

2002 г.

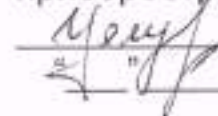


"14" 07 2002 г.



МП.МН 1101 - 2002

Директор ИТЦ
ОАО "Минский
приборостроительный завод"
 В.З.Целуйко
2002 г.



Инв. Наимодп.	Подпись и дата	Взам инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата,
4884-18	00.02.2019			

Содержание

Вводная часть.....	3
1 Нормативные ссылки	3
2 Операции поверки	4
3 Средства поверки.....	5
4 Требования к квалификации поверителей.....	6
5 Требования безопасности	6
6 Условия поверки и подготовка к ней	6
7 Проведение поверки.....	7
7.1 Внешний осмотр.....	7
7.2 Опробование	7
7.2.1 Проверка электрической прочности изоляции	7
7.2.2 Проверка сопротивления изоляции.....	8
7.2.3 Проверка вольтметра на отсутствие ошибок	8
7.3 Определение метрологических характеристик	9
7.3.1 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока.....	9
7.3.2 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока.....	11
7.3.3 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока.....	13
7.3.4 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерения среднеквадратического значения силы переменного тока	14
7.3.5 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерения сопротивления постоянному току	15
7.3.6 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерения частоты сигналов синусоидальной и импульсной формы	17
7.3.7 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерения периода сигналов синусоидальной и импульсной формы	19
7.3.8 Определение дополнительной абсолютной погрешности при измерении среднеквадратического значения напряжения переменного тока несинусоидальной (произвольной) формы.....	20
8 Оформление результатов поверки.....	23
Приложение А (обязательное) Обязательные метрологические требования	24
Приложение Б (рекомендуемое) Форма протокола поверки.....	27
Библиография.....	33

РУВИ.411182.009 МП

Вольтметр универсальный
В7-73
Методика поверки

Лит.	Лист	Листов
0.	2	34

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инд. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

01.03.24г.

188418

З	Зам.	РУВИ.187-23	29.01.24
Изм	Лист	№ докум.	Подпись
Разраб	Радченко		29.01.24
Проб	Кашкевич		29.01.24
Н.контр	Лобченко		29.01.24
Утв.	Качаев		29.01.24



Вводная часть

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на вольтметр универсальный В7-73 (далее – вольтметр), имеющий базовую модель В7-73 и два исполнения: В7-73/1 и В7-73/2, выпускаемые по [1], и устанавливает методы и средства поверки.

Вольтметры предназначены для измерения напряжения и силы постоянного тока, среднеквадратического значения напряжения и силы переменного тока, электрического сопротивления постоянному току, частоты и периода сигналов синусоидальной и импульсной формы.

Вольтметры применяются для измерений электрических величин при настройке, проверке и эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры в различных областях хозяйственной деятельности.

В базовой модели вольтметров В7-73 отсутствует блок сопряжения с внешними устройствами. В вольтметрах исполнения В7-73/1 реализован интерфейсный блок с байт-последовательным, бит-параллельным способом обмена информацией через канал общего пользования (далее – КОП). В вольтметрах исполнения В7-73/2 обеспечивается обмен информацией по последовательному асинхронному интерфейсу типа «Стык С2».

Обязательные метрологические требования к вольтметрам приведены в приложении А.

Настоящая МП разработана в соответствии с требованиями [2], [3].

1 Нормативные ссылки

В настоящей МП использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее – ТНПА):

ТКП 427-2022 Электроустановки. Правила по обеспечению безопасности при эксплуатации;

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

ГОСТ IEC 61010-1-2014 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования.

Примечание – При использовании настоящей МП целесообразно проверить действие ссылочных ТНПА на официальном сайте Национального фонда ТНПА в глобальной компьютерной сети Интернет.

Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при использовании настоящей МП следует руководствоваться действующими взамен ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.



РУВИ.411182.009 МП

Инф. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инф. № дубл.	Подп. и дата
188418	24.02.24			
З	Зам.	РУВИ.187-23	29.01.24	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Лист

3

2 Операции поверки

При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	последующей поверке
1 Подготовка к поверке	6.2, 6.3	Да	Да
2 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
3 Опробование	7.2	Да	Да
3.1 Проверка электрической прочности изоляции	7.2.1	Да	Нет
3.2 Проверка сопротивления изоляции	7.2.2	Да	Нет
3.3 Проверка вольтметра на отсутствие ошибок	7.2.3	Да	Да
4 Определение метрологических характеристик	7.3	Да	Да
4.1 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока	7.3.1	Да	Да
4.2 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока	7.3.2	Да	Да
4.3 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока	7.3.3	Да	Да
4.4 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерения среднеквадратического значения силы переменного тока	7.3.4	Да	Да
4.5 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерения сопротивления постоянному току	7.3.5	Да	Да
4.6 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерения частоты сигналов синусоидальной и импульсной формы	7.3.6	Да	Да
4.7 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерения периода сигналов синусоидальной и импульсной формы	7.3.7	Да	Да
4.8 Определение дополнительной абсолютной погрешности при измерении среднеквадратического значения напряжения переменного тока несинусоидальной (произвольной) формы	7.3.8	Да	Да
5 Оформление результатов поверки	8	Да	Да
Примечание – Если при проведении операций поверки по п.2 – п.3 получили отрицательный результат, поверка может быть прекращена.			

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
188418	29.02.24			



КОПИЯ ВЕРНА
ДИРЕКТОРА-ГЛ.ИНЖЕНЕРА
МАЛИШЕВСКИЙ Р.В.

[Signature]

РУВИ.411182.009 МП

Лист

4

3 Средства поверки

При проведении поверки применяют средства поверки, приведенные в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Средства поверки

Номер пункта МП	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики
6.2	Термогигрометр UNITESS THB 1: - диапазон измерений температуры окружающей среды от 0 °С до 50 °С; - пределы допускаемой погрешности измерения температуры окружающей среды $\pm 0,3$ °С; - диапазон измерений относительной влажности от 10 % до 90 %; - пределы допускаемой погрешности измерения влажности ± 3 %; - диапазон измерений атмосферного давления от 86 до 106 кПа; - пределы допускаемой погрешности измерения атмосферного давления $\pm 0,2$ кПа. Барометр-анероид метеорологический БАММ-1: * - диапазон измерений атмосферного давления от 80 до 106 кПа; - пределы допускаемой погрешности измерения атмосферного давления $\pm 0,2$ кПа.
7.3.6, 7.3.7, 7.3.8	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63: - измерение частоты импульсных сигналов от 0,1 Гц до 200 МГц; - напряжение от 0,1 до 10,0 В; - относительная погрешность по частоте не более $\pm 5 \cdot 10^{-7}$.
7.2.1	Универсальная пробойная установка УПУ-10: - выходное напряжение постоянного и переменного тока от 0 до 10 кВ; - пределы допускаемой основной относительной погрешности ± 3 %.
7.2.2	Мегаомметр Ф4101: - выходное напряжение до 1000 В; - диапазон измерения сопротивления до 2000 МОм; - класс точности 2,5.
7.3.1, 7.3.2, 7.3.3, 7.3.4	Калибратор-вольтметр универсальный В1-28: - диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0,1 мкВ до 1000 В; - пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока от $\pm 0,001$ % до $\pm 0,004$ %; - диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 10 мкВ до 700 В; - пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока от $\pm 0,006$ % до $\pm 0,2$ %; - диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0,1 нА до 2 А; - пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения силы постоянного тока от $\pm 0,001$ % до $\pm 0,003$ %; - диапазон воспроизведения силы переменного тока от 1 нА до 2 А; - пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения силы переменного тока $\pm 0,15$ %.
7.3.1, 7.3.5	Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная Р3026-2: - установка значений сопротивлений от 0,01 до 111111,10 Ом, 3 разряд.
7.3.1, 7.3.5	Катушка электрического сопротивления измерительная Р4013: - номинальное сопротивление 10^6 Ом, 3 разряд.
7.3.5	Катушка электрического сопротивления измерительная Р331: - номинальное значение сопротивления 100; 1000; 10000; 100000 Ом, 3 разряд.
7.3.5	Катушка электрического сопротивления измерительная Р4023: - номинальное сопротивление 10^7 Ом, 3 разряд.
7.3.5	Мера переходная электрического сопротивления Р40115: - номинальное значение сопротивления одной ступени 10^{10} Ом при последовательном соединении ступеней и 10^8 Ом при параллельном соединении ступеней, 3 разряд.
7.3.5	Катушка электрического сопротивления измерительная Р4033: - номинальное сопротивление 10^8 Ом, 3 разряд.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
182418	29.01.24			

З	Зам.	РУВИ.187-23	29.01.24
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.

РУВИ.41182.009 МП

Окончание таблицы 3.1

Номер пункта МП	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики
7.3.6, 7.3.7, 7.3.8	Генератор импульсов точной амплитуды Г5-75: - амплитуда импульсов от 10 мВ до 9,999 В; - пределы допускаемой основной относительной погрешности $\pm 1\%$ от установленного значения амплитуды; - период повторения импульсов от 0,10 мкс до 9,99 с; - пределы допускаемой основной относительной погрешности $\pm 0,1\%$ от установленного значения периода.
7.3.6, 7.3.7	Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-122: - диапазон частот от 0,001 до 1999999,999 Гц; - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки частоты $5 \cdot 10^{-7} \cdot f_n$, где f_n – установленное значение частоты, Гц.

* Барометр-анероид метеорологический БАММ-1 используется при измерении атмосферного давления до 86 кПа.

Примечания

- Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых вольтметров с требуемой точностью.
- Все средства измерений должны иметь действующие знаки поверки и (или) свидетельства о поверке.

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускают лиц, имеющих необходимую квалификацию в области обеспечения единства измерений и уполномоченных на осуществление поверки.

4.2 Поверителю для проведения поверки необходимо ознакомиться с эксплуатационной документацией (далее – ЭД) на поверяемые вольтметры и средства поверки и настоящей МП.

5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

- требования безопасности, приведенные в ТКП 427, ГОСТ 22261 и ГОСТ IEC 61010-1;
- требования безопасности, приведенные в [4] (раздел 2) и ЭД применяемых средств измерений (далее – СИ).

5.2 Персонал допускается к поверке после проведения инструктажа по технике безопасности по общим правилам, изучения ЭД на поверяемый вольтметр и средства поверки и настоящей МП, имеющий не ниже III группы допуска по электробезопасности.

6 Условия поверки и подготовка к ней

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.)

КОПИЯ ВЕРНА
ЗАМ. ДИРЕКТОРА-ГЛАВНОГО ИНЖЕНЕРА
МАШИШЕВСКИЙ А.И. СВТ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
188418	24.08.14			

З	Зам.	РУВИ.187-23	29.01.24
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.

РУВИ.411182.009 МП

6.2 Перед началом проведения поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- для контроля условий проведения поверки вольтметров в помещении поверочной лаборатории (месте эксплуатации) устанавливают термогигрометр UNITESS THB 1 и снимают его показания с последующим внесением их в протокол поверки по форме, приведенной в приложении Б;

- вольтметры должны быть выдержаны в нормальных условиях применения в соответствии с 6.1 не менее 4 ч;

- СИ выдерживают в условиях, установленных для проведения поверки в соответствии с их ЭД.

6.3 При подготовке к поверке должны быть выполнены следующие действия:

- вольтметры подготовлены к работе в соответствии с [4] (раздел 2), а все СИ – в соответствии с их ЭД.

6.4 При проведении поверки следует использовать комплект запасных частей и принадлежностей (далее – ЗИП) из состава комплекта поставки вольтметров.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие вольтметров следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений, влияющих на их работоспособность;

- прочность крепления органов управления, четкость фиксации их положения;

- наличие комплекта ЗИП и ЭД согласно [4] (раздел 1);

- чистота и исправность соединительных разъемов;

- отсутствие дефектов лакокрасочных покрытий и четкость маркировки.

Результаты внешнего осмотра считают положительными, если вольтметры соответствуют всем требованиям 7.1.1.

7.2 Опробование

7.2.1 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции проводят в следующей последовательности:

- подсоединяют к вольтметру шнур сетевой и устанавливают выключатель **СЕТЬ** во включенное положение;

- подают с выхода универсальной пробойной установки УПУ-10 на проверяемую цепь вольтметра испытательное напряжение в соответствии с таблицей 7.1, начиная со значения максимального рабочего напряжения 253 В, установленного с погрешностью не более $\pm 10\%$;

- увеличивают напряжение до значения испытательного напряжения плавно или равномерно ступенями, не превышающими 10 % от значения испытательного напряжения, в течении 5 – 10 с;

- выдерживают изоляцию под полным напряжением в течении 1 мин;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Зам.	РУВИ.187-23	29.01.24	РУВИ.411182.009 МП	Лист	7
188 418	08.04.2024					З	№ докум.	Подп.	Дата		



- по истечении 1 мин значение испытательного напряжения снижают плавно или равномерно ступенями, не превышающими 10 % от установленного конечного значения испытательного напряжения, до нуля.

Таблица 7.1

Проверяемые цепи вольтметра	Значение испытательного напряжения	Сопротивление изоляции, МОм, не менее
Между соединенными вместе гнездами «U,R,F», «TC1», «TC2», «0» и «G»	500 В, 50 Гц	500
Между соединенными вместе гнездами «U,R,F», «TC1», «TC2», «0», «G» и заземлением	2000 В, 50 Гц	500
Между соединенными вместе контактами вилки сетевого шнура и заземлением	1500 В, 50 Гц	20
Примечание – Заземление в вольтметре обеспечивается конструкцией трехконтактной вилки трехжильного сетевого шнура.		

Результаты проверки считают положительными, если во время проведения проверки не произошло пробоя или поверхностного перекрытия изоляции.

Примечание – Появление «коронных» разрядов или шума не является признаком отрицательных результатов проверки.

7.2.2 Проверка сопротивления изоляции

Проверку сопротивления изоляции цепей проводят в следующей последовательности:

- подсоединяют к вольтметру шнур сетевой и устанавливают выключатель **СЕТЬ** во включенное положение;

- устанавливают на мегаомметре Ф4101 (далее – мегаомметр) режим измерения электрического сопротивления постоянному току при испытательном напряжении 500 В;

- определяют с помощью мегаомметра сопротивление изоляции цепей в соответствии с таблицей 7.1. Отсчет показаний мегаомметра производят не ранее, чем через 5 с, и не позднее 1 мин после установления показания на его индикаторе.

Результаты проверки считают положительными, если полученные значения сопротивления изоляции цепей не менее значений, указанных в таблице 7.1.

7.2.3 Проверка вольтметра на отсутствие ошибок

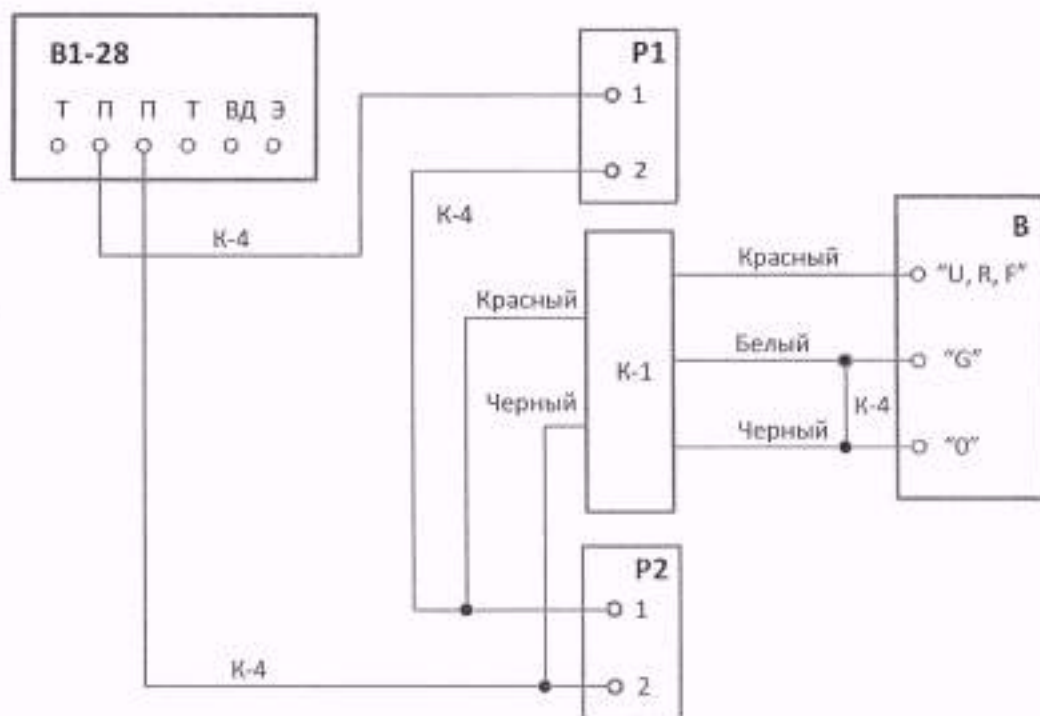
Проверку вольтметра на отсутствие ошибок проводят в следующей последовательности:

- подготавливают вольтметр в соответствии с [4] (раздел 2);
 - включают вольтметр. На жидкокристаллическом индикаторе (далее – ЖКИ) появляется сообщение «АВТОТЕСТ», после чего в вольтметре проходит тестовая проверка работоспособности его составных частей. Затем проходит автокалибровка вольтметра. При этом на ЖКИ кратковременно поочередно появляются сообщения: «АВК1», «АВК2», «АВК3». Далее:

1) на вольтметре В7-73 устанавливается режим измерения напряжения постоянного тока на пределе измерения 1000 В, формат индикации $4 \frac{1}{2}$ разрядов, включен фильтр или запрограммированный ранее режим работы;

2) на вольтметре В7-73/1 дополнительно кратковременно выдается сообщение «IEEE-XX», где XX – адрес вольтметра при работе в системе;

Инв. № подл. 188418	Подп. и дата 24.01.24	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	Зан.	РУВИ.187-23	29.01.24	ПУВИ.411182.009 МП	Лист
											8



В1-28 – калибратор-вольтметр универсальный В1-28 (установлено значение напряжения 10 В);

Р1 – катушка электрического сопротивления Р4013 (установлено значение сопротивления 1 МОм);

Р2 – мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная Р3026-2 (установлено значение сопротивления 1 Ом);

К-1, К-4 – кабель К-1 и К-4 из состава поверяемого вольтметра;

В – поверяемый вольтметр.

Рисунок 7.2 – Схема соединения приборов для определения основной абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока в точке поверки 10 мкВ

- определяют абсолютную погрешность вольтметра по формуле (1) в точках поверки, указанных в таблице 7.2. Перед определением абсолютной погрешности на каждом пределе измерений выполняют установку нулевых показаний, для чего устанавливают нулевые показания на выходе калибратора В1-28. После их установления, если показания поверяемого вольтметра больше ± 3 единицы младшего разряда (далее – ед. мл. разр.), нажимают кнопку «► 0 ◀» на передней панели вольтметра.

Абсолютную погрешность Δ , выраженную в единицах измерений: мВ, В – при измерении напряжения; А – при измерении силы тока; Ом, кОм, МОм, ГОм – при измерении сопротивления; Гц – при измерении частоты; мкс – при измерении периода, вычисляют по формуле

$$\Delta = X_{\text{изм}} - X_{\text{уст}}, \quad (1)$$

где $X_{\text{изм}}$ – измеренное значение в единицах измерений: мВ, В – при измерении напряжения; А – при измерении силы тока; Ом, кОм, МОм, ГОм – при измерении сопротивления; Гц – при измерении частоты; мкс – при измерении периода;

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
188418	29.01.24			

Зам.	РУВИ.187-23	29.01.24
Изм.	Лист	№ докум.

РУВИ.411182.009 МИ



$X_{уст}$ – точка поверки в единицах измерений: мВ, В – при измерении напряжения; А – при измерении силы тока; Ом, кОм, МОм, ГОм – при измерении сопротивления; Гц – при измерении частоты; мкс – при измерении периода.

Таблица 7.2

Предел измерений	Точка поверки U_0
200 мВ	000,010 мВ
	100,000 мВ
	200,000 мВ
	-200,000 мВ
2 В	0,20000 В
	0,50000 В
	1,00000 В
	1,50000 В
	2,00000 В
20 В	02,0000 В
	10,0000 В
	20,0000 В
	-20,0000 В
200 В	020,000 В
	100,000 В
	200,000 В
	-200,000 В
1000 В	0100,00 В
	0500,00 В
	1000,00 В
	-1000,00 В

Результаты поверки считают положительными, если диапазон измерений и основная абсолютная погрешность во всех точках поверки находится в пределах допускаемых значений, приведенных в приложении А.

7.3.2 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока

Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока проводят в следующей последовательности:

- подготавливают калибратор В1-28 к работе в режиме воспроизведения напряжения переменного тока;
- в зависимости от точек поверки, соединяют приборы по схеме соединения приборов, приведенной в таблице 7.3;
- определяют абсолютную погрешность вольтметра по формуле (1) в точках поверки, указанных в таблице 7.3, при этом отсчет показаний поверяемого вольтметра производят после установления параметров входного сигнала.



РУВИ.411182.009 МП

Лист

11

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
188418	29.01.24			

Э	Зам.	РУВИ.187-23	29.01.24
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.

Таблица 7.3

Предел измерений	Точка поверки U_0	Поддиапазон калибратора В1-28, В (схема соединения приборов)	Частота
200 мВ	1,000 мВ	0,1 (рисунок 7.1)	20 Гц
	1,000 мВ	1 (рисунок 7.3)	10 кГц
	2,000 мВ		20 кГц
	5,000 мВ		50 кГц
	20,000 мВ		100 кГц
200 мВ	200,000 мВ	0,1 (рисунок 7.1)	20 Гц
	200,000 мВ	1 (рисунок 7.3)	10 кГц
			20 кГц
			50 кГц
			100 кГц
2 В	0,01000 В	0,1 (рисунок 7.1)	20 Гц
	0,01000 В	1 (рисунок 7.3)	10 кГц
	0,02000 В		20 кГц
	0,05000 В		50 кГц
	0,20000 В		100 кГц
	0,10000 В	0,1 (рисунок 7.1)	20 Гц
	0,10000 В	1 (рисунок 7.3)	10 кГц
			20 кГц
			50 кГц
			100 кГц
20 В	1,00000 В	10 (рисунок 7.1)	20 Гц
	2,00000 В		20 Гц
	2,00000 В		50 Гц
	2,00000 В		10 кГц
	2,00000 В		20 кГц
200 В	2,00000 В		50 кГц
	2,00000 В		100 кГц
700 В	20,0000 В	100 (рисунок 7.1)	20 Гц
	20,0000 В		10 кГц
	20,0000 В		20 кГц
	20,0000 В		50 кГц
	20,0000 В		100 кГц
700 В	200,000 В	1000 (рисунок 7.1)	20 Гц
	200,000 В		5 кГц
	400,00 В		20 Гц
	400,00 В		5 кГц
	700,00 В		20 Гц
700 В	700,00 В		5 кГц

Результаты поверки считают положительными, если диапазон измерений и основная абсолютная погрешность во всех точках поверки находится в пределах допускаемых значений, приведенных в приложении А.

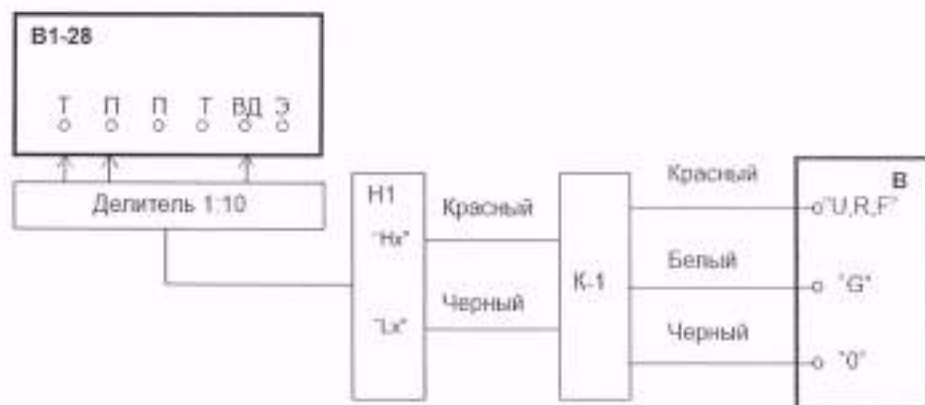
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
188418	20.04.2011			
3	Зам.	РУВИ.167-23	29.01.24	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РУВИ.411182.009 МИ

Лист

12





B1-28 – калибратор-вольтметр универсальный B1-28;

Делитель 1:10 – делитель из комплекта калибратора B1-28;

K-1, H1 – кабель K-1 и насадка H1 из комплекта поверяемого вольтметра;

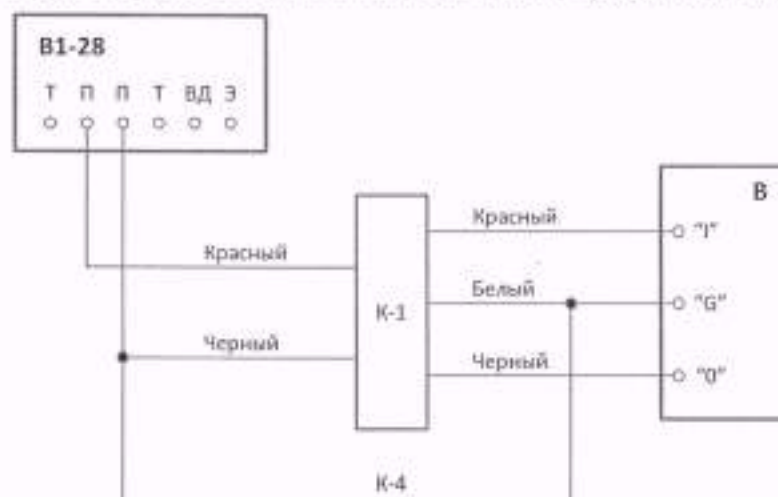
V – поверяемый вольтметр.

Рисунок 7.3 – Схема соединения приборов для определения основной абсолютной погрешности измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока на пределе измерений 200 мВ

7.3.3 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока

Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока проводят в следующей последовательности:

- подготавливают поверяемый вольтметр к измерению силы постоянного тока в соответствии с [4] (раздел 2);
- подготавливают калибратор B1-28 к работе в режиме воспроизведения силы постоянного тока;
- соединяют приборы по схеме в соответствии с рисунком 7.4;



B1-28 – калибратор-вольтметр универсальный B1-28;

K-1, K-4 – кабель K-1, K-4 и насадки из комплекта поверяемого вольтметра;

V – поверяемый вольтметр.

Рисунок 7.4 – Схема соединения приборов для определения основной абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока и среднеквадратического значения силы переменного тока

Инф. № подл.	188418	Подп. и дата	М.В. 20.01.24	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
З	Зам.	РУВИ.187-23	29.01.24			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

РУВИ.411182.009-МН

Лист

13

- определяют основную абсолютную погрешность вольтметра по формуле (1) в точках поверки, указанных в таблице 7.4. Перед определением погрешности производят установку нулевых показаний, для чего устанавливают нулевые показания на выходе калибратора В1-28 на поддиапазоне 1 мА и компенсируют смещение нуля поверяемого вольтметра с помощью кнопки «► 0 ◀» на передней панели вольтметра.

Таблица 7.4

Предел измерений, А	Точка поверки I_0 , А	Поддиапазон калибратора В1-28, мА
2	0,00010	0,1
	0,00100	1
	0,01000	10
	0,10000	100
	1,00000	1000
	-1,00000	1000
	2,00000	
	-2,00000	

Результаты поверки считают положительными, если диапазон измерений и основная абсолютная погрешность во всех точках поверки находится в пределах допускаемых значений, приведенных в приложении А.

7.3.4 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерения среднеквадратического значения силы переменного тока

Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерения среднеквадратического значения силы переменного тока проводят в следующей последовательности:

- подготавливают поверяемый вольтметр к измерению среднеквадратического значения силы переменного тока в соответствии с [4] (раздел 2);
- подготавливают калибратор В1-28 к работе в режиме воспроизведения силы переменного тока;
- соединяют приборы по схеме в соответствии с рисунком 7.4 (см. 7.3.3);
- определяют абсолютную погрешность вольтметра по формуле (1) в точках поверки и на частотах, приведенных в таблице 7.5.

Таблица 7.5

Предел измерений, А	Точка поверки I_0 , А	Поддиапазон калибратора В1-28, мА	Частота
2	0,01000	10	20 Гц 5 кГц
	0,10000	100	20 Гц 5 кГц
	1,00000	1000	20 Гц 5 кГц
	1,50000	1000	20 Гц 5 кГц
	2,00000	1000	20 Гц 5 кГц



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
188418	23.04.24				3	Зан.	РУВИ.187-23	29.01.24	Лист	14
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

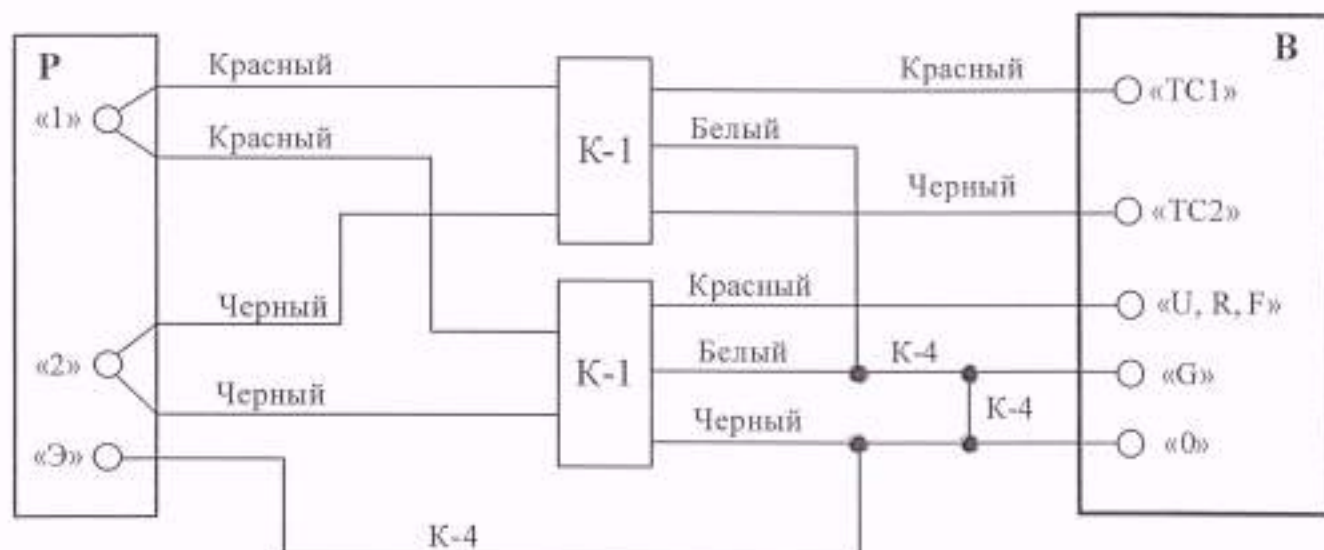
РУВИ.411182.009 МП

Результаты поверки считают положительными, если диапазон измерений и основная абсолютная погрешность во всех точках поверки находится в пределах допускаемых значений, приведенных в приложении А.

7.3.5 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерения сопротивления постоянному току

Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерения сопротивления постоянному току проводят в следующей последовательности:

- подготавливают поверяемый вольтметр к измерению сопротивления постоянному току в соответствии с [4] (раздел 2);
- в зависимости от схемы (четырёхпроводная или двухпроводная) или предела измерений соединяют приборы по схеме в соответствии с рисунком 7.5, 7.6 или 7.7. Штриховой линией на рисунках 7.6, 7.7 показано подключение одного эталонного СИ. Белый вывод кабеля К-1 в схеме соединения приборов в соответствии с рисунком 7.6 не используется;
- определяют абсолютную погрешность вольтметра по формуле (1) в точках поверки, указанных в таблице 7.6. Перед определением погрешности на пределах измерений 200 Ом; 2; 20 кОм производят установку нулевых показаний, для чего устанавливают нулевые показания на выходе эталонного СИ, и, после их установления, нажимают кнопку «► 0 ◀» на передней панели вольтметра.



Р – мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная Р3026-2;

К-1, К-4 – кабель К-1, К-4 из комплекта поверяемого вольтметра;

В – поверяемый вольтметр.

Рисунок 7.5 – Схема соединения приборов для определения основной абсолютной погрешности измерения сопротивления постоянному току до 100 кОм

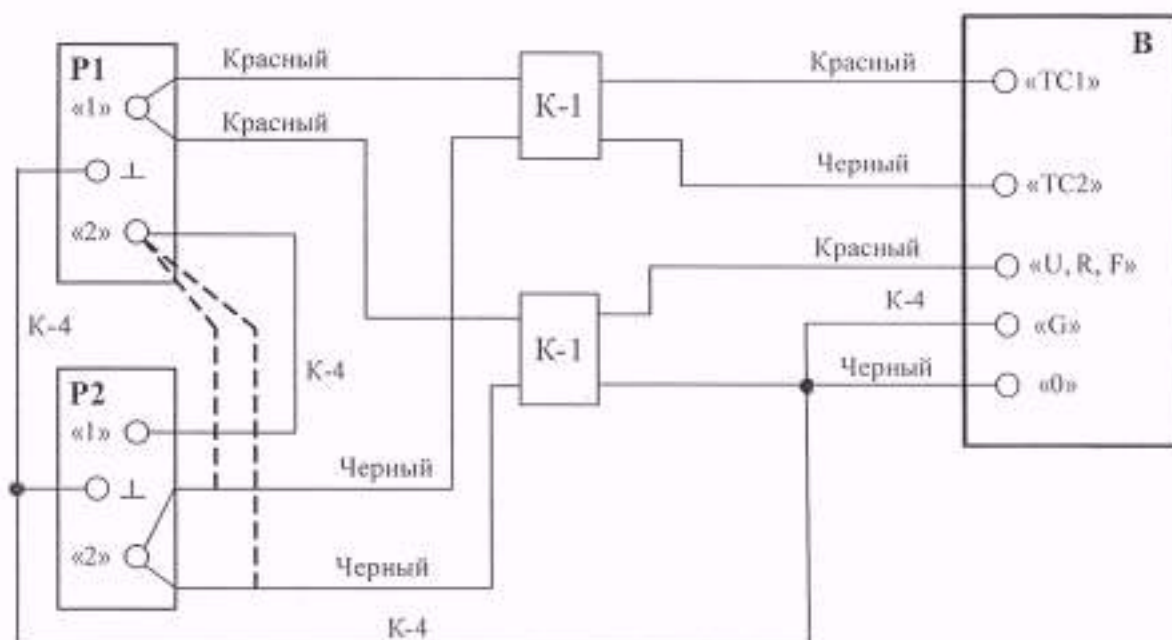
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
188418	29.01.24			

З	Зам.	РУВИ.187-23	29.01.24
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.

РУВИ.411182.009 МП

Лист
15



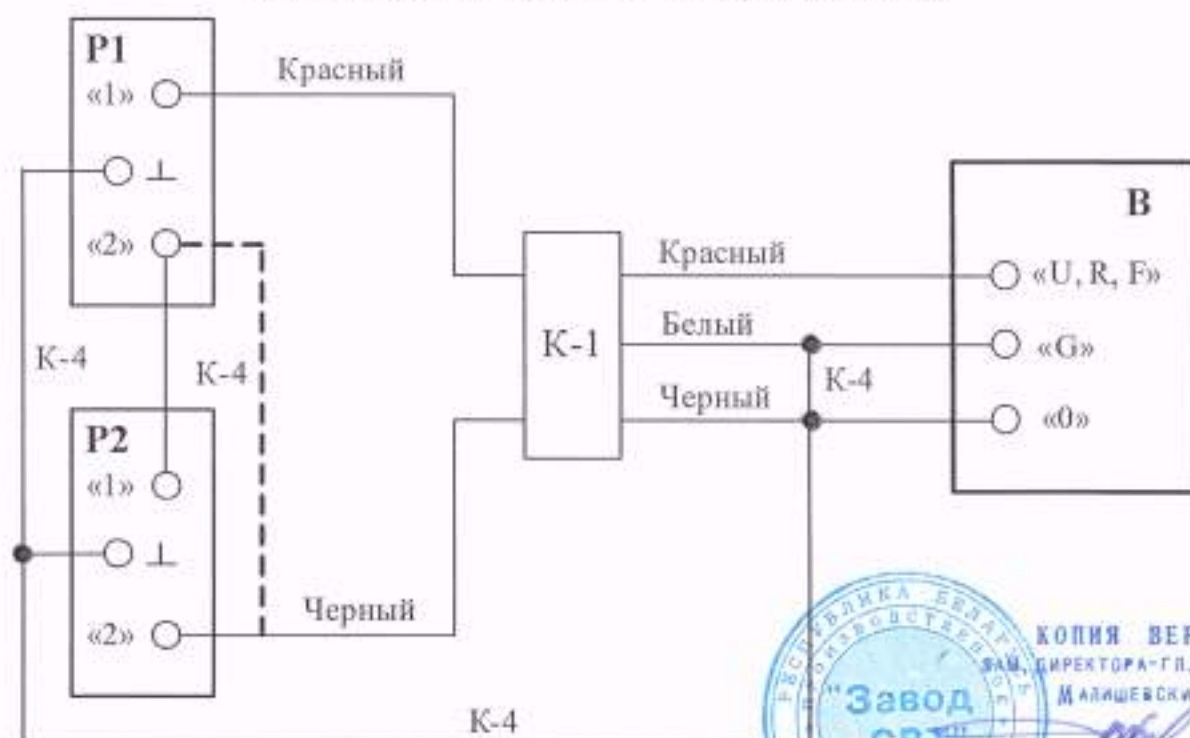


P1, P2 – эталонные СИ (см. таблицу 7.6);

K-1, K-4 – кабель K-1, K-4 из комплекта поверяемого вольтметра;

V – поверяемый вольтметр

Рисунок 7.6 – Схема соединения приборов для определения основной абсолютной погрешности измерения сопротивления постоянному току в диапазоне измерений от 200 кОм до 2 МОм



P1, P2 – эталонные СИ (см. таблицу 7.6);

K-1, K-4 – кабель K-1, K-4 и насадки из комплекта поверяемого вольтметра;

V – поверяемый вольтметр.

Рисунок 7.7 – Схема соединения приборов для определения основной абсолютной погрешности измерения сопротивления постоянному току на пределах измерений 20 МОм и 2 ГОм

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
488418	08.04.18			

Зам.	РУВИ.187-23	29.01.24
Изм.	Лист	№ докум.

РУВИ.411182.009 МП

Лист

16

Таблица 7.6

Предел измерений	Точка поверки R_0	Эталонное СИ, схема соединения
200 Ом	0,100 Ом	P3026-2, рисунок 7.5
	1,000 Ом	
	10,000 Ом	
	100,000 Ом	
	200,000 Ом	
2 кОм	0,10000 кОм	
	1,00000 кОм	
	2,00000 кОм	
20 кОм	1,0000 кОм	
	10,0000 кОм	
	20,0000 кОм	
200 кОм	10,000 кОм	
	100,000 кОм	
2 МОм	200,000 кОм	P331 – 2 шт., рисунок 7.6
	0,10000 МОм	P331, рисунок 7.6
	1,00000 МОм	P4013, рисунок 7.6
20 МОм	2,00000 МОм	P4013 – 2 шт., рисунок 7.6
	1,0000 МОм	P4013, рисунок 7.7
	10,0000 МОм	P4023, рисунок 7.7
	20,0000 МОм	P4023 – 2 шт., рисунок 7.7
2 ГОм	0,10000 ГОм	P4033, рисунок 7.7
	1,00000 ГОм	P40115, рисунок 7.7
	2,00000 ГОм	

Результаты поверки считают положительными, если диапазон измерений и основная абсолютная погрешность во всех точках поверки находится в пределах допускаемых значений, приведенных в приложении А.

7.3.6 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерения частоты сигналов синусоидальной и импульсной формы

7.3.6.1 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерения частоты сигналов синусоидальной формы проводят в следующей последовательности:

- подготавливают поверяемый вольтметр к измерению частоты сигналов синусоидальной формы в соответствии с [4] (раздел 2);
- подготавливают к работе генератор сигналов низкочастотный ГЗ-122 (далее – генератор ГЗ-122);
- соединяют приборы по схеме соединения в соответствии с рисунком 7.8;
- устанавливают на генераторе ГЗ-122 сигнал синусоидальной формы амплитудой 0,5 В и определяют абсолютную погрешность вольтметра по формуле (1) в точках поверки, указанных в таблице 7.7.



КОПИЯ ВЕРНА
ЗАМ. ДИРЕКТОРА-ГЛ. ИНЖЕНЕР
МАЛИШЕВСКИЙ А. В.

РУВИ.411182.009 МП

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Зам. директора-гл. инженер	Малишевский А. В.	Лист
Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Зам. директора-гл. инженер	Малишевский А. В.	Лист
188418	3	Зам.	РУВИ.167-23	29.01.24	Малишевский А. В.	Малишевский А. В.	17



ГЗ-122 – генератор сигналов низкочастотный ГЗ-122;

Н – нагрузка из комплекта генератора сигналов низкочастотного ГЗ-122;

К-1, Н1 – кабель К-1 и насадка Н1 из комплекта поверяемого вольтметра;

В – поверяемый вольтметр.

Рисунок 7.8 – Схема соединения приборов для определения основной абсолютной погрешности измерения частоты сигналов синусоидальной формы

Таблица 7.7

Предел измерений, Гц	Точка поверки F_0 , Гц
1000000	20
	100
	1000
	2000
	5000
	10000
	50000
	100000
	500000
	1000000

Результаты поверки считают положительными, если диапазон измерений и основная абсолютная погрешность во всех точках поверки находится в пределах допускаемых значений, приведенных в приложении А.

7.3.6.2 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерения частоты сигналов импульсной формы проводят в следующей последовательности:

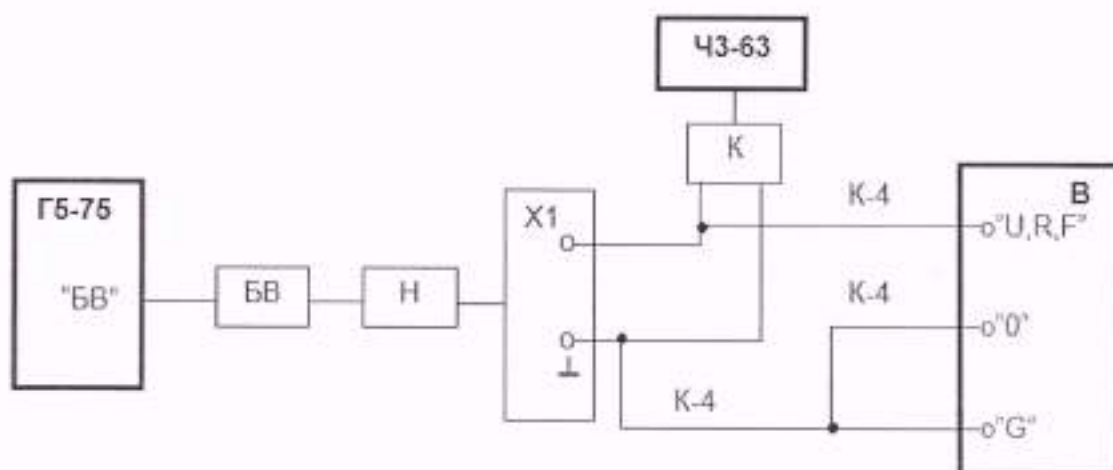
- подготавливают поверяемый вольтметр к измерению частоты сигналов импульсной формы в соответствии с [4] (раздел 2);
- подготавливают к работе генератор импульсов точной амплитуды Г5-75 (далее – генератор Г5-75);
- соединяют приборы по схеме соединения в соответствии с рисунком 7.9;
- устанавливают на генераторе Г5-75 периодическую последовательность прямоугольных импульсов амплитудой 1 В, длительностью и периодом в соответствии с таблицей 7.8 и определяют абсолютную погрешность вольтметра по формуле (1) в точках поверки, указанных в таблице 7.8.



КОПИЯ ВЕРНА
ЗАМ. ДИРЕКТОРА-ГЛ. ИНЖЕНЕР
МАЛИШЕВСКИЙ В. В.

Инв. № табл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
188418	М.М.М. 14.04.14			
3	Зан.	РУВИ.187-23	29.01.24	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РУВИ.411182.009 МП



Г5-75 – генератор импульсов точной амплитуды Г5-75;
 БВ – выносной блок к генератору импульсов точной амплитуды Г5-75;
 Н – нагрузка 50 Ом из комплекта генератора импульсов точной амплитуды Г5-75;
 К-4 – кабель К-4 из комплекта поверяемого вольтметра;
 Х1 – НЧ-тройник из комплекта генератора импульсов точной амплитуды Г5-75;
 ЧЗ-63 – частотомер электронно-счетный ЧЗ-63;
 К – кабель из комплекта частотомера электронно-счетного ЧЗ-63;
 В – поверяемый вольтметр.

Рисунок 7.9 – Схема соединения приборов для определения основной абсолютной погрешности измерения частоты сигналов импульсной формы

Таблица 7.8

Предел измерений, Гц	Точка поверки F_0 , Гц	Параметры сигнала	
		период, мкс	длительность, мкс
1000000	20	50000	5000
	1000	1000	100
	50000	20	2
	500000	2	0,5
	1000000	1	0,5

Результаты поверки считают положительными, если диапазон измерений и основная абсолютная погрешность во всех точках поверки находится в пределах допускаемых значений, приведенных в приложении А.

7.3.7 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерения периода сигналов синусоидальной и импульсной формы

7.3.7.1 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерения периода сигналов синусоидальной формы проводят в следующей последовательности:

- подготавливают поверяемый вольтметр к измерению периода сигналов синусоидальной формы в соответствии с [4] (раздел 2);
- подготавливают к работе генератор ГЗ-122;
- соединяют приборы по схеме в соответствии с рисунком 7.8;



КОПИЯ ВЕРНА
 ЗАМ. ДИРЕКТОРА-ГЛ. ИНЖЕНЕР
 МАЛИШЕВСКИЙ Р. В.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
188418	29.01.24			

З	Зам.	РУВИ.187-23	29.01.24
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.

РУВИ.411182.009 МП

- устанавливают на генераторе ГЗ-122 сигнал синусоидальной формы амплитудой 1 В и определяют абсолютную погрешность вольтметра по формуле 1 в точках поверки, указанных в таблице 7.9.

Таблица 7.9

Предел измерений, мкс	Точка поверки T_0 , мкс	Частота сигнала, Гц
50000	50000	20
	10000	100
	1000	1000
	500	2000
	100	10000

Результаты поверки считают положительными, если диапазон измерений и основная абсолютная погрешность во всех точках поверки находится в пределах допускаемых значений, приведенных в приложении А.

7.3.7.2 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерения периода сигналов импульсной формы проводят в следующей последовательности:

- подготавливают поверяемый вольтметр к измерению периода сигналов импульсной формы в соответствии с [4] (раздел 2);
- подготавливают к работе генератор Г5-75;
- соединяют приборы по схеме в соответствии с рисунком 7.9;
- устанавливают на генераторе Г5-75 периодическую последовательность прямоугольных импульсов амплитудой 1 В, длительностью и периодом в соответствии с таблицей 7.10, и определяют абсолютную погрешность вольтметра по формуле (1) в точках поверки, указанных в таблице 7.10.

Таблица 7.10

Предел измерений, мкс	Точка поверки T_0 , мкс	Параметры сигнала	
		период, мкс	длительность, мкс
50000	50000	50000	5000
	10000	10000	1000
	1000	1000	100
	500	500	50
	100	100	10

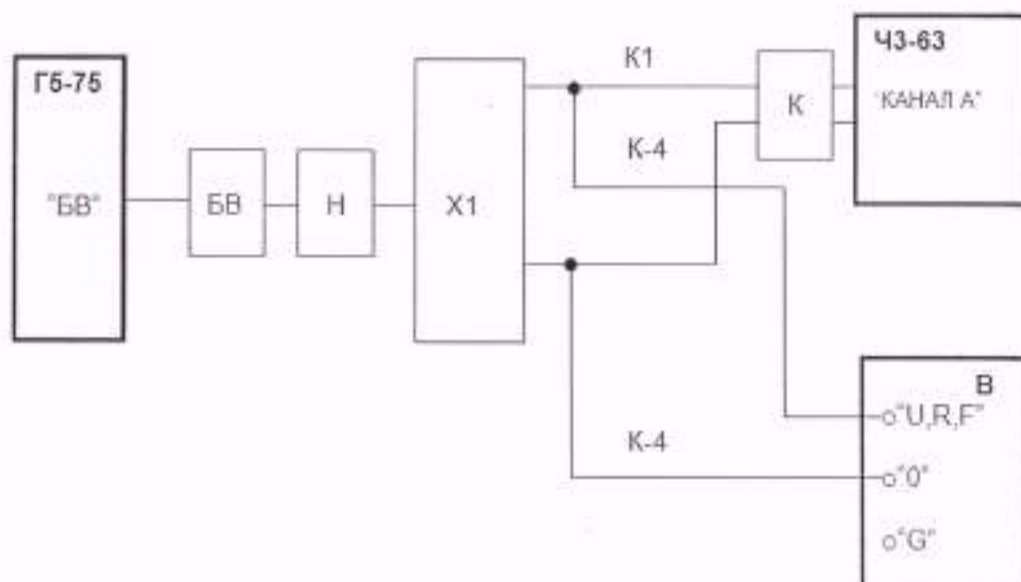
Результаты поверки считают положительными, если диапазон измерений и основная абсолютная погрешность во всех точках поверки находится в пределах допускаемых значений, приведенных в приложении А.

7.3.8 Определение дополнительной абсолютной погрешности при измерении среднеквадратического значения напряжения переменного тока несинусоидальной (произвольной) формы

Определение дополнительной абсолютной погрешности при измерении среднеквадратического значения напряжения переменного тока несинусоидальной (произвольной) формы с коэффициентом амплитуды $K_a \leq 3$ проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы по схеме в соответствии с рисунком 7.10;
- устанавливают на поверяемом вольтметре режим измерения напряжения постоянного тока на пределе измерений 20 В;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата	Зам. директора-гл. инженер	МАШИСТСКИЙ И. В.	Копия верна	Завод СВТ	РУВИ.411182.009 МП	Лист
										20
188418	08.04.24									
З	Зам.	РЧВИ.187-23		29.01.24						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						



Г5-75 – генератор импульсов точной амплитуды Г5-75;

БВ – выносной блок к генератору импульсов точной амплитуды Г5-75;

Н – нагрузка 50 Ом из комплекта генератора импульсов точной амплитуды Г5-75;

Х1 – НЧ-тройник из комплекта генератора импульсов точной амплитуды Г5-75;

К1 – кабель 4.850.192-06 из комплекта генератора импульсов точной амплитуды Г5-75;

ЧЗ-63 – частотомер электронно-счетный ЧЗ-63;

К – кабель из комплекта частотомера электронно-счетного ЧЗ-63;

К-4 – кабель К-4 из комплекта поверяемого вольтметра;

В – поверяемый вольтметр.

Рисунок 7.10 – Схема соединения приборов для определения дополнительной абсолютной погрешности при измерении среднеквадратического значения напряжения переменного тока несинусоидальной (произвольной) формы

- устанавливают на генераторе Г5-75 режим постоянного тока, полярность положительная, для чего:

- 1) нажимают кнопку **ПОЛЕ** и наблюдать включение светодиода над ней;
- 2) нажимают кнопку «**О**» и наблюдают включение светодиода «**О**»;
- 3) нажимают кнопку «**---**» и наблюдают включение светодиода «**---**»;
- 4) нажимают кнопку «**▼ 2**»;
- 5) нажимают кнопку **СБРОС**;
- 6) нажимают кнопку **ПОЛЕ**, должен включиться светодиод под этой кнопкой;
- 7) устанавливают при помощи кнопок «1» – «9» генератора Г5-75 напряжение $(6,66 \pm 0,04)$ В, контролируя его по ЖКИ вольтметра. Записывают показания вольтметра U_1 ;

- устанавливают на генераторе Г5-75 режим импульсного тока нажатием кнопки **ПОЛЕ** и наблюдают включение светодиода над этой кнопкой, после чего нажимают кнопку **СБРОС**;

- устанавливают на табло генератора Г5-75 периодическую последовательность импульсов с периодом следования 24000 мкс, длительностью 2400 мкс, что соответствует коэффициенту амплитуды напряжения $K_a = 3$;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
188418	24.08.24			

Э	Зам.	РЧВИ.187-23	29.01.24
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.

РУВИ.411182.009 МП

- устанавливают на поверяемом вольтметре режим измерения напряжения переменного тока на пределе измерений 2 В;

- измеряют частотомером период T и длительность импульсов τ , для чего устанавливают на частотомере электронно-счетный ЧЗ-63 (далее – частотомер ЧЗ-63) переключатель **МЕТКИ ВРЕМЕНИ** в положение « 10^{-7} », переключатель **ВРЕМЯ СЧЕТА** в положение « 10^1 », и записывают показания частотомера;

- отсоединяют частотомер ЧЗ-63 и записывают показания поверяемого вольтметра U_2 . Показания должны находиться в пределах $(2,00 \pm 0,04)$ В;

- вычисляют среднеквадратическое значение переменной составляющей напряжения на входе вольтметра по формуле

$$U_{\text{скз}} = U_1 \cdot \frac{\tau}{T} \cdot \sqrt{\frac{T}{\tau} - 1}, \quad (2)$$

где $U_{\text{скз}}$ – среднеквадратическое значение переменной составляющей напряжения;

U_1 – показания вольтметра в режиме измерения напряжения постоянного тока;

τ – длительность импульсов, мкс;

T – период импульсов, мкс.

Результаты поверки считают положительными, если дополнительная абсолютная погрешность во всех точках поверки находится в пределах допускаемых значений, приведенных в приложении А.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
188 418	20.08.24			
Э	Зам.	РУВИ 187-23	29.01.24	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



КОПИЯ ВЕРНА
ЗАМ. ДИРЕКТОРА-ГЛ. ИНЖЕНЕР
МАЛИШЕВСКИЙ Р. В.

РУВИ.411182.009 МП

Лист	22
------	----

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки заносят в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в приложении Б.

8.2 При положительных результатах поверки вольтметров на них наносят знак поверки и (или) выдают свидетельство о поверке:

- для вольтметров, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной [3];

- для вольтметров, применяемых при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной в технических нормативных правовых актах в области технического нормирования и стандартизации по вопросам обеспечения единства измерений, локальных правовых актах юридического лица или индивидуального предпринимателя, осуществляющих поверку.

8.3 При отрицательных результатах первичной поверки вольтметров выдают заключение о непригодности:

- для вольтметров, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной [3];

- для вольтметров, применяемых при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной в технических нормативных правовых актах в области технического нормирования и стандартизации по вопросам обеспечения единства измерений, локальных правовых актах юридического лица или индивидуального предпринимателя, осуществляющих поверку.

При отрицательных результатах последующей поверки вольтметров выдают заключение о непригодности:

- для вольтметров, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной [3];

- для вольтметров, применяемых при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной в технических нормативных правовых актах в области технического нормирования и стандартизации по вопросам обеспечения единства измерений, локальных правовых актах юридического лица или индивидуального предпринимателя, осуществляющих поверку, ранее нанесенный знак поверки подлежит уничтожению путем приведения его в состояние, непригодное для дальнейшего применения, предыдущее свидетельство прекращает свое действие.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
188418	24.01.24			
3	Зам.	РУВИ.167-23	29.01.24	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



КОПИЯ ВЕРНА
ЗАМ. ДИРЕКТОРА-ГЛАВ. ИНЖЕНЕР
ЖАЛИЦЕВСКИЙ Р. В.

РУВИ.411182.009 МП

Лист	23
------	----

Приложение А (обязательное)

Обязательные метрологические требования

Обязательные метрологические требования к вольтметрам приведены в таблице А.1.

Таблица А.1

Наименование	Значение	
	формат индикации 4 1/2	формат индикации 5 1/2
Измерение напряжения постоянного тока:		
Диапазон измерений	от 10 мкВ до 1000 В	
Пределы измерений	200 мВ; 2; 20; 200; 1000 В	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности:		
на пределе измерений 200 мВ	$\pm(0,00015 \cdot U + 30 \text{ мкВ})$	$\pm(0,00015 \cdot U + 5 \text{ мкВ})$
на пределе измерений 2 В	$\pm(0,00015 \cdot U + 200 \text{ мкВ})$	$\pm(0,00015 \cdot U + 50 \text{ мкВ})$
на пределе измерений 20 В	$\pm(0,00015 \cdot U + 2 \text{ мВ})$	$\pm(0,00015 \cdot U + 500 \text{ мкВ})$
на пределе измерений 200 В	$\pm(0,00015 \cdot U + 30 \text{ мВ})$	$\pm(0,00015 \cdot U + 5 \text{ мВ})$
на пределе измерений 1000 В	$\pm(0,0002 \cdot U + 300 \text{ мВ})$	$\pm(0,0002 \cdot U + 50 \text{ мВ})$
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 абсолютной погрешности*:		
на пределе измерений 200 мВ в диапазоне частот:		
от 20 до 40 Гц	$\pm(0,006 \cdot U + 200 \text{ мкВ})$	
св. 40 Гц до 10 кГц	$\pm(0,003 \cdot U + 200 \text{ мкВ})$	
св. 10 до 20 кГц	$\pm(0,006 \cdot U + 200 \text{ мкВ})$	
св. 20 до 50 кГц	$\pm(0,025 \cdot U + 300 \text{ мкВ})$	
св. 50 до 100 кГц	$\pm(0,04 \cdot U + 800 \text{ мкВ})$	
на пределе измерений 2 В в диапазоне частот:		
от 20 до 40 Гц	$\pm(0,006 \cdot U + 2 \text{ мВ})$	
св. 40 Гц до 10 кГц	$\pm(0,003 \cdot U + 2 \text{ мВ})$	
св. 10 до 20 кГц	$\pm(0,006 \cdot U + 2 \text{ мВ})$	
св. 20 до 50 кГц	$\pm(0,025 \cdot U + 3 \text{ мВ})$	
св. 50 до 100 кГц	$\pm(0,04 \cdot U + 8 \text{ мВ})$	
на пределе измерений 20 В в диапазоне частот:		
от 20 до 40 Гц	$\pm(0,006 \cdot U + 20 \text{ мВ})$	
св. 40 Гц до 10 кГц	$\pm(0,003 \cdot U + 20 \text{ мВ})$	
св. 10 до 20 кГц	$\pm(0,006 \cdot U + 20 \text{ мВ})$	
св. 20 до 50 кГц	$\pm(0,025 \cdot U + 30 \text{ мВ})$	
св. 50 до 100 кГц	$\pm(0,04 \cdot U + 80 \text{ мВ})$	
на пределе измерений 200 В в диапазоне частот:		
от 20 до 40 Гц	$\pm(0,006 \cdot U + 200 \text{ мВ})$	
св. 40 Гц до 10 кГц	$\pm(0,003 \cdot U + 200 \text{ мВ})$	

Инф. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
18848	14.08.24			



РУВИ.41182.009 МП

Продолжение таблицы А.1

Наименование	Значение	
	формат индикации 4 1/2	формат индикации 5 1/2
св. 10 до 20 кГц	$\pm(0,006 \cdot U + 200 \text{ мВ})$	
на пределе измерений 700 В в диапазоне частот:		
от 20 до 40 Гц	$\pm(0,006 \cdot U + 3 \text{ В})$	
св. 40 Гц до 10 кГц	$\pm(0,004 \cdot U + 3 \text{ В})$	
Измерение силы постоянного тока:		
Диапазон измерений	от 100 мкА до 2 А	
Предел измерений	2 А	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности:		
на пределе измерений 2 А	$\pm(0,001 \cdot I + 200 \text{ мкА})$	$\pm(0,001 \cdot I + 50 \text{ мкА})$
Измерение среднеквадратического значения силы переменного тока:		
Диапазон измерений	от 10 мА до 2 А	
Диапазон частот	от 20 Гц до 5 кГц	
Предел измерений	2 А	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности:		
на пределе измерений 2 А в диапазоне частот:		
от 20 до 40 Гц	$\pm(0,006 \cdot I + 3,5 \text{ мА})$	$\pm(0,006 \cdot I + 3 \text{ мА})$
св. 40 Гц до 5 кГц	$\pm(0,005 \cdot I + 3,5 \text{ мА})$	$\pm(0,005 \cdot I + 3 \text{ мА})$
Измерение сопротивления постоянному току:		
Диапазон измерений	от 0,1 Ом до 2 ГОм	
Пределы измерений	200 Ом; 2; 20; 200 кОм; 2; 20 МОм; 2 ГОм;	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности:		
на пределе измерений 200 Ом	$\pm(0,0012 \cdot R + 40 \text{ мОм})$	$\pm(0,0012 \cdot R + 20 \text{ мОм})$
на пределе измерений 2 кОм	$\pm(0,0012 \cdot R + 300 \text{ мОм})$	$\pm(0,0012 \cdot R + 150 \text{ мОм})$
на пределе измерений 20 кОм	$\pm(0,0012 \cdot R + 3 \text{ Ом})$	$\pm(0,0012 \cdot R + 1,5 \text{ Ом})$
на пределе измерений 200 кОм	$\pm(0,0012 \cdot R + 30 \text{ Ом})$	$\pm(0,0012 \cdot R + 15 \text{ Ом})$
на пределе измерений 2 МОм	$\pm(0,0012 \cdot R + 300 \text{ Ом})$	$\pm(0,0012 \cdot R + 150 \text{ Ом})$
на пределе измерений 20 МОм	$\pm(0,004 \cdot R + 4 \text{ кОм})$	$\pm(0,004 \cdot R + 1,5 \text{ кОм})$
на пределе измерений 2 ГОм	$\pm(0,05 \cdot R + 0,005 \text{ ГОм})$	
Измерение частоты сигналов синусоидальной формы:		
Диапазон измерений	от 20 Гц до 1 МГц	
Предел измерений	1000000 Гц	
Напряжение входного сигнала (в диапа- зоне измеряемых частот):		
от 20 Гц до 100 кГц	от 0,5 до 150 В	
св. 100 кГц до 1 МГц	от 0,5 до 30 В	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	$\pm(0,0002 \cdot F + 3 \text{ Гц})$	
Измерение частоты сигналов импульсной формы:		
Диапазон измерений	от 20 Гц до 1 МГц	
Предел измерений	1000000 Гц	
Длительность импульсов, не менее	0,5 мкс	
Скважность импульсов, не более	10	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
18248	М.А.К. 20.01.24			

3	Зам.	РУВИ.187-23		29.01.24
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

РУВИ.411182.009 МП



КОПИЯ ВЕРНА
Зам. Директора-Гл. инженер
Масиженский Р. В.

Окончание таблицы А.1

Наименование	Значение	
	формат индикации 4 1/2	формат индикации 5 1/2
Напряжение входного сигнала (в диапазоне измеряемых частот)		
от 20 Гц до 100 кГц	от 1 до 150 В	
св. 100 кГц до 1 МГц	от 1 до 30 В	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	±(0,0002·F + 3 Гц)	
Измерение периода сигналов синусоидальной и импульсной формы:		
Диапазон измерений	от 100 мкс до 50 мс	
Предел измерений	50000 мкс	
Длительность импульсов, не менее	10 мкс	
Скважность импульсов, не более	10	
Напряжение входного сигнала	от 1 до 30 В	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	±(0,0003·T + 3 мкс)	
* Указаны пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении среднеквадратического значения напряжения переменного тока синусоидальной формы. При измерении среднеквадратического значения напряжения переменного тока несинусоидальной (произвольной) формы с коэффициентом амплитуды Ka ≤ 3 нормируются пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ±0,015·U (для значений напряжений, превышающих 0,1 от предела измерений). Примечание – U (I, R, F, T) – значение измеряемой величины (напряжения, мВ, В; силы тока, А; сопротивления, Ом, кОм, МОм, ГОм; частоты, Гц; периода, мкс).		

Инф. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инф. № дубл.	Подп. и дата
188418	24.02.24			
3	Зам.	РУВИ.187-23	29.01.24	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



КОПИЯ ВЕРНА
ДИРЕКТОРА-Г.П. ИНЖЕНЕР
МАЛИШЕВСКИЙ Р.В.

РУВИ.411182.009 МП

Лист

26

Приложение Б
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки
Протокол № _____

поверки вольтметра универсального В7-73 _____

Заводской номер _____, выпуск 20____ года.

Наименование предприятия-владельца вольтметра _____

Наименование предприятия-изготовителя вольтметра _____

Наименование организации, проводившей поверку _____

Дата поверки _____

Поверка проводится по _____

Б.1 Средства поверки:

Таблица Б.1

Наименование и тип средств измерений	Заводской номер	Свидетельство о поверке	
		номер	срок действия

Б.2 Условия поверки:

- температура окружающего воздуха _____ °С;
- относительная влажность окружающего воздуха _____ %;
- атмосферное давление _____ кПа;

Б.3 Результаты поверки:

Б.3.1 Внешний осмотр _____

соответствует/не соответствует

Б.3.2 Опробование

Б.3.2.1 Проверка электрической прочности изоляции _____

соответствует/не соответствует

Б.3.2.2 Проверка сопротивления изоляции _____

соответствует/не соответствует



КОПИЯ ВЕРНА
Зам. директора-гл. инженер
Майшевский В. В.

РУВИ.411182.009 МП

Инб. № подл.	Подп. и дата	Взам. инб. №	Инб. № дубл.	Подп. и дата
182418	14.02.21			

З	Зам.	РУВИ 187-23	29.01.24
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.

Б.3.2.3 Проверка вольтметра на отсутствие ошибок

соответствует/не соответствует

Б.3.3 Определение метрологических характеристик

Б.3.3.1 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока

Таблица Б.2

Предел измерений	Точка поверки U_0	Измеренное значение, мВ (В)	Основная абсолютная погрешность, мВ (В)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
				ед. м.л. разр.	—
200 мВ	0,010 мВ			±5	±0,005 мВ
	100,000 мВ			±20	±0,02 мВ
	200,000 мВ			±35	±0,035 мВ
	-200,000 мВ			±35	±0,035 мВ
2 В	0,20000 В			±8	±0,00008 В
	0,50000 В			±13	±0,00013 В
	1,00000 В			±20	±0,0002 В
	1,50000 В			±28	±0,00028 В
	2,00000 В			±35	±0,00035 В
	-2,00000 В			±35	±0,00035 В
20 В	2,0000 В			±8	±0,0008 В
	10,0000 В			±20	±0,002 В
	20,0000 В			±35	±0,0035 В
	-20,0000 В			±35	±0,0035 В
200 В	20,000 В			±8	±0,008 В
	100,000 В			±20	±0,02 В
	200,000 В			±35	±0,035 В
	-200,000 В			±35	±0,035 В
1000 В	100,00 В			±7	±0,07 В
	500,00 В			±15	±0,15 В
	1000,00 В			±25	±0,25 В
	-1000,00 В			±25	±0,25 В

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
188 418	29.01.24			



КОПИЯ ВЕРНА
ЗАМ. ДИРЕКТОРА-Т.Л. ИНЖЕНЕР
МАЛИШЕВСКИЙ Р. В.

РУВИ.411.182.009 МП

Лист
28

Б.3.3.2 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока

Таблица Б.3

Предел измерений	Точка поверки U_0	Частота	Измеренное значение, мВ (В)	Основная абсолютная погрешность, мВ (В)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
					ед. мл. разр.	—
200 мВ	1,000 мВ	20 Гц			± 206	$\pm 0,206$ мВ
		10 кГц			± 203	$\pm 0,203$ мВ
	2,000 мВ	20 кГц			± 212	$\pm 0,212$ мВ
	5,000 мВ	50 кГц			± 425	$\pm 0,425$ мВ
	20,000 мВ	100 кГц			± 1600	$\pm 1,6$ мВ
	200,000 мВ	20 Гц			± 1400	$\pm 1,4$ мВ
		10 кГц			± 0800	$\pm 0,8$ мВ
		20 кГц			± 1400	$\pm 1,4$ мВ
		50 кГц			± 5300	$\pm 5,3$ мВ
		100 кГц			± 8800	$\pm 8,8$ мВ
2 В	0,01000 В	20 Гц			± 206	$\pm 0,00206$ В
		10 кГц			± 203	$\pm 0,00203$ В
	0,02000 В	20 кГц			± 212	$\pm 0,00212$ В
	0,05000 В	50 кГц			± 425	$\pm 0,00425$ В
	0,20000 В	100 кГц			± 1600	$\pm 0,016$ В
	0,10000 В	20 Гц			± 260	$\pm 0,0026$ В
		10 кГц			± 230	$\pm 0,0023$ В
		20 кГц			± 260	$\pm 0,0026$ В
		50 кГц			± 550	$\pm 0,0055$ В
	1,00000 В	20 Гц			± 800	$\pm 0,008$ В
	2,00000 В	20 Гц			± 1400	$\pm 0,014$ В
		50 Гц			± 800	$\pm 0,008$ В
		10 кГц			± 800	$\pm 0,008$ В
		20 кГц			± 1400	$\pm 0,014$ В
		50 кГц			± 5300	$\pm 0,053$ В
20 В	20,0000 В	100 кГц			± 8800	$\pm 0,088$ В
		20 Гц			± 1400	$\pm 0,14$ В
		10 кГц			± 800	$\pm 0,08$ В
		20 кГц			± 1400	$\pm 0,14$ В
200 В	200,000 В	50 кГц			± 5300	$\pm 0,53$ В
		100 кГц			± 8800	$\pm 0,88$ В
		20 Гц			± 1400	$\pm 1,4$ В
		10 кГц			± 800	$\pm 0,8$ В
700 В	100,00 В	20 Гц			± 1400	$\pm 1,4$ В
		5 кГц			± 360	$\pm 3,6$ В
	400,00 В	20 Гц			± 340	$\pm 3,4$ В
		5 кГц			± 540	$\pm 5,4$ В
	700,00 В	20 Гц			± 460	$\pm 4,6$ В
		5 кГц			± 720	$\pm 7,2$ В
					± 580	$\pm 5,8$ В

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
188 418	20.01.24			

З	Зам.	РУВИ.187-23	29.01.24
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.

РУВИ.411182.009 МП



КОПИЯ ВЕРНА
ИМ. ДИРЕКТОРА-ГЛ. ИНЖЕНЕР
МАЛИШЕВСКИ И. Р. В.

Б.3.3.3 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока

Таблица Б.4

Предел измерений	Точка поверки I_0 , А	Измеренное значение, А	Основная абсолютная погрешность, А	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
				ед. мл. разр.	А
2 А	0,00010			±5	±0,00005
	0,00100			±5	±0,00005
	0,01000			±6	±0,00006
	0,10000			±15	±0,00015
	1,00000			±105	±0,00105
	-1,00000			±105	±0,00105
	2,00000			±205	±0,00205
	-2,00000			±205	±0,00205

Б.3.3.4 Определение основной абсолютной погрешности измерения и проверка диапазона измерений среднеквадратического значения силы переменного тока

Таблица Б.5

Предел измерений	Точка поверки I_0 , А	Частота	Измеренное значение, А	Основная абсолютная погрешность, А	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
					ед. мл. разр.	А
2 А	0,01000	20 Гц			±306	±0,00306
		5 кГц			±305	±0,00305
	0,10000	20 Гц			±360	±0,0036
		5 кГц			±350	±0,0035
	1,00000	20 Гц			±900	±0,009
		5 кГц			±800	±0,008
	1,50000	20 Гц			±1200	±0,012
		5 кГц			±1050	±0,0105
	2,00000	20 Гц			±1500	±0,015
		5 кГц			±1300	±0,013

Б.3.3.7 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерения сопротивления постоянному току

Таблица Б.6

Предел измерений	Точка поверки R_0	Измеренное значение, Ом (кОм, МОм, ГОм)	Основная абсолютная погрешность, Ом (кОм, МОм, ГОм)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
				ед. мл. разр.	—
200 Ом	0,100 Ом 1,000 Ом 10,000 Ом 100,000 Ом 200,000 Ом			±20	±0,02 Ом
				±21	±0,021 Ом
				±32	±0,032 Ом
				±140	±0,14 Ом
				±260	±0,26 Ом
				±255	±0,255 Ом
2 кОм	0,10000 кОм 1,00000 кОм 2,00000 кОм			±27	±0,00027 кОм
				±135	±0,00135 кОм
				±255	±0,00255 кОм
20 кОм	1,0000 кОм 10,0000 кОм 20,0000 кОм			±27	±0,0027 кОм
				±135	±0,0135 кОм
				±255	±0,0255 кОм
200 кОм	10,000 кОм 100,000 кОм 200,000 кОм			±27	±0,027 кОм
				±135	±0,135 кОм
				±255	±0,255 кОм



КОПИЯ ВЕРНА
ЗАМ. ДИРЕКТОРА - Г.П. ИНЖЕНЕР
МАЛИШЕВСКИЙ Р.В.

РУВИ.411182.009 МП

Лист
30

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
182418	24.06.04			

З	Зам.	РУВИ.187-23	29.01.24
Изм.	Лист	№ докум.	Подл.

Окончание таблицы Б.6

Предел измерений	Точка поверки R_0	Измеренное значение, Ом (кОм, МОм, ГОм)	Основная абсолютная погрешность, Ом (кОм, МОм, ГОм)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
				ед. мл. разр.	—
2 МОм	0,10000 МОм			± 27	$\pm 0,00027$ МОм
	1,00000 МОм			± 135	$\pm 0,00135$ МОм
	2,00000 МОм			± 255	$\pm 0,00255$ МОм
20 МОм	1,0000 МОм			± 55	$\pm 0,0055$ МОм
	10,0000 МОм			± 415	$\pm 0,0415$ МОм
	20,0000 МОм			± 815	$\pm 0,0815$ МОм
2 ГОм	0,10000 ГОм			± 1000	$\pm 0,01$ ГОм
	1,00000 ГОм			± 5500	$\pm 0,055$ ГОм
	2,00000 ГОм			± 10500	$\pm 0,105$ ГОм

Б.3.3.8 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерения частоты сигналов синусоидальной и импульсной формы

Таблица Б.7 – Измерение частоты сигналов синусоидальной формы

Предел измерений, Гц	Точка поверки, F_0 , Гц	Измеренное значение, Гц	Основная абсолютная погрешность, Гц	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
				ед. мл. разр.	Гц
1000000	20			± 3	± 3
	100			± 3	± 3
	1000			± 3	± 3
	2000			± 3	± 3
	5000			± 4	± 4
	10000			± 5	± 5
	50000			± 13	± 13
	100000			± 23	± 23
	500000			± 103	± 103
	1000000			± 203	± 203

Таблица Б.8 – Измерение частоты сигналов импульсной формы

Предел измерений, Гц	Точка поверки F_0 , Гц	Измеренное значение, Гц	Основная абсолютная погрешность, Гц	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
				ед. мл. р.	Гц
1000000	20			± 3	± 3
	1000			± 3	± 3
	50000			± 13	± 13
	500000			± 103	± 103
	1000000			± 203	± 203

Б.3.3.9 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерения периода сигналов синусоидальной и импульсной формы

Таблица Б.9 – Измерение периода сигналов синусоидальной формы

Предел измерений, мкс	Точка поверки T_0 , мкс	Измеренное значение, мкс	Основная абсолютная погрешность, мкс	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
				ед. мл. разр.	мкс
50000	50000			± 18	± 18
	10000			± 12	± 12
	1000			± 3	± 3
	500			± 3	± 3
	100			± 3	± 3

Инв. № подл.	188418
Подп. и дата	28.04.04
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

З	Зам.	РЧВИ.187-23	29.01.24
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.

РУВИ.411182.009 МП



КОПИЯ ВЕРНА
ЗАМ. ДИРЕКТОРА-ГЛ. ИНЖЕНЕР
ИЛИНКО В. В.

Таблица Б.10 – Измерение периода сигналов импульсной формы

Предел измерений, мкс	Точка поверки T_0 , мкс	Измеренное значение, мкс	Основная абсолютная погрешность, мкс	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
				ед. мл. разр.	мкс
50000	50000			± 18	± 18
	10000			± 12	± 12
	1000			± 3	± 3
	500			± 3	± 3
	100			± 3	± 3

Б.3.3.9 Определение дополнительной абсолютной погрешности при измерении среднеквадратического значения напряжения переменного тока несинусоидальной (произвольной) формы

Таблица Б.11

Предел измерений, В	Точка поверки U_0 , В	Измеренное значение U_2 , В	Расчётное значение $U_{ср}$, В	Основная абсолютная погрешность, В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
					ед. мл. разр.	В
2	2,00000				± 3000	$\pm 0,03$

Заключение по результатам поверки:

Заключение: _____
соответствует / не соответствует

Свидетельство о поверке (заклучение о непригодности) № _____

Поверитель _____
подпись _____ расшифровка подписи _____

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
188418	29.01.24			



КОПИЯ ВЕРНА
Зам. директора-г.л. инженер
Малишевский Р. И.

РУВИ.411182.009 МП

Библиография

- [1] ТУ РБ 100363840.007-2002 Вольтметр универсальный В7-73.
Технические условия
- [2] Правила осуществления метрологической оценки для утверждения типа
средств измерений и стандартных образцов
Утверждены постановлением Государственного комитета по стандартиза-
ции Республики Беларусь от 20 апреля 2021 г. № 38
- [3] Правила осуществления метрологической оценки в виде работ по госу-
дарственной поверке средств измерений
Утверждены постановлением Государственного комитета по стандартиза-
ции Республики Беларусь от 21 апреля 2021 г. № 40
- [4] РУВИ.411182.009 РЭ Вольтметр универсальный В7-73 (В7-73/1, В7-73/2).
Руководство по эксплуатации

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
188418	В.В. 20.04.21								
З	Зам.	РУВИ.187-23	В.В.	29.01.24					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					



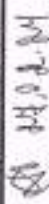
КОПИЯ ВЕРНА
ЗАМ. ДИРЕКТОРА-ГЛ. ИНЖЕНЕР
МАЛИШЕВСКИЙ Р. В.

РУВИ.411182.009 МП

Лист	33
------	----

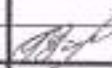
Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ документа	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					
3		2-34		60, 142, 35-37			РУВИ. 187-23		29.02.24

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
188 418	 24.02.24			



КОПИЯ ВЕРНА
ЗАМ. ДИРЕКТОРА-П.Л. ИНЖЕНЕР
МАЛИШЕВСКИЙ Р. В.

3	Зам.	РУВИ.187-23		29.01.24
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РУВИ.411182-009 МП