ……..……..……	12
2.3	Органы управления, подключения и индикации …..……...	13
3	Использование по назначению ……..……	14
3.1	Подготовка к проведению измерений ……..……	14
3.2	Проведение измерений ……..……..……..……	14
4	Техническое обслуживание ……..……..….	15
5	Текущий ремонт ……..……...……..……..….	15
6	Хранение …...……..…..……..……..….	15
7	Транспортирование ……	15
8	Утилизация ……..……	16
9	Гарантии изготовителя ……..……..……	16
10	Свидетельство об упаковывании ……..……	17
11	Свидетельство о приемке ……..……...……	18
12	Особые отметки….....	19

Приложение А – Перечень предприятий, осуществляющих гарантийное и послегарантийное обслуживание вольтметра ……..…… 20

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ), содержит сведения о принципе работы, устройстве и конструкции, характеристиках **вольтметра универсального В7-77** (по тексту - **вольтметр**) и указания, необходимые для правильной и безопасной его эксплуатации.

Внешний вид вольтметра приведен на рисунке 1.1.

1 ВНИМАНИЕ: НЕ ВКЛЮЧАТЬ ВОЛЬТМЕТР, НЕ ИЗУЧИВ НАСТОЯЩЕЕ РЭ.

2 ВНИМАНИЕ: ТОКОВЫЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛИ НАХОДЯТСЯ НА ЗАДНЕЙ ПАНЕЛИ. ПРИ ИХ ЗАМЕНЕ НЕОБХОДИМО ПРЕДВАРИТЕЛЬНО СНЯТЬ ПЛАНКУ.

При покупке вольтметра через торговую сеть:

- проверить его работоспособность;
- проверить наличие талонов на гарантийный ремонт и сверить номер и тип приобретенного вольтметра с указанными в гарантийном талоне;
- убедиться, что гарантийные талоны заполнены (поставлен штамп организации продавшей вольтметр и указана дата продажи);
- проверить сохранность пломб и комплект поставки вольтметра.

Вольтметр не предназначен для эксплуатации во взрывопожарных зонах по “Правилам устройства электроустановок ”(ПЭУ).



Рисунок 1.1 – Вольтметр универсальный В7-77. Внешний вид

Изготовитель: ОАО “МНИПИ”
ул. Я.Коласа, 73
220113, г. Минск
Республика Беларусь

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 **Вольтметр универсальный В7-77** предназначен 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 (“прозвонка”).

1.1.2 Вольтметр может быть применен при наладке, контроле, ремонте измерительных приборов и систем различного назначения.

1.1.3 Вольтметр предназначен для работы от сети переменного тока напряжением (230 ±23) В, частотой (50 ±0,5) Гц.

1.1.4 Вольтметр соответствует требованиям ГОСТ 22261-94, а по условиям применения относится к группе 2 ГОСТ 22261-94 с расширенным диапазоном рабочих температур от 5 ºС до 40 ºС.

Нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха, ºС 20 ± 5;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 84 до 106 (от 630 до 795).

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха, ºС от 5 до 40;
- относительная влажность воздуха, % до 80 при температуре 25 ºС;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 84 до 106,7 (от 630 до 800).

1.1.5 Индустриальные радиопомехи, создаваемые вольтметром, не превышают значений, установленных СТБ EN 55011-2006 для оборудования класса В.

1.1.6 Устойчивость вольтметра к электростатическим разрядам при непосредственном (контактном) воздействии электростатического разряда соответствует степени жесткости 2 (испытательное напряжение ±4 кВ) по СТБ IEC 61000-4-2-2011, критерий качества функционирования В.

1.1.7 Устойчивость вольтметра к динамическим изменениям напряжения электропитания соответствует следующим критериям по СТБ МЭК 61000-4-11-2006:

- при провалах напряжения сети - степень жесткости 2 (напряжение сети 0,7 Uном, длительность до 500 мс, период повторения 5 с);
- при прерывании напряжения сети - степень жесткости 2 (длительность до 100 мс, период повторения 5 с);
- при выбросах напряжения сети - степень жесткости 2 (напряжение сети 1,2 Uном, длительность до 500 мс, период повторения 5 с).

Критерий качества функционирования В;

1.1.8 Устойчивость вольтметра к наносекундным импульсным помехам соответствует степени жесткости 2 (амплитуда импульсов 1 кВ) по СТБ IEC 61000-4-4-2016, критерий качества функционирования В;

1.1.9 Устойчивость вольтметра к микросекундным импульсным помехам большой энергии соответствует 2 классу условий эксплуатации по СТБ IEC 61000-4-5-2014, критерий качества функционирования В;

1.1.10 Устойчивость вольтметра к радиочастотному электромагнитному полю в полосе частот от 80 до 1000 МГц соответствует степени жесткости от 2 до 3 В/м (130 дБ/мкВ) по СТБ IEC 61000-4-3-2016, критерий качества функционирования А.

1.1.11 Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями в полосе частот от 0,15 до 80 МГц соответствует требованиям СТБ IEC 61000-4-6-2011, удовлетворяет степени жесткости 2 (3 В), (130 дБ, мкВ), критерий качества функционирования А.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Вольтметр обеспечивает измерение напряжения постоянного тока положительной и отрицательной полярностей до 1000 В с конечными значениями пределов Uп – 200 мВ, 2, 20, 200, 1000 В. Формат индикации 4 1/2 разряда.

Пределы допускаемой основной погрешности при измерении напряжения постоянного тока не превышают значений, приведенных в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Предел измерения (Uп)	Цена ед. мл. разряда	Пределы допускаемой основной погрешности в нормальных условиях применения ± (% от U + ед. мл. разряда)
200.00 мВ	10 мкВ	0,07 + 4
2.0000 В	100 мкВ	0,05 + 4
20.000 В	1 мВ	0,07 + 4
200.00 В	10 мВ	0,07 + 4
1000.0 В	100 мВ	0,07 + 4
Примечание – Здесь и далее: - U (I, R) – значение измеряемого напряжения (тока, сопротивления); - ед. мл. разряда – единица младшего разряда.		

1.2.2 Входное сопротивление вольтметра при измерении напряжения постоянного тока (10 ± 0,5) МОм.

1.2.3 Вольтметр при измерении напряжения постоянного тока обеспечивает ослабление внешних помех:

а) коэффициент подавления помех нормального вида частотой (50 ±0,5) Гц не менее 40 дБ;

б) коэффициент подавления помех общего вида постоянного тока не менее 80 дБ в нормальных условиях при сопротивлении небаланса 1 кОм.

1.2.4 Вольтметр обеспечивает измерение напряжения переменного тока синусоидальной формы до 750 В с конечными значениями пределов Uп – 200 мВ, 2, 20, 200, 750 В. При этом, на пределе измерений 750 В, вольтметр обеспечивает измерение напряжения переменного тока синусоидальной формы в диапазоне частот от 20 Гц до 1 кГц. Формат индикации 3 1/2 разряда.

Пределы допускаемой основной погрешности при измерении напряжения переменного тока синусоидальной формы не превышают значений, приведенных в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Предел измерения (Uп)	Цена ед. мл. разряда	Пределы допускаемой основной погрешности в нормальных условиях применения ± (% от U + ед. мл. разряда)			
		от 20 Гц до 10 кГц	от 10 до 20 кГц	от 20 до 50 кГц	от 50 до 100 кГц
200.0 мВ	100 мкВ	0,5 + 4	0,5 + 10	1 + 10	2 + 20
2.000 В	1 мВ	0,5 + 4	0,5 + 10	1 + 10	2 + 20
20.00 В	10 мВ	0,5 + 4	0,5 + 10	1 + 10	2 + 20
200.0 В	100 мВ	0,5 + 4	0,5 + 10	-	-
750 В *	1 В	0,5 + 4	-	-	-
* Измерение напряжения переменного тока проводить в диапазоне частот от 20 Гц до 1 кГц					

1.2.5 Входное сопротивление вольтметра при измерении напряжения переменного тока (1 ± 0,1) МОм.

Входная емкость (без входного кабеля) не более100 пФ.

1.2.6 Вольтметр обеспечивает измерение силы постоянного тока до 10 А с конечными значениями пределов Iп – 2, 20, 200 мА, 10 А. Формат индикации 4 1/2 разряда.

Пределы допускаемой основной погрешности при измерении силы постоянного тока не превышают значений, приведенных в таблице 1.3.

Таблица 1.3

Предел измерения (Iп)	Цена ед. мл. разряда	Пределы допускаемой основной погрешности в нормальных условиях применения ± (% от I + ед. мл. разряда)	Максимальное падение напряжения на входных гнездах вольтметра, В, не более
2.0000 мА	100 нА	0,25 + 4	0,5
20.000 мА	1 мкА	0,25 + 4	
200.00 мА	10 мкА	0,25 + 4	
10.000 А	1 мА	0,25 + 4	2,5

1.2.7 Максимальное падение напряжения на входных гнездах вольтметра при измерении силы постоянного тока не превышает значений, приведенных в таблице 1.3.

1.2.8 Вольтметр обеспечивает измерение силы переменного тока синусоидальной формы до 10 А с конечными значениями пределов Iп – 2, 20, 200 мА, 10 А. Формат индикации 3 1/2 разряда.

Пределы допускаемой основной погрешности при измерении силы переменного тока синусоидальной формы не превышают значений, приведенных в таблице 1.4.

Таблица 1.4

Предел измерения (Iп)	Цена ед. мл. разряда	Пределы допускаемой основной погрешности в нормальных условиях применения ± (% от I + ед. мл. разряда)
		Диапазон частот от 40 до 1000 Гц
2.000 мА	1 мкА	1 + 2
20.00 мА	10 мкА	1 + 2
200.0 мА	100 мкА	1 + 2
10.00 А	10 мА	1 + 2

1.2.9 Вольтметр обеспечивает измерение сопротивления постоянному току до

20 МОм с конечными значениями пределов Rп – 200 Ом, 2, 20, 200 кОм, 2, 20 МОм.
Формат индикации при измерении сопротивления постоянному току:

- 4 1/2 разряда - на пределах 200 Ом, 2, 20, 200 кОм, 2 МОм;
- 3 1/2 разряда - на пределе 20 МОм.

Пределы допускаемой основной погрешности при измерении сопротивления постоянному току не превышают значений, приведенных в таблице 1.5.

Таблица 1.5

Предел измерения (Rп)	Цена ед. мл. разряда	Пределы допускаемой основной погрешности в нормальных условиях применения ± (% от R + ед. мл. разряда)
200.00 Ом *	0,01 Ом	0,2 + 4
2.0000 кОм	0,10 Ом	0,2 + 4
20.000 кОм	1 Ом	0,2 + 4
200.00 кОм	10 Ом	0,2 + 4
2.0000 МОм	100 Ом	0,5 + 4
20.00 МОм	10 кОм	1,0 + 2
* При измерении сопротивления на пределе измерений 200 Ом учитывать сопротивление измерительного кабеля.		

1.2.10 Максимальное напряжение, создаваемое вольтметром при измерении сопротивления постоянному току, не более 8 В (напряжение на открытых входных гнездах).

1.2.11 Вольтметр выдерживает в течение 1 мин перегрузку:

- при измерении напряжения постоянного тока – постоянным напряжением 200 В на пределах 200 мВ, 2 В и 1000 В – на пределах 20, 200 В;
- при измерении напряжения переменного тока – средним квадратическим значением переменного напряжения 100 В, частотой 50 Гц на пределах 200 мВ, 2 В и 700 В, частотой 50 Гц – на пределах 20, 200 В;
- при измерении сопротивления постоянному току – постоянным напряжением 100 В;
- при измерении силы постоянного тока – силой постоянного тока 250 мА на пределах 2, 20, 200 мА.

1.2.12 Вольтметр обеспечивает следующие сервисные функции:

- тестирование полупроводниковых диодов;
- подача звукового сигнала при проверке электрических цепей на “короткое замыкание”.

1.2.13 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения при изменении температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С в интервале рабочих температур не превышают пределов основной погрешности для каждого вида измерений.

1.2.14 Вольтметр обеспечивает свои технические характеристики в пределах норм, по истечении времени установления рабочего режима, равного 15 мин.

1.2.15 Вольтметр допускает непрерывную работу в рабочих условиях применения в течение времени не менее 16 ч при сохранении своих технических характеристик.

1.2.16 Вольтметр сохраняет свои технические характеристики в пределах норм при питании от сети переменного тока напряжением (230 ±23) В, частотой (50 ±0,5) Гц, содержанием гармоник до 5 %.

1.2.17 Мощность, потребляемая вольтметром от сети питания при номинальном напряжении, не более 10 В•А.

1.2.18 Вольтметр обеспечивает следующие показатели надежности:

- средняя наработка на отказ - не менее 10000 ч;
- средний срок службы - не менее 6 лет;
- среднее время восстановления работоспособности вольтметра - не более 4 ч.

1.2.19 Габаритные размеры, масса вольтметра и вольтметра в упаковке приведены в таблице 1.6.

1.2.20 Масса вольтметра не более 2,2 кг. Масса вольтметра с упаковкой не более 4 кг.

1.2.21 Габаритные размеры вольтметра не более 262х88х300 мм.

1.2.22 Содержание драгоценных материалов, г:

- золото - 0,497625;
- серебро - 0,257814;
- платина - 0,018630;
- палладий - 0,051700.

1.3 Состав вольтметра

1.3.1 Вольтметр поставляется в комплекте, приведённом в таблице 1.7.

Таблица 1.7 – Состав комплекта поставки

Наименование, тип	Обозначение	Коли-чество	Примечание
Вольтметр универсальный В7-77	УШЯИ.411182.031	1	
Комплект запасных частей:	УШЯИ.305654.058		
- насадка	УШЯИ.301539.001-01	1	Черная
- насадка	УШЯИ.301539.001-02	1	Красная
- насадка	УШЯИ.301539.009	2	Черная
- 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	ОЮ0.480.003 ТУ	2	
- вставка плавкая ВП2Б-1 В 0,5 А	АГО.481.304 ТУ	2	
- вставка плавкая ВП3Б-1 В 10,0 А	ОЮ0.481.005 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	

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Принцип действия

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

Структурная схема вольтметра приведена на рисунке 1.2.

АЦП, выполненный на микросхеме TLC7135, 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 PIC - контроллером.

Входные делители напряжений, токовые шунты, преобразователь R и усилитель постоянного напряжения ($U_{=}$) 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 50 Гц в стабилизированные напряжения плюс 5 В, плюс 8 В, минус 8 В необходимые для работы вольтметра.

1.4.2 Конструкция

1.4.2.1 Вольтметр выполнен в металлическом корпусе, состоящем из кожуха с ручкой, передней и задней панелей. Габариты корпуса 262х88х300 мм.

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.

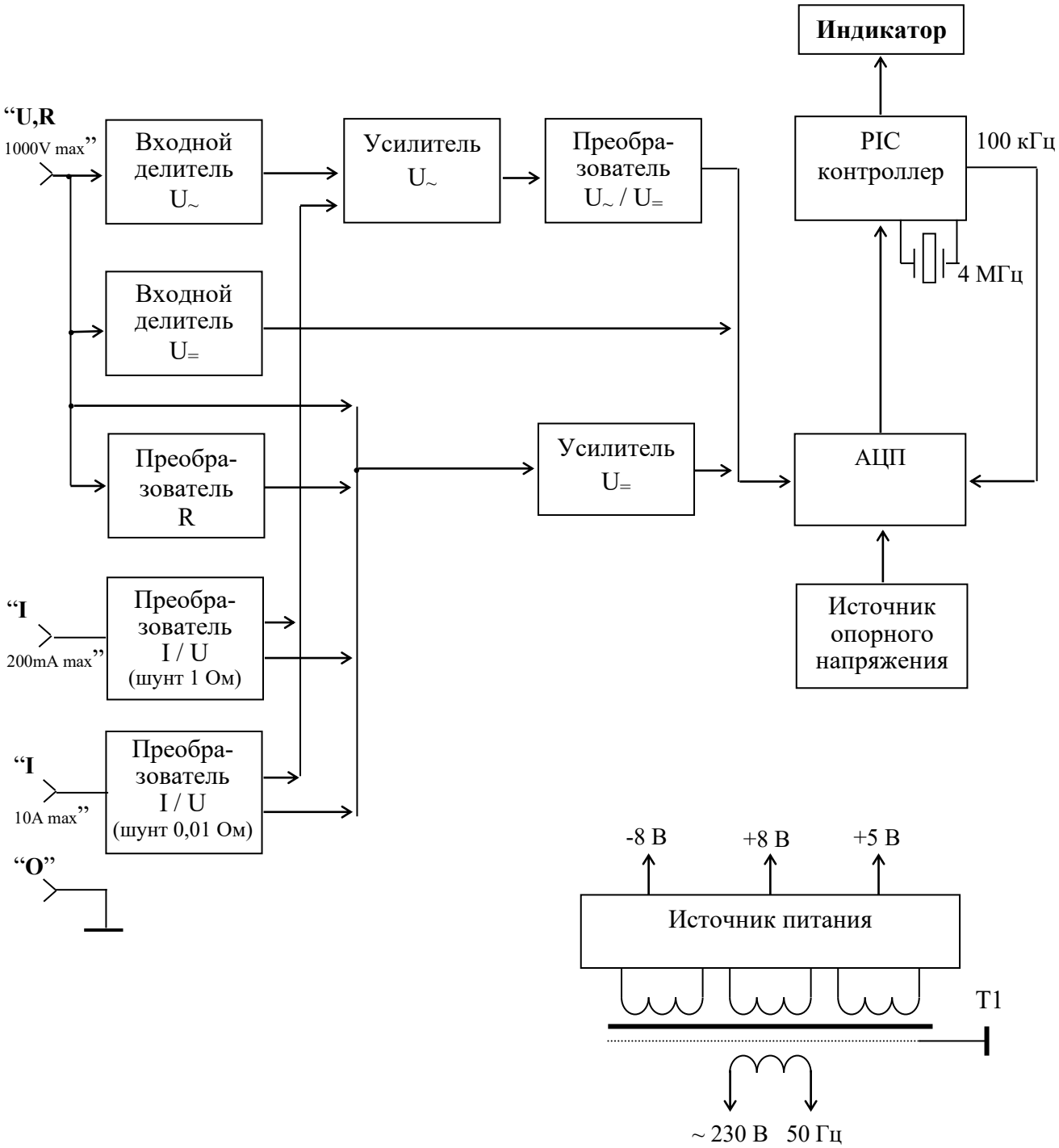


Рисунок 1.2 - Структурная схема вольтметра

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Маркировка вольтметра выполнена на передней панели и задней панели.

На передней панели маркировка содержит:

- наименование и тип вольтметра, товарный знак и наименование изготовителя;
- Знак утверждения типа средств измерений Республики Беларусь;
- поясняющие надписи и символы, необходимые для правильной эксплуатации вольтметра согласно КД.

На задней панели маркировка содержит:

- надпись “СДЕЛАНО В БЕЛАРУСИ”;
- Единый знак обращения продукции на рынке государств – членов таможенного союза “ EAC ” ;
- символ испытательного напряжения изоляции С-2 по ГОСТ 23217-78;
- порядковый номер по системе нумерации изготовителя (заводской номер) и год изготовления.
- выключатель сети с условным графическим обозначением: “⏽” - состояние включено и “О” - состояние выключено;
- вблизи сетевой вилки - обозначение “СЕТЬ 230 V 50 Hz 10 В·А” и вблизи отсека с сетевыми вставками плавкими - “ВП2Б-1 0,5 А”.;
- вставки плавкие - “ВП3Б-1В 10 А”, “ВП1-1В 0,5 А”.

На эксплуатационную документацию нанесены знак утверждения типа средств измерений Республики Беларусь и знак “EAC ”.

1.5.2 Маркировка на упаковке выполнена в соответствии с ГОСТ 14192-96 типографским способом на этикетках и содержит:

- манипуляционные знаки “Осторожно”, “Беречь от влаги”, “Верх”.
- наименование и обозначение типа вольтметра, товарный знак и местонахождения изготовителя;
- обозначение ТУ, Знак утверждения типа средств измерений Республики Беларусь, знак “EAC ”, надпись “СДЕЛАНО В БЕЛАРУСИ”, заводской номер и дату изготовления, штамп ОТК, масса брутто и нетто, габаритные размеры.

1.5.3 Пломбирование вольтметра выполнено мастикой на задней панели корпуса (в углублениях для винтов).

1.6 Упаковка

1.6.1 Для распаковывания оторвать липкую ленту и открыть упаковку. Вынуть из коробки эксплуатационную документацию (ЭД), извлечь вольтметр и принадлежности.

1.6.2 При повторном упаковывании поместить вольтметр и принадлежности в коробку. Сверху положить ЭД. Коробку закрыть и заклеить липкой лентой.

2 Подготовка к использованию

2.1 Меры безопасности

2.1.1 По требованиям безопасности вольтметр соответствует ГОСТ IEC 61010-1-2014, оборудование класса I, степень загрязнения 2, категория монтажа (категория перенапряжения):

- для части электропитания вольтметра - II;
- для входных измерительных частей вольтметра - I.

2.1.2 Изоляция токоведущих цепей вольтметра, изолированных от корпуса, выдерживает без пробоя и перекрытия испытательное напряжение в соответствии с таблицей 2.1.

Таблица 2.1

Испытываемая изоляция	Испытательное напряжение (среднее квадратическое значение), В
Между соединенными вместе цепями сети питания и любой доступной частью корпуса.	1500
Между соединенными вместе гнездами «I 200 мА max», «I 10 A max», «0» и любой доступной частью корпуса	1350
Между гнездом «U,R» и любой доступной частью корпуса, между гнездом «U,R» и цепями сети питания	2200

2.1.3 Сопротивление между зажимом защитного заземления и доступными для прикасания токопроводящими частями вольтметра должно быть не более 0,1 Ом.

2.1.4 Источником опасного напряжения внутри вольтметра являются:

- контакты сетевой вилки;
- предохранитель и отводы первичной обмотки силового трансформатора электропитания;
- контакты выключателя сети.

2.1.5 На входные гнезда вольтметра может подаваться напряжение до 1000 В. Оповещение оператора о возможном опасном напряжении осуществляется через символы “ ”, “ ” ГОСТ IEC 61010-1-2014 в зоне входных гнезд. Во избежание несчастного случая при измерении напряжений свыше 42 В необходимо соблюдать меры предосторожности от поражения измеряемым напряжением.

2.1.6 Во избежание выхода из строя вольтметра запрещается:

- превышать максимально допустимые значения измеряемых величин, указанных на передней панели вольтметра;
- манипулировать переключателем во время измерений в цепях с напряжением свыше 100 В при подключенном входном сигнале;
- применять самодельные предохранители.

2.1.7 Вольтметр не оказывает вредного воздействия на окружающую среду при соблюдении правил эксплуатации, изложенных в руководстве по эксплуатации.

2.1.8 Вольтметр соответствует требованиям пожарной безопасности, установленным в ГОСТ 12.1.004-91.

Вероятность возникновения пожара не превышает 10^{-6} в год.

2.2 Подготовка к работе

2.2.1 Провести внешний осмотр вольтметра, при котором проверить комплектность в соответствии с 1.3, наличие пломб и убедиться в отсутствии внешних видимых поломок.

В случае длительного хранения в условиях, отличающихся от нормальных, выдержать вольтметр в нормальных климатических условиях в течение 4 ч.

2.2.2 Для подключения вольтметра к сети питания и объекту измерения, использовать шнур сетевой и соединительный кабель из комплекта поставки.

2.3 Органы управления, подключения и индикации

2.3.1 На передней панели вольтметра (рисунок 2.1) расположены:

- индикатор (поз. 1) для отображения значений измеряемых величин;
- входные гнезда (поз. 2 - 5) для подключения вольтметра к измеряемому объекту;
- переключатель рода работ и пределов измерений (поз. 6).

Рисунок 2.1 – Схема расположения органов управления, подключения и индикации, находящихся на передней панели вольтметра

2.3.2 На задней панели вольтметра (рисунок 2.2) расположены:

- вставки плавкие ВП3Б-1 В 10 А (поз. 1) и ВП1-1 В 0,5 А (поз. 2) для защиты входных цепей вольтметра при измерении постоянного и переменного токов;
- выключатель “СЕТЬ” для включения напряжения питания вольтметра (поз. 3);
- вилка “~230 V 50 Hz 10 V·A” для подключения вольтметра к питающей сети и отсек с сетевыми вставками плавкими ВП2Б-1 В 0,5 А (поз. 4).

Рисунок 2.2 – Схема расположения органов подключения, находящихся на задней панели вольтметра

3 Использование по назначению

3.1 Подготовка к проведению измерений

3.1.1 Установить выключатель “СЕТЬ” в положение “О”.

Подключить вольтметр к питающей сети с помощью сетевого шнура.

3.1.2 Установить переключатель рода работ и пределов измерений в положение “1000 V”.

3.1.3 Установить выключатель “СЕТЬ” в положение “ I ”. Через 5 с на индикаторе установится показание “0000” (допускается мигание знака полярности и ед. мл. разряда).

Вольтметр обеспечивает работоспособность через 1 мин после включения, а метрологические характеристики - через 15 мин.

3.2 Проведение измерений

3.2.1 Установить переключатель рода работ и пределов измерений в положение соответствующее выбранному режиму работы.

Примечание - Положение переключателя рода работ и пределов измерений:

- “  ” - при тестировании электрических цепей на короткое замыкание;
- “  ” - при тестировании полупроводниковых диодов.

3.2.2 Подсоединить вольтметр к измеряемому объекту с помощью кабеля входящего в комплект вольтметра. При этом необходимо помнить, что один конец кабеля подсоединяется к гнезду “0” вольтметра, а другой (**красный**) - к гнезду в соответствии с выбранным режимом работы:

- “U, R 1000 Vmax” - при измерении напряжения постоянного тока, напряжении переменного тока, сопротивления постоянному току на соответствующих пределах измерений, а также при тестировании электрических цепей на короткое замыкание и тестировании полупроводниковых диодов;
- “I 200 mA max” - при измерении силы постоянного и переменного токов до 200 мА;
- “I 10 A max” - при измерении силы постоянного и переменного токов свыше 200 мА.

3.2.3 При измерении силы постоянного и переменного токов более 5 А объект измерения должен быть подключен на время не более 5 мин из-за возможного перегрева измерительного кабеля.

Для более длительной эксплуатации под нагрузкой рекомендуется использовать:

- кабель УШЯИ.685611.238 изготовителя поставляемый по отдельному заказу;
- кабель, изготовленный пользователем (максимальное сопротивление проводов 0,01 Ом).

3.2.4 При измерении сопротивлений на пределе 200 Ом учитывать сопротивление подключенного кабеля ($R_{каб}$). Значение измеряемого сопротивления R в этом случае

$$R = R' - R_{каб}, \qquad (3.1)$$

где R' показание вольтметра при измерении сопротивления, Ом;

$R_{каб}$ показание вольтметра при замкнутых концах кабеля, Ом.

3.2.5 Произвести отсчет результата измерения с индикатора вольтметра.

Появление во время измерения на индикаторе вольтметра во всех разрядах “00000” в режиме прерывистой индикации (режим перегрузки) свидетельствует о том, что на вход вольтметра подано напряжение (ток, сопротивление), значение которого превышает допустимое значение конечного предела измерения.

Вольтметр обеспечивает в течение 1 мин гарантированную защиту входных цепей от сигнала перегрузки в соответствии с 1.2.11.

4 Техническое обслуживание

4.1 Техническое обслуживание проводят с целью обеспечения надежной работы вольтметра в течение длительного периода эксплуатации и заключается в систематическом наблюдении за правильностью эксплуатации, регулярном техническом осмотре, проверке работоспособности и устранении возникших неисправностей.

4.2 Содержать вольтметр в чистоте, оберегать его от воздействия влаги, грязи, пыли, ударов и падений.

4.3 Поверка вольтметра проводится не реже одного раза в год по Методике поверки УШЯИ.411182.031 МП (МП.МН 1154-2002).

5 Текущий ремонт

5.1 Перечень возможных неисправностей вольтметра приведен в таблице 5.1.

Другие неисправности устраняются специализированными ремонтными предприятиями или изготовителями.

Таблица 5.1

Описание последствий отказов и повреждений	Вероятная причина	Указания по устранению последствий отказов и повреждений
При включении питания отсутствует индикация на индикаторе	Неисправны предохранители в сетевом отсеке	Заменить предохранители
В режиме измерения постоянного или переменного токов вольтметр не измеряет ток. В остальных режимах вольтметр работает нормально	Неисправен предохранитель (10 А или 0,5 А) из-за допущенной перегрузки	Заменить предохранитель

6 Хранение

6.1 Вольтметр следует хранить на складе в упаковке изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 ºС до 40 ºС и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре 25 ºС.

В помещении для хранения вольтметра содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150-69.

7 Транспортирование

7.1 Вольтметр в упаковке изготовителя допускает транспортирование в закрытых транспортных средствах любого наземного транспорта и в отапливаемых герметизированных отсеках самолета.

Предельные климатические условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 ºС;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 95 % при температуре 25 ºС;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

7.2 Размещение и крепление в транспортном средстве упакованных вольтметров должно обеспечить их устойчивое положение и не допускать перемещение во время транспортирования.

8 Утилизация

8.1 Вольтметр не содержит опасных для жизни и вредных для окружающей среды веществ. Утилизация производится в порядке, принятом на предприятии-потребителе вольтметра.

9 Гарантии изготовителя

9.1 Изготовитель гарантирует соответствие вольтметра основным параметрам и техническим характеристикам, установленным в настоящем РЭ, при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок хранения - 6 мес с момента изготовления.

Гарантийный срок эксплуатации - 24 мес со дня продажи.

Гарантийный срок эксплуатации продлевается на период со дня подачи рекламации до введения вольтметра в эксплуатацию силами изготовителя.

Дата продажи указывается в гарантийном талоне. В случае отсутствия отметки о продаже, срок гарантии исчисляется от даты изготовления вольтметра.

9.2 Потребитель лишается права на гарантийный ремонт в следующих случаях:

- при нарушении целостности пломб;
- при нарушении правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

9.3 Гарантийное и послегарантийное обслуживание вольтметра осуществляется предприятиями, перечень которых приведен в приложении А.

10 Свидетельство об упаковывании

10.1 Вольтметр универсальный В7-77 УШЯИ.411182.031, заводской номер _____упакован_____ОАО «МНИПИ»_____
наименование или код изготовителя

согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

_____	_____	_____
личная подпись	расшифровка подписи	год, месяц, число

11 Свидетельство о приемке

11.1 Вольтметр универсальный В7-77 УШЯИ.411182.031, заводской номер_____ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, ТУ РБ 100039847.033-2002 и признан годным для эксплуатации.

Представитель ОТК

МП _____ _____ _____

личная подпись расшифровка подписи (год, месяц, число)

Первичная поверка проведена

Поверитель

МП _____ _____ _____

личная подпись расшифровка подписи (год, месяц, число)

ЗАКАЗАТЬ