

СОГЛАСОВАНО

И.о. главного инженера

Унитарного предприятия «Завод СВТ»

В.В. Василевский

15» 03 2017 г.

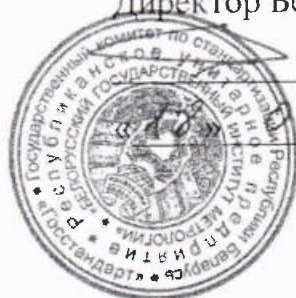


УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ

В.Л. Гуревич

09 2017 г.



**ВОЛЬТМЕТР УНИВЕРСАЛЬНЫЙ
ЦИФРОВОЙ В7-40/1**

Методика поверки

Тг2.710.016 МП

МРБ МП.2687-2017

РАЗРАБОТАНО

Зам. главного конструктора

Унитарного предприятия «Завод СВТ»

С.А. Качаев

« 15 » марта 2017 г.

КОПИЯ ВЕРНА
Гл. инженер
ВАСИЛЕВСКИЙ В.В.



Инт. № подл.	Подпись и дата	Взам инв. №	Инт. № дубл.	Подпись и дата

Первичная применяемость	Содержание					Справочный №						
Инв. Наименование	1	Операции и средства поверки.....	3									
	2	Условия поверки и подготовка к ней.....	8									
	3	Проведение поверки.....	9									
	4	Оформление результатов поверки.....	44									
		Приложение А Форма протокола поверки вольтметра.....	45									
Инв. Наименование	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Tr2.710.016 МП Вольтметр универсальный цифровой В7-40/1 Методика поверки	Лит.	Лист	Листов			
	Разраб.	Шалманова			15.03.17					О:		
	Пров.	Годулевич			15.03.17						2	61
	Н.контр.	Янковская			15.03.17							
	Утв.	Качасв			15.03.17							

Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок вольтметра универсального цифрового В7-40/1.

Вольтметр подлежит поверке в органах государственной метрологической службы и аккредитованных поверочных лабораториях.

Межповерочный интервал – 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.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Наименование и тип эталонов, основные технические характеристики	Проведение операции при:	
			первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	3.1		Да	Да
2 Опробование	3.2	Вольтметр В1-12: - 0,01 mV – 1000 V; - погрешность не более 0,017 %. Вольтметр В1-9 (или В1-27): - 2 mV – 100 V; - погрешность 0,2%; - диапазон частот 20 Hz – 100 kHz; - ток нагрузки 2 μ A – 2 mA; - погрешность 0,33 %; - диапазон частот 40 Hz – 20 kHz; Магазин сопротивлений Р4831: - 0,01 – 10 ⁵ Ω ; - погрешность 0,02 %.	Да	Да
3 Определение электрической прочности изоляции	3.3	Универсальная пробойная установка УПУ-1М (или УПУ-10): - 200 V – 2 kV; - погрешность 10 %; - $f = 50$ Hz.	Да	Нет

Инв.Неподл.	Подпись и дата	Взам инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата
196466	15.09.17			

Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата

Tr2.710.016 МП

Лист
3

Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Наименование и тип эталонов, основные технические характеристики	Проведение операции при:	
			первичной поверке	периодической поверке
4 Определение электрической прочности изоляции высоковольтного делителя напряжения ДНВ	3.4	Аппарат для испытания кабелей, твердых и жидких диэлектриков АИИ-70: - $U = 45 \text{ kV}$; - погрешность 10 %; - $f = 50 \text{ Hz}$.	Да	Да
5 Определение метрологических характеристик				
5.1 Определение основной погрешности измерения напряжения постоянного тока	3.5.1	Вольтметр В1-12.	Да	Да
5.2 Определение основной погрешности измерения напряжения постоянного тока с высоковольтным делителем напряжения ДНВ, с ДНВ и шунтом "К2", "К3"	3.5.2, 3.5.3	Установка УПК-100: - $U_{\text{вых.}} = 5-30 \text{ kV}$; - погрешность 0,17%; - коэффициент деления $10^4, 10^5$. Аппарат для испытания кабелей, твердых и жидких диэлектриков АИИ-70.	Да	Да
5.3 Определение основной погрешности измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока	3.5.4	Вольтметр В1-9. Блок усиления напряжения Я1В-22 (или В1-27): - 100 – 200 V в диапазоне частот 20 Hz – 100 kHz; - 200 – 1000 V в диапазоне частот 20 Hz – 1 kHz; - погрешность 0,2 %. Генератор импульсов точной амплитуды Г5-75 (или Г5-78): - от 20 Hz до 1 MHz; - амплитуда до 7 V; - длительность от 0,5 μs до 5 ms; - погрешность $\leq 0,006 \%$.	Да	Да

Инов.Неподп.	Подпись и дата	Инов.№ дубл.	Подпись и дата
196466	15.09.15		

Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата

Tr2.710.016 МП

Лист
4

Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Наименование и тип эталонов, основные технические характеристики	Проведение операции при:	
			первичной поверке	периодической поверке
		Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63: - до 50 Hz; - амплитуда 1,5 V; - погрешность $\leq 0,015 \%$.		
5.4 Определение основной погрешности измерения средне-квадратического значения напряжения переменного тока вольтметра с делителем переменного напряжения	3.5.5	Вольтметр В1-9. Блок усиления напряжения Я1В-22 (или В1-27).	Да	Да
5.5 Определение основной погрешности измерения средне-квадратического значения напряжения переменного тока синусоидальной формы вольтметра с высокочастотным пробником	3.5.6	Вольтметр В1-9 (или В1-27).	Да	Да
5.6 Определение основной погрешности измерения силы постоянного тока	3.5.7	Вольтметр В1-12. Катушка сопротивления образцовая Р321: - $R = 0,1; 10 \Omega$; - погрешность 0,01 %. Источник постоянного тока Б5-47: - $I_{нагр.} = 2 \text{ A}$.	Да	Да

Инв. Неодп.	Подпись и дата	Взам инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата.
196466	15.09.14			

Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата

Tr2.710.016 МП

Лист
5

Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Наименование и тип эталонов, основные технические характеристики	Проведение операции при:	
			первичной поверке	периодической поверке
		Вольтметр универсальный цифровой В7-46 (или В7-28): - измерение напряжения постоянного тока 0,1 – 5 V; - погрешность 0,02 %. Резисторы ПЭВ-25-10Ω ± 10%, ОМЛТ-2- 510Ω ± 10%, СП5-2-1W- 3,3 kΩ ± 10%. Конденсатор K73-16-100V-1μF±10 % (2 шт.)		
5.7 Определение основной погрешности измерения силы постоянного тока вольтметра с шунтом «10 А»	3.5.8	Катушка сопротивления образцовая Р310: - R = 0,01 Ω; - погрешность 0,02 %. Вольтметр универсальный цифровой В7-46 (или В7-28). Источник постоянного тока Б5-21 (СПН-40): - I _{вых} = 10 А; - погрешность 1 %. Резистор С5-16Т-10W- 0,68Ω ± 5% (3 шт.) Конденсатор K73-16-100V-1μF±10 % (2 шт.)	Да	Да
5.8 Определение основной погрешности измерения силы переменного тока	3.5.9	Вольтметр В1-9. Блок усиления напряжения Я1В-22 (или В1-27). Резисторы С2-29В-0,125-100 kΩ ± ±0,1%-1,0-А; С2-29В-0,5-10 kΩ ± 0,1%-1,0-А; С2-29В-2- 4,7 kΩ ± 0,1%-А	Да	Да

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
196466	15.09.17			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Tr2.710.016 МП



Лист
6

Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Наименование и тип эталонов, основные технические характеристики	Проведение операции при:	
			первичной поверке	периодической поверке
5.9 Определение основной погрешности измерения электрического сопротивления	3.5.10	Магазин сопротивлений Р4831: - $0,01 - 10^5 \Omega$; - погрешность 0,02 %. Катушка сопротивления образцовая Р331: - $R = 10^5 \Omega$; - погрешность 0,01 %. Магазин сопротивлений Р4002: - $2 - 19 \text{ М}\Omega$; - погрешность 0,05 %. Магазин сопротивлений Р4013: - $10^6 \Omega$; - погрешность 0,005 %.	Да	Да

Примечания

1 Вместо указанных средств поверки разрешается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие измерения параметров с требуемой точностью.

2 Средства поверки должны быть поверены в органах, аккредитованных в данный вид деятельности.

1.2 При обнаружении несоответствия техническим характеристикам дальнейшая поверка прекращается, а вольтметры подлежат забракованию и направлению в ремонт.

Тг2.710.016 МП

Лист

7

Изм Лист Недокум. Подп. Дата

2 Условия поверки и подготовка к ней

2.1 При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия по ГОСТ 8.395-80:

- | | |
|---|--|
| - температура окружающего воздуха | (20±5) °С; |
| - относительная влажность воздуха | от 30% до 80 %; |
| - атмосферное давление | от 84 до 106 кПа; |
| - напряжение питающей сети переменного тока | (230±4,6) В; |
| - частота питающей сети | (50±0,2) Гц; с содержанием гармоник до 5%. |

2.2 Вольтметры должны поверяться в помещении, свободном от пыли, паров кислот и щелочей, при отсутствии вибрации и тряски.

2.3 Перед проверкой вольтметры и принадлежности к ним необходимо выдерживать при температуре от 15 °С до 30 °С не менее 4 ч и дополнительно при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ - не менее 2 ч.

2.4 Перед проведением операций поверки необходимо ознакомиться с разделом 8 технического описания (Тр2.710.016 ТО) и выполнить подготовительные работы, оговоренные в разделах 9 и 10 технического описания.

2.5 Средства измерения выдерживать в нормальных условиях в течение времени, оговоренного в их эксплуатационных документах.

Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата,

2.4 Перед проведением операций поверки необходимо ознакомиться с разделом 8 технического описания (Тг2.710.016 ТО) и выполнить подготовительные работы, оговоренные в разделах 9 и 10 технического описания.

2.5 Средства измерения выдержать в нормальных условиях в течение времени, оговоренного в их эксплуатационных документах.

Тг2.710.016 МП

3 Проведение поверки

3.1 Внешний осмотр

3.1.1 При проведении внешнего осмотра необходимо установить соответствие вольтметра следующим требованиям:

все надписи на вольтметре должны быть четкими и ясными;

входные гнезда должны быть чистыми;

переключатель рода работы и режима измерения должен быть исправным;

клемма защитного заземления, переключатель сети 50 Hz, 400 Hz, вилка для подключения сетевого шнура, разъем выхода в КОП на задней панели вольтметра должны быть исправными и чистыми;

все покрытия должны быть прочными, ровными, без царапин и трещин и обеспечивать защиту вольтметра от коррозии.

3.1.2 При проведении внешнего осмотра высоковольтного делителя напряжения должно быть установлено соответствие его следующим требованиям:

все составные части делителя должны быть прочно закреплены без перекосов;

все винты, гайки и детали, имеющие резьбу, должны быть прочно застопорены;

поверхность изолирующей части (корпуса) делителя должна быть чистой, сухой, без царапин и трещин;

выходной кабель и заземляющие выводы высоковольтного делителя должны быть исправными;

все надписи должны быть четкими и ясными.

3.1.3 При проведении внешнего осмотра высокочастотного пробника, делителя переменного напряжения и шунта «10 А» должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

входные гнезда и штыри делителя и шунта должны быть чистыми;

все надписи должны быть четкими и ясными;

все детали должны быть прочно закреплены, винты застопорены;

все покрытия должны быть прочными, без царапин и трещин, на корпусе не должно быть следов коррозии.

Поверку вольтметров, имеющих дефекты, не проводить.

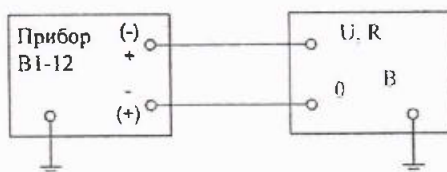
По результатам осмотра делают отметку в протоколе (приложение А).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Подпись и дата
196466	15.09.14		
Взам инв. №			
Изм	Лист	Недокум.	Подп.
			Дата
Тг2.710.016 МП			
Лист 9			

3.2 Опробование

3.2.1 Контроль работоспособности вольтметра в режиме измерения напряжения постоянного тока проводят в следующей последовательности:

1) собирают схему измерений в соответствии с рисунком 1;



В - поверяемый вольтметр

Рисунок 1 - Схема электрическая структурная подключения приборов для опробования вольтметра в режиме измерения напряжения постоянного тока

2) устанавливают на поверяемом вольтметре при помощи ручной установки предел измерения напряжения постоянного тока 2 V;

3) устанавливают выходное напряжение прибора В1-12, равным 1 V;

4) убеждаются, что вольтметр измеряет напряжение постоянного тока 1 V и на индикаторном табло индицируется знак «+»;

5) устанавливают выходное напряжение прибора В1-12 минус 1 V;

6) убеждаются, что вольтметр измеряет напряжение постоянного тока 1 V, а на индикаторном табло индицируется знак «-»;

7) регулируя декадным переключателем выходное напряжение прибора В1-12, последовательно устанавливают такие значения напряжения, не превышающие 1,9999 V, чтобы убедиться, что в каждом из четырех младших разрядов может быть высвечен каждый из символов от 0 до 9, а в старшем разряде - символ 1;

3.2.2 Контроль работоспособности вольтметра в режиме измерения напряжения переменного тока проводят в следующей последовательности:

1) собирают схему измерений в соответствии с рисунком 2;

2) устанавливают на поверяемом вольтметре при помощи ручной установки предел измерения напряжения переменного тока 20 V;

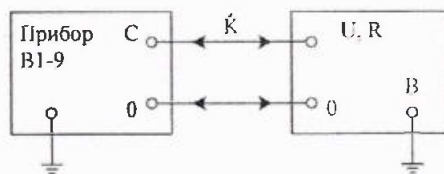
3) подают от прибора В1-9 напряжение 10 V частотой 20 kHz, убеждаются, что вольтметр измеряет это напряжение.

Изн. Неодоп.	Подпись и дата	Взам инв. №	Изн. № дубл.	Подпись и дата
196466	15.09.17с			

Изн.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата

Tr2.710.016 МП

Лист
10

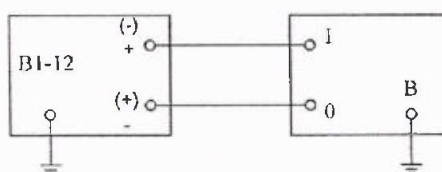


К - кабель из комплекта прибора В1-9;
В - поверяемый вольтметр

Рисунок 2 - Схема электрическая структурная подключения приборов для опробования вольтметра в режиме измерения напряжения силы переменного тока

3.2.3 Контроль работоспособности вольтметра в режиме измерения силы постоянного тока проводят в следующей последовательности:

1) собирают схему измерений в соответствии с рисунком 3;



В - поверяемый вольтметр

Рисунок 3 - Схема электрическая структурная подключения приборов для опробования вольтметра в режиме измерения силы постоянного тока

- 2) устанавливают при помощи ручной установки предел измерения вольтметра 20 мА;
- 3) подают от прибора В1-12 постоянный ток значением 10 мА;
- 4) убеждаются, что вольтметр измеряет постоянный ток 10 мА, а на индикаторном табло индицируется знак «+».

Инд. Неодпл.	Подпись и дата	Взам инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
196486	15.09.19.			

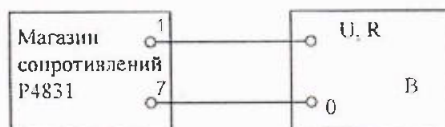
Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата

Тг2.710.016 МП

Лист
11

3.2.4 Контроль работоспособности вольтметра в режиме измерения электрического сопротивления проводят в следующей последовательности:

1) собирают схему измерений в соответствии с рисунком 4;



В - поверяемый вольтметр

Рисунок 4 - Схема электрическая структурная подключения приборов для опробования вольтметра в режиме измерения электрического сопротивления

2) устанавливают при помощи ручной установки предел измерения вольтметра 2 кΩ;

3) устанавливают сопротивление магазина сопротивлений Р4831, равным 1 кΩ;

4) убеждаются, что вольтметр измеряет сопротивление 1 кΩ;

5) отключают магазин сопротивлений от вольтметра и убеждаются, что при разомкнутых концах измерительного кабеля вольтметр индицирует перегрузку (мигающее показание 0000).

По результатам опробования делают отметку в протоколе (приложение А).

3.3 Определение электрической прочности изоляции.

3.3.1 Определение электрической прочности изоляции проводят с помощью универсальной пробойной установки УПУ-1М (или УПУ-10) в следующей последовательности:

1) соединяют при помощи перемычки гнездо «U, R» с гнездом «0» проверяемого вольтметра;

2) подают испытательное напряжение начиная с 300 В между соединенными вместе гнездами «U, R» и «0» и корпусом вольтметра.

Испытательное напряжение поднимают плавно или равномерно ступенями, не превышающими 10 % от значения испытательного напряжения, за время 5-10 с. Изоляция должна находиться под полным испытательным напряжением в течение 1 мин., после чего испытательное напряжение снижают плавно или равномерно ступенями до нуля;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
198466														

Тг2.710.016 МП

Лист

12

3) подают испытательное напряжение между клеммой заземления на задней панели вольтметра и соединенными вместе контактами сетевого разъема. Тумблер СЕТЬ на передней панели вольтметра включают. Подачу испытательного напряжения необходимо проводить плавно или равномерно ступенями, не превышающими 10 % от значения испытательного напряжения, начиная с 200 V.

Изоляцию необходимо выдерживать под испытательным напряжением в течение 1 мин.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если во время испытаний не произошло пробоя или поверхностного перекрытия изоляции.

По результатам определения делают отметку в протоколе (приложение А).

3.4 Определение электрической прочности изоляции высоковольтного делителя напряжения ДНВ.

3.4.1 Определение электрической прочности изоляции высоковольтного делителя напряжения необходимо проводить при помощи аппарата АИИ-70 в следующей последовательности:

1) соединяют вывод защитного заземления « $\perp$ » высоковольтного делителя с заземленным выводом аппарата АИИ-70.

Подсоединяют высоковольтный вывод делителя к высоковольтному выходу аппарата АИИ-70;

2) включают аппарат АИИ-70 в соответствии с его инструкцией по эксплуатации. Устанавливают на выходе аппарата напряжение переменного тока частотой 50 Hz, действующее значение которого равно 30 kV. Напряжение необходимо контролировать по показаниям вольтметра аппарата;

3) плавно или равномерно ступенями за время 5-10 с увеличивают напряжение на выходе аппарата АИИ-70 до значения испытательного напряжения 45 kV и поддерживают его в течение 1 мин;

4) наличие или отсутствие в процессе испытания пробоя или перекрытия изоляции необходимо определить визуально или по звуку разрядов, или по показаниям приборов. Появление «короны» или шума при испытании не является признаком неудовлетворительных результатов испытания;

5) уменьшают плавно напряжение на выходе аппарата АИИ-70 до нуля, выключают аппарат;

6) необходимо убедиться на основании показаний вольтметра в отсутствии напряжения на входе высоковольтного делителя, отсоединяют его от выхода аппарата АИИ-70, при этом необходимо принять меры по обеспечению безопасности в соответствии с инструкцией по эксплуатации аппарата.

Изм.	Лист	Поддокум.	Подп.	Дата	Тг2.710.016 МП	Лист 13
196466						
Изнв. №подл.	Подпись и дата	Взам инв. №	Изнв. № дубл.	Подпись и дата		
	15.09.91					

Таблица 2

Предел измерения	Поверяемая точка No, V	Предел допускаемой основной погрешности $\Delta\delta$, V	Значение допуска контроля $\gamma \cdot \Delta\delta$, V	Пределы изменения показаний поверяемого вольтметра		Полярность входного напряжения
				$N_0 - \gamma \cdot \Delta\delta$	$N_0 + \gamma \cdot \Delta\delta$	
200 mV	00,07 mV	$\pm 0,04$ mV	$\pm 0,04$ mV	00,03	00,11	Положительная и отрицательная
	02,00 mV	$\pm 0,04$ mV	$\pm 0,04$ mV	01,96	02,04	Положительная
	50,00 mV	$\pm 0,06$ mV	$\pm 0,06$ mV	49,94	50,06	"
	100,00 mV	$\pm 0,07$ mV	$\pm 0,07$ mV	99,93	100,07	Положительная и отрицательная
	150,00 mV	$\pm 0,08$ mV	$\pm 0,08$ mV	149,92	150,08	Положительная
2 V	190,00 mV	$\pm 0,10$ mV	$\pm 0,10$ mV	189,90	190,10	Положительная и отрицательная
	,2000	$\pm 0,0005$	$\pm 0,0005$	,1995	,2005	Положительная и отрицательная
	,5000	$\pm 0,0006$	$\pm 0,0006$	,4994	,5006	Положительная
	1,0000	$\pm 0,0007$	$\pm 0,0007$	,9993	1,0007	Положительная и отрицательная
	1,5000	$\pm 0,0008$	$\pm 0,0008$	1,4992	1,5008	Положительная
20 V	1,9000	$\pm 0,0010$	$\pm 0,0010$	1,8990	1,9010	"
	2,000	$\pm 0,006$	$\pm 0,006$	1,994	2,006	Положительная
	10,000	$\pm 0,012$	$\pm 0,012$	9,988	10,012	"
200 V	19,000	$\pm 0,019$	$\pm 0,019$	18,981	19,019	Положительная и отрицательная
	20,00	$\pm 0,06$	$\pm 0,06$	19,94	20,06	Положительная
	100,00	$\pm 0,12$	$\pm 0,12$	99,88	100,12	"
1000 V	190,00	$\pm 0,19$	$\pm 0,19$	189,81	190,19	Положительная и отрицательная
	200,0	$\pm 0,460$	$\pm 0,5$	199,5	200,5	Положительная
	500,0	$\pm 0,850$	$\pm 0,9$	499,1	500,9	"
	1000,0	$\pm 1,500$	$\pm 1,5$	998,5	1001,5	Положительная и отрицательная

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках, указанных в таблице 2, показания U_B поверяемого вольтметра удовлетворяют неравенству

$$N_0 - \gamma \cdot \Delta\delta \leq U_B \leq N_0 + \gamma \cdot \Delta\delta \quad (1)$$

где $N_0 - \gamma \cdot \Delta\delta$, $N_0 + \gamma \cdot \Delta\delta$ - значения, указанные в таблице 2.

Инв. Неодп.	Подпись и дата	Взам инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
196466	15.09.17			

Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата

Тг2.710.016 МП

Лист

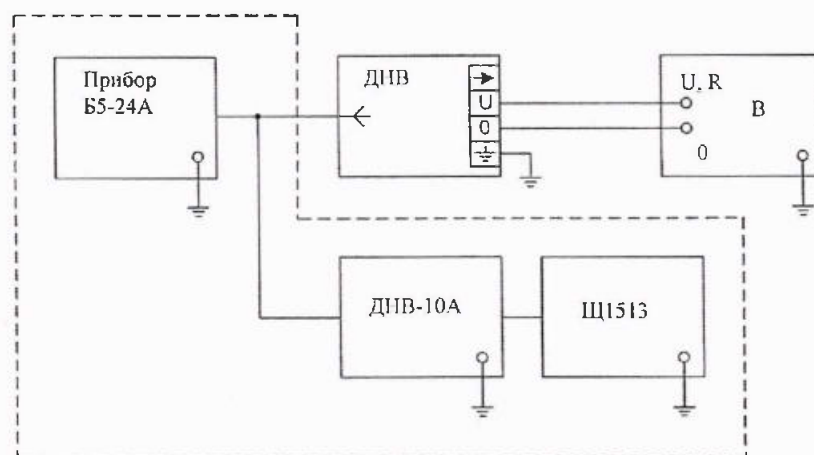
15

3.5.2 Определение основной погрешности измерения напряжения постоянного тока вольтметра с высоковольтным делителем напряжения проводится методом сравнения с мерой по приведенной ниже методике.

Для определения погрешности измерения напряжения постоянного тока вольтметра с высоковольтным делителем сначала контролируют прочность изоляции высоковольтного делителя по методике 3.4. А затем проводят поверку вольтметра с высоковольтным делителем в поверяемых точках 1; 1,5; 1,9 kV - по методике 3.5.2.1, в проверяемых точках 5; 10; 15; 19; 20; 30 kV - по методике 3.5.2.2, вольтметра с высоковольтным делителем и шунтом «К2» - по методике 3.5.2.3, вольтметра с высоковольтным делителем и шунтом «К3» - по методике 3.5.2.4;

3.5.2.1 Определение основной погрешности измерения напряжения постоянного тока вольтметра с высоковольтным делителем ДНВ в поверяемых точках 1; 1,5; 1,9 kV проводят в следующей последовательности:

1) соединяют приборы по структурной схеме, приведенной на рисунке 6;



Б5-24А - источник постоянного напряжения из комплекта установки УПК-100;

ДНВ - поверяемый высоковольтный делитель;

ДНВ-10А - высоковольтный делитель постоянного напряжения с коэффициентом деления $K=1000$ из комплекта установки УПК-100;

В - поверяемый вольтметр;

Щ1513 - вольтметр цифровой из комплекта установки УПК-100.

Рисунок 6 - Структурная схема соединений приборов для определения основной погрешности измерения напряжения постоянного тока вольтметра с высоковольтным делителем до 2 kV

Инв. № подл.	196466	Подпись и дата	15.09.17
Взам инв. №		Инв. № дубл.	
Подпись и дата		Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Tr2.710.016 МП

Лист 16

2) устанавливают коэффициент деления делителя ДНВ-10А равным 1000;

3) устанавливают предел измерения вольтметра Щ1513 равным 3 В;

4) для каждой из проверяемых точек 1; 1,5; 1,9 кВ устанавливают напряжение источника постоянного напряжения Б5-24А, равное значению напряжения в проверяемой точке с точностью ± 100 В;

5) по истечении 2-3 мин. проводят отсчет показаний U_1 вольтметра Щ1513 и показания U_2 поверяемого вольтметра;

6) определяют погрешность измерения напряжения постоянного тока вольтметра с высоковольтным делителем ДНВ в процентах по формуле

$$\delta = \frac{1000U_2 - U_1 \cdot K_{\text{ДНВ-10А}}}{U_1 \cdot K_{\text{ДНВ-10А}}}, \quad (2)$$

где δ - погрешность измерения напряжения постоянного тока вольтметра с высоковольтным делителем ДНВ;

$K_{\text{ДНВ-10А}}$ - коэффициент деления делителя ДНВ-10А;

U_1 - показание вольтметра Щ1513;

U_2 - показание поверяемого вольтметра.

3.5.2.2 Определение основной погрешности измерения напряжения постоянного тока свыше 2 кВ проводят в следующей последовательности:

1) соединяют приборы по структурной схеме, приведенной на рисунке 7.

Примечание - При сборке схемы соединений приборов, приведенной на рисунке 7, руководствуются указаниями, приведенными в инструкции по эксплуатации установки УПК-100 и ее составных частей.

Любые изменения схемы измерений (переключение пределов, подключение элементов схемы, приборов и т.п.) необходимо проводить только после того, как будет полностью отключено выходное напряжение источника высокого напряжения ИВН-100 и будут приняты меры по обеспечению безопасности в соответствии с указаниями, приведенными в инструкциях по эксплуатации установки УПК-100 и ее составных частей.

Проверяют надежность заземления всех элементов схемы соединений приборов. Заземление проверяют визуально и при помощи комбинированного прибора Ц4315 из комплекта установки УПК-100;

2) подготавливают установку УПК-100 к работе в соответствии с инструкцией по эксплуатации установки. Включают установку УПК-100 и вольтметр Щ1513 в сеть и прогревают их в течение 1 мин.;

3) устанавливают коэффициент деления делителя ДНВ-100 равным 10000;

Tr2.710.016 МП

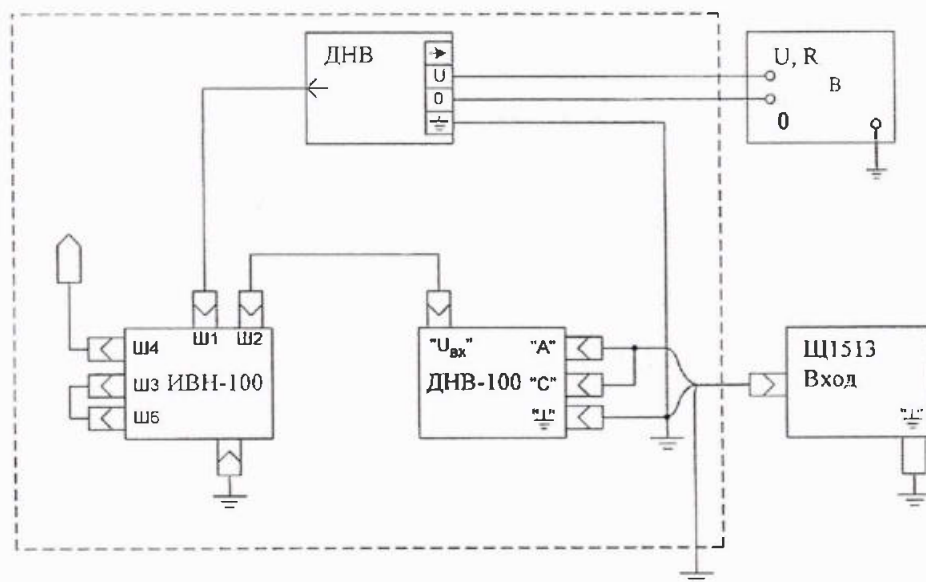
Лист

17

4) устанавливают напряжение установки УПК-100 для каждой из проверяемых точек 5; 10; 19; 20 kV, равное значению напряжения в проверяемой точке с точностью $\pm 0,5$ kV;

5) в проверяемой точке 30 kV устанавливают напряжение установки УПК-100 в пределах 29-30 kV;

6) по истечении 2-3 мин. проверяют отсчет показания U_1 вольтметра Щ1513 и показания U_2 поверяемого вольтметра;



ИВН-100 - источник высокого напряжения из комплекта установки УПК-100;

ДНВ - проверяемый высоковольтный делитель;

ДНВ-100 - высоковольтный делитель постоянного напряжения из комплекта установки УПК-100;

В - поверяемый вольтметр;

Щ1513 - вольтметр цифровой из комплекта установки УПК-100.

Рисунок 7 - Структурная схема соединений приборов для определения основной погрешности измерения напряжения постоянного тока вольтметров с высоковольтным делителем в проверяемых точках свыше 2 kV

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
156466	15.09.17			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Tr2.710.016 МП

Лист
18

7) определяют погрешность измерений напряжения постоянного тока вольтметра с высоковольтным делителем в процентах по формуле

$$\delta = \frac{1000U_2 - U_1 \cdot K_{\text{ДНВ-100}}}{U_1 \cdot K_{\text{ДНВ-100}}}, \quad (3)$$

где δ - погрешность измерений напряжения постоянного тока вольтметра с высоковольтным делителем;

$K_{\text{ДНВ-100}}$ - коэффициент деления делителя ДНВ-100 установки УПК-100 равный 10000;

U_1 - показание вольтметра Щ1513;

U_2 - показание поверяемого вольтметра.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если погрешность, вычисленная по формуле (2) или (3) в данной проверяемой точке, определяемой показанием U_1 вольтметра Щ1513, не превышает значений погрешности, вычисленной для данной проверяемой точки по формуле (4):

$$\pm \left[0,4 + 0,04 \left(\frac{U_K}{U} - 1 \right) \right]; \quad (4)$$

где U_K - конечное значение установленного предела измерений вольтметров (200 mV, 2, 20, 200 V);

$U = 0,001 U_{\text{ДНВ}}$;

где $U_{\text{ДНВ}}$ - значение измеряемого напряжения на входе высоковольтного делителя напряжения ДНВ.

3.5.3 Определение основной погрешности измерения напряжения постоянного тока вольтметра с высоковольтным делителем напряжения и шунтом «К2» проводится по методике 3.5.3.1, вольтметра с высоковольтным делителем и шунтом «К3» - по методике 3.5.3.2.

3.5.3.1 Определение основной погрешности измерения напряжения постоянного тока вольтметра с высоковольтным делителем напряжения и шунтом «К2» проводится в проверяемых точках 4; 30 kV в следующей последовательности:

1) соединяют приборы по структурной схеме, приведенной на рисунке 7, при этом подключают к гнездам «U, R» и «0» поверяемого вольтметра шунт «К2» согласно гравировке «U» и «0» на его корпусе, затем подключают выход высоковольтного делителя ко входу шунта;

необходимо соблюдать меры предосторожности, указанные в 3.5.2.2;

2) устанавливают коэффициент деления делителя ДНВ-100, равный 10000;

Изн. Неодпл.	Подпись и дата	Взам инв. №	Изн. № дубл.	Подпись и дата
156466	15.09.17			
Изм	Лист	Недокум.	Подп.	Дата
Тг2.710.016 МП				Лист
				19

- 3) устанавливают предел измерения вольтметра Щ1513 3V;
- 4) устанавливают предел измерения поверяемого вольтметра 2 V в проверяемой точке 4 kV и предел 20 V в проверяемой точке 30 kV;
- 5) устанавливают выходное напряжение установки УПК-100 в проверяемой точке 4 kV в пределах 3,5 - 4 kV, в проверяемой точке 30 kV - пределах 29 - 30 kV;
- 6) по истечении 2 - 3 мин. проводят отсчет показаний U_1 поверяемого вольтметра и показания U_2 вольтметра Щ1513;
- 7) определяют погрешность измерений напряжения постоянного тока вольтметра с высоковольтным делителем и шунтом «К2» по формуле

$$\delta_1 = \frac{2000U_1 - U_2 \cdot K_{\text{ДНВ-100}}}{U_2 \cdot K_{\text{ДНВ-100}}} \cdot 100, \quad (5)$$

где δ_1 - погрешность измерения напряжения постоянного тока вольтметра с высоковольтным делителем и шунтом «К2»;

U_1 - показание поверяемого вольтметра;

U_2 - показание вольтметра Щ1513;

$K_{\text{ДНВ-100}}$ - коэффициент деления делителя ДНВ-100 равный 10000.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если погрешность, вычисленная по формуле (5) в данной проверяемой точке, определяемой показанием вольтметра Щ1513, не превышает значения погрешности, вычисленной для данной проверяемой точки по формуле (6);

$$\pm \left[0,4 + 0,04 \left(\frac{U_K}{U_{\text{ш1}}} - 1 \right) \right]; \quad (6)$$

где U_K - конечное значение установленного предела измерений вольтметров (200 mV, 2, 20, 200 V);

$U_{\text{ш1}} = 0,0005 U_{\text{ДНВ}}$;

где $U_{\text{ДНВ}}$ - значение измеряемого напряжения на входе высоковольтного делителя напряжения ДНВ.

3.5.3.2 Определение основной погрешности измерения напряжения постоянного тока вольтметра с высоковольтным делителем напряжения и шунтом «К3» проводят в проверяемых точках 10 и 30 kV в следующей последовательности:

1) соединяют приборы по структурной схеме, приведенной на рисунке 7, при этом подключают к гнездам «U, R» и «0» поверяемого вольтметра шунт «К3» согласно гравировке «U» и «0» на его корпусе, затем подключают выход высоковольтного делителя к входу шунта;

необходимо соблюдать меры предосторожности, указанные в 3.5.2.2;

Инв. № подл. 156466	Подпись и дата СД 15.09.17	Взам инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Тг2.710.016 МП					Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	20

2) устанавливают коэффициент деления делителя ДНВ-100, равный 10000;

3) устанавливают предел измерения вольтметра Щ1513 3 V;

4) устанавливают предел измерения поверяемого вольтметра 2 V в проверяемой точке 10 kV и 20 V в проверяемой точке 30 kV;

5) устанавливают выходное напряжение установки УПК-100 в проверяемой точке 10 kV в пределах 9-10 kV, в проверяемой точке 30 kV - в пределах 29 - 30 kV;

6) по истечении 2-3 мин. проводят отсчет показаний U_1 поверяемого вольтметра и показания U_2 вольтметра Щ1513;

7) определяют погрешность измерений напряжения постоянного тока вольтметра с высоковольтным делителем и шунтом «КЗ» по формуле

$$\delta_1 = \frac{5000U_1 - U_2 \cdot K_{\text{ДНВ-100}}}{U_2 \cdot K_{\text{ДНВ-100}}} \cdot 100, \quad (7)$$

где δ_1 - погрешность измерения постоянного напряжения вольтметра с высоковольтным делителем и шунтом «КЗ»;

U_1 - показание поверяемого вольтметра;

U_2 - показание вольтметра Щ1513;

$K_{\text{ДНВ-100}}$ - коэффициент деления делителя ДНВ-100 равный 10000.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если погрешность, вычисленная по формуле (7) в данной проверяемой точке, определяемой показанием вольтметра Щ1513, не превышает значения погрешности, вычисленной для данной проверяемой точки по формуле (8).

$$\pm \left[0,4 + 0,04 \left(\frac{U_K}{U_{\text{ш2}}} - 1 \right) \right], \quad (8)$$

где U_K - конечное значение установленного предела измерений вольтметров (200 mV, 2, 20, 200 V);

$$U_{\text{ш2}} = 0,0002 U_{\text{ДНВ}},$$

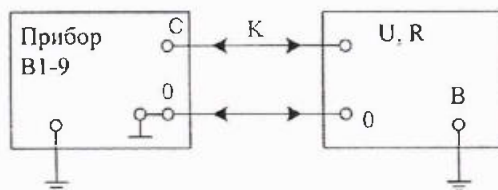
где $U_{\text{ДНВ}}$ - значение измеряемого напряжения на входе высоковольтного делителя напряжения ДНВ.

3.5.4 Основную погрешность измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока определяют методом сравнения с многозначной мерой.

3.5.4.1 Определение основной погрешности измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока синусоидальной формы проводят в следующей последовательности:

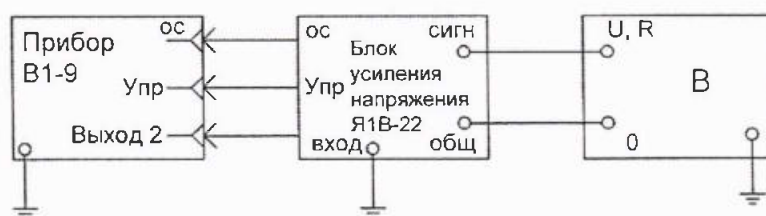
Инв. № подл. 196466	Подпись и дата 15.09.17	Взам инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Тг2.710.016 МП					Лист
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	21

1) собирают схему измерений в соответствии с рисунком 8. При определении погрешности измерения переменного напряжения в точках, превышающих 100 В, приборы соединяют по структурной схеме, приведенной на рисунке 9;



К - кабель из комплекта прибора В1-9;
В - проверяемый вольтметр

Рисунок 8 - Схема электрическая структурная подключения приборов для определения основной погрешности измерения напряжения переменного тока синусоидальной формы до 100В



В - поверяемый вольтметр.

Рисунок 9 - Схема электрическая структурная подключения приборов для определения основной погрешности измерения напряжения переменного тока синусоидальной формы свыше 100 В

2) для данной поверяемой точки N_0 устанавливают напряжение и частоту выходного сигнала прибора В1-9 или прибора В1-9 с блоком Я1В-22 в соответствии с таблицей 3;

3) после установления параметров напряжения прибора В1-9 или прибора В1-9 с блоком Я1В-22 проводят отсчет показаний поверяемого вольтметра;

4) поверку вольтметра проводят во всех поверяемых точках, указанных в таблице 3.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках и на всех частотах входных сигналов показания U_B поверяемого вольтметра удовлетворяют неравенству

Изна. №подл.	Подпись и дата	Взам инв. №	Изн. № дубл.	Подпись и дата
156466	15.09.17			

Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата

Тг2.710.016 МП

Лист
22

$$N_0 - \gamma \cdot \Delta\delta \leq N_B \leq N_0 + \gamma \cdot \Delta\delta, \quad (9)$$

где $N_0 - \gamma \cdot \Delta\delta, N_0 + \gamma \cdot \Delta\delta$ - значения, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Предел измерения, V	Номинальное показание в поверяемой точке N_0 , V	Частота выходного сигнала прибора В1-9	Предел допускаемой основной погрешности $\Delta\delta$ единиц младшего разряда	Значение допуска контроля $\gamma \cdot \Delta\delta$, единиц младшего разряда	Допускаемые пределы изменения показаний поверяемого вольтметра	
					$N_0 - \gamma \cdot \Delta\delta$	$N_0 + \gamma \cdot \Delta\delta$
200 mV	02,00 mV	20 Hz	22	20	01,80	02,20
		40 Hz	21	19	01,81	02,19
		10 kHz	21	21	01,79	02,21
		20 kHz	22	20	01,80	02,20
		50 kHz	40	38	01,62	02,38
		100 kHz	99	99	01,01	02,99
	50,00 mV	20 Hz	65	60	49,40	50,60
		40 Hz	45	40	49,60	50,40
		10 kHz	45	45	49,55	50,45
		20 kHz	65	62	49,38	50,62
		50 kHz	272	272	47,28	52,72
		100 kHz	560	560	44,40	55,60
	100,00 mV	20 Hz	110	103	98,97	101,03
		40 Hz	70	63	99,37	100,63
		10 kHz	70	70	99,30	100,70
		20 kHz	110	106	98,94	101,06
		50 kHz	515	515	94,85	105,15
		100 kHz	1040	1040	89,60	110,40
	150,00 mV	20 Hz	155	146	148,54	151,46
		40 Hz	95	85	149,15	150,85
		10 kHz	95	95	149,05	150,95
		20 kHz	155	148	148,52	151,48
		50 kHz	757	757	142,43	157,57
		100 kHz	1520	1520	134,80	165,20
	180,00 mV	20 Hz	182	171	178,29	181,71
		40 Hz	110	99	179,01	180,99
		10 kHz	110	110	178,90	181,10
		20 kHz	182	174	178,26	181,74
		50 kHz	903	903	170,97	189,03
		100 kHz	1808	1808	161,92	198,08

Инд. Неодпл.	Подпись и дата	Взам инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата
196466	15.09.17			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Tr2.710.016 МП

Лист
23

Продолжение таблицы 3

Предел измерения, V	Номинальное показание в поверяемой точке N_0 , V	Частота выходного сигнала прибора В1-9	Предел допускаемой основной погрешности $\Delta\delta$, единиц младшего разряда	Значение допуска контроля $\gamma \cdot \Delta\delta$, единиц младшего разряда	Допускаемые пределы изменения показаний поверяемого вольтметра	
					$N_0 - \gamma \cdot \Delta\delta$	$N_0 + \gamma \cdot \Delta\delta$
2	,2000	20 Hz	38	36	,1964	,2036
		40 Hz	30	28	,1972	,2028
		10 kHz	30	30	,1970	,2030
		20 kHz	38	38	,1962	,2038
		50 kHz	127	127	,1873	,2127
		100 kHz	272	272	,1728	,2272
	,5000	20 Hz	65	63	,4937	,5063
		40 Hz	45	42	,4958	,5042
		10 kHz	45	45	,4955	,5045
		20 kHz	65	65	,4935	,5065
		50 kHz	272	272	,4728	,5272
		100 kHz	560	560	,4440	,5560
	1,0000	20 Hz	110	106	,9894	1,0106
		40 Hz	70	66	,9934	1,0066
		10 kHz	70	70	,9930	1,0070
		20 kHz	110	110	,9890	1,0110
		50 kHz	515	515	,9485	1,0515
		100 kHz	1040	1040	,8960	1,1040
	1,5000	20 Hz	155	146	1,4854	1,5146
		40 Hz	95	85	1,4915	1,5085
		10 kHz	95	95	1,4905	1,5095
		20 kHz	155	150	1,4850	1,5150
		50 kHz	757	757	1,4243	1,5757
		100 kHz	1520	1520	1,3480	1,6520
	1,8000	20 Hz	182	171	1,7829	1,8171
		40 Hz	110	98	1,7902	1,8098
		10 kHz	110	110	1,7890	1,8110
		20 kHz	182	174	1,7826	1,8174
		50 kHz	903	903	1,7097	1,8903
		100 kHz	1808	1808	1,6192	1,9808

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
156466	15.09.17			

Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата

Tr2.710.016 МП

Лист
24

Продолжение таблицы 3

Предел измерения, V	Номинальное показание в поверяемой точке No, V	Частота выходного сигнала прибора В1-9	Предел допускаемой основной погрешности $\Delta\delta$ единиц младшего разряда	Значение допуска контроля $\gamma \cdot \Delta\delta$, единиц младшего разряда	Допускаемые пределы изменения показаний поверяемого вольтметра	
					$N_0 - \gamma \cdot \Delta\delta$	$N_0 + \gamma \cdot \Delta\delta$
20	2,000	20 Hz	38	37	1,963	2,037
		40 Hz	30	29	1,971	2,029
		10 kHz	30	30	1,970	2,030
		20 kHz	38	38	1,962	2,038
		50 kHz	127	127	1,873	2,127
		100 kHz	272	272	1,728	2,272
	10,000	20 Hz	110	107	9,893	10,107
		40 Hz	70	66	9,934	10,066
		10 kHz	70	70	9,930	10,070
		20 kHz	110	110	9,890	10,110
		50 kHz	515	515	9,485	10,515
		100 kHz	1040	1040	8,960	11,040
	18,000	20 Hz	182	172	17,828	18,172
		40 Hz	110	101	17,899	18,101
		10 kHz	110	110	17,890	18,110
		20 kHz	182	171	17,829	18,171
		50 kHz	903	903	17,097	18,903
		100 kHz	1808	1808	16,192	19,808
	200	20 Hz	38	37	19,63	20,37
		40 Hz	30	29	19,71	20,29
		10 kHz	30	30	19,70	20,30
		20 kHz	38	37	19,63	20,37
		50 kHz	127	127	18,73	21,27
		100 kHz	272	272	17,28	22,72
	100,00	20 Hz	110	106	98,94	101,06
		40 Hz	70	66	99,34	100,66
		10 kHz	70	70	99,30	100,70
		20 kHz	110	106	98,94	101,06
		50 kHz	515	515	94,85	105,15
		100 kHz	1040	1040	89,60	110,40

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам инв. №	Изн. № дубл.	Подпись и дата
156466	45.09.17			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Tr2.710.016 МП

Лист
25

Продолжение таблицы 3

Предел измерения, V	Номинальное показание в поверяемой точке N_0 , V	Частота выходного сигнала прибора В1-9	Предел допускаемой основной погрешности $\Delta\delta$ единиц младшего разряда	Значение допуска контроля $\gamma \cdot \Delta\delta$, единиц младшего разряда	Допускаемые пределы изменения показаний поверяемого вольтметра	
					$N_0 - \gamma \cdot \Delta\delta$	$N_0 + \gamma \cdot \Delta\delta$
200	180,00	20 Hz	182	171	178,29	181,71
		40 Hz	110	99	179,01	180,99
		10 kHz	110	95	179,05	180,95
		20 kHz	182	171	178,29	181,71
		50 kHz	903	903	170,97	189,03
		100 kHz	1808	1808	161,92	198,08
500	200,0	20 Hz	38	37	196,3	203,7
		40 Hz	30	29	197,1	202,9
		500 Hz	30	29	197,1	202,9
		1 kHz	30	29	197,1	202,9
		5 kHz	38	37	196,3	203,7
	500,0	20 Hz	65	63	493,7	506,3
		40 Hz	45	42	495,8	504,2
		500 Hz	45	42	495,8	504,2
		1 kHz	45	42	495,8	504,2
		5 kHz	65	63	493,7	506,3

3.5.4.2 Основную погрешность измерения переменного среднеквадратического значения напряжения переменного тока произвольной формы с коэффициентом амплитуды ≤ 3 определяют следующим образом:

1) соединяют приборы по структурной схеме, приведенной на рисунке 10;

2) устанавливают на вольтметре режим измерения постоянного напряжения на диапазоне измерения с конечным значением $U_k 20 V$;

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

а) нажимают кнопку ПОЛЕ и наблюдают над ней включение светодиода;

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

Tr2.710.016 МП

Лист

26

в) нажимают кнопку « — — — » и наблюдают включение светодиода « — — — »;

г) нажимают кнопку « ▼ 2 »;

д) нажимают кнопку ПОЛЕ, должен включиться светодиод под этой кнопкой;

е) устанавливают при помощи кнопок «1» - «9» генератора Г5-75 напряжение $(3,333 \pm 0,002) \text{ V}$, контролируя его по индикатору проверяемых вольтметров. Записывают показания проверяемых вольтметров U_1 ;

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

5) устанавливают на табло генератора Г5-75 периодическую последовательность импульсов с периодом следования $24000 \text{ } \mu\text{s}$, длительностью $2400 \text{ } \mu\text{s}$, что соответствует коэффициенту амплитуды напряжения $k_a=3$;

6) устанавливают на вольтметрах режим измерения переменного напряжения на диапазоне измерения с конечным значением $U_k 2 \text{ V}$;

7) измеряют частотомером ЧЗ-63 период T и длительность τ импульсов, для чего устанавливают на частотомере переключатель МЕТКИ ВРЕМЕНИ в положение « 10^{-7} », переключатель ВРЕМЯ СЧЕТА в положение « 10^0 », записывают показания частотомера;

8) отсоединяют частотомер и записывают показания проверяемых вольтметров U_2 ;

9) определяют среднее квадратическое значение переменной составляющей напряжения на входе вольтметров по формуле

$$U_{\text{скз}} = U_1 \cdot \frac{\tau}{T} \sqrt{\frac{T}{\tau} - 1}, \quad (10)$$

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

U_1 – показания вольтметров в режиме измерения постоянного напряжения;

τ – длительность импульсов;

T – период импульсов.

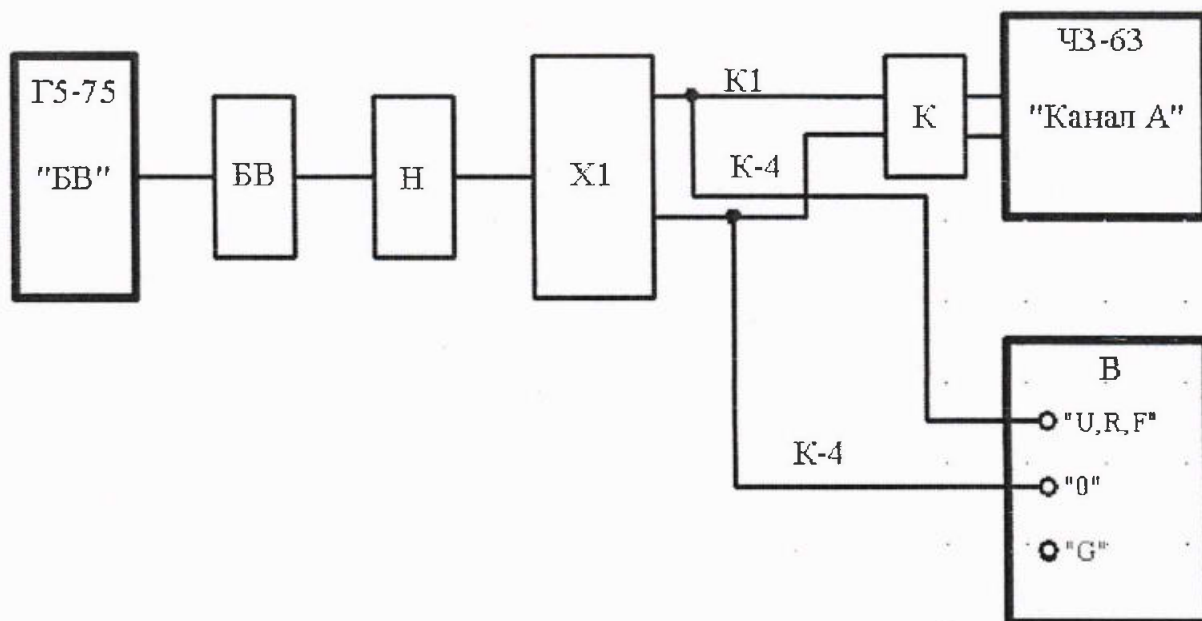
Результаты поверки считают удовлетворительными, если показания вольтметров U_2 отличаются от рассчитанного по формуле (10) значения $U_{\text{скз}}$ не более, чем на $0,0176 \text{ V}$ (с учетом 20 % производственно-эксплуатационного запаса).

Инь. № подл.	Подпись и дата	Инь. № дубл.	Подпись и дата	Взам инв. №	Инь. № дубл.	Подпись и дата	Инь. № подл.
196466	15.09.97						

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Tr2.710.016 МП

Лист
27



Г5-75 - генератор импульсов точной амплитуды;
 БВ - выносной блок к генератору Г5-75;
 Н - нагрузка 50 Ом из комплекта генератора Г5-75;
 X1 - тройник низкочастотный из комплекта генератора Г5-75;
 K1 - кабель 4.850.192-06 из комплекта генератора Г5-75;
 ЧЗ-63 - частотомер электронно-счетный ЧЗ-63;
 К - кабель из комплекта частотомера ЧЗ-63;
 К-4 - кабель измерительный;
 В - проверяемый вольтметр

Рисунок 10 - Структурная схема соединения приборов для проверки
 основной погрешности измерения напряжения переменного тока
 произвольной формы с коэффициентом амплитуды $k_a \leq 3$

Инд. №подл.	Подпись и дата	Взам инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата
496466	15.09.17			

Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата

Tr2.710.016 МП

Лист
28

3.5.5 Основную погрешность измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока вольтметра с делителем переменного напряжения определяют методом сравнения с многозначной мерой в следующей последовательности:

- 1) соединяют приборы по структурной схеме, приведенной на рисунке 11;
- 2) устанавливают для данной поверяемой точки N_0 напряжение и частоту выходного напряжения прибора В1-9 с блоком усиления Я1В-22 в соответствии с таблицей 4;
- 3) после установления параметров напряжения прибора В1-9 с блоком Я1В-22 проводят отсчет показаний U_B поверяемого вольтметра;
- 4) проводят поверку вольтметра с делителем переменного напряжения во всех поверяемых точках и на всех частотах, указанных в таблице 4.



Д - делитель переменного напряжения ДПН;
В - поверяемый вольтметр.

Рисунок 11 - Схема электрическая структурная подключения приборов для определения основной погрешности измерения напряжения переменного тока вольтметра с делителем переменного напряжения

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Тг2.710.016 МП	Лист 29
136466						
Подпись и дата	Взам инв. №	Изм. № дубл.	Подпись и дата			
15.09.14						

Таблица 4

Предел измерения вольтметра, V	Поверяемая точка N_0 , kV	Частота выходного сигнала прибора В1-9 с блоком Я1В-22	Предел допускаемой основной погрешности, единиц младшего разряда	Допускаемые пределы изменения показаний вольтметра	
				$N_0 - \Delta\delta$	$N_0 + \Delta\delta$
2	0,5	20 Hz	65	,4935	,5065
		40 Hz	45	,4955	,5045
		500 Hz	45	,4955	,5045
		1 kHz	45	,4955	,5045
	0,75	20 Hz	87	,7413	,7587
		40 Hz	57	,7443	,7557
		500 Hz	57	,7443	,7557
		1 kHz	57	,7443	,7557
	1,0	20 Hz	110	,9890	1,0110
		40 Hz	70	,9930	1,0070
		500 Hz	70	,9930	1,0070
		1 kHz	70	,9930	1,0070

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках показания U_B поверяемых вольтметров удовлетворяют неравенству

$$N_0 - \Delta\delta \leq N_B \leq N_0 + \Delta\delta, \quad (11)$$

где $N_0 - \Delta\delta$, $N_0 + \Delta\delta$ - значения, указанные в таблице 4.

3.5.6. Основную погрешность измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока синусоидальной формы вольтметра с высокочастотным пробником определяют методом сравнения с многозначной мерой в следующей последовательности:

1) соединяют приборы по структурной схеме, приведенной на рисунке 12 для поверяемых точек на частотах 50, 100 kHz или на рисунке 13 для поверяемых точек на частотах свыше 100 kHz;

2) устанавливают на поверяемом вольтметре режим измерения постоянного напряжения;

3) устанавливают для данной поверяемой точки выходное напряжение U_B прибора В1-9 или В1-15, значение и частота которого указана в таблице 5;

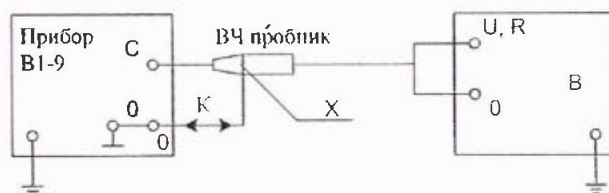
4) проводят отсчет показаний U_B вольтметра с ВЧ пробником.

Tr2.710.016 МП

Лист

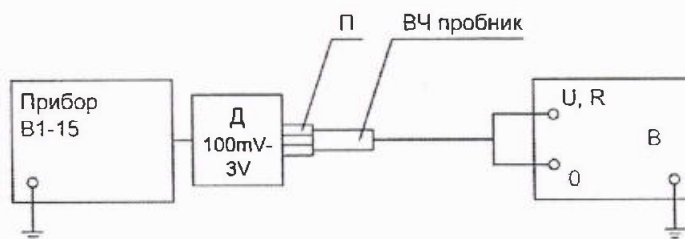
30

Изм Лист Недокум. Подп. Дата



Х - хомутик из комплекта поверяемого вольтметра;
 К - кабель КЗ из комплекта поверяемого вольтметра;
 В - поверяемый вольтметр

Рисунок 12 - Схема электрическая структурная подключения приборов для определения основной погрешности измерения напряжения переменного тока вольтметра с ВЧ пробником на частотах 50, 100 kHz



Д - делитель напряжения ВЧ из комплекта прибора В1-15;
 П - переходная втулка из комплекта прибора В1-15;
 В - поверяемый вольтметр.

Рисунок 13 - Схема электрическая структурная подключения приборов для определения основной погрешности измерения напряжения переменного тока вольтметра с ВЧ пробником на частотах свыше 100 kHz

Иув.Неподл.	Подпись и дата	Взам инв. №	Иув.№ дубл.	Подпись и дата
196466	15.09.14			
Изм	Лист	Недокум.	Подп.	Дата
Тг2.710.016 МП				Лист 31

Таблица 5

Номинальное значение на- пряжения U_0 в поверяемой точке, V	Частота на- пряжения переменного тока в пове- ряемой точке	Предел допускаемой основной погрешности измерения вольтметра с высокочастотным проб- ником $\Delta \delta$, V	Допускаемые показа- ния вольтметра, V	
			$U_0 - \Delta \delta$	$U_0 + \Delta \delta$
0,1	50 kHz	0,0994	00,60 mV	199,40 mV
0,5		0,1370	,3630	,6370
1,0		0,1840	,8160	1,1840
5,0		0,5600	4,440	5,560
10,0		1,0300	8,970	11,030
0,1	100 kHz	0,0994	00,60 mV	199,40 mV
0,5		0,1370	,3630	,6370
1,0		0,1840	,8180	1,1840
5,0		0,5600	4,440	5,560
10,0		1,0300	8,970	11,030
0,1	30 MHz	0,0994	00,60 mV	199,40 mV
0,3		0,1182	181,80 mV	,4182
1,0		0,1840	,8160	1,1840
3,0		0,3720	2,628	3,372
0,1	50 MHz	0,0994	00,60 mV	199,40 mV
0,3		0,1182	181,80 mV	,4182
1,0		0,1840	,8160	1,1840
3,0		0,3720	2,628	3,372
0,1	100 MHz	0,0970	03,00 mV	197,00 mV
0,3		0,1110	189,00 mV	,4110
1,0		0,1600	,8400	1,1600
3,0		0,300	2,700	3,300
0,1	150 MHz	0,0970	03,00 mV	197,00 mV
0,3		0,1110	189,00 mV	,4110
1,0		0,1600	,8400	1,1600
3,0		0,300	2,700	3,300
0,1	300 MHz	0,0970	03,00 mV	197,00 mV
0,3		0,1110	189,00	,4110
1,0		0,160	,8400	1,1600
3,0		0,300	2,700	3,300
0,1	600 MHz	0,0780	22,00 mV	178,00 mV
0,3		0,1140	186,00 mV	,4140
1,0		0,2400	,7600	1,2400
3,0		0,600	2,400	3,600

Tr2.710.016 МП

Лист

32

Продолжение таблицы 5

Номинальное значение напряжения U_0 в поверяемой точке, V	Частота напряжения переменного тока в поверяемой точке	Предел допускаемой основной погрешности измерения вольтметра с высокочастотным пробником $\Delta \vartheta$, V	Допускаемые показания вольтметра, V	
			$U_0 - \Delta \vartheta$	$U_0 + \Delta \vartheta$
0,1	700 MHz	0,0780	22,00 mV	178,00 mV
0,3		0,1140	186,00 mV	,4140
1,0		0,2400	,7600	1,2400
3,0		0,6000	2,400	3,600
0,1	800 MHz	0,078	22,00 mV	178,00 mV
0,3		0,1140	186,00 mV	,4140
1,0		0,2400	,7600	1,2400
3,0		0,6000	2,400	3,600
0,1	1000 MHz	0,0880	12,00 mV	188,00 mV
0,3		0,1440	156,00 mV	,4440
1,0		0,3400	,6600	1,3400
3,0		0,9000	2,100	3,900

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если показания U_B поверяемого вольтметра с ВЧ пробником удовлетворяют неравенству

$$N_0 - \Delta \vartheta \leq N_B \leq N_0 + \Delta \vartheta, \quad (12)$$

где $N_0 - \Delta \vartheta$, $N_0 + \Delta \vartheta$ - значения, указанные в таблице 5.

3.5.7 Основную погрешность измерения силы постоянного тока определяют методом сравнения с многозначной мерой для токов до 100 mA и методом сравнения с образцовым током, определяемым по падению напряжения на образцовом сопротивлении, для токов свыше 100 mA.

3.5.7.1 Определяют основную погрешность измерения силы постоянного тока до 100 mA, для чего:

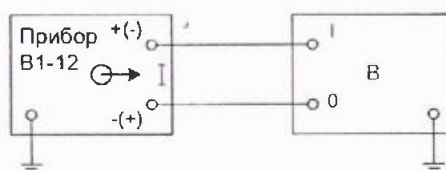
- 1) собирают схему измерений в соответствии с рисунком 14;

Инв. № подл.	196466	Подпись и дата		Подпись и дата	
Взам инв. №		Подпись и дата	15.09.19	Инв. № дубл.	

Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Tr2.710.016 МП

Лист
33



В - поверяемый вольтметр

Рисунок 14 - Схема электрическая структурная подключения приборов для определения основной погрешности измерения силы постоянного тока до 100 мА

- 2) устанавливают для одной из поверяемых точек N_0 данного предела измерения выходной ток прибора В1-12 в соответствии с таблицей 6;
- 3) проводят отсчет показаний I_B поверяемого вольтметра;
- 4) проводят поверку вольтметра во всех поверяемых точках, указанных в таблице 6;

Таблица 6

Предел измерения, мА	Поверяемая точка N_0 , мА	Предел допускаемой основной погрешности $\Delta\delta$, единиц младшего разряда	Допускаемые пределы изменения показаний поверяемых вольтметров		Полярность входного тока
			$N_0 - \Delta\delta$	$N_0 + \Delta\delta$	
200 мА	00,05 мА	4	00,01	00,09	Положительная и отрицательная
	02,00 мА	4	01,96	02,04	Положительная
	20,00 мА	8	19,92	20,08	Положительная и отрицательная
	100,00 мА	22	99,78	100,22	Положительная
	150,00 мА	31	149,69	150,31	Положительная и отрицательная
	190,00 мА	38	189,62	190,38	
2	,2000	8	,1992	,2008	Положительная
	1,0000	22	,9978	1,0022	"
	1,9000	38	1,8962	1,9038	Положительная и отрицательная

Исх. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
196466	15.09.17			

Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата

Тг2.710.016 МП

Лист
34

Продолжение таблицы 6

Предел измерения, мА	Поверяемая точка N_0 , мА	Предел допускаемой основной погрешности $\Delta\delta$, единиц младшего разряда	Допускаемые пределы изменения показаний поверяемых вольтметров		Полярность входного тока
			$N_0 - \Delta\delta$	$N_0 + \Delta\delta$	
20	2,000	8	1,992	2,008	Положительная
	10,000	22	9,978	10,022	"
	19,000	38	18,962	19,038	Положительная и отрицательная
200	20,00	8	19,92	20,08	Положительная
	100,0	22	99,78	100,22	"
2000	100,0	6	099,4	100,6	Положительная и отрицательная

3.5.7.2 Определяют основную погрешность измерения силы постоянного тока от 100 мА до 2 А, для чего:

- 1) собирают схему измерений в соответствии с рисунком 15;
- 2) устанавливают необходимый предел измерения вольтметра В7-46;
- 3) устанавливают показание вольтметра В7-46, равным значению U_1 , указанному в таблице 7 для данной поверяемой точки N_0 , изменяя выходное напряжение источника Б5-47 и сопротивление резистора R3;

4) проводят отсчет показаний I_B поверяемого вольтметра для данной поверяемой точки;

5) проводят поверку вольтметра во всех поверяемых точках N_0 , указанных в таблице 7.

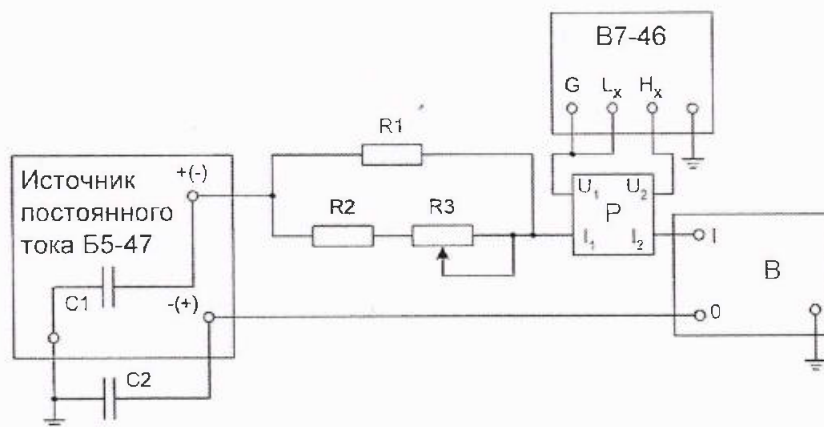
Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках, указанных в таблице 6 и таблице 7, показания поверяемого вольтметра удовлетворяют неравенству

$$N_0 - \Delta\delta \leq I_B \leq N_0 + \Delta\delta, \quad (13)$$

где $N_0 - \Delta\delta$, $N_0 + \Delta\delta$ - значения, указанные в таблице 6 и таблице 7.

Инд. Неподл.	Подпись и дата	Взам инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата
196486	15.09.197			

Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	Тг2.710.016 МП	Лист
						35



P - катушка электрического сопротивления P321 (10 Ω - для поверяемой точки 190 mA; 0,1 Ω - для поверяемых точек 1000 и 1900 mA);

R1 - резистор ПЭВ-25-10 $\Omega \pm 10\%$;

R2 - резистор ОМЛТ-2-510 $\Omega \pm 10\%$;

R3 - резистор СП5-2-1W-3,3 k $\Omega \pm 10\%$;

C1, C2 - конденсатор К73-16-100V-1 $\mu\text{F} \pm 10\%$;

B - поверяемый вольтметр.

Рисунок 15 - Схема электрическая структурная подключения приборов для определения основной погрешности измерения силы постоянного тока на пределе 200 mA в поверяемой точке 190 mA и на пределе 2 A в поверяемых точках 1000 и 1900 mA

Таблица 7

Предел измерения	Поверяемая точка No	Номинальное сопротивление катушки P321, Ω	Показания U_1 вольтметра B7-28, V	Предел допускаемой основной погрешности $\Delta\delta$, единиц младшего разряда	Допускаемые пределы изменения показаний поверяемых вольтметров		Полярность входного тока
					$N_0 - \Delta\delta$	$N_0 + \Delta\delta$	
200 mA	190,00	10	1,9	38	189,62	190,38	Положительная и отрицательная
2000 mA	1000,0	0,1	0,1	22	997,8	1002,2	Положительная
	1900,0	0,1	0,19	38	1896,2	1903,8	Положительная и отрицательная

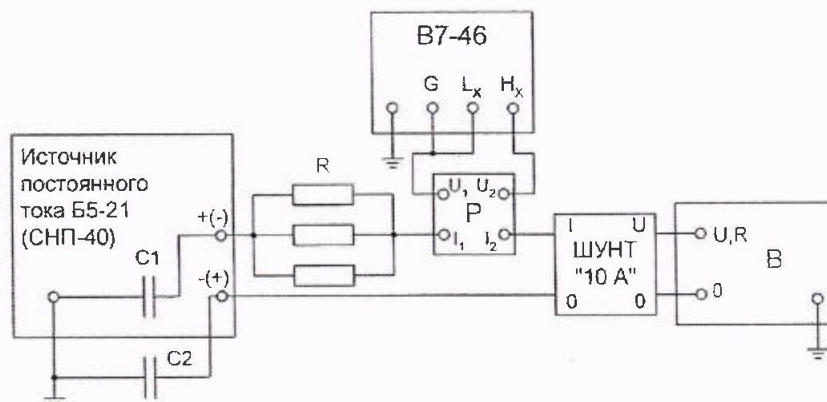
Tr2.710.016 МП

Лист

36

3.5.8 Основную погрешность измерения силы постоянного тока вольтметра с шунтом «10 А» определяют методом сравнения с образцовым током, установленным по создаваемому им падению напряжения на образцовом сопротивлении в следующей последовательности:

- 1) собирают схему измерений в соответствии с рисунком 16;
- 2) устанавливают на поверяемом вольтметре режим измерения постоянного напряжения.



C1, C2 - конденсатор К73-16-100V-1 $\mu\text{F} \pm 10\%$;

R - резистор С5-16Т-10W-0,68 $\Omega \pm 5\%$ (3 шт)

или любой резистор 0,13-0,25 Ω мощностью более 30 W;

P - катушка электрического сопротивления P310 (0,01 Ω);

B - поверяемый вольтметр.

Рисунок 16 - Схема электрическая структурная подключения приборов для определения основной погрешности измерений силы постоянного тока вольтметра с шунтом «10 А»

3) устанавливают для поверяемых точек 2; 5; 10 А ток источника постоянного тока Б5-21 такого значения, чтобы показания вольтметра В7-46 были равны соответственно 20,000; 50,000; 100,000 mV с точностью $\pm 10\%$;

4) определяют действительное значение тока в данной поверяемой точке по формуле:

$$I_g = \frac{U_{B7-46}}{R_{P310}}, \quad (14)$$

где U_{B7-46} - показание вольтметра В7-46 в данной поверяемой точке;

R_{P310} - сопротивление катушки P310 равное 0,01 Ω ;

5) определяют показание U_B поверяемого вольтметра с шунтом «10 А» в данной поверяемой точке;

Инов.Наподл	Подпись и дата	Взам инв. №	Инов.№ дубл.	Подпись и дата,
196466	15.09.17			

Изм	Лист	Недокум.	Подп.	Дата

Тг2.710.016 МП

Лист
37

б) определяют погрешность измерения силы постоянного тока вольтметра с шунтом «10 А» в данной поверяемой точке, в процентах, по формуле

$$\delta = \left(\frac{U_B \cdot R_{P310}}{0,01 \cdot U_{B7-46}} - 1 \right) \cdot 100, \quad (15)$$

где δ - погрешность измерения силы постоянного тока вольтметра с шунтом «10 А»;

U_{B7-46} - показание вольтметра В7-46 в данной поверяемой точке;

U_B - показание поверяемого вольтметра в данной поверяемой точке;

R_{P310} - сопротивление катушки Р310, равное 0,01 Ω .

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если погрешность измерения силы постоянного тока вольтметра с шунтом «10 А», вычисленная по формуле (15), не превышает погрешности, вычисленной по формуле (16) для данной поверяемой точки, определяемой по формуле (14).

$$\pm \left[0,4 + 0,02 \left(\frac{I_K}{I} - 1 \right) \right], \quad (16)$$

где I_K - конечное значение измеряемой вольтметром силы постоянного тока, равное 10 А;

I - значение силы измеряемого постоянного тока на входе, А.

3.5.9. Основная погрешность измерения силы переменного тока вольтметра определяется методом сравнения с мерой в следующей последовательности:

1) собирают схему измерений в соответствии с рисунком 17 или рисунком 18;

Примечание - Перед подключением в схему резисторов С2-29В измеряют их сопротивление вольтметром В7-46. Допускается применять в схеме резисторы, сопротивление которых отклоняется от номинального не более чем на +0,15 %.

2) устанавливают напряжение и частоту выходного сигнала прибора В1-9 (или прибора В1-9 с блоком Я1В-22) в соответствии с таблицей 8. После установления параметров сигнала прибора В1-9 (или прибора В1-9 с блоком Я1В-22) проводят отсчет показания I_B поверяемого вольтметра;

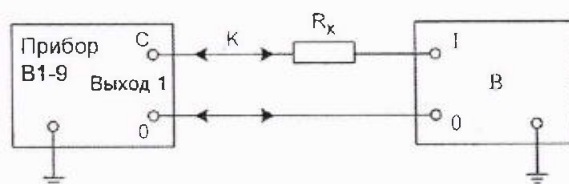
3) проводят поверку вольтметра во всех поверяемых точках на всех частотах, указанных в таблице 8.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках на всех частотах, указанных в таблице 8, показание поверяемого вольтметра удовлетворяет неравенству

Инв.Неподл.	Подпись и дата	Взам инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата
196466	15.09.91			
Изм	Лист	Недокум.	Подп.	Дата
Тг2.710.016 МП				Лист
				38

$$N_O - \Delta\partial \leq I_B \leq N_O + \Delta\partial, \quad (17)$$

где $N_O - \Delta\partial$, $N_O + \Delta\partial$ - значения, указанные в таблице 8.



В - поверяемый вольтметр;

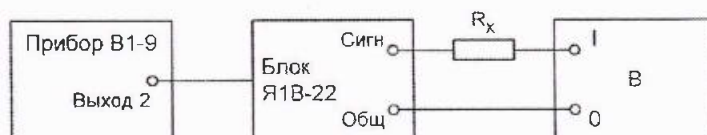
R_x - резистор С2-29 В:

С2-29В-0,125-100 $k\Omega \pm 0,1\%$ -1,0-А - при работе на пределе измерений 200 μA ;

С2-29В-0,5-10 $k\Omega \pm 0,1\%$ -1,0-А - при работе на пределе измерений 2 мА;

К - кабель из комплекта прибора В1-9

Рисунок 17 - Схема электрическая структурная подключения приборов для определения основной погрешности измерения силы переменного тока на пределах измерений 200 μA , 2 мА



В - поверяемый вольтметр;

R_x - два соединенных последовательно резистора С2-29В-2-4,7 $k\Omega \pm 0,1\%$ -А

Рисунок 18 - Схема электрическая структурная подключения приборов для определения основной погрешности измерения силы переменного тока на пределах измерений 20, 200, 2000 мА

Инов.Неподл.	Подпись и дата	Взам инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата,
196466	15.09.17			

Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата

Tr2.710.016 МП

Лист
39

Таблица 8

Предел измерения, мА	Пове-ряемая точка, N_0 , мА	Значение выходного напряжения прибора В1-9 (блока Я1В-22)	Частота выходно-го на-пряжения прибора В1-9	Предел допус-каемой основ-ной погрешно-сти $\Delta\delta$, единиц младшего раз-ряда	Допускаемые пре-делы изменения показаний пове-ряемого вольтметра	
					$N_0 - \Delta\delta$	$N_0 + \Delta\delta$
200 μ А	02,0 μ А	0,202	40 Hz	22	01,78	02,22
			5 kHz	22	01,78	02,22
			10 kHz	22	01,78	02,22
			15 kHz	24	01,76	02,24
			20 kHz	24	01,76	02,24
	20,0 μ А	2,020	40 Hz	38	19,62	20,38
			5 kHz	38	19,62	20,38
			10 kHz	38	19,62	20,38
			15 kHz	58	19,42	20,58
			20 kHz	58	19,42	20,58
	100,0 μ А	10,100	40 Hz	110	98,90	101,10
			5 kHz	110	98,90	101,10
			10 kHz	110	98,90	101,10
			15 kHz	210	97,90	102,10
			20 kHz	210	97,90	102,10
	190,0 μ А	19,19	40 Hz	191	188,09	191,91
			5 kHz	191	188,09	191,91
			10 kHz	191	188,09	191,91
			15 kHz	381	186,19	193,81
			20 kHz	381	186,19	193,81
2	1,900	19,19	40 Hz	191	1,8809	1,9191
			5 kHz	191	1,8809	1,9191
			10 kHz	191	1,8809	1,9191
			20 kHz	381	1,8619	1,9381
20	19,00	178,6	40 Hz	191	18,809	19,191
			5 kHz	191	18,809	19,191
			10 kHz	191	18,809	19,191
			15 kHz	381	18,619	19,381
200	20,0	188,0	40 Hz	38	19,62	20,38
			5 kHz	38	19,62	20,38
			10 kHz	38	19,62	20,38
			15 kHz	58	19,42	20,58
			20 kHz	58	19,42	20,58

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам инв. №	Изн. № дубл.	Подпись и дата
196466	15.09.17			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Tr2.710.016 МП

Лист
40

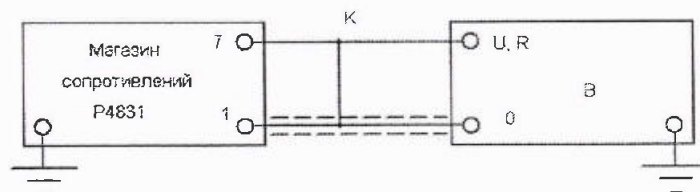
Продолжение таблицы 8

Предел измерения, mA	Поверяемая точка, N_0 , mA	Значение выходного напряжения прибора В1-9 (блока Я1В-22)	Частота выходного напряжения прибора В1-9	Предел допускаемой основной погрешности $\Delta\delta$, единиц младшего разряда	Допускаемые пределы изменения показаний поверяемого вольтметра	
					$N_0 - \Delta\delta$	$N_0 + \Delta\delta$
2000	020	188,0	40 Hz	22	017,8	022,2
			500 Hz	22	017,8	022,2
			1 kHz	22	017,8	022,2
			2 kHz	22	017,8	022,2

3.5.10 Основную погрешность измерения электрического сопротивления определяют методом сравнения с мерой в следующей последовательности:

1) собирают схему измерений согласно рисункам 19 - 22 в соответствии с поверяемыми пределами и точками, указанными в таблице 9, при этом вывод кабеля № 2, маркированный символом «U» (красного цвета), подключают к гнезду «0» поверяемого вольтметра, вывод кабеля, маркированный символом «0» - к гнезду «U, R» поверяемого вольтметра;

2) для каждой поверяемой точки устанавливают сопротивление магазина сопротивлений в соответствии с таблицей 9. Проводят отсчет показаний R_B поверяемого вольтметра.



К - измерительный кабель К2 из комплекта поверяемого вольтметра;
В - поверяемый вольтметр.

Рисунок 19 - Схема электрическая структурная подключения приборов для определения основной погрешности измерения электрического сопротивления на пределах 200 Ω ; 2, 20 k Ω и на пределе 200 k Ω в поверяемых точках 20, 50, 100 k Ω

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
196466	15.09.17.			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

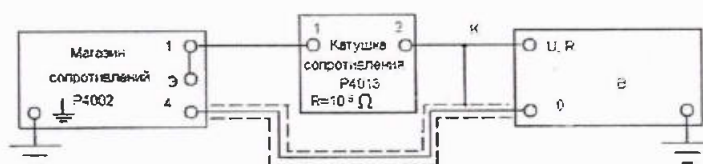
Tr2.710.016 МП

Лист
41



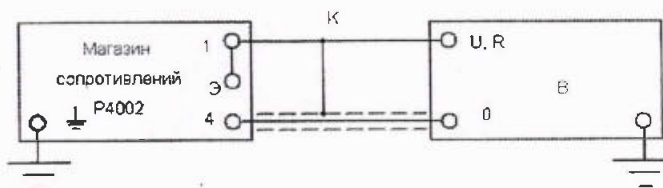
К - измерительный кабель К2 из комплекта поверяемого вольтметра;
В - поверяемый вольтметр.

Рисунок 20 - Схема электрическая структурная подключения приборов для определения основной погрешности измерения электрического сопротивления на пределе 200 kΩ в поверяемых точках 150, 190 kΩ



К - измерительный кабель К2 из комплекта поверяемого вольтметра;
В - поверяемый вольтметр.

Рисунок 21 - Схема электрическая структурная подключения приборов для определения основной погрешности измерения электрического сопротивления на пределе 2000 kΩ в поверяемых точках 1500 и 1900 kΩ



К - измерительный кабель К2 из комплекта поверяемого вольтметра;
В - поверяемый вольтметр.

Рисунок 22 - Схема электрическая структурная подключения приборов для определения основной погрешности измерения электрического сопротивления на пределе 2000 kΩ в поверяемых точках 200, 500 kΩ и на пределе 20 MΩ

Tr2.710.016 МП

Лист

42

F4

Инв. № подл.	196466
Подпись и дата	15.09.17
Взам инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата

Таблица 9

Предел измерения, кΩ	Поверяемая точка No, кΩ	Образцовая мера	Значение образцовой меры, Ω	Предел допускаемой основной погрешности Δδ, единиц младшего разряда	Допускаемые изменения показаний поверяемого вольтметра	
					$N_0 - \Delta\delta$	$N_0 + \Delta\delta$
200 Ω	00,10 Ω	P4831	0,1	10	00,00	00,20
	02,00 Ω	P4831	2,0	10	01,90	02,10
	20,00 Ω	P4831	20	12	19,88	20,12
	50,00 Ω	P4831	50	15	49,85	50,15
	100,00 Ω	P4831	100	20	99,80	100,20
	150,00 Ω	P4831	150	25	149,75	150,25
	190,00 Ω	P4831	190	29	189,71	190,29
2	,2000	P4831	200	12	,1988	,2012
	,5000	P4831	500	15	,4985	,5015
	1,0000	P4831	1000	20	,9980	1,0020
	1,5000	P4831	1500	25	1,4975	1,5025
	1,9000	P4831	1900	29	1,8971	1,9029
20	2,000	P4831	2000	12	1,988	2,012
	5,000	P4831	5000	15	4,985	5,015
	10,000	P4831	10000	20	9,980	10,020
	15,000	P4831	15000	25	14,975	15,025
	19,000	P4831	19000	29	18,971	19,029
200	20,00	P4831	20000	12	19,88	20,12
	50,00	P4831	50000	15	49,85	50,15
	100,00	P4831	100000	20	99,80	100,20
	150,00	P4831	50000			
		P331	100000	25	149,75	150,25
	190,00	P4831	90000			
2000		P331	100000	29	189,71	190,29
	200,0	P4002	$2 \cdot 10^5$	12	198,8	201,2
	500,0	P4002	$5 \cdot 10^5$	15	498,5	501,5
	1500,0	P4002	$5 \cdot 10^5$			
		P4013	10^6	25	1497,5	1502,5
	1900,0	P4002	$9 \cdot 10^5$			
20 МΩ		P4013	10^6	29	1897,1	1902,9
	2,00 МΩ	P4002	2 МΩ	28	1,972	2,028
	5,00 МΩ	P4002	5 МΩ	40	4,960	5,040
	10,00 МΩ	P4002	10 МΩ	60	9,940	10,060
	15,00 МΩ	P4002	15 МΩ	80	14,920	15,080
	19,00 МΩ	P4002	19 МΩ	96	18,904	19,096

Инт. № подл.	Подпись и дата	Взам инв. №	Инт. № дубл.	Подпись и дата
156466	15.09.17г			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Tr2.710.016 МП

Лист
43

3) проводят поверку вольтметра во всех поверяемых точках N_0 , указанных в таблице 9.

При поверке вольтметра в поверяемых точках на пределе 200 Ω необходимо учитывать сопротивление измерительного кабеля поверяемого вольтметра, для чего перед измерениями соединяют концы измерительного кабеля и запоминают показание $R_{нач}$ поверяемого вольтметра.

Проводят вычитание значения $R_{нач}$ из показаний R_B в поверяемых точках до 200 Ω .

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если показания R_B (или $R_B - R_{нач}$) поверяемого вольтметра во всех поверяемых точках, указанных в таблице 9, удовлетворяют неравенству

$$N_0 - \Delta\delta \leq R_B \leq N_0 + \Delta\delta, \quad (18)$$

где $N_0 - \Delta\delta$, $N_0 + \Delta\delta$ - значения, указанные в таблице 9.

4 Оформление результатов поверки

4.1 Результаты поверки заносят в протокол поверки, рекомендуемая форма которого в приложении А.

4.2 Положительные результаты поверки удостоверяются нанесением оттиска поверительного клейма или выдачей свидетельства о поверке установленного образца.

4.3 При отрицательных результатах поверки вольтметры изымаются из обращения и применения, оттиск поверительного клейма гасится, а свидетельство о поверке аннулируется.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
196466	15.09.17			
Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата
Тг2.710.016 МП				Лист
				44

Приложение А
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки вольтметра

Протокол № _____
поверки вольтметра В7-40/1

Заводской номер вольтметра _____

Наименование организации, проводившей поверку _____

Наименование предприятия-владельца вольтметра _____

Методика поверки _____

А.1 Условия поверки:

- температура окружающего воздуха _____ °С;
- относительная влажность воздуха _____ %;
- атмосферное давление _____ кПа;
- напряжение питающей сети _____ В.
- частота питающей сети _____ Гц.

А.2 Средства поверки

Таблица А.1

Наименование СИ	Тип СИ	Заводской номер	Свидетельство о поверке	

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
196466	 15.03.17г			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Tr2.710.016 МП

Лист
45

А.3 Проведение поверки

Таблица А.2

Наименование операций	Номер пункта МП	Заключение о соответствии требованиям МП
Внешний осмотр	3.1	
Опробование	3.2	
Определение электрической прочности изоляции	3.3	
Определение электрической прочности изоляции высоковольтного делителя напряжения ДНВ	3.4	

Изм.	Лист	№докум.	Подп.	Дата	Tr2.710.016 МП	Лист 46
196466						
Подпись и дата		Взам инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата		
15.09.17						

А.4 Определение метрологических характеристик

А.4.1 Определение основной погрешности измерения напряжения постоянного тока

Таблица А.3

Предел измерения	Поверяемая точка No, V	Показания поверяемого вольтметра	Пределы изменения показаний поверяемого вольтметра		Полярность входного напряжения
			$N_0 - \gamma \cdot \Delta \vartheta$	$N_0 + \gamma \cdot \Delta \vartheta$	
200 mV	00,07 mV		00,03	00,11	Положительная и отрицательная
	02,00 mV		01,96	02,04	Положительная
	50,00 mV		49,94	50,06	"
	100,00 mV		99,93	100,07	Положительная и отрицательная
	150,00 mV		149,92	150,08	Положительная
	190,00 mV		189,90	190,10	Положительная и отрицательная
2 V	,2000		,1995	,2005	Положительная и отрицательная
	,5000		,4994	,5006	Положительная
	1,0000		,9993	1,0007	Положительная и отрицательная
	1,5000		1,4992	1,5008	Положительная
	1,9000		1,8990	1,9010	"
20 V	2,000		1,994	2,006	Положительная
	10,000		9,988	10,012	"
	19,000		18,981	19,019	Положительная и отрицательная
200 V	20,00		19,94	20,06	Положительная
	100,00		99,88	100,12	"
	190,00		189,81	190,19	Положительная и отрицательная
1000 V	200,0		199,5	200,5	Положительная
	500,0		499,1	500,9	"
	1000,0		998,5	1001,5	Положительная и отрицательная

Инд. Неподл.	Подпись и дата	Взам инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата
196466	15.08.12			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Тг2.710.016 МП	Лист
						47

А.4.2 Определение основной погрешности измерения напряжения постоянного тока с высоковольтным делителем напряжения

Таблица А.4

Поверяемая точка, kV	Номинальное значение, V	Предельное отклонение, %	Предельное отклонение, V	Измеренное значение, V или %	Заключение о соответствии
1,0	1,0000	$\pm 0,44$	$\pm 0,0044$		
1,5	1,5000	$\pm 0,41$	$\pm 0,0063$		
1,9	1,9000	$\pm 0,402$	$\pm 0,0076$		
5	5,000	$\pm 0,52$	$\pm 0,026$		
10	10,000	$\pm 0,44$	$\pm 0,044$		
15	15,000	$\pm 0,41$	$\pm 0,063$		
19	19,000	$\pm 0,402$	$\pm 0,076$		
20	20,00	$\pm 0,76$	$\pm 0,15$		
30	30,00	$\pm 0,63$	$\pm 0,19$		

А.4.3 Определение основной погрешности измерения напряжения постоянного тока с высоковольтным делителем напряжения и шунтом «К2»

Таблица А.5

Поверяемая точка, kV	Номинальное значение, V	Предельное отклонение, %	Предельное отклонение, V	Измеренное значение, V или %	Заключение о соответствии
4	2,000	$\pm 0,4$	$\pm 0,016$		
30	15,000	$\pm 0,41$	$\pm 0,063$		

А.4.4 Определение основной погрешности измерения напряжения постоянного тока с высоковольтным делителем напряжения и шунтом «К3»

Таблица А.6

Поверяемая точка, kV	Номинальное значение, V	Предельное отклонение, %	Предельное отклонение, V	Измеренное значение, V или %	Заключение о соответствии
4	0,8000	$\pm 0,46$	$\pm 0,0037$		
30	6,000	$\pm 0,49$	$\pm 0,030$		

Инв. №подл.	Подпись и дата	Взам инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
196 466	15.09.14			

Изм.	Лист	№докум.	Подп.	Дата

Tr2.710.016 МП

Лист
48

А.4.5 Определение основной погрешности измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока синусоидальной формы

Таблица А.7

Предел измерения, V	Номинальное показание в поверяемой точке N_0 , V	Частота выходного сигнала прибора В1-9	Показания поверяемого вольтметра	Допускаемые пределы изменения показаний поверяемого вольтметра	
				$N_0 - \gamma \cdot \Delta \delta$	$N_0 + \gamma \cdot \Delta \delta$
200 mV	02,00 mV	20 Hz		01,80	02,20
		40 Hz		01,81	02,19
		10 kHz		01,79	02,21
		20 kHz		01,80	02,20
		50 kHz		01,62	02,38
		100 kHz		01,01	02,99
	50,00 mV	20 Hz		49,40	50,60
		40 Hz		49,60	50,40
		10 kHz		49,55	50,45
		20 kHz		49,38	50,62
		50 kHz		47,28	52,72
		100 kHz		44,40	55,60
	100,00 mV	20 Hz		98,97	101,03
		40 Hz		99,37	100,63
		10 kHz		99,30	100,70
		20 kHz		98,94	101,06
		50 kHz		94,85	105,15
		100 kHz		89,60	110,40
	150,00 mV	20 Hz		148,54	151,46
		40 Hz		149,15	150,85
		10 kHz		149,05	150,95
		20 kHz		148,52	151,48
		50 kHz		142,43	157,57
		100 kHz		134,80	165,20
	180,00 mV	20 Hz		178,29	181,71
		40 Hz		179,01	180,99
		10 kHz		178,90	181,10
		20 kHz		178,26	181,74
		50 kHz		170,97	189,03
		100 kHz		161,92	198,08
2	,2000	20 Hz		,1964	,2036
		40 Hz		,1972	,2028
		10 kHz		,1970	,2030
		20 kHz		,1962	,2038

Инв. № подл.	Подпись и дата
19 64 66	15.09.14
Взам инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	

Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Tr2.710.016 МП

Лист
49

Продолжение таблицы А.7

Предел измерения, V	Номинальное показание в поверяемой точке No, V	Частота выходного сигнала прибора В1-9	Показания поверяемого вольтметра	Допускаемые пределы изменения показаний поверяемого вольтметра	
				$N_0 - \gamma \cdot \Delta \delta$	$N_0 + \gamma \cdot \Delta \delta$
2	,2000	50 kHz		,1873	,2127
		100 kHz		,1728	,2272
	,5000	20 Hz		,4937	,5063
		40 Hz		,4958	,5042
		10 kHz		,4955	,5045
		20 kHz		,4935	,5065
		50 kHz		,4728	,5272
		100 kHz		,4440	,5560
	1,0000	20 Hz		,9894	1,0106
		40 Hz		,9934	1,0066
		10 kHz		,9930	1,0070
		20 kHz		,9890	1,0110
		50 kHz		,9485	1,0515
		100 kHz		,8960	1,1040
	1,5000	20 Hz		1,4854	1,5146
		40 Hz		1,4915	1,5085
		10 kHz		1,4905	1,5095
		20 kHz		1,4850	1,5150
		50 kHz		1,4243	1,5757
		100 kHz		1,3480	1,6520
	1,8000	20 Hz		1,7829	1,8171
		40 Hz		1,7902	1,8098
		10 kHz		1,7890	1,8110
		20 kHz		1,7826	1,8174
		50 kHz		1,7097	1,8903
		100 kHz		1,6192	1,9808
20	2,000	20 Hz		1,963	2,037
		40 Hz		1,971	2,029
		10 kHz		1,970	2,030
		20 kHz		1,962	2,038
		50 kHz		1,873	2,127
		100 kHz		1,728	2,272

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подпись и дата
196466	15.09.17			

Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Tr2.710.016 МП

Лист
50

Продолжение таблицы А.7

Предел измерения, V	Номинальное показание в поверяемой точке No, V	Частота выходного сигнала прибора В1-9	Показания поверяемого вольтметра	Допускаемые пределы изменения показаний поверяемого вольтметра	
				$N_0 - \gamma \cdot \Delta \delta$	$N_0 + \gamma \cdot \Delta \delta$
20	10,000	20 Hz		9,893	10,107
		40 Hz		9,934	10,066
		10 kHz		9,930	10,070
		20 kHz		9,890	10,110
		50 kHz		9,485	10,515
		100 kHz		8,960	11,040
	18,000	20 Hz		17,828	18,172
		40 Hz		17,899	18,101
		10 kHz		17,890	18,110
		20 kHz		17,829	18,171
		50 kHz		17,097	18,903
		100 kHz		16,192	19,808
200	20,00	20 Hz		19,63	20,37
		40 Hz		19,71	20,29
		10 kHz		19,70	20,30
		20 kHz		19,63	20,37
		50 kHz		18,73	21,27
		100 kHz		17,28	22,72
	100,00	20 Hz		98,94	101,06
		40 Hz		99,34	100,66
		10 kHz		99,30	100,70
		20 kHz		98,94	101,06
		50 kHz		94,85	105,15
		100 kHz		89,60	110,40
	180,00	20 Hz		178,29	181,71
		40 Hz		179,01	180,99
		10 kHz		179,05	180,95
		20 kHz		178,29	181,71
		50 kHz		170,97	189,03
		100 kHz		161,92	198,08

Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	Взам инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата.
166466							15.09.17г

Тг2.710.016 МП

Лист
51

Продолжение таблицы А.7

Предел измерения, V	Номинальное показание в поверяемой точке N_0 , V	Частота выходного сигнала прибора В1-9	Показания поверяемого вольтметра	Допускаемые пределы изменения показаний поверяемого вольтметра	
				$N_0 - \gamma \cdot \Delta \delta$	$N_0 + \gamma \cdot \Delta \delta$
500	200,0	20 Hz		196,3	203,7
		40 Hz		197,1	202,9
		500 Hz		197,1	202,9
		1 kHz		197,1	202,9
		5 kHz		196,3	203,7
	500,0	20 Hz		493,7	506,3
		40 Hz		495,8	504,2
		500 Hz		495,8	504,2
		1 kHz		495,8	504,2
		5 kHz		493,7	506,3

А.4.6 Определение основной погрешности измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока произвольной формы с коэффициентом амплитуды ≤ 3

Таблица А.8

Показания вольтметра U_1 , V	Период импульсов T , μ s	Длительность импульсов τ , μ s	Показания вольтметра U_2 , V	Допустимое значение напряжения, V	
				$U_{СКЗ}+0,0176$	$U_{СКЗ}-0,0176$

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
196466				
18.09.17				
Подпись и дата	Взам инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата	

Tr2.710.016 МП

Лист
52

А.4.7 Определение основной погрешности измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока вольтметра с делителем переменного напряжения

Таблица А.9

Предел измерения вольтметра, V	Поверяемая точка N_0 , kV	Частота выходного сигнала прибора В1-9 с блоком Я1В-22	Показания поверяемого вольтметра	Допускаемые пределы изменения показаний вольтметра	
				$N_0 - \Delta\delta$	$N_0 + \Delta\delta$
2	0,5	20 Hz		,4935	,5065
		40 Hz		,4955	,5045
		500 Hz		,4955	,5045
		1 kHz		,4955	,5045
	0,75	20 Hz		,7413	,7587
		40 Hz		,7443	,7557
		500 Hz		,7443	,7557
		1 kHz		,7443	,7557
	1,0	20 Hz		,9890	1,0110
		40 Hz		,9930	1,0070
		500 Hz		,9930	1,0070
		1 kHz		,9930	1,0070

Инд. Неподп.	Подпись и дата	Взам инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
198466	15.09.17			

Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	Тг2.710.016 МП	Лист
						53

А.4.8 Определение основной погрешности измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока синусоидальной формы вольтметра с высокочастотным пробником

Таблица А.10

Номинальное значение напряжения U_0 в поверяемой точке, V	Частота напряжения переменного тока в поверяемой точке	Показания поверяемого вольтметра	Допускаемые показания вольтметра, V	
			$U_0 - \Delta\delta$	$U_0 + \Delta\delta$
0,1 0,5 1,0 5,0 10,0*	50 kHz		00,60 mV ,3630 ,8160 4,440 8,970	199,40 mV ,6370 1,1840 5,560 11,030
0,1 0,5 1,0 5,0 10,0*	100 kHz		00,60 mV ,3630 ,8180 4,440 8,970	199,40 mV ,6370 1,1840 5,560 11,030
0,1 0,3 1,0 3,0	30 MHz		00,60 mV 181,80 mV ,8160 2,628	199,40 mV ,4182 1,1840 3,372
0,1 0,3 1,0 3,0	50 MHz		00,60 mV 181,80 mV ,8160 2,628	199,40 mV ,4182 1,1840 3,372
0,1 0,3 1,0 3,0	100 MHz		03,00 mV 189,00 mV ,8400 2,700	197,00 mV ,4110 1,1600 3,300
0,1 0,3 1,0 3,0	150 MHz		03,00 mV 189,00 mV ,8400 2,700	197,00 mV ,4110 1,1600 3,300
0,1 0,3 1,0 3,0	300 MHz		03,00 mV 189,00 ,8400 2,700	197,00 mV ,4110 1,1600 3,300

Инв. Неподл.	Подпись и дата	Взам инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
196466	15.09.14			

Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата

Tr2.710.016 МП

Лист
54

Продолжение таблицы А.10

Номинальное значение напряжения U_0 в поверяемой точке, V	Частота напряжения переменного тока в поверяемой точке	Показания поверяемого вольтметра	Допускаемые показания вольтметра, V	
			$U_0 - \Delta\delta$	$U_0 + \Delta\delta$
0,1 0,3 1,0 3,0	600 MHz		22,00 mV 186,00 mV ,7600 2,400	178,00 mV ,4140 1,2400 3,600
0,1 0,3 1,0 3,0	700 MHz		22,00 mV 186,00 mV ,7600 2,400	178,00 mV ,4140 1,2400 3,600
0,1 0,3 1,0 3,0	800 MHz		22,00 mV 186,00 mV ,7600 2,400	178,00 mV ,4140 1,2400 3,600
0,1 0,3 1,0 3,0	1000 MHz		12,00 mV 156,00 mV ,6600 2,100	188,00 mV ,4440 1,3400 3,900

Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	Tr2.710.016 МП	Лист
198466						55

Изм. Не подл.

Подпись и дата

Взам инв. №

Инв. № дубл.

Подпись и дата.

198466

15.09.11

А.4.9 Определение основной погрешности измерения силы постоянного тока

Таблица А.11

Предел измерения, мА	Поверяемая точка No, мА	Показания поверяемого вольтметра	Допускаемые пределы изменения показаний поверяемых вольтметров		Полярность входного тока
			$N_0 - \Delta\delta$	$N_0 + \Delta\delta$	
200 мА	00,05 мА		00,01	00,09	Положительная и отрицательная
	02,00 мА		01,96	02,04	Положительная
	20,00 мА		19,92	20,08	Положительная и отрицательная
	100,00 мА		99,78	100,22	Положительная
	150,00 мА		149,69	150,31	
	190,00 мА		189,62	190,38	Положительная и отрицательная
2	,2000		,1992	,2008	Положительная
	1,0000		,9978	1,0022	"
	1,9000		1,8962	1,9038	Положительная и отрицательная
20	2,000		1,992	2,008	Положительная
	10,000		9,978	10,022	"
	19,000		18,962	19,038	Положительная и отрицательная
200	20,00		19,92	20,08	Положительная
	100,0		99,78	100,22	"
2000	100,0		099,4	100,6	Положительная и отрицательная

Инд. Неподп.	Подпись и дата	Взам инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата
196466	15.09.14			

Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Tr2.710.016 МП

Лист
56

Таблица А.12

Предел измерения	Поверяемая точка No	Номинальное сопротивление катушки P321, Ω	Показания U_1 вольтметра В7-28, V	Показания поверяемого вольтметра	Допускаемые пределы изменения показаний поверяемых вольтметров		Полярность входного тока
					$N_0 - \Delta\delta$	$N_0 + \Delta\delta$	
200 мА	190,00	10	1,9		189,62	190,38	Положительная и отрицательная
2000 мА	1000,0	0,1	0,1		997,8	1002,2	Положительная
	1900,0	0,1	0,19		1896,2	1903,8	Положительная и отрицательная

А.4.10 Определение основной погрешности измерения силы постоянного тока с шунтом «10 А»

Таблица А.13

Поверяемая точка, А	Показания вольтметра $U_{В7-46}$, V	Действительное значение силы тока J_d , А	Показания вольтметра U_B , V	Погрешность δ	Рассчитанная погрешность
2					
5					
10					

Инв. №подл.	Подпись и дата	Взам инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
198466	 15.09.97									
Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	Тг2.710.016 МП					Лист
										57

А.4.11 Определение основной погрешности измерения силы переменного тока вольтметра

Таблица А.14

Предел измерения, мА	Поверяемая точка, N_0 , мА	Значение выходного напряжения прибора В1-9 (блока Я1В-22)	Частота выходного напряжения прибора В1-9	Показания поверяемого вольтметра	Допускаемые пределы изменения показаний поверяемого вольтметра	
					$N_0 - \Delta\delta$	$N_0 + \Delta\delta$
200 мкА	02,0 мкА	0,202	40 Hz		01,78	02,22
			5 kHz		01,78	02,22
			10 kHz		01,78	02,22
			15 kHz		01,76	02,24
			20 kHz		01,76	02,24
	20,0 мкА	2,020	40 Hz		19,62	20,38
			5 kHz		19,62	20,38
			10 kHz		19,62	20,38
			15 kHz		19,42	20,58
			20 kHz		19,42	20,58
	100,0 мкА	10,100	40 Hz		98,90	101,10
			5 kHz		98,90	101,10
			10 kHz		98,90	101,10
			15 kHz		97,90	102,10
			20 kHz		97,90	102,10
	190,0 мкА	19,19	40 Hz		188,09	191,91
			5 kHz		188,09	191,91
			10 kHz		188,09	191,91
			15 kHz		186,19	193,81
			20 kHz		186,19	193,81
2	1,900	19,19	40 Hz		1,8809	1,9191
			5 kHz		1,8809	1,9191
			10 kHz		1,8809	1,9191
			20 kHz		1,8619	1,9381
20	19,00	178,6	40 Hz		18,809	19,191
			5 kHz		18,809	19,191
			10 kHz		18,809	19,191
			15 kHz		18,619	19,381
			20 kHz		18,619	19,381

Инд. Неодпл.	Подпись и дата	Взам инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата,
196466	15.04.14			

Изм.	Лист	Недокум.	Подп.	Дата	Tr2.710.016 МП	Лист
						58

Продолжение таблицы А.14

Предел измерения, мА	Поверяемая точка, N_0 , мА	Значение выходного напряжения прибора В1-9 (блока Я1В-22)	Частота выходного напряжения прибора В1-9	Показания поверяемого вольтметра	Допускаемые пределы изменения показаний поверяемого вольтметра	
					$N_0 - \Delta\delta$	$N_0 + \Delta\delta$
200	20,0	188,0	40 Hz		19,62	20,38
			5 kHz		19,62	20,38
			10 kHz		19,62	20,38
			15 kHz		19,42	20,58
			20 kHz		19,42	20,58
2000	020	188,0	40 Hz		017,8	022,2
			500 Hz		017,8	022,2
			1 kHz		017,8	022,2
			2 kHz		017,8	022,2

А.4.12 Определение основной погрешности измерения электрического сопротивления

Таблица А.15

Предел измерения, к Ω	Поверяемая точка N_0 , к Ω	Образцовая мера	Значение образцовой меры, Ω	Показания поверяемого вольтметра	Допускаемые изменения показаний поверяемого вольтметра	
					$N_0 - \Delta\delta$	$N_0 + \Delta\delta$
200 Ω	00,10 Ω	P4831	0,1		00,00	00,20
	02,00 Ω	P4831	2,0		01,90	02,10
	20,00 Ω	P4831	20		19,88	20,12
	50,00 Ω	P4831	50		49,85	50,15
	100,00 Ω	P4831	100		99,80	100,20
	150,00 Ω	P4831	150		149,75	150,25
	190,00 Ω	P4831	190		189,71	190,29
2	,2000	P4831	200		,1988	,2012
	,5000	P4831	500		,4985	,5015
	1,0000	P4831	1000		,9980	1,0020
	1,5000	P4831	1500		1,4975	1,5025
	1,9000	P4831	1900		1,8971	1,9029

Tr2.710.016 МП

Лист

59

Продолжение таблицы А.15

Предел измерения, $k\Omega$	Поверяемая точка $N_0, k\Omega$	Образцовая мера	Значение образцовой меры, Ω	Показания поверяемого вольтметра	Допускаемые изменения показаний поверяемого вольтметра	
					$N_0 - \Delta\delta$	$N_0 + \Delta\delta$
20	2,000	P4831	2000		1,988	2,012
	5,000	P4831	5000		4,985	5,015
	10,000	P4831	10000		9,980	10,020
	15,000	P4831	15000		14,975	15,025
	19,000	P4831	19000		18,971	19,029
200	20,00	P4831	20000		19,88	20,12
	50,00	P4831	50000		49,85	50,15
	100,00	P4831	100000		99,80	100,20
	150,00	P4831	50000			
	190,00	P331	100000		149,75	150,25
		P4831	90000			
2000	200,0	P331	100000		189,71	190,29
		P4002	2·10 ⁵		198,8	201,2
	500,0	P4002	5·10 ⁵		498,5	501,5
	1500,0	P4002	5·10 ⁵			
		P4013	10 ⁶		1497,5	1502,5
		P4002	9·10 ⁵			
20 $M\Omega$	1900,0	P4013	10 ⁶		1897,1	1902,9
	2,00 $M\Omega$	P4002	2 $M\Omega$		1,972	2,028
	5,00 $M\Omega$	P4002	5 $M\Omega$		4,960	5,040
	10,00 $M\Omega$	P4002	10 $M\Omega$		9,940	10,060
	15,00 $M\Omega$	P4002	15 $M\Omega$		14,920	15,080
	19,00 $M\Omega$	P4002	19 $M\Omega$		18,904	19,096

МП

Поверитель

подпись

ф.и.о

дата

Tr2.710.016 МП

Лист

60

Изм Лист Недокум. Подп. Дата

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ документа	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
196466	15.09.19г.			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Тг2.710.016 МП

Лист
61