

Республика Беларусь

ОАО "МНИИИ"



ВОЛЬТМЕТР УНИВЕРСАЛЬНЫЙ

В7-77

Руководство по эксплуатации

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	12
3	Использование по назначению	13
3.1	Подготовка к проведению измерений	13
3.2	Проведение измерений	13
4	Техническое обслуживание	14
5	Текущий ремонт	14
6	Хранение	15
7	Транспортирование	15
8	Утилизация	15
9	Свидетельство об упаковывании	15
10	Свидетельство о приемке	16
11	Гарантии изготовителя	16
12	Особые отметки	19

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.

ВНИМАНИЕ !

НЕ ВКЛЮЧАТЬ ВОЛЬТМЕТР, НЕ ИЗУЧИВ НАСТОЯЩЕЕ РЭ.

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.

Рисунок 1.1 – Вольтметр универсальный В7-77. Внешний вид

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 (220±22) 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 до 40 °С.

Нормальные условия применения:

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

1.1.5 Вольтметр соответствует требованиям по радиоэлектронной защите:

- промышленные радиопомехи, создаваемые вольтметром, не превышают значений, установленных СТБ ГОСТ Р 51318.22-2001 для оборудования класса Б;

- устойчивость вольтметра к электростатическим разрядам при непосредственном (контактном) воздействии электростатического разряда ±2 кВ (степень жесткости 1) по СТБ ГОСТ Р 51317.4.2-2001, критерий качества функционирования С;

- устойчивость вольтметра к динамическим изменениям напряжения электропитания по СТБ ГОСТ Р 51317.4.11-2001:

- 1) при провалах напряжения сети 0,7 $U_{ном}$ (154 В), длительностью до 500 мс, период повторения 5 с;
- 2) при прерывании напряжения сети длительностью до 100 мс, период повторения 5 с;
- 3) при выбросах напряжения сети 1,2 $U_{ном}$ (264 В), длительностью до 500 мс, период повторения 5 с.

Критерий качества функционирования В;

- устойчивость вольтметра к наносекундным импульсным помехам (амплитуда импульсов 1 кВ - степень жесткости 2) по СТБ ГОСТ Р 51317.4.4-2001, критерий качества функционирования В;

- устойчивость вольтметра к радиочастотному электромагнитному полю в полосе частот от 26 до 1000 МГц напряженностью 130 дБмкВ/м (степень жесткости 2) по СТБ ГОСТ Р 51317.4.3-2001, критерий качества функционирования В.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Вольтметр обеспечивает измерение напряжения постоянного тока положительной и отрицательной полярностей до 1000 В с конечными значениями пределов $U_{п}$ – 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 ($U_{п}$)	Цена ед. мл. разряда	Пределы допускаемой основной погрешности в нормальных условиях применения \pm (% 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 ($10 \pm 0,5$) МОм.

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

а) коэффициент подавления помех нормального вида частотой ($50 \pm 0,5$) 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 $U_{п}$ – 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 ($U_{п}$)	Цена ед. мл. разряда	Пределы допускаемой основной погрешности в нормальных условиях применения \pm (% 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 ($1 \pm 0,1$) МОм.

Входная емкость (без входного кабеля) не более 100 пФ.

1.2.6 Вольтметр обеспечивает измерение силы постоянного тока до 10 А с конечными значениями пределов I_p – 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 (I_p)	Цена ед. мл. разряда	Пределы допускаемой основной погрешности в нормальных условиях применения \pm (% 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 I_p – 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 (I_p)	Цена ед. мл. разряда	Пределы допускаемой основной погрешности в нормальных условиях применения \pm (% 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 R_p – 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 (R_p)	Цена ед. мл. разряда	Пределы допускаемой основной погрешности в нормальных условиях применения \pm (% 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 (220 ± 22) В, частотой $(50 \pm 0,5)$ 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 имеет изолированные от корпуса измерительные гнезда.

Электрическая изоляция цепей вольтметра выдерживает без пробоя и поверхностного перекрытия в течение 1 мин действие испытательного напряжения, указанного в таблице 1.6.

Электрическое сопротивление изоляции цепей вольтметра соответствует значениям, указанным в таблице 1.6.

Таблица 1.6

Электрические цепи вольтметра, между которыми проверяется изоляция	Максимальное рабочее напряжение	Испытательное напряжение переменного тока частотой 50 Гц (среднее квадратическое значение), В	Электрическое сопротивление изоляции, МОм, не менее
Закороченные измерительные гнезда и заземляющий контакт сетевой вилки	650 В	2000	7
Закороченные контакты вилки сетевого шнура и заземляющий контакт	242 В	1500	7

1.2.19 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.

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

1.2.21 Габаритные размеры вольтметра не более 262x88x300 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	Количество	Заводской номер	Примечание
Вольтметр универсальный В7-77	1		
<i>Комплект запасных частей:</i>			
- насадка	1		Черная
- насадка	1		Красная
- насадка	2		Черная
- насадка	2		Красная
- кабель	1		
- шнур соединительный	1		Сетевой
- вставка плавкая ВП1-1 В 0,5 А 250 В ОЮ0.480.003 ТУ	2		
- вставка плавкая ВП2Б-1 В 0,5 А 250 В АГО.481.304 ТУ	2		
- вставка плавкая ВПЗБ-1 В 10,0 А 250 В ОЮ0.481.005 ТУ	2		
Руководство по эксплуатации	1		
Методика поверки МП.МН 1154-2002	1		
Упаковка	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_{\pm}) 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 220 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 262x88x300 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.

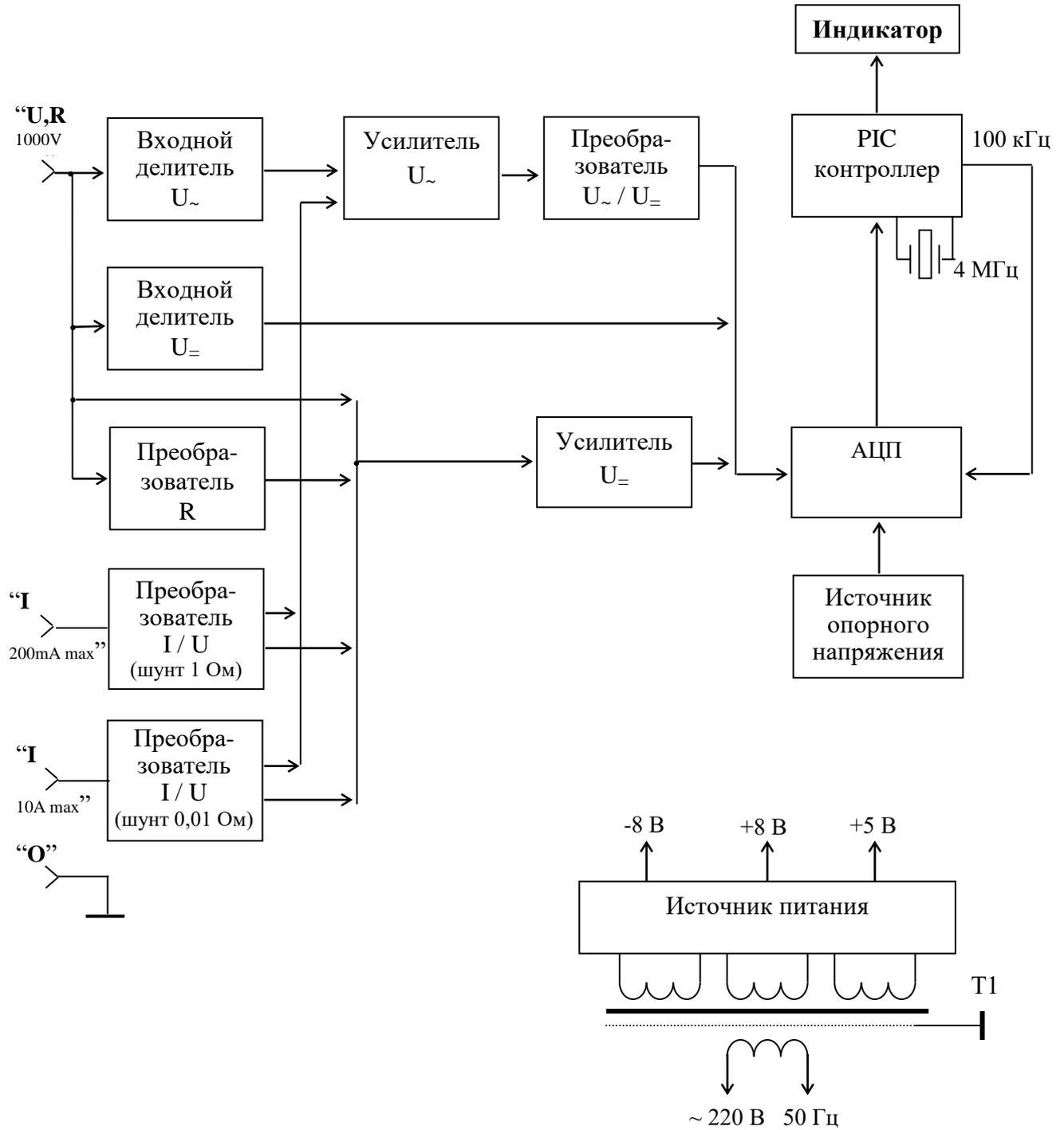


Рисунок 1.2 - Структурная схема вольтметра

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 предприятия-изготовителя;
- знак Государственного реестра Республики Беларусь;
- символы “”, “”.

На задней панели маркировка содержит:

- надпись “Сделано в Беларуси”;
- символ “”;
- заводской номер, год изготовления.

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

- манипуляционные знаки: “”, “”, “”;
- наименование и тип вольтметра, товарный знак предприятия-изготовителя;
- заводской номер и дату изготовления, штамп ОТК и массу брутто - 4 кг.

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 электробезопасности вольтметр соответствует ГОСТ 26104 - 89 класс защиты I. Заземление корпуса вольтметра обеспечивается конструкцией сетевой вилки в сетевом шнуре.

2.1.2 Источником опасного напряжения внутри вольтметра являются:

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

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

2.1.4 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.

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

2.1.6 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 соединительные кабели 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 ВПЗБ-1 В 10,0 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 “~220 V 50 Hz” для подключения вольтметра к питающей сети и отсек с сетевыми вставками плавкими ВПЗБ-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 предприятия-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 ($R_{\text{каб}}$). Значение измеряемого сопротивления R в этом случае

$$R = R' - R_{\text{каб}}, \quad (3.1)$$

где R' показание вольтметра при измерении сопротивления, Ом;

$R_{\text{каб}}$ 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 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 на предприятии-изготовителе.

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 предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре 25 °С.

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 предприятия-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 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 95 % при температуре 25 °С;
- 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 Свидетельство об упаковывании

9.1 Вольтметр универсальный В7-77, заводской номер _____

упакован _____
наименование или код изготовителя

согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

личная подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число