КОПИЯ

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель генерального директора ОАО “МНИПИ”

..... А.А. Володкевич

“13” 10 2016

УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ

..... В.Л.Гуревич

“14” 10 2016

Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

ВОЛЬТМЕТР ЦИФРОВОЙ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ В7-89

Методика поверки

УШЯИ.411182.044 МП

МРБ МП.2635- 2016

РАЗРАБОТЧИК ОАО “МНИПИ”

Руководитель разработки,
начальник сектора 12
..... А.С.Ермоленко
“14” 10 2016

Исполнитель,
инженер-конструктор 2 категории
..... Т.А. Григорович
“14” 10 2016

Нормоконтролер,
вед.инженер ОКТДиС
..... Г.М. Талаева
“13” 10 2016

Литера O_1

289006 23.11.2016

Первый заместитель генерального директора,
главный инженер А.А.Володкевич

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ

«ОАО «МНИПИ»

ВОЛЬТМЕТР ЦИФРОВОЙ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ В7-89

Методика поверки

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ

«ОАО «МНИПИ»

Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

ВОЛЬТМЕТР ЦИФРОВОЙ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ В7-89

Методика поверки

УШЯИ.411182.044 МП

МРБ МП.**2635**-2016

Содержание

1 Операции и средства поверки 3
2 Требования к квалификации поверителей 7
3 Требования безопасности 7
4 Условия поверки и подготовка к поверке 7
5 Проведение поверки..... 8
5.1 Внешний осмотр 8
5.2 Проверка электрической прочности изоляции..... 8
5.3 Опробование 9
5.4 Определение метрологических характеристик..... 10
6 Оформление результатов поверки 30

Приложение А Форма протокола поверки 31

Вводная часть

Настоящая методика поверки (МП) распространяется на **вольтметр цифровой универсальный В7-89** ТУ BY 100039847.139-2016 (далее по тексту – **вольтметр**) и устанавливает методику его первичной и периодической поверок.

Вольтметр подлежит первичной поверке при выпуске из производства или после гарантийного ремонта и периодической поверке при эксплуатации и хранении.

Поверка должна проводиться в органах, аккредитованных в данном виде деятельности.

Межповерочный интервал вольтметра – 12 мес.

1 Операции и средства поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование операции	Номер пункта МП	Наименование и тип эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	5.1		Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	5.2	***Установка высоковольтная УПУ-24:*** - выходное постоянное и переменное напряжение от 1000 до 20000 В	Да	Да
Опробование	5.3	–	Да	Да
Определение метрологических характеристик:	5.4			
		**Гигрометр ВИТ-1:* - диапазон измерения температуры от 5 °С до 20 °С; - цена деления шкалы термометра 0,2 °С; - относительная влажность от 30 % до 80 %; **Вольтметр универсальный В7-65:* - напряжение питающей сети (230 ± 23) В; - частота питающей сети (50 ± 0,5) Гц.		
- определение основной погрешности при измерении напряжения постоянного тока	5.4.1.1	***Калибратор универсальный Н4-7 с усилителем напряжения:*** - воспроизведение напряжения постоянного тока в диапазоне от 10 мкВ до 1000 В;	Да	Да

Продолжение таблицы 1.1

Наименование операции	Номер пункта МП	Наименование и тип эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
- определение основной погрешности при измерении напряжения постоянного тока от 0,1 до 6 кВ	5.4.2	***Установка высоковольтная УПУ-24:*** - выходное постоянное и переменное напряжение от 1000 до 20000 В ***Киловольтметр VITREK 4700:*** - диапазон измеряемого напряжения от 0,01 В до 100 кВ, - точность ±0,03 %. ***Калибратор универсальный Н4-7:*** - воспроизведение напряжения переменного тока в диапазоне от 0,1 мкВ до 700 В; - диапазон частот от 0,1 Гц до 1 МГц, - погрешность ±(0,005 – 0,2) %.	Да	Да
- определение основной погрешности при измерении среднего квадратического значения напряжения переменного тока синусоидальной формы	5.4.3	***Калибратор универсальный Н4-7 с усилителем напряжения:*** - воспроизведение напряжения постоянного тока в диапазоне от 10 мкВ до 1000 В; - погрешность ±(0,002 – 0,004) %.	Да	Да
- определение основной погрешности при измерении среднего квадратического значения напряжения переменного тока несинусоидальной формы	5.4.4	***Генератор импульсов точной амплитуды Г5-75:*** Воспроизведение: - T = 24 мс, τ = 2,4 мс, - амплитуда 6,7 В; ***Частотомер электронно-счетный Ч3-63*** Измерение: - f от 50 Гц до 10 МГц, - амплитуда 1,5 В, - погрешность ±0,01 %	Да	Да
- определение основной погрешности при измерении среднего квадратического значения напряжения переменного тока до 3 кВ	5.4.5	***Установка высоковольтная УПУ-24:*** - выходное постоянное и переменное напряжение от 1000 до 20000 В. ***Калибратор универсальный Н4-7:*** - воспроизведение напряжения переменного тока в диапазоне от 0,1 мкВ до 700 В; - диапазон частот от 0,1 Гц до 1 МГц; - погрешность ±(0,005 – 0,2) %.	Да	Да

Продолжение таблицы 1.1

Наименование операции	Номер пункта МП	Наименование и тип эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
- определение основной погрешности при измерении среднего квадратического значения напряжения переменного с пробником высокочастотным	5.4.6	***Калибратор универсальный Н4-7:*** - воспроизведение напряжения переменного тока в диапазоне от 0,1 мкВ до 700 В, - диапазон частот от 0,1 Гц до 1 МГц, - погрешность ±(0,005 – 0,2) %. ***Прибор для поверки вольтметров В1-16:*** - напряжение переменного тока от 100 мкВ до 3 В; - частота от 10 Гц до 50 МГц. ***Генератор сигналов высокочастотный Г4-221:*** - частота от 20 кГц до 10 МГц; - измеряемое напряжение до 5 В. ***Генератор сигналов высокочастотный Г4-164:*** - частота от 100 кГц до 100 МГц; - измеряемое напряжение от 0 до 2 В. ***Вольтметр переменного тока высокочастотный компенсационный В3-49:*** - частота от 10 до 100 МГц; - измеряемое напряжение от 0,1 до 5 В.	Да	Да
- определение основной погрешности при измерении силы постоянного тока	5.4.7	***Калибратор универсальный Н4-7 с преобразователем напряжение-ток Я9-44:*** - воспроизведение силы постоянного тока в диапазоне от 0,1 нА до 30 А; - погрешность ±(0,003 – 0,05) %.	Да	Да
- определение основной погрешности при измерении среднего квадратического значения силы переменного тока синусоидальной форм	5.4.8	***Калибратор универсальный Н4-7 с преобразователем напряжение-ток Я9-44:*** - воспроизведение силы переменного тока в диапазоне от 0,1 нА до 30 А; - диапазон частот от 0,1 Гц до 10 кГц; - погрешность ±(0,02 – 0,5) %.	Да	Да

Продолжение таблицы 1.1

Наименование операции	Номер пункта МП	Наименование и тип эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
- определение основной погрешности при измерении сопротивления постоянному току	5.4.9	***Катушка электрического сопротивления измерительная Р331 (2 шт.):*** - номинальное сопротивление 10^5 Ом, 3 разряд. ***Катушка электрического сопротивления измерительная Р4013 (2 шт.):*** - номинальное сопротивление 10^6 Ом, 3 разряд. ***Катушка электрического сопротивления измерительная Р4023 (2 шт.):*** - номинальное сопротивление 10^7 Ом, 3 разряд. ***Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная Р3026:*** - значения сопротивлений от 0,01 до 111111,1 Ом, 3 разряд.	Да	Да
- определение основной погрешности измерения и преобразования значения сопротивления ТС в численное значение температуры	5.4.10	***Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная Р3026:*** - значения сопротивлений от 0,01 до 111111,1 Ом, 3 разряд.	Да	Да

Примечания

1 При проведении поверки разрешается применять другие средства поверки, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

2 Средства измерения (СИ), используемые для поверки, должны быть поверены в органах метрологической службы, аккредитованных в данном виде деятельности.

*3 * - вспомогательные средства поверки, используемые для контроля условий измерений метрологических характеристик.*

2 Требования к квалификации поверителей

2.1 Поверка вольтметра должна осуществляться непосредственно поверителями, которые подтвердили компетентность данного вида поверительных работ в соответствии с ТКП 8.003-2011.

2.2 Поверители должны пройти инструктаж по технике безопасности и иметь группу допуска не ниже III по электробезопасности на право работы с напряжением до 1000 В, группу допуска не ниже IV по электробезопасности на право работы на электроустановках с напряжением выше 1000 В в соответствии с ТКП 181-2009 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей».

3 Требования безопасности

3.1 При подготовке и проведении поверки вольтметра должны соблюдаться следующие требования безопасности:

- общие требования безопасности, предусмотренные "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок" и ГОСТ 12.2.091-2012, ГОСТ IEC 61010-031-2011 (для щупа высоковольтного 80К-6 фирмы Fluke).
- частные требования безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации вольтметра и эксплуатационной документации применяемых СИ.

4 Условия поверки и подготовка к поверке

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ±5) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.);
- напряжение питающей сети (230 ±23) В;
- частота питающей сети (50 ±0,5) Гц.

4.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- вольтметр должен быть выдержан в нормальных условиях применения не менее 4 ч;
- СИ должны быть выдержаны в условиях, оговоренных для проведения поверки, и прогреты в соответствии с их эксплуатационными документами.

4.3 При подготовке к поверке электрических характеристик должны быть выполнены следующие действия:

- вольтметр подготовлен к работе в соответствии с руководством по эксплуатации УШЯИ.411182.044 РЭ, а все СИ - в соответствии с их эксплуатационными документами;
- на индикаторе установлен формат индикации 5,5 разрядов.

4.4 При проведении поверки следует использовать принадлежности из состава вольтметра.

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

5.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие вольтметра следующим требованиям:

- наличие руководства по эксплуатации;
- соответствие комплектности требованиям руководства по эксплуатации;
- наличие четкой маркировки и необходимых надписей на наружных панелях вольтметра;
- отсутствие на корпусе, разъемах, гнездах и деталях механических повреждений в виде сколов, царапин, вмятин, трещин;
- качество крепления, четкость фиксации и срабатывания всех органов управления;
- отсутствие внутри незакрепленных узлов.

Вольтметр, не соответствующий указанным требованиям, не допускается к дальнейшей поверке и направляется в ремонт.

5.2 Проверка электрической прочности изоляции

5.2.1 Проверку электрической прочности изоляции проводят в нормальных условиях применения по ГОСТ 12.2.091-2012 с помощью установки высоковольтной УПУ-24 следующим образом:

- подают с выхода установки высоковольтной УПУ-24 напряжение переменного тока, начиная со значения максимального рабочего напряжения 253 В. Плавно увеличивают значение напряжения до испытательного равномерными ступенями, не превышающими 10 % значения испытательного напряжения, в течение от 5 до 10 с. Выдерживают изоляцию под полным испытательным напряжением в течение 1 мин, затем снижают плавно равномерными ступенями, не превышающими 10 % значения испытательного напряжения, до нуля

Электрическую прочность изоляции проверяют при присоединенном шнуре сетевом и включенной кнопке **СЕТЬ** поверяемого вольтметра в соответствии с таблицей 5.1.

Таблица 5.1

Испытываемая изоляция	Испытательное напряжение (среднее квадратическое значение), В
Между соединенными вместе цепями сети и корпусом	1350
Между гнездом «U,R» и корпусом	2200
Между соединенными вместе гнездами «ТС+», «ТС-», «0» и корпусом	1350

Результаты проверки электрической прочности изоляции считают удовлетворительными, если во время проверки не произошло пробоя или поверхностного перекрытия изоляции. Появление «короны» или шума не является признаком неудовлетворительных результатов проверки.

5.3 Опробование

5.3.1 Опробование вольтметра проводят в следующей последовательности:

- подготавливают вольтметр к работе в соответствии с руководством по эксплуатации;

- включают вольтметр. На индикаторном табло в левом верхнем углу появляется сообщение «UDC 1kV», по центру табло появляется сообщение «0000,00 V=»;

- нажимаем кнопку « **U~**». В левом верхнем углу табло появляется сообщение **«UAC 700V»**, по центру табло появляется сообщение **«0000,00 V~»**;

- нажимают кнопку **«I=».** В левом верхнем углу табло появляется сообщение **«IDC 2A»**, по центру табло появляется сообщение **«0,00000 A=»;**

- нажимают кнопку **«I~»**. В левом верхнем углу табло появляется сообщение **«IAC 2A»**, по центру табло появляется сообщение **«0,00000 A~»;**

- нажимают кнопку **«R»**. Закорачивают клеммы вольтметра **«U,R"** и **«0»** и наблюдают показания **«00,0000 M Ω +- 3 ед.мл.разр.»**;

- нажимают кнопку **"ТЕМП".** В левом верхнем углу табло появляется сообщение **"ТЕМПЕРАТУРА"**, по центру табло могут быть любые темературные показания в градусах (˚С), внизу индикаторного табло появляется сообщение **«ТИП ТС: Pt(385)»**.

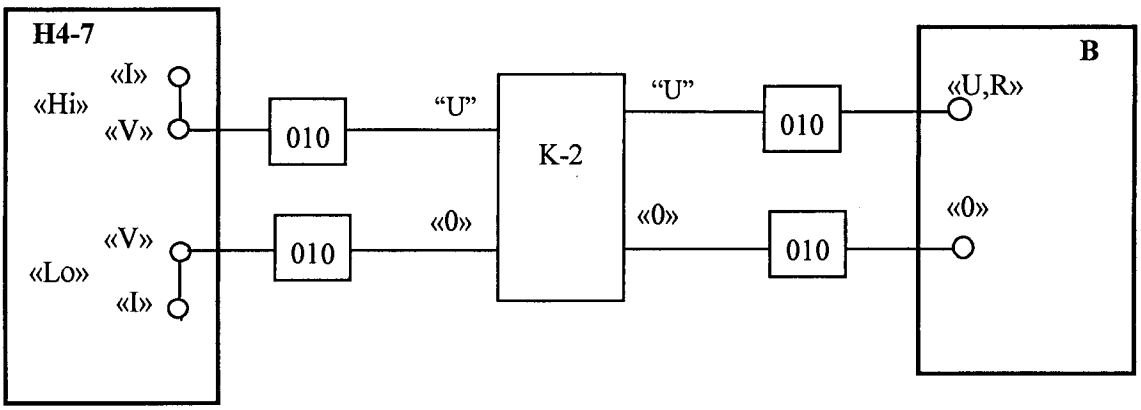
Результаты опробывания считают удовлетворительными, если вышеперечисленное выполняется.

5.4 Определение метрологических характеристик

5.4.1 Определение основной погрешности при измерении напряжения постоянного тока

5.4.1.1 Определение основной погрешности измерения напряжения постоянного тока проводят в следующей последовательности:

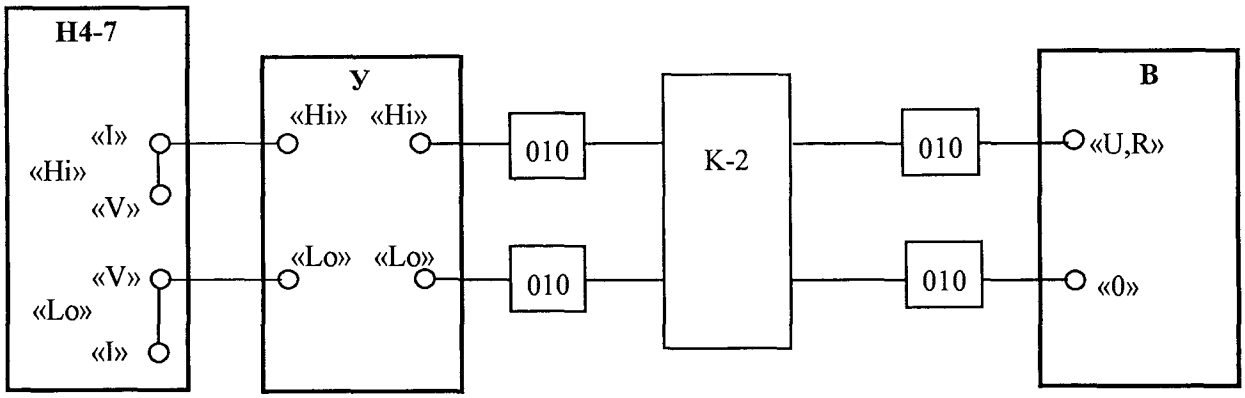
- соединяют приборы по схеме, приведенной на рисунках 5.1 или 5.2 в зависимости от диапазона измерения, используя здесь и далее принадлежности из комплекта поставки вольтметра;
- определяют погрешность вольтметра в точках, указанных в таблице 5.2, при этом перед определением погрешности на каждом диапазоне измерения производят установку нулевых показаний вольтметра, для чего устанавливают нулевые показания на выходе калибратора универсального Н4-7 (далее - калибратор) и после их установления, если показания проверяемого вольтметра больше ±3 единицы младшего разряда, нажимают кнопку **НУЛЬ** на поверяемом вольтметре.



Н4-7 - калибратор универсальный;
В - поверяемый вольтметр;
К-2 - кабель УШЯИ.685611.243 из комплекта поверяемого вольтметра
010 - насадки УШЯИ.301539.010-01(02) из комплекта поверяемого вольтметра.
Примечание – Здесь и далее по тексту:

- *красная насадка 010 кабеля К-2 подключается к входу «U,R» поверяемого вольтметра;*
- *черная насадка 010 кабеля К-2 подключается к входу «0» поверяемого вольтметра;*

Рисунок 5.1 - Схема соединения приборов для определения погрешности вольтметра при измерении напряжения постоянного и переменного токов на диапазонах с конечными значениями Uк 200 мВ; 2; 20 В, напряжения постоянного тока на диапазоне с конечным значением Uк 200 В



Н4-7 - калибратор универсальный;
У - усилитель напряжения из комплекта калибратора Н4-7;
К-2 - кабель УШЯИ.685611.243 из комплекта поверяемого вольтметра
010 - насадки УШЯИ.301539.010-01(02) из комплекта поверяемого вольтметра.
В - поверяемый вольтметр.

Рисунок 5.2 - Схема соединения приборов для определения основной погрешности вольтметра при измерении напряжения постоянного тока на диапазоне измерения с конечным значением Uк 1000 В и напряжения переменного тока на диапазонах с конечными значениями Uк 200 и 700 В.

Результаты определения основной погрешности измерения напряжения постоянного тока считают удовлетворительными, если основная погрешность вольтметра не превышает значений, указанных в таблице 5.2.

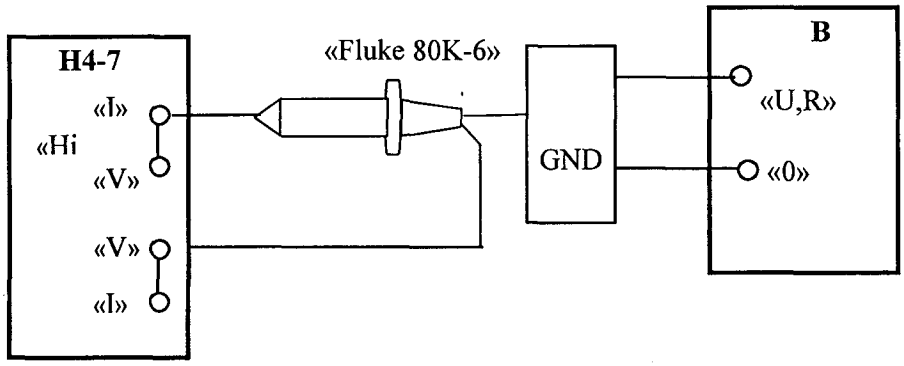
Таблица 5.2

Uк	Поверяемая точка	Uк эталонного СИ, В	Пределы допускаемой основной погрешности, единицы младшего разряда ±Δ
200 мВ	000.010 мВ	0,2 рисунок 5.1	4
	100.000 мВ	2 рисунок 5.1	14
	200.000 мВ		24
	-200.000 мВ		24
2 В	0.20000 В		6
	0.50000 В		8
	1.00000 В		12
	1.50000 В		16
	2.00000 В		20
	-2.00000 В		20
20 В	02.0000 В	2 рисунок 5.1	6
	10.0000 В	20 рисунок 5.1	14
	20.0000 В		24
	-20.0000 В		24
200 В	020.000 В		6
	100.000 В	200 рисунок 5.1	14
	200.000 В		24
	-200.000 В		24
1000 В	0100.00 В		3
	1000.00 В	1000 рисунок 5.2	12
	-1000.00 В		12

5.4.2 Определение основной погрешности при измерении напряжения постоянного тока до 6 кВ

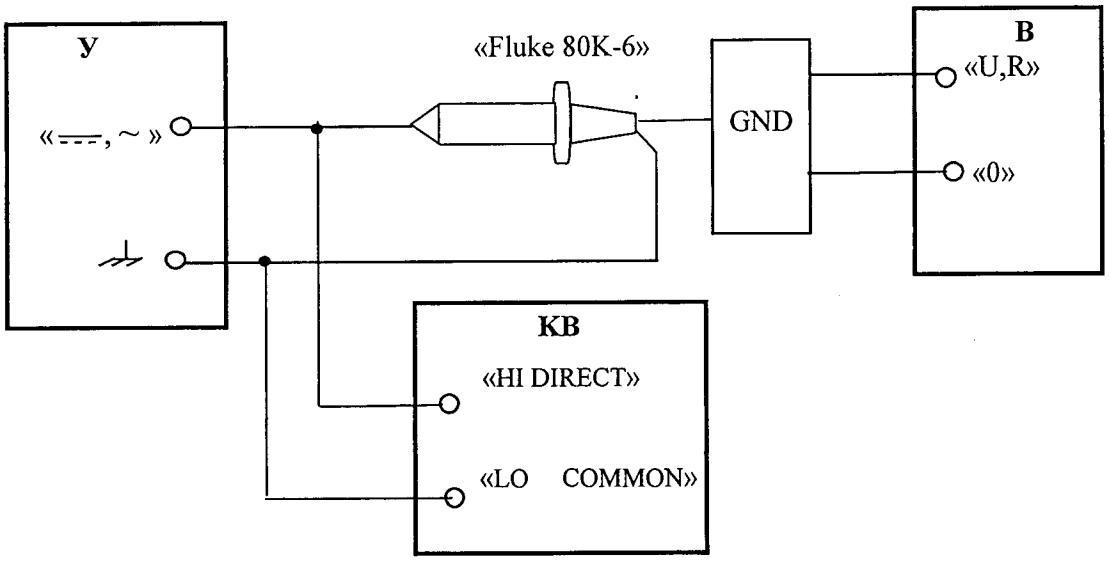
5.4.2.1 Определение основной погрешности измерения напряжения постоянного тока до 6 кВ на диапазоне измерения 6 кВ проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы по схеме, приведенной на рисунках 5.3 а) и 5.3 б);
- определяют погрешность вольтметра в точках, указанных в таблице 5.3.



Н4-7 - калибратор универсальный;
В - поверяемый вольтметр;
Fluke 80K-6, GND – щуп высоковольтный из комплекта поверяемого вольтметра.

Рисунок 5.3 а) - Схема соединения приборов для определения погрешности вольтметра в комплекте со щупом высоковольтным 80К-6 фирмы Fluke при измерении напряжения постоянного тока на диапазоне Uк 6 кВ в точке 00.1000 кВ и напряжения переменного тока на диапазоне Uк 3 кВ в точке 00.1000 кВ



У – установка высоковольтная УПУ-24;
КВ – киловольтметр VITREK 4700;
Fluke 80K-6, GND – щуп высоковольтный из комплекта поверяемого вольтметра;
В - поверяемый вольтметр.

Рисунок 5.3 б) – Схема соединения приборов для определения погрешности вольтметра в комплекте с щупом высоковольтным 80К-6 фирмы Fluke при измерении напряжений постоянного тока на диапазоне Uк 6 кВ в точках 03.0000 кВ; 06.0000 кВ и переменного тока на диапазоне Uк 3 кВ в точке 03.0000 кВ

Результаты определения основной погрешности измерения напряжения постоянного тока до 6 кВ на диапазоне измерения Uк 6 кВ считают удовлетворительными, если основная погрешность вольтметра не превышает значений, указанных в таблице 5.3.

Таблица 5.3

Uк, кВ	Поверяемая точка, кВ	Схема соединения	Пределы допускаемой основной погрешности, единицы младшего разряда
			±Δ
06.0000	00.1000	рисунок 5.3 а)	70
	03.0000	рисунок 5.3 б)	360
	06.0000		660

5.4.3 Определение основной погрешности при измерении среднего квадратического значения напряжения переменного тока синусоидальной формы

5.4.3.1 Определение основной погрешности вольтметра при измерении среднего квадратического значения напряжения переменного тока синусоидальной формы проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы по схеме, приведенной на рисунке 5.1 или 5.2, в зависимости от диапазона измерения;
- определяют погрешность вольтметра в точках и на частотах, указанных в таблице 5.4. Отсчет показаний поверяемого вольтметра производят после установления параметров входного сигнала.

Результаты определения основной погрешности при измерении напряжения переменного тока синусоидальной формы считают удовлетворительными, если разность между показаниями вольтметра и напряжением, подаваемым на вход вольтметра, не превышает значений, указанных в таблице 5.4.

Таблица 5.4

Uк	Проверяемая точка	Поддиапазон эталонного СИ, В	Частота	Пределы допускаемой основной погрешности, единицы младшего разряда ±Δ
200 мВ	001.000 мВ	0,2 (рисунок 5.1)	20 Гц	202
			200 Гц	202
			10 кГц	202
			20 кГц	202
			100 кГц	404
	100.000 мВ		1 кГц	350
	200.000 мВ		20 Гц	500
			200 Гц	500
			10 кГц	500
			20 кГц	500
			100 кГц	1200
2 В	0.01000 В		20 Гц	202
			10 кГц	101
			100 кГц	404
	1.00000 В	2 (рисунок 5.1)	200 Гц	200
			20 кГц	200
			100 кГц	800
	2.00000 В		20 Гц	500
			60 Гц	500
			200 Гц	300
			10 кГц	300
			20 кГц	300
			100 кГц	1200
20 В	20.0000 В	20 (рисунок 5.1)	20 Гц	500
			60 Гц	500
			10 кГц	500
			20 кГц	500
			100 кГц	1200

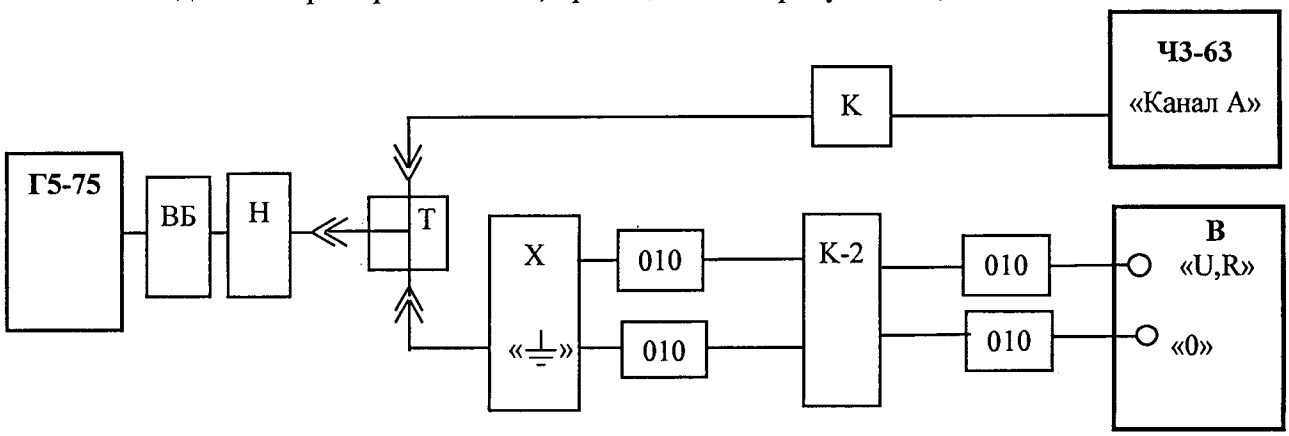
Продолжение таблицы 5.4

Uк	Проверяемая точка	Поддиапазон эталонного СИ, В	Частота	Пределы допускаемой основной погрешности, единицы младшего разряда ±Δ
200 В	100.000 В	200 (рисунок 5.1)	60 Гц 200 Гц 20 кГц 100 кГц	350 350 350 800
	200.000 В	200 (рисунок 5.2)	20 Гц 10 кГц 30 кГц	500 500 1200
700 В	0200.00 В	200 (рисунок 5.2)	20 Гц 5 кГц	170 170
	0700.00 В	1000 (рисунок 5.2)	20 Гц 200 Гц 20 кГц	245 245 245

5.4.4 Определение основной погрешности при измерении среднего квадратического значения напряжения переменного тока несинусоидальной формы

5.4.4.1 Определение основной погрешности вольтметра при измерении среднего квадратического значения напряжения переменного тока несинусоидальной формы с коэффициентом амплитуды Ка < 5 проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы по схеме, приведенной на рисунке 5.4;



Г5-75 - генератор импульсов точной амплитуды;
ВБ - выносной блок к генератору Г5-75;
Н - нагрузка 50 Ом из комплекта генератора Г5-75;
Т - переход СР-50-95ФВ ВР0.364.013 ТУ;
Х - низкочастотный тройник из комплекта генератора Г5-75;
К - кабель 4.950.192-06 из комплекта генератора Г5-75;
Ч3-63 -частотомер электронно-счетный;
К-2 - кабель УШЯИ.685611.243 из комплекта поверяемого вольтметра
010 - насадки УШЯИ.301539.010-01(02) из комплекта поверяемого вольтметра.
В - поверяемый вольтметр.

Рисунок 5.4 - Схема соединения приборов для определения основной погрешности вольтметра при измерении напряжения переменного тока несинусоидальной формы

- устанавливают на вольтметре режим измерения напряжения постоянного тока на диапазоне с верхним пределом измерения Uк 20 В;

- устанавливают на генераторе импульсов точной амплитуды Г5-75 (далее – генератор Г5-75) режим постоянного тока, полярность положительная, для чего:

1) нажимают кнопку **ПОЛЕ** и наблюдают включение светодиода над этой кнопкой;

2) нажимают кнопку « » и наблюдают включение светодиода « »;

3) нажимают кнопку « ---- » и наблюдают включение светодиода « ---- »;

4) нажимают кнопку « ▼2 »;

5) нажимают кнопку **ПОЛЕ** и наблюдают включение светодиода под этой кнопкой;

6) устанавливают при помощи кнопок « **1** » - « **9** » генератора Г5-75 напряжение (9,88 ± 0,02) В и контролируют значение напряжения на информационном табло вольтметра. Записывают показание вольтметра U_1;

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

- устанавливают на табло генератора Г5-75 клавиатурой периодическую последовательность импульсов с периодом следования 26000 мкс, длительностью 1000 мкс, что соответствует коэффициенту амплитуды напряжения без постоянной составляющей Ка = 5;

- устанавливают на вольтметре режим измерения напряжения переменного тока на диапазоне с верхним пределом измерения Uк 2 В;

- измеряют частотомером электронно-счетным Ч3-63 период Т и длительность τ импульсов, для чего устанавливают на частотомере переключатель **МЕТКИ ВРЕМЕНИ** в положение «10^{-7}», переключатель **ВРЕМЯ СЧЕТА** - в положение «10^{-1}», записывают показания частотомера;

- отсоединяют частотомер и записывают показание проверяемого вольтметра U_2, оно должно быть (1,9 ±0,04) В;

- определяют среднее квадратическое значение переменной составляющей напряжения Uскз, В, на входе вольтметра по формуле

$$U_{скз} = U_1 \cdot \tau / T \sqrt{T/\tau - 1}\ , \qquad (1)$$

где U_1 – показание вольтметра, В;

τ - длительность импульсов, мкс;

Т – период, мкс.

Результаты определения основной погрешности вольтметра при измерении напряжения переменного тока несинусоидальной формы считают удовлетворительными, если показания вольтметра U_2 отличаются от рассчитанного по формуле (1) значения Uскз не более, чем на 3335 единиц младшего разряда (2668 единиц младшего разряда с учетом производственного запаса).

5.4.5 Определение основной погрешности при измерении среднего квадратического значения напряжения переменного тока синусоидальной формы до 3 кВ

5.4.5.1 Определение основной погрешности измерения среднего квадратического значения напряжения переменного тока до 3 кВ на диапазоне измерения Uк 3 кВ на частоте 50 Гц проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы по схемам, приведенным на рисунках 5.3 а) и 5.3 б);
- определяют погрешность вольтметра в точках, указанных в таблице 5.5.

Таблица 5.5

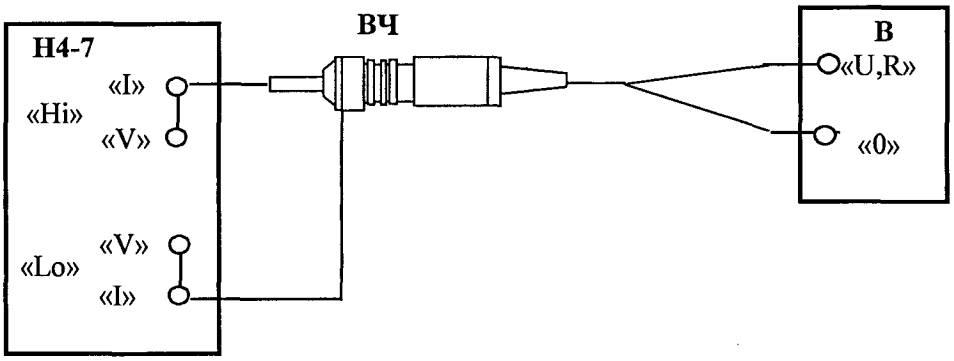
Uк, кВ	Поверяемая точка, кВ	Схема измерений	Частота, Гц	Пределы допускаемой основной погрешности, единицы младшего разряда
				±Δ
03.0000	00.1000	Рисунок 5.3 а)	50	100
	03.0000	Рисунок 5.3 б)	50	390

Результаты определения основной погрешности измерения среднего квадратического значения напряжения переменного тока до 3 кВ на диапазоне измерения Uк 3 кВ на частоте 50 Гц считают удовлетворительными, если основная погрешность вольтметра не превышает значений, указанных в таблице 5.5.

5.4.6 Определение основной погрешности при измерении среднего квадратического значения напряжения переменного тока синусоидальной формы с пробником высокочастотным

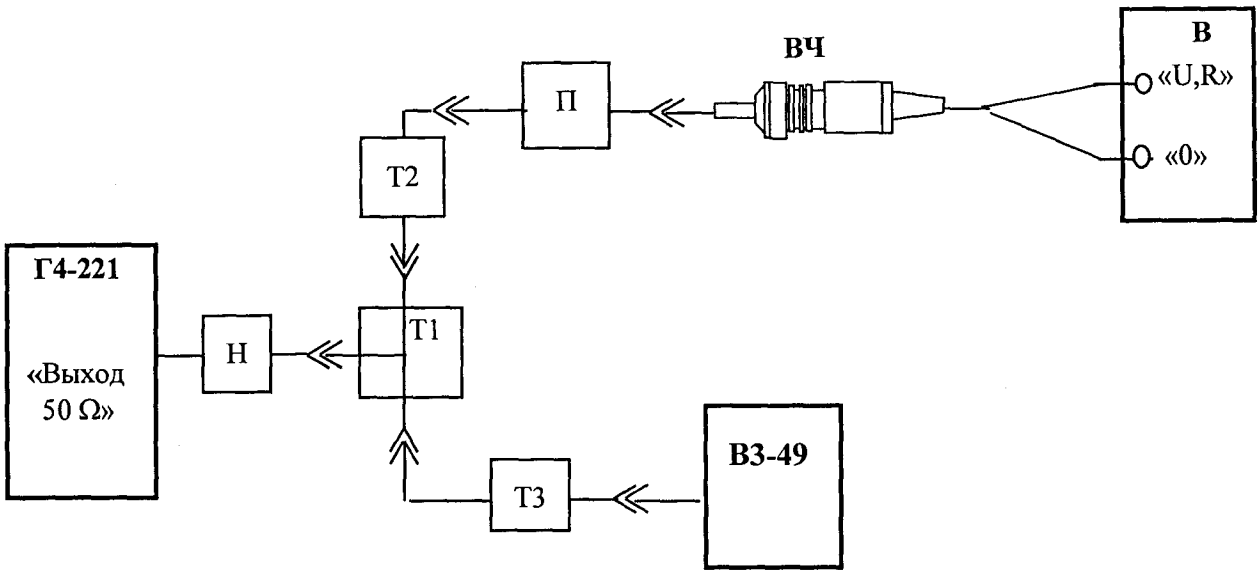
5.4.6.1 Определение основной погрешности измерения среднего квадратического значения напряжения переменного тока синусоидальной формы с пробником высокочастотным от 0,1 В до 12 В в диапазоне частот от 20 кГц до 100 МГц на диапазоне с конечным значением Uк 12 В проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы по схемам, приведенным на рисунках 5.5 а), 5.5 б), 5.5 в), 5.5 г), 5.5 д);
- устанавливают поверяемый вольтметр в режим измерения напряжения постоянного тока на диапазоне 20 В;
- определяют погрешность вольтметра в точках, указанных в таблице 5.6.



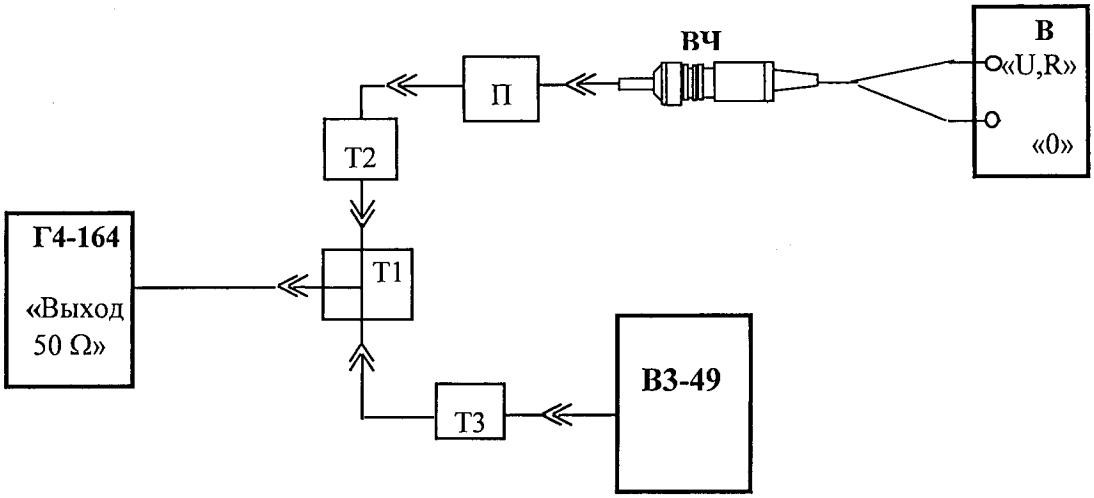
В - поверяемый вольтметр;
Н4-7 - калибратор универсальный;
ВЧ - пробник высокочастотный.

Рисунок 5.5 а) - Схема соединения приборов для определения погрешности вольтметра в комплекте с пробником высокочастотным при измерении среднего квадратического значения напряжения переменного тока синусоидальной формы от 0,1 до 12 В в диапазоне частот от 20 кГц до 1 МГц.



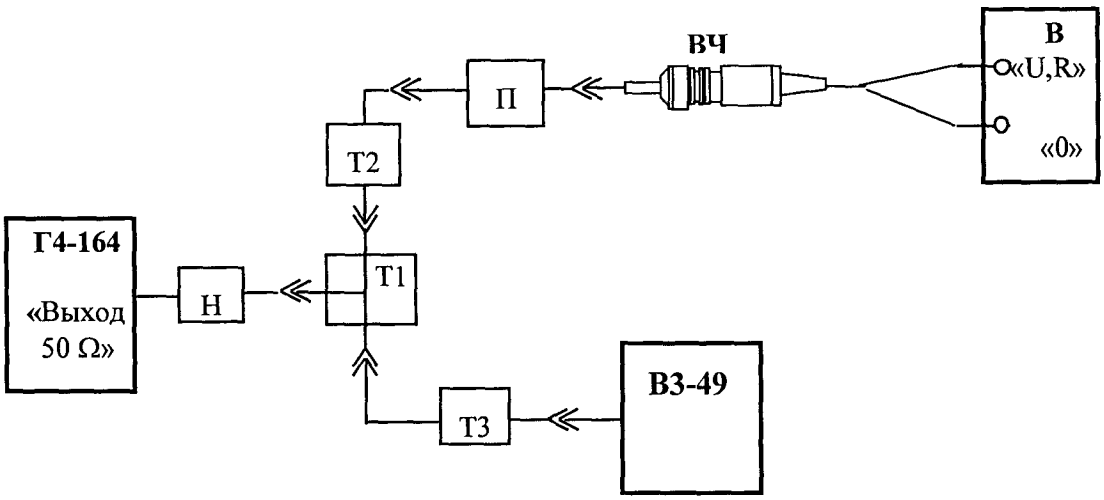
В - поверяемый вольтметр;
Г4-221 - генератор сигналов;
В3-49 - вольтметр переменного тока высокочастотный компенсационный;
ВЧ - пробник высокочастотный;
Н - нагрузка 50 Ом;
Т1 - переход СР-50-75ФВ ВР0.364.008 ТУ;
Т2 - переход СР-50-95ФВ ВР0.364.013 ТУ;
Т3 – вилка кабельная СР-50-81ПВ ВР0.364.008 ТУ;
П – наконечник Тг6.627.018.

Рисунок 5.5 б) - Схема соединения приборов для определения погрешности вольтметра в комплекте с пробником высокочастотным при измерении среднего квадратического значения напряжения переменного тока синусоидальной формы от 0,1 до 1 В на частоте 10 МГц



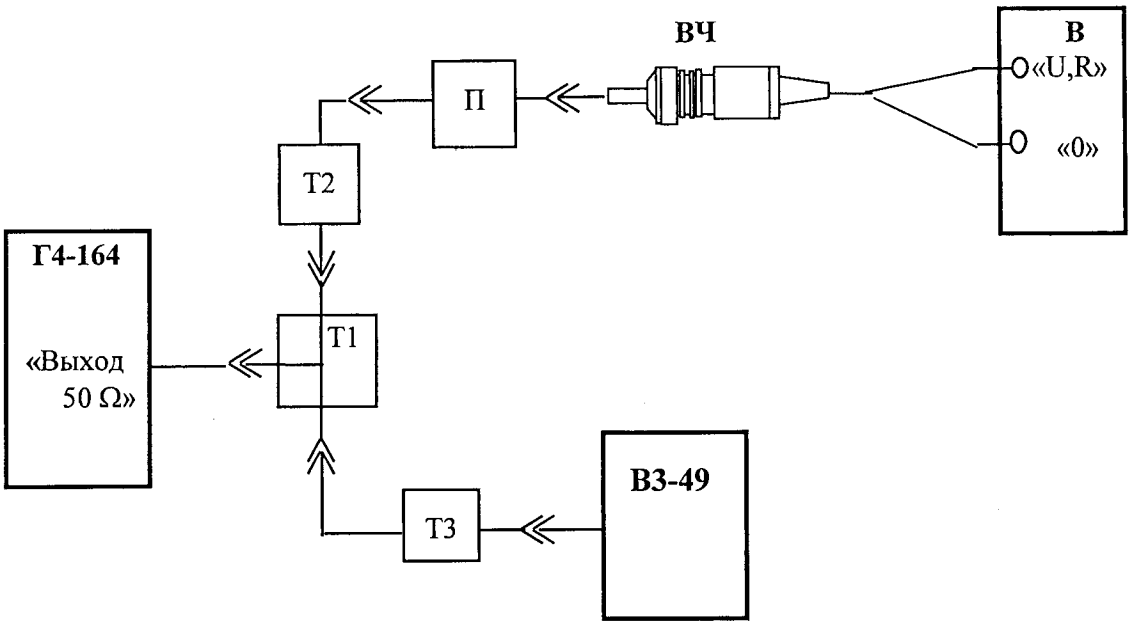
В - поверяемый вольтметр;
Г4-164 - генератор сигналов высокочастотный;
В3-49 - вольтметр переменного тока высокочастотный компенсационный;
ВЧ - пробник высокочастотный;
Т1 - переход СР-50-75ФВ ВР0.364.008 ТУ;
Т2 - переход СР-50-95ФВ ВР0.364.013 ТУ;
Т3 – вилка кабельная СР-50-81ПВ ВР0.364.008 ТУ;
П – наконечник Тг6.627.018.

Рисунок 5.5 в) - Схема соединения приборов для определения погрешности вольтметра в комплекте с пробником высокочастотным при измерении среднего квадратического значения напряжения переменного тока синусоидальной формы от 2 до 5 В на частоте 10 МГц



В - проверяемый вольтметр;
Г4-164 - генератор сигналов высокочастотный;
В3-49 - вольтметр переменного тока высокочастотный компенсационный;
ВЧ - пробник высокочастотный;
Н - нагрузка 50 Ом;
Т1 - переход СР-50-75ФВ ВР0.364.008 ТУ;
Т2 - переход СР-50-95ФВ ВР0.364.013 ТУ;
Т3 – вилка кабельная СР-50-81ПВ ВР0.364.008 ТУ;
П – наконечник Тг6.627.018.

Рисунок 5.5 г) - Схема соединения приборов для определения погрешности вольтметра в комплекте с пробником высокочастотным при измерении среднего квадратического значения напряжения переменного тока синусоидальной формы в точках 0,1; 0,3; 1 В в диапазоне частот от 50 до 100 МГц.



В - проверяемый вольтметр;
Г4-164 - генератор сигналов высокочастотный;
В3-49 - вольтметр переменного тока высокочастотный компенсационный;
ВЧ - пробник высокочастотный;
Т1 - переход СР-50-75ФВ ВР0.364.008 ТУ;
Т2 - переход СР-50-95ФВ ВР0.364.013 ТУ;
Т3 – вилка кабельная СР-50-81ПВ ВР0.364.008 ТУ;
П – наконечник Тг6.627.018.

Рисунок 5.5 д) - Схема соединения приборов для определения погрешности вольтметра в комплекте с пробником высокочастотным при измерении среднего квадратического значения напряжения переменного тока синусоидальной формы в точке 2 В в диапазоне частот от 50 до 100 МГц.

Результаты определения основной погрешности измерения среднего квадратического значения напряжения переменного тока синусоидальной формы с пробником высокочастотным считают удовлетворительными, если основная погрешность вольтметра не превышает значений, указанных в таблице 5.6.

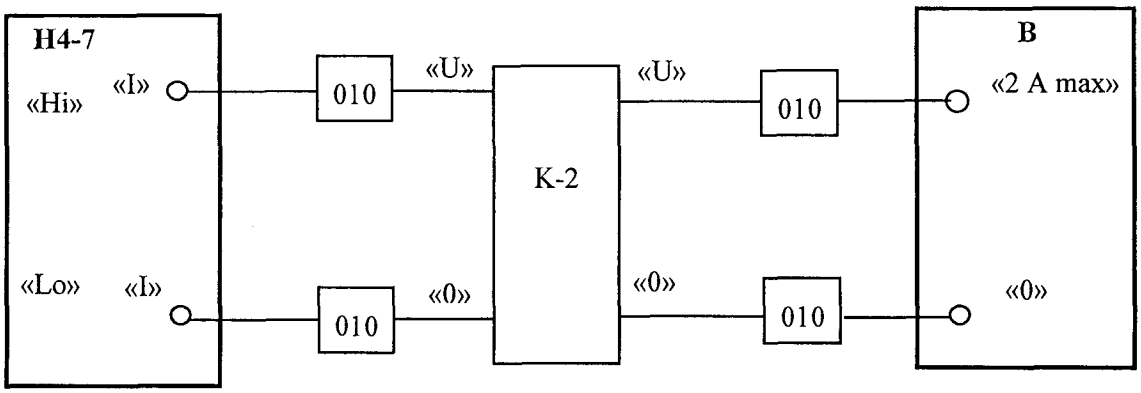
Таблица 5.6

Проверяемая точка, В	Схема измерений	Частота	Пределы допускаемой основной погрешности, единицы младшего разряда
			±Δ
0,1	Рисунок 5.5 а)	20 кГц	700
0,5			1100
1,0			1600
5,0			5600
10,0			10600
12, 0			12600
0,1		100 кГц	700
0,5			1100
1,0			1600
5,0			5600
10,0			10600
12, 0			12600
0,1		1 МГц	700
0,5			1100
1,0			1600
5,0			5600
10,0			10600
12, 0			12600
0,1	Рисунок 5.5 б)	10 МГц	750
0,3			1050
1,0			2100
2,0	Рисунок 5.5 в)		3600
5,0			8100
0,1	Рисунок 5.5 г)	50 МГц	750
0,3			1050
1,0			2100
2,0	Рисунок 5.5 д)		3600
0,1	Рисунок 5.5 г)	100 МГц	750
0,3			1050
1,0			2100
2,0	Рисунок 5.5 д)		3600

5.4.7 Определение основной погрешности при измерении силы постоянного тока

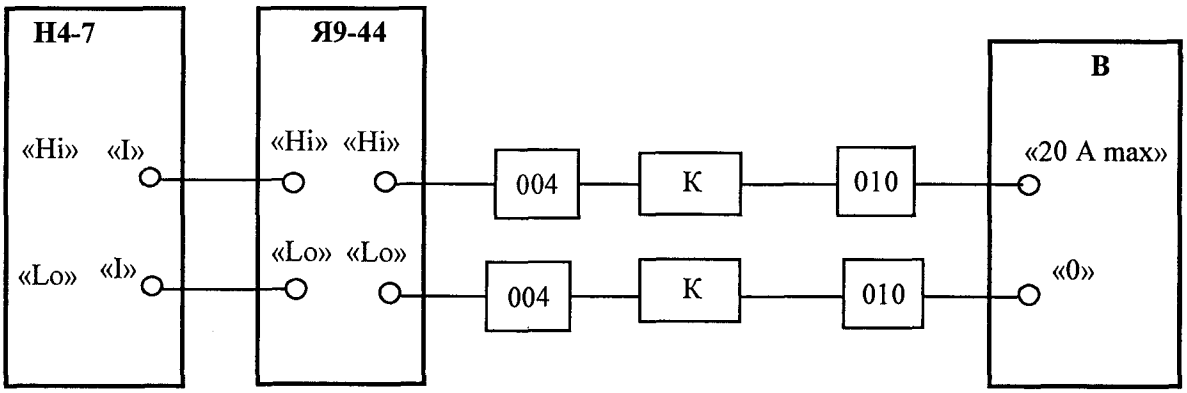
5.4.7.1 Определение основной погрешности вольтметра при измерении силы постоянного тока проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы по схемам, приведенным на рисунках 5.6, 5.7 в зависимости от диапазона измерения;



Н4-7 - калибратор универсальный;
К-2 - кабель УШЯИ.685611.243 из комплекта поверяемого вольтметра
010 - насадки УШЯИ.301539.010-01(02) из комплекта поверяемого вольтметра.
В - поверяемый вольтметр.

Рисунок 5.6 - Схема соединения приборов для определения погрешности вольтметра при измерении силы постоянного тока и среднего квадратического значения силы переменного тока на диапазонах с конечными значениями Iк 200 мкА; 2; 20; 200 мА; 2 А.



Н4-7 - калибратор универсальный;
Я9-44 - преобразователь напряжение-ток из комплекта калибратора Н4-7;
К- кабель измерительный УШЯИ.685621.720-01(02) из комплекта поверяемого вольтметра;
004 - насадки УШЯИ.301539.004-03(04) из комплекта поверяемого вольтметра;
010 - насадки УШЯИ.301539.010-01(02) из комплекта поверяемого вольтметра;
В - поверяемый вольтметр.

Рисунок 5.7 - Схема соединения приборов для определения основной погрешности вольтметра при измерении силы постоянного тока и среднего квадратического значения силы переменного тока на диапазоне с конечным значением Iк 20 А

- устанавливают на калибраторе режим воспроизведения силы постоянного тока на поддиапазонах в соответствии с таблицей 5.7, поверяемый вольтметр - в режим измерения силы постоянного тока;

- устанавливают значения тока на выходе калибратора в соответствии с таблицей 5.7 и фиксируют показания вольтметра.

Таблица 5.7

Iк	Проверяемая точка	Iк эталонного СИ	Пределы допускаемой основной погрешности, единицы младшего разряда ±Δ
200 мкА	001.000 мкА	0.2 мА	61
	020.000 мкА		84
	100.000 мкА		180
	200.000 мкА		300
	-200.000 мкА		300
2 мА	0.20000 мА		84
	2.00000 мА	2 мА	300
	-2.00000 мА		300
20 мА	02.0000 мА		84
	20.0000 ма	20 мА	300
	-20.0000 мА		300
200 мА	020.000 мА		84
	200.000 мА	200 мА	300
	-200.000 мА		300
2 А	0.20000 А		84
	2.00000 А	2 А	300
	-2.00000 А		300
20 А	02.0000 А		280
	10.0000 А	20 А	600
	20.0000 А		1000
	-20.0000 А		1000

Результаты определения основной погрешности измерения силы постоянного тока считают удовлетворительными, если основная погрешность вольтметра не превышает значений, указанных в таблице 5.7.

5.4.8 Определение основной погрешности при измерении среднего квадратического значения силы переменного тока синусоидальной формы

5.4.8.1 Проверку диапазонов измерений, формата индикации и определение основной погрешности вольтметра при измерении среднего квадратического значения силы переменного тока синусоидальной формы проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы по схемам, приведенным на рисунках 5.6, 5.7 в зависимости от диапазона измерения;
- устанавливают на калибраторе режим воспроизведения силы переменного тока на поддиапазонах в соответствии с таблицей 5.8, поверяемый вольтметр - в режим измерения силы переменного тока;

Результаты определения основной погрешности измерения силы переменного тока считают удовлетворительными, если основная погрешность вольтметра не превышает значений, указанных в таблице 5.8.

Таблица 5.8

Iк	Проверяемая точка	Iк эталонного СИ	Частота	Пределы допускаемой основной погрешности, единицы младшего разряда
				±Δ
200 мкА	010.000 мкА	0.2 мА	20 Гц	420
			1 кГц	420
			5 кГц	450
	100.000 мкА	0.2 мА	20 Гц	600
			1 кГц	600
			5 кГц	900
	200.000 мкА	0.2 мА	20 Гц	800
			1 кГц	800
			5 кГц	1400
2 мА	0.10000 мА	2 мА	20 Гц	420
			1 кГц	420
			5 кГц	450
	2.000000 мА	2 мА	20 Гц	800
			1 кГц	800
			5 кГц	1400
20 мА	01.0000 мА	2 мА	20 Гц	420
			1 кГц	420
			5 кГц	450
	20.0000 мА	20 мА	20 Гц	800
			1 кГц	800
			5 кГц	1400

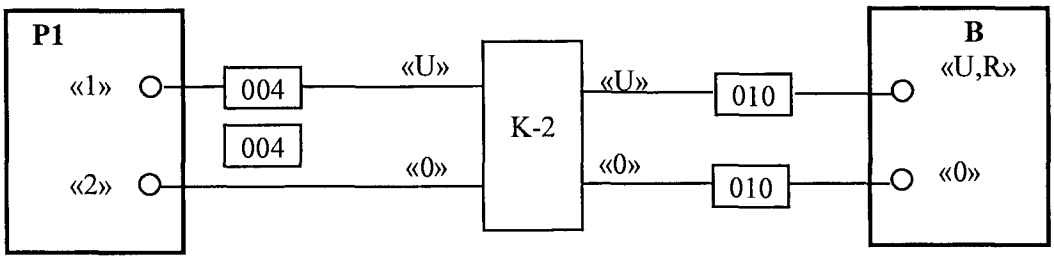
Продолжение таблицы 5.8

Iк	Проверяемая точка	Iк эталонного СИ	Частота	Пределы допускаемой основной погрешности, единицы младшего разряда ±Δ
200 мА	010.000 мА	20 мА	20 Гц	420
			1 кГц	420
			5 кГц	450
	200.000 мА	200 мА	20 Гц	800
			1 кГц	800
			5 кГц	1400
2 А	0.10000 А	200 мА	20 Гц	420
			1 кГц	420
			5 кГц	450
	2.00000 А	2 А	20 Гц	800
			1 кГц	800
			5 кГц	1400
20 А	01.0000 А	2 А	20 Гц	1200
			1 кГц	1200
	20.0000 А	20 А	45 Гц	3000
			1 кГц	3000

5.4.9 Определение основной погрешности при измерении сопротивления постоянному току

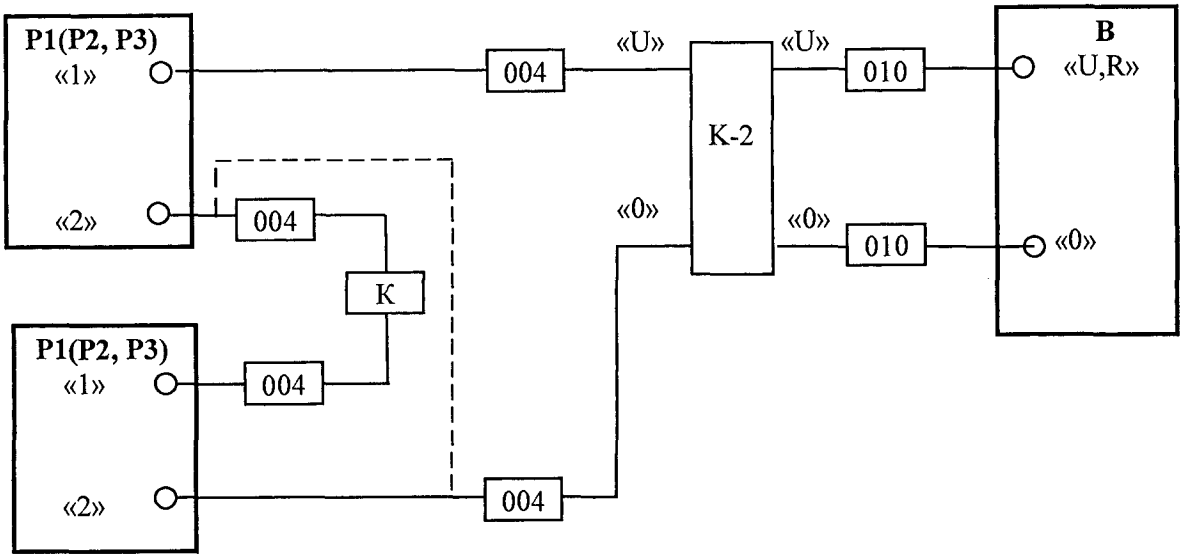
5.4.9.1 Определение основной погрешности измерения сопротивления постоянному току проводят в следующей последовательности:

- соединяют приборы по схемам, приведенным на рисунках 5.8 а), 5.8 б) в зависимости от диапазона измерения;



Р1 - мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная Р3026;
К-2 - кабель УШЯИ.685611.243 из комплекта поверяемого вольтметра;
004 - насадки УШЯИ.301539.004-03(04) из комплекта поверяемого вольтметра;
010 - насадки УШЯИ.301539.010-01(02) из комплекта поверяемого вольтметра;
В - поверяемый вольтметр.

Рисунок 5.8 а) - Схема соединения приборов для определения погрешности вольтметра при измерении сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме на диапазонах с конечными значениями Rк 200 Ом; 2; 20, 200 кОм



Р1 - катушка электрического сопротивления измерительная Р331;

Р2 - катушка электрического сопротивления измерительная Р4013;

Р3 - катушка электрического сопротивления измерительная Р4023

(штриховой линией показано подсоединение одной катушки);

К-2 - кабель УШЯИ.685611.243 из комплекта поверяемого вольтметра;

К- кабель измерительный УШЯИ.685562720-01 из комплекта поверяемого вольтметра;

010 - насадки УШЯИ.301539.010-01(02) из комплекта поверяемого вольтметра;

004 - насадки УШЯИ.301539.004-03(04) из комплекта поверяемого вольтметра;

В - поверяемый вольтметр.

Рисунок 5.8 б) - Схема соединения приборов для определения погрешности вольтметра при измерении сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме на диапазонах с конечными значениями Rк 200 кОм; 2; 20 МОм

- определяют погрешность вольтметра в точках, указанных в таблице 5.9, при этом перед определением погрешности на диапазонах с конечными значениями Rк 200 Ом; 2; 20, 200 кОм производят установку нулевых показаний, для чего устанавливают нулевые показания на выходе эталонного СИ и, после их установления, нажимают кнопку **НУЛЬ** на поверяемом вольтметре.

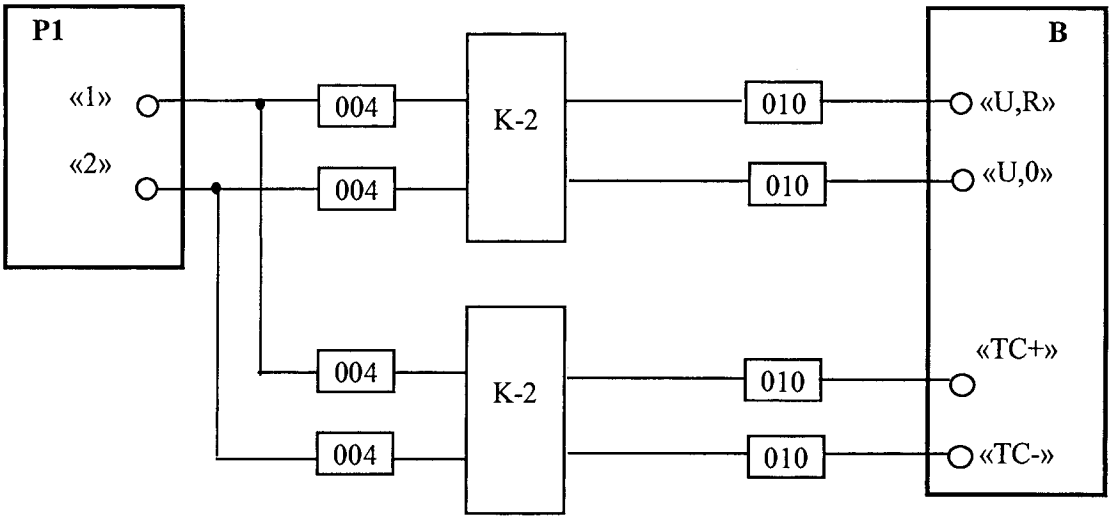
Результаты определения основной погрешности измерения сопротивления постоянному току считают удовлетворительными, если разность между значением сопротивления, подсоединенного ко входу вольтметра, и показаниями вольтметра не превышает значений, указанных в таблице 5.9.

Таблица 5.9

Rк	Проверяемая точка	Тип эталонного СИ	Пределы допускаемой основной погрешности, единицы младшего разряда
			±Δ
200 Ом	010.000 Ом	Р3026, Рисунок 5.8 а)	48
	100.000 Ом		120
	200.000 Ом		200
2 кОм	0.10000 кОм		15
	1.00000 кОм		60
	2.00000 кОм		110
20 кОм	01.0000 кОм		15
	10.0000 кОм		60
	20.00000 кОм		110
200 кОм	010.000 кОм	Р3026, рисунок 5.8 а)	15
	100.000 кОм		60
	200.000 кОм	Р331-2 шт. Р331 Р4013 Р4013-2 шт. рисунок 5.8 б)	110
2 МОм	0.10000 МОм		15
	1.00000 МОм		60
	2.00000 МОм		110
20 МОм	01.0000 МОм	Р4013 Р4023 Р4023 - 2 шт. рисунок 5.8 б)	450
	10.0000 МОм		900
	20.0000 МОм		1400

5.4.10 Определение основной погрешности измерения и преобразования значения сопротивления ТС в численное значение температуры

5.4.10.1 Определение основной погрешности измерения и преобразования значения сопротивления ТС в численное значение температуры проводят по схеме, приведенной на рисунке 5.9.



P1 - мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная Р3026;
К-2 - кабель УШЯИ.685611.243 из комплекта поверяемого вольтметра;
010 - насадки УШЯИ.301539.010-01(02) из комплекта поверяемого вольтметра;
004 - УШЯИ.301539.004 .насадка из комплекта поверяемого вольтметра;
В - поверяемый вольтметр.
.

Рисунок 5.9 - Схема соединения приборов для определения погрешности измерения и преобразования значения сопротивления ТС в численное значение температуры

Вольтметр проверяют в точках согласно таблице 5.10.

На вольтметре устанавливают тип ТС согласно таблице 5.10.

На мере электрического сопротивления Р3026 устанавливают сопротивление в соответствии с таблицей 5.10 и, фиксируют для каждого значения сопротивления показания прибора.

Таблица 5.10

Тип ТС	Обозначение НСХ		Проверяемая точка		Пределы допускаемой основной погрешности, °С
	Промышленное (международное)	W_{100}	Значение температуры, °С	Значение сопротивления, Ом	±Δ
ТСП	100П (Pt100)	1,3850	-100.0	60,26	0,6
			-60.0	76,33	
			0.0	100,00	
			60.0	123,24	
			100.0	138,51	
			200.0	175,86	
		1,3910	-100.0	59,64	
			-60.0	75,96	
			0.0	100,00	
			60.0	123,60	
			100.0	139,11	
			200.0	177,04	
ТСМ	100М (Cu100)	1,4260	-50.0	78,70	
			0.0	100,00	
			60.0	125,56	
			100.0	142,60	
			200.0	185,20	
		1,4280	-50.0	78,46	
			0.0	100,00	
			60.0	125,68	
			100.0	142,80	
			200.0	185,60	
ТСН	100Н (Ni100)	1,6170	-50.0	74,21	
			0.0	100,00	
			60.0	135,41	
			100.0	161,72	
			180.0	223,21	

Результаты проверки считают удовлетворительными, если погрешность измерения и преобразования по проверяемому каналу не превышает значений, указанных в таблице 5.10.

6 Оформление результатов поверки

6.1 Результаты поверки оформляют протоколом по форме приложения А.

6.2 Положительные результаты поверки вольтметра удостоверяют нанесением оттиска поверительного клейма на задней панели вольтметра, в руководстве по эксплуатации и (или) выдачей свидетельства о поверке установленного образца.

6.3 При отрицательных результатах поверки вольтметр бракуется и выдается извещение о непригодности с указанием причин. При этом оттиск поверительного клейма подлежит погашению, а свидетельство о поверке аннулируют.

Приложение А
(обязательное)
Форма протокола поверки

Протокол поверки № .....
вольтметра цифрового универсального В7-89 зав. № .....выпуск 20 г.

Принадлежит:.....
(наименование организации)

Наименование организации, проводившей поверку: .....
.....

Методика поверки .....

Условия поверки:
- температура окружающего воздуха, °С .....
- относительная влажность воздуха, % .....
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) .....
- напряжение питающей сети, В .....
- частота питающей сети, Гц .....

Средства поверки: .....
.....
.....
.....
.....

А.1 Внешний осмотр (5.1) _____
(соотв., не соотв.)

А.2 Электрическая прочность изоляции (5.2) _____
(соотв., не соотв.)

А.3 Опробование (5.3) _____
(соотв., не соотв.)

А.4 Определение метрологических характеристик (5.4)

А.4.1 Определение основной погрешности при измерении напряжения постоянного тока (5.4.1.1)

Таблица А.4.1

Uк	Поверяемая точка	Uк эталонного СИ, В	Пределы допускаемой основной погрешности, ±Δ, единицы младшего разряда	Результаты измерений вольтметра
200 мВ	000.010 мВ	0,2 рисунок 5.1	4	
	100.000 мВ	2 рисунок 5.1	14	
	200.000 мВ		24	
	-200.000 мВ		24	
2 В	0.20000 В		6	
	0.50000 В		8	
	1.00000 В		12	
	1.50000 В		16	
	2.00000 В		20	
	-2.00000 В		20	
20 В	02.0000 В	2 рисунок 5.1	6	
	10.0000 В	20 рисунок 5.1	14	
	20.0000 В		24	
	-20.0000 В		24	
200 В	020.000 В		6	
	100.000 В	200 рисунок 5.1	14	
	200.000 В		24	
	-200.000 В		24	
1000 В	0100.00 В		3	
	1000.00 В	1000 рисунок 5.2	12	
	-1000.00 В		12	

_____

(соотв., не соотв.)

А.4.2 Определение основной погрешности при измерении напряжения постоянного тока до 6 кВ (5.4.2.1)

Таблица А.4.2

Uк, кВ	Проверяемая точка, кВ	Схема соединения	Пределы допускаемой основной погрешности, ±Δ, единицы младшего разряда	Результаты измерений вольтметра
	00.1000	рисунок 5.3 а)	70	
06.0000	03.0000	рисунок 5.3 б)	360	
	06.0000		660	

_____
(соотв., не соотв.)

А.4.3 Определение основной погрешности при измерении среднего квадратического значения напряжения переменного тока синусоидальной формы (5.4.3.1)

Таблица А.4.3

Uк	Проверяемая точка	Поддиапазон эталонного СИ, В	Частота	Пределы допускаемой основной погрешности, ±Δ, единицы младшего разряда	Результаты измерений вольтметра
200 мВ	001.000 мВ	0,2 рисунок 5.1	20 Гц	202	
			200 Гц	202	
			10 кГц	202	
			20 кГц	202	
			100 кГц	404	
	100.000 мВ		1 кГц	350	
	200.000 мВ		20 Гц	500	
			200 Гц	500	
			10 кГц	500	
			20 кГц	500	
			100 кГц	1200	
2 В	0.01000 В		20 Гц	202	
			10 кГц	101	
			100 кГц	404	
	1.00000 В	2 рисунок 5.1	200 Гц	200	
			20 кГц	200	
			100 кГц	800	
	2.00000 В		20 Гц	500	
			60 Гц	500	
			200 Гц	300	
			10 кГц	300	
			20 кГц	300	
			100 кГц	1200	

Продолжение таблицы А.4.3

Uк	Проверяемая точка	Поддиапазон эталонного СИ, В	Частота	Пределы допускаемой основной погрешности, единицы младшего разряда ±Δ	Результаты измерений вольтметра
20 В	20.0000 В	20 рисунок 5.1	20 Гц 60 Гц 10 кГц 20 кГц 100 кГц	500 500 500 500 1200	
200 В	100.000 В	200 рисунок 5.1	60 Гц 200 Гц 20 кГц 100 кГц	350 350 350 800	
	200.000 В	200 рисунок 5.2	20 Гц 10 кГц 30 кГц	500 500 1200	
700 В	0200.00 В	200 рисунок 5.2	20 Гц 5 кГц	170 170	
	0700.00 В	1000 рисунок 5.2	20 Гц 200 Гц 20 кГц	245 245 245	

_____
(соотв., не соотв.)

А.4.4 Определение основной погрешности при измерении среднего квадратического значения напряжения переменного тока несинусоидальной формы (5.4.4.1)

Таблица А.4.4

Проверяемая характеристика	Результаты измерений вольтметра	Допускаемые значения
Напряжение U_1 , В		-
Напряжение U_2, В		-
Период Т, мкс		-
Длительность τ, мкс		-
Напряжение Uскз , В		-
Разность напряжений U_2 - Uскз , В (измеренная)		3335

Примечание - $U_{скз} = U_1 \cdot \tau/T\sqrt{T/\tau - 1}$,
где U_1 – показание вольтметра, В;
τ - длительность импульсов, мкс;
Т – период, мкс.

_____
(соотв., не соотв.)

А.4.5 Определение основной погрешности при измерении среднего квадратического значения напряжения переменного тока до 3 кВ (5.4.5.1)

Таблица А.4.5

Uк, кВ	Проверяемая точка, кВ	Схема соединений	Частота, Гц	Пределы допускаемой основной погрешности, ±Δ, единицы младшего разряда	Результаты измерений вольтметра
03.0000	00.1000	Рисунок 5.3 а)	50	100	
	03.0000	Рисунок 5.3 б)	50	390	

_____

(соотв., не соотв.)

А.4.6 Определение основной погрешности при измерении среднего квадратического значения напряжения переменного тока с пробником высокочастотным (5.4.6.1)

Таблица А.4.6

Проверяемая точка, В	Схема измерений	Частота	Пределы допускаемой основной погрешности, ±Δ, единицы младшего разряда	Результаты измерений вольтметра
0,1	Рисунок 5.5 а)	20 кГц	700	
0,5			1100	
1,0			1600	
5,0			5600	
10,0			10600	
12, 0			12600	
0,1		100 кГц	700	
0,5			1100	
1,0			1600	
5,0			5600	
10,0			10600	
12, 0			12600	
0,1		1 МГц	700	
0,5			1100	
1,0			1600	
5,0			5600	
10,0			10600	
12, 0			12600	
0,1	Рисунок 5.5 б)	10 МГц	750	
0,3			1050	
1,0			2100	
2,0	Рисунок 5.5 в)		3600	
5,0			8100	
0,1	Рисунок 5.5 г)	50 МГц	750	
0,3			1050	
1,0			2100	
2,0	Рисунок 5.5 д)		3600	
0,1	Рисунок 5.5 г)	100 МГц	750	
0,3			1050	
1,0			2100	
2,0	Рисунок 5.5 д)		3600	

_____

(соотв., не соотв.)

А.4.7 Определение основной погрешности при измерении силы постоянного тока (5.4.7.1)

Таблица А.4.7

Iк	Проверяемая точка	Iк эталонного СИ	Пределы допускаемой основной погрешности, ±Δ, единицы младшего разряда	Результаты измерений вольтметра
200 мкА	001.000 мкА	0.2 мА	61	
	020.000 мкА		84	
	100.000 мкА		180	
	200.000 мкА		300	
	-200.000 мкА		300	
2 мА	0.20000 мА		84	
	2.00000 мА	2 мА	300	
	-2.00000 мА		300	
20 мА	02.0000 мА		84	
	20.0000 мА	20 мА	300	
	-20.0000 мА		300	
200 мА	020.000 мА		84	
	200.000 мА	200 мА	300	
	-200.000 мА		300	
2 А	0.20000 А		84	
	2.00000 А	2 А	300	
	-2.00000 А		300	
20 А	02.0000 А		280	
	10.0000 А	20 А	600	
	20.0000 А		1000	
	-20.0000 А		1000	

_____

(соотв., не соотв.)

А.4.8 Определение основной погрешности при измерении среднего квадратического значения силы переменного тока синусоидальной формы (5.4.8.1)

Таблица А.4.8

Iк	Проверяемая точка	Iк эталонного СИ	Частота	Пределы допускаемой основной погрешности, ±Δ, единицы младшего разряда	Результаты измерений вольтметра
200 мкА	010.000 мкА	0.2 мА	20 Гц	420	
			1 кГц	420	
			5 кГц	450	
	100.000 мкА	0.2 мА	20 Гц	600	
			1 кГц	600	
			5 кГц	900	
	200.000 мкА	0.2 мА	20 Гц	800	
			1 кГц	800	
			5 кГц	1400	
2 мА	0.10000 мА	2 мА	20 Гц	420	
			1 кГц	420	
			5 кГц	450	
	2.000000 мА	2 мА	20 Гц	800	
			1 кГц	800	
			5 кГц	1400	
20 мА	01.0000 мА	2 мА	20 Гц	420	
			1 кГц	420	
			5 кГц	450	
	20.0000 мА	20 мА	20 Гц	800	
			1 кГц	800	
			5 кГц	1400	
200 мА	010.000 мА	20 мА	20 Гц	420	
			1 кГц	420	
			5 кГц	450	
	200.000 мА	200 мА	20 Гц	800	
			1 кГц	800	
			5 кГц	1400	
2 А	0.10000 А	200 мА	20 Гц	420	
			1 кГц	420	
			5 кГц	450	
	2.00000 А	2 А	20 Гц	800	
			1 кГц	800	
			5 кГц	1400	
20 А	01.0000 А	2 А	20 Гц	1200	
			1 кГц	1200	
	20.0000 А	20 А	45 Гц	3000	
			1 кГц	3000	

(соотв., не соотв.)

А.4.9 Определение основной погрешности вольтметра при измерении электрического сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме (5.4.9.1)

Таблица А.4.9

Rк	Проверяемая точка	Тип эталонного СИ	Пределы допускаемой основной погрешности, ±Δ, единицы младшего разряда	Результаты измерений вольтметра
200 Ом	010.000 Ом	Р3026, Рисунок 5.8 а)	48	
	100.000 Ом		120	
	200.000 Ом		200	
2 кОм	0.10000 кОм		15	
	1.00000 кОм		60	
	2.00000 кОм		110	
20 кОм	01.0000 кОм		15	
	10.0000 кОм		60	
	20.00000 кОм		110	
200 кОм	010.000 кОм	Р3026, рисунок 5.8 а)	15	
	100.000 кОм		60	
	200.000 кОм	Р331-2 шт. Р331 Р4013 Р4013-2 шт. рисунок 5.8 б)	110	
2 МОм	0.10000 МОм		15	
	1.00000 МОм		60	
	2.00000 МОм		110	
20 МОм	01.0000 МОм	Р4013 Р4023 Р4023 - 2 шт. рисунок 5.8 б)	450	
	10.0000 МОм		900	
	20.0000 МОм		1400	

_____

(соотв., не соотв.)

А.4.10 Определение основной погрешности измерения и преобразования значения сопротивления ТС в численное значение температуры (5.4.10.1)

Таблица А.4.10

Тип ТС	Обозначение НСХ		Проверяемая точка		Пределы допускаемой основной погрешности, °С ±Δ	Результаты измерений вольтметра
	Промышленное (международное)	W_{100}	Значение температуры, °С	Значение сопротивления, Ом		
ТСП	100П (Pt100)	1,3850	-100.0	60,26	0,6	
			-60.0	76,33		
			0.0	100,00		
			60.0	123,24		
			100.0	138,51		
		1,3910	200.0	175,86		
			-100.0	59,64		
			-60.0	75,96		
			0.0	100,00		
			60.0	123,60		
			100.0	139,11		
			200.0	177,04		
ТСМ	100М (Cu100)	1,4260	-50.0	78,70		
			0.0	100,00		
			60.0	125,56		
			100.0	142,60		
			200.0	185,20		
		1,4280	-50.0	78,46		
			0.0	100,00		
			60.0	125,68		
			100.0	142,80		
			200.0	185,60		
ТСН	100Н (Ni100)	1,6170	-50.0	74,21		
			0.0	100,00		
			60.0	135,41		
			100.0	161,72		
			180.0	223,21		

_____
(соотв., не соотв.)

Результаты поверки .....

Поверитель ....
(подпись) (расшифровка подписи)

Дата поверки ..... 20 г.
(число, месяц, год)