

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ
АО «НИЦПВ»



А.Ю. Кузин

2015 г.

**ИНСТРУКЦИЯ
КОМПЛЕКС
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПАРАМЕТРОВ АКТИВНЫХ
И ПАССИВНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ
ДМТ-220**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ТИВН 668710.029 МП

1.р. 62955-15

2015 г.

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на комплекс измерительных параметров активных и пассивных электронных компонентов ДМТ-220 (далее - Комплекс), зав. номер 11, и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверок.

Настоящая методика разработана в соответствии с РМГ 51-2002 «Документы на методики поверки средств измерений. Основные положения».

При ознакомлении с методикой поверки необходимо дополнительно руководствоваться эксплуатационными документами и техническими описаниями на Комплекс и средства измерений, применяемые при поверке Комплекса.

Интервал между поверками - 3 года.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1.

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при поверке	
			первичной	периодической
1	Внешний осмотр и проверка комплектности	5.1	да	да
2	Опробование	5.2	да	да
3	Определение метрологических характеристик:	5.3	да	да
3.1	Определение диапазона и погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока	5.3.1	да	да
3.2	Определение диапазона и погрешности воспроизведения силы постоянного тока	5.3.2	да	да
3.3	Определение диапазона и погрешности воспроизведения силы импульсного тока	5.3.3	да	да
3.4	Определение диапазона и погрешности измерений напряжения постоянного тока	5.3.4	да	да
3.5	Определение диапазона и погрешности измерений силы постоянного тока	5.3.5	да	да
3.6	Определение диапазона и погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току	5.3.6	да	да
3.7	Определение диапазона и погрешности установки частоты тестирующего сигнала	5.3.7	да	да
3.8	Определение диапазона и погрешности воспроизведения амплитуды выходного сигнала переменного тока	5.3.8	да	да
3.0	Определение диапазона и погрешности измерений импеданса	5.3.9	да	да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 3.1.

Таблица 3.1.

Номер пункта до- кумента по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5.3.1 - 5.3.5,	Мультиметр 34401А, диапазон измерений напряжения постоянного тока от 1 мкВ

5.3.8	до 1000 В с пределами допускаемой погрешности измерений $\pm 0,008 \%$, диапазон измерений силы постоянного тока от 10 нА до 3А с пределами допускаемой погрешности измерений $\pm 0,12 \%$
5.3.6, 5.3.9	Магазин сопротивлений Р4831, диапазон воспроизводимых сопротивлений от 0,01 до 111111,1 Ом, класс точности 0,02
5.3.6, 5.3.9	Магазин сопротивлений Р4043, класс точности 0,1, максимальное значение рабочего напряжения 3000 В, номинальные значения электрического сопротивления от 10 до 1000 МОм
5.3.7	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-64/1 (диапазон измеряемых частот от 0,005 Гц до 1,5 ГГц)
5.3.9	Магазин емкостей Р5025 (диапазон воспроизводимых емкостей от 10 пФ до 100 нФ)
Примечания: 1 Вместо указанных в таблице средств поверки разрешается применять другие аналогичные средства измерений с метрологическими характеристиками, удовлетворяющими предъявленным к ним требованиям при поверке Комплекса. 2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.	

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5 ;
- относительная влажность окружающего воздуха, % до 80;
- атмосферное давление, кПа от 97 до 105;
- напряжение питающей сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, В 220 ± 22

4.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также изложенные в РЭ Комплекса, в технической документации на применяемые при поверке средства измерений и вспомогательное оборудование.

4.3 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выдержать Комплекс в условиях, указанных в п. 4.1 в течение не менее 60 минут;
- выполнить операции, оговоренные в РЭ на Комплекс по его подготовке к работе;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- осуществить предварительный прогрев приборов для установления их рабочего режима.

4.4 К проведению поверки допускаются лица:

- прошедшие обучение и имеющие соответствующую профессиональную подготовку (аттестованных в соответствии с ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений»);
- изучившие РЭ поверяемого Комплекса и методику его поверки.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр и проверка комплектности

5.1.1 При проведении внешнего осмотра и проверке комплектности должно быть установлено соответствие Комплекса следующим требованиям:

- наличие товарного знака изготовителя, порядковый номер, год изготовления;
- прочность закрепления, плавность действия и обеспечение надежности фиксации всех органов управления;
- соответствие функциональному назначению и четкость всех надписей на органах управления и индикации;

- наружная поверхность не должна иметь следов механических повреждений, которые могут влиять на работу Комплекса;
- чистота и целостность разъемов;
- соединительные провода должны быть исправными;
- комплектность Комплекса должна соответствовать комплектности, указанной в документации (ТИВН 668710.029 РЭ и ТИВН 668710.029 ФО).

5.1.2 Результаты внешнего осмотра и проверку комплектности Комплекса считать положительными, если выполняются все выше перечисленные требования.

5.2 Опробование

5.2.1 На рабочем столе ПЭВМ нажать на иконку программного обеспечения Комплекса, при этом откроется активное окно управления Комплекса.

5.2.2 Проверить работоспособность Комплекса, органов управления каналов воспроизведения и измерений Комплекса в соответствии с РЭ ТИВН 668710.029 РЭ.

5.2.3 Провести проверку защиты программного обеспечения Комплекса на соответствие контрольным суммам исполняемого кода.

5.2.4 Результаты опробования считать положительными и Комплекс допускается к дальнейшим испытаниям, если все каналы воспроизведения и измерений Комплекса управляются, и на экране ПЭВМ имеется индикация о готовности Комплекса.

5.3 Определение метрологических характеристик

5.3.1 Определение диапазона и погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока

Определение диапазона и погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока каналом источника питания постоянного тока и каналами калибраторов/мультиметров осуществляется методом прямых измерений с использованием мультиметра (рисунок 5.3.1).

Порядок выполнения:

1 Выходные клеммы (+) и (-) канала источника питания постоянного тока (калибраторов/мультиметров) соединить с мультиметром.

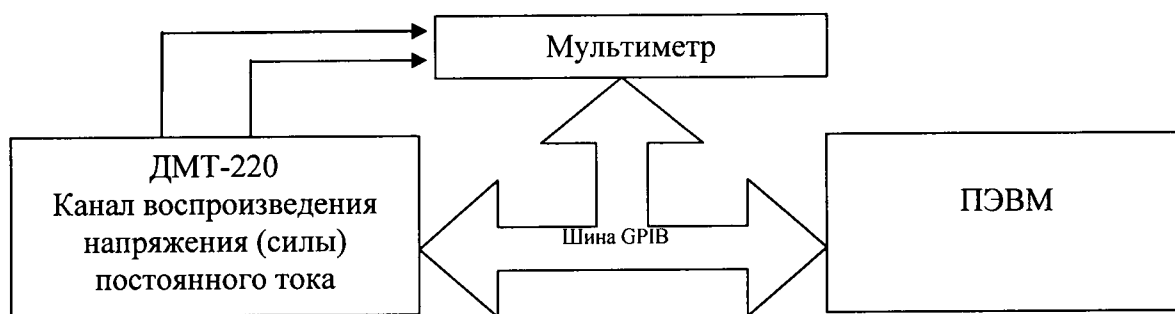


Рисунок 5.3.1.

2 С помощью ПЭВМ включить канал источника питания постоянного тока (калибраторов/мультиметров). Выбрать диапазон выходного напряжения и затем включить выход.

3 Последовательно измерить значения воспроизводимого напряжения канала источника питания постоянного тока (калибраторов/мультиметров). Выходные напряжения канала источника питания постоянного тока (калибраторов/мультиметров) устанавливаются программно в соответствии таблицей 5.3.1.

4 Погрешность воспроизведения определить как разность значений, измеренных мультиметром и отображаемых на передней панели канала источника питания постоянного тока (калибраторов/мультиметров). Абсолютная погрешность воспроизведения напряжения определяется по формуле:

$$\delta U = U_{\text{восп}} - U_{\text{изм}},$$

где: $U_{\text{востп}}$ – установленное значение напряжения; $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения внешним мультиметром.

5 Результаты измерений и расчетов занести в таблицу 5.3.1.

Таблица 5.3.1

Установленное значение воспроизводимого напряжения, В	Измеренное значение, В	Погрешность, мВ	
		допускаемая	полученная
Канал источника питания постоянного тока (модель 6672A)			
0,0		± 40,0	
0,2		± 40,0	
2,0		± 40,0	
5,0		± 40,0	
10,0		± 40,0	
20,0		± 40,0	
Канал калибратора/мультиметра № 1 (модель 2400)			
0,005		± 0,64	
0,2		± 0,64	
2,0		± 1,20	
20,0		± 4,60	
100,0		± 20,60	
200,0		± 40,60	
Канал калибратора/мультиметра № 2 (модель 2410)			
0,005		± 0,64	
0,2		± 0,64	
2,0		± 1,20	
20,0		± 4,60	
100,0		± 20,60	
200,0		± 40,60	
1000,0		± 200,6	
Канал калибратора/мультиметра № 3 (модель 2430)			
0,005		± 0,64	
0,2		± 0,64	
2,0		± 1,20	
20,0		± 4,60	
100,0		± 20,60	
Канал измерений RLC (модель E4980A)			
0,0		± 20,0	
1,5		± 20,0	

Результаты поверки считать положительными, если диапазон и значения погрешности воспроизведения напряжения канала источника питания постоянного тока, трех каналов калибраторов/мультиметров и канала измерителя RLC находятся в пределах, приведенных в таблице 5.3.1.

5.3.2 Определение диапазона и погрешности воспроизведения силы постоянного тока

Определение диапазона и погрешности воспроизведения силы постоянного тока канала источника питания постоянного тока и каналов калибраторов/мультиметров осуществляется методом прямых измерений с использованием мультиметра и шунта (рис. 5.3.1).

Порядок выполнения:

1 Выходные клеммы (+) и (-) канала источника питания постоянного тока (калибраторов/мультиметров) соединить с мультиметром. Для диапазона свыше 3 А мультиметр подключается к каналу источника питания постоянного тока с использованием шунта.

2 С помощью ПЭВМ включить канал источника питания постоянного тока (калибраторов/мультиметров). Выбрать диапазон выходного тока и затем включить выход.

3 Последовательно измерить значения воспроизводимой силы постоянного тока канала источника питания постоянного тока (калибраторов/мультиметров). Выходные токи канала источника питания постоянного тока (калибраторов/мультиметров) устанавливаются программно в соответствии таблицей 5.3.2.

4 Погрешность воспроизведения определить как разность значений, измеренных мультиметром и отображаемых на передней панели канала источника питания постоянного тока (калибраторов/мультиметров). Абсолютная погрешность воспроизведения силы постоянного тока определяется по формуле:

$$\delta I = I_{\text{восп}} - I_{\text{изм}},$$

где $I_{\text{восп}}$ – установленное значение воспроизводимой силы постоянного тока; $I_{\text{изм}}$ – измеренное значение силы тока внешним мультиметром.

5 Последовательно повторить пункты 1 - 4 для трех каналов калибраторов/мультиметров.

6 Результаты измерений и расчетов занести в таблицу 5.3.2.

Таблица 5.3.2.

Установленное значение воспроизводимой силы постоянного тока, мА	Измеренное значение, мА	Погрешность, мкА	
		допускаемая	полученная
Канал источника питания постоянного тока (модель 6672A)			
0,0		± 60 000,0	
5000,0		± 60 000,0	
10 000,0		± 60 000,0	
50 000,0		± 60 000,0	
70 000,0		± 130 000,0	
100 000,0		± 160 000,0	
Канал калибратора/мультиметра № 1 (модель 2400)			
0,001		± 0,01	
0,010		± 0,01	
0,100		± 0,051	
1,000		± 0,54	
10,000		± 6,50	
100,000		± 86,00	
1000,000		± 3600,00	
Канал калибратора/мультиметра № 2 (модель 2410)			
1,0 мкА		± 10,0 нА	
0,001		± 0,01	
0,010		± 0,01	
0,100		± 0,051	
1,000		± 0,54	
10,000		± 6,50	
100,000		± 86,00	
Канал калибратора/мультиметра № 3 (модель 2430)			
0,001		± 0,010	
0,010		± 0,010	
0,100		± 0,051	
1,000		± 0,540	
10,000		± 6,500	
100,000		± 86,000	
1000,000		± 3600,000	

Результаты поверки считать положительными, если диапазон и значения погрешности воспроизведения силы постоянного тока канала источника питания постоянного тока и каналов калибраторов/мультиметров Комплекса находятся в пределах, приведенных в таблице 5.3.2.

5.3.3 Определение диапазона и погрешности воспроизведения силы импульсного тока

Определение диапазона и погрешности воспроизведения силы импульсного тока каналом калибратора/мультиметра № 3 осуществляется методом прямых измерений с использованием мультиметра (рисунок 5.3.2).

Порядок выполнения:

1 Выходные клеммы (+) и (-) канала калибратора/мультиметра № 3 соединить с мультиметром.

2 С помощью ПЭВМ включить канал калибратора/мультиметра № 3. Выбрать режим воспроизведения импульсного тока и затем включить выход.

3 Программно установить выходные токи калибратора/мультиметра № 3 в соответствии с таблицей 5.3.3.

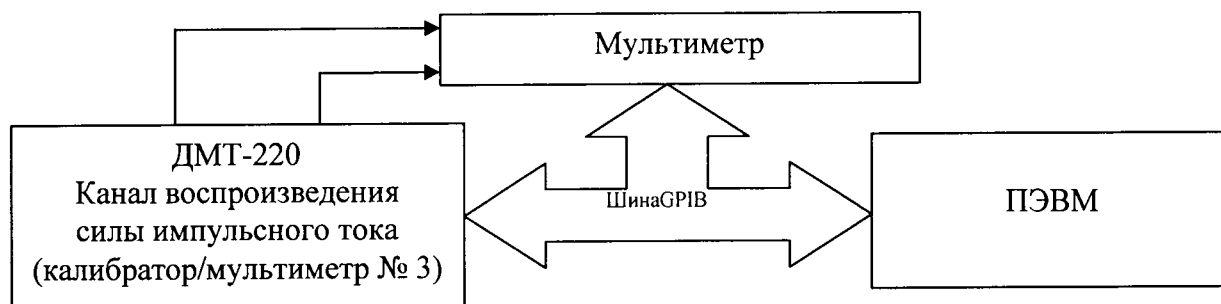


Рисунок 5.3.2.

4 Погрешность считывания определить как разность значений, измеренных цифровым мультиметром и отображаемых на передней панели калибратора/мультиметра № 3.

Погрешность воспроизведения силы импульсного тока определяется по формуле:

$$\delta I = I_{\text{восп}} - I_{\text{изм}},$$

где $I_{\text{восп}}$ – установленное значение воспроизводимой силы импульсного тока калибратора/мультиметра № 3; $I_{\text{изм}}$ – измеренное значение силы тока внешним мультиметром.

5 Результаты измерений и расчетов занести в таблицу 5.3.3.

Таблица 5.3.3.

Установленное значение воспроизводимой силы импульсного тока, А	Измеренное значение, А	Погрешность воспроизведения, мА	
		допускаемая	полученная
1,0		± 5,0	
3,0		± 5,0	
10,0		± 10,0	

Результаты поверки считать положительными, если диапазон и значения погрешности воспроизведения силы импульсного тока канала калибратора/мультиметра № 3 находятся в пределах, приведенных в таблице 5.3.3.

5.3.4 Определение диапазона и погрешности измерений напряжения постоянного тока

Определение диапазона и погрешности измерений напряжения постоянного тока трех каналов калибраторов/мультиметров осуществляется методом непосредственных сличений каналов калибраторов/мультиметров и мультиметра (рисунок 5.3.3).

Порядок выполнения:

1 Входные клеммы (+) и (-) канала калибраторов/мультиметров соединить с мультиметром и источником питания постоянного тока.

2 С помощью ПЭВМ включить источник питания постоянного тока. Выбрать диапазон выходного напряжения и затем включить выход.

3 Программно установить такие выходные напряжения источника питания постоянного тока, чтобы показания испытываемого канала соответствовали значениям, указанным в таблице 5.3.4.

4 С помощью мультиметра измерить воспроизводимое напряжение постоянного тока.

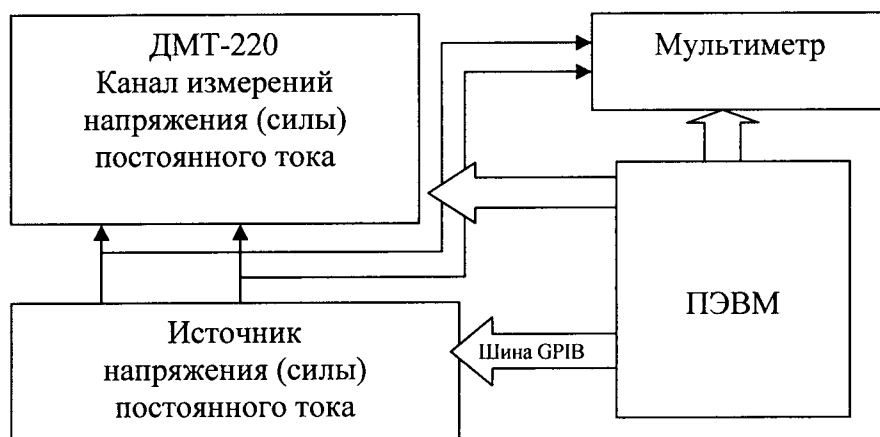


Рисунок 5.3.3.

5 Определить погрешность измерений как разность значений, измеренных мультиметром и канала калибраторов/мультиметров.

Погрешность измерений напряжения постоянного тока определяют по формуле:

$$\delta U = U_K - U_{\text{изм}},$$

где: U_K – измеренное значение напряжения каналом калибратора/мультиметра;
 $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения внешним мультиметром.

6 Повторить пункты 1 – 5 последовательно для остальных двух каналов калибраторов/мультиметров.

7 Результаты измерений и расчетов занести в таблицу 5.3.4.

Таблица 5.3.4.

Установленное значение напряжения, В	Измеренное значение, В	Погрешность, мВ	
		допускаемая	полученная
Канал калибратора/мультиметра № 1 (модель 2400)			
0,005		± 0,35	
0,2		± 0,35	
2,0		± 0,54	
20,0		± 4,50	
100,0		± 25,00	
200,0		± 40,00	
Канал калибратора/мультиметра № 2 (модель 2410)			
0,005		± 0,35	
0,2		± 0,35	
2,0		± 1,20	
20,0		± 4,5	
100,0		± 25,00	
200,0		± 40,0	
1000,0		± 200,0	
Канал калибратора/мультиметра № 3 (модель 2430)			
0,005		± 0,35	
0,2		± 0,35	
2,0		± 0,54	
20,0		± 4,50	
100,0		± 25,00	

Результаты поверки считать положительными, если диапазон и значения погрешности измерений напряжения постоянного тока каналов калибраторов/мультиметров не превышают значений, приведенных в таблице 5.3.4.

5.3.5 Определение диапазона и погрешности измерений силы постоянного тока

Определение диапазона и погрешности измерений силы постоянного тока каналами калибраторов/мультиметров осуществляется методом прямых измерений с помощью мультиметра (рис. 5.3.2).

Порядок выполнения:

1 Выходные клеммы (+) и (-) канала калибраторов/мультиметров соединить с внешним мультиметром и источником питания постоянного тока.

2 С помощью ПЭВМ включить источник питания постоянного тока. Выбрать режим воспроизведения силы постоянного тока и затем включить выход.

3 Программно установить такие значения силы постоянного тока источника питания постоянного тока, при которых показания испытываемого канала соответствовали бы значениям, указанным в таблице 5.3.5.

4 С помощью мультиметра измерить силу постоянного тока.

5 Погрешность измерений определяется как разность значений силы тока, измеренных мультиметром и каналом калибратора/мультиметра.

Абсолютная погрешность измерений силы постоянного тока определяется по формуле:

$$\delta I = I_K - I_{\text{изм}},$$

где I_K - измеренное значение силы постоянного тока каналом калибратора/мультиметра; $I_{\text{изм}}$ - измеренное значение силы тока внешним мультиметром.

6 Последовательно повторить пункты 1 – 5 для остальных двух каналов калибраторов/мультиметров.

7 Результаты измерений и расчетов занести в таблицу 5.3.5.

Таблица 5.3.5.

Установленное значение, мА	Измеренное значение, мА	Погрешность измерений, мкА	
		допускаемая	полученная
Канал калибратора/мультиметра № 1 (модель 2400)			
0,001		± 0,01	
0,010		± 0,01	
0,100		± 0,031	
1,000		± 0,33	
10,000		± 4,10	
100,000		± 61,00	
1000,000		± 2770,00	
Канал калибратора/мультиметра № 2 (модель 2410)			
0,001		± 0,01	
0,010		± 0,01	
0,100		± 0,031	
1,000		± 0,33	
10,000		± 4,10	
100,000		± 61,00	
1000,000		± 2770,00	
Канал калибратора/мультиметра № 3 (модель 2430)			
0,001		± 0,01	
0,010		± 0,01	
0,100		± 0,031	
1,000		± 0,33	
10,000		± 4,10	
100,000		± 61,00	
1000,000		± 2770,00	
3000,000		± 7500,00	

Результаты поверки считать положительными, если диапазон и значения погрешности измерений канала калибраторов/мультиметров силы постоянного тока находятся в пределах, приведенных в таблице 5.3.5.

5.3.6 Определение диапазона и погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току

Определение диапазона и погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току каналами калибраторов/мультиметров осуществляется методом прямых измерений с помощью магазинов сопротивлений (рис. 5.3.4).



Рисунок 5.3.4

Порядок выполнения:

1 Выходные клеммы магазина сопротивлений соединить с каналом калибратора/мультиметра.

2 С помощью ПЭВМ включить калибратор/мультиметр. Выбрать режим измерений электрического сопротивления постоянному току и затем включить выход.

3 На магазине сопротивлений последовательно устанавливать значения сопротивления в соответствии с таблицей 5.3.6 и измерять их значения калибратором/мультиметром.

4 Погрешность измерений определяется как разность значений электрического сопротивления постоянному току, установленных на магазине сопротивлений и измеренных каналом калибратора/мультиметра.

Абсолютная погрешность измерений электрического сопротивления постоянному току определяется по формуле:

$$\delta R = R_K - R_{уст},$$

где R_K - измеренное значение электрического сопротивления постоянному току каналом калибратора/мультиметра; $R_{уст}$ - установленное значение электрического сопротивления постоянному току магазином сопротивлений.

5 Последовательно повторить пункты 1 – 4 для остальных двух каналов калибраторов/мультиметров.

7 Результаты измерений и расчетов занести в таблицу 5.3.6.

Таблица 5.3.6.

Величина подключенного сопротивления, Ом	Измеренное значение, Ом	Погрешность, Ом	
		допускаемая	полученная
Канал калибратора/мультиметра № 1 (модель 2400)			
0,001	0,00095	± 0,0041	0,00005
2,0	1,9968	± 0,0041	0,0032
20,0	19,988	± 0,030	0,012
200,0	200,008	± 0,300	0,08
2000,0	2001,1	± 2,500	1,1
20 000,0	20 004,9	± 20,0	4,9
200 000,0	200 091	± 200,0	91
2 000 000,0	1 999 100	± 3000,0	900
20 000 000,0	19 999 100	± 27 000,0	900
200 000 000,0	198 764 000	± 3 100 000,0	36 000
Канал калибратора/мультиметра № 2 (модель 2410)			
0,001	0,0012	± 0,0041	0,0002
2,0	2,0023	± 0,0041	0,0023
20,0	20,017	± 0,030	0,017

Величина подключенного сопротивления, Ом	Измеренное значение, Ом	Погрешность, Ом	
		допускаемая	полученная
200,0	200,08	± 0,300	0,08
2000,0	2000,9	± 2,500	0,9
20 000,0	20 011	± 20,0	11
200 000,0	200 051	± 200,0	51
2 000 000,0	2 000 160	± 3000,0	160
20 000 000,0	20 009 400	± 27 000,0	9 400
200 000 000,0	200 099 000	± 3 100 000,0	99 000
Канал калибратора/мультиметра № 3 (модель 2430)			
0,001	0,0008	± 0,0041	0,0002
2,0	1,9976	± 0,0041	0,0024
20,0	20,008	± 0,030	0,008
200,0	200,07	± 0,300	0,07
2000,0	2001,9	± 2,500	1,9
20 000,0	20 008	± 20,0	8
200 000,0	200 061	± 200,0	61
2 000 000,0	2 001 580	± 3000,0	1 580
20 000 000,0	20 011 400	± 27 000,0	11 400
200 000 000,0	200 862 000	± 3 100 000,0	862 000

Результаты поверки считать положительными, если диапазон и значения погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току находятся в пределах, приведенных в таблице 5.3.6.

5.3.7 Определение диапазона и погрешности установки частоты тестирующего сигнала

Определение диапазона и погрешности воспроизведения генерируемых частот осуществляется методом прямых измерений частоты сигнала на выходе канала измерений RLC комплекса частотомером (рисунок 5.3.5).

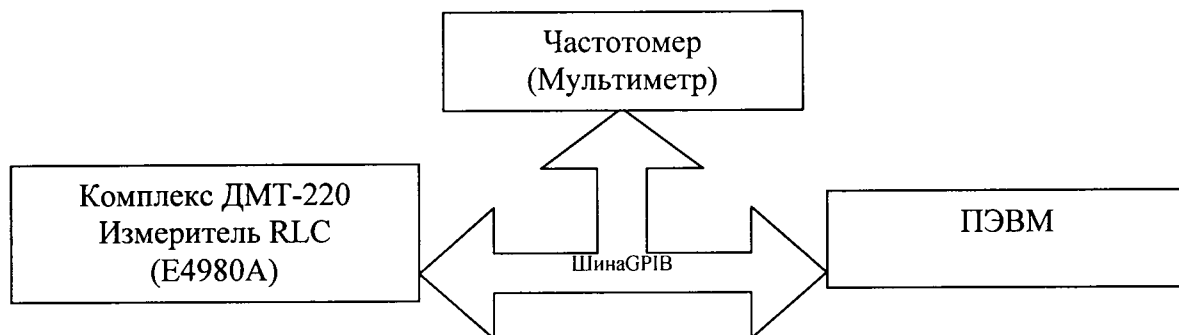


Рисунок 5.3.5.

Порядок проведения:

- 1 Установить в канале измерений RLC, с помощью ПЭВМ частоту выходного сигнала в соответствии с таблицей 5.3.7 и подать выходной сигнал на вход частотомера.
- 2 На частотомере установить время счета 10^7 мкс.
- 3 Вычислить погрешность воспроизведения частоты канала измерений RLC комплекса (δF) по формуле:

$$\delta F = F_{\text{изм}} - F_{\text{ном}},$$

где $F_{\text{ном}}$ – воспроизводимое значение частоты канала измерений RLC; $F_{\text{изм}}$ – измеренное значение частоты.

В канале измерений RLC комплекса с помощью ПЭВМ последовательно установить значения частоты в соответствии с таблицей 5.3.7.

Таблица 5.3.7 - Канал воспроизведения RLC (модель E4980A).

Контрольная	Измеренное	Погрешность воспроизведения, Гц
-------------	------------	---------------------------------

точка, Гц	значение частоты, Гц	допускаемая	полученная
20,0		$\pm 0,002$	
1000,0		$\pm 0,100$	
8000,0		$\pm 0,800$	
20 000,0		$\pm 2,000$	
80 000,0		$\pm 8,000$	
400 000,0		$\pm 40,000$	
1 000 000,0		$\pm 100,000$	
2 000 000,0		$\pm 200,000$	

Результаты поверки считать положительными, если диапазон и значения погрешности установки частоты для канала измерений RLC Комплекса находятся в пределах, приведенных в таблице 5.3.7.

5.3.8 Определение диапазона и погрешности воспроизведения амплитуды выходного сигнала переменного тока

Определение диапазона и погрешности воспроизведения амплитуды выходного сигнала переменного тока канала измерений RLC комплекса ДМТ-220 осуществляется методом прямых измерений с использованием цифрового мультиметра (рисунок 5.3.5).

Порядок проведения:

1 Установить мультиметр в режим измерений переменного напряжения.

2 С помощью управляющей ПЭВМ настроить канал измерений RLC со следующими параметрами: рабочая частота 1,0 кГц, опция HIGH POWER выключена.

3 С помощью управляющей ПЭВМ установить уровень канала измерений RLC в соответствии с таблицей 10 и убедиться, что показания мультиметра в пределах, указанных в таблице 5.3.8.

4 С помощью управляющей ПЭВМ настроить канал измерений RLC на частоту 960 кГц и выполнить пункт 3.

5 С помощью управляющей ПЭВМ настроить канал измерений RLC со следующими параметрами: рабочая частота 1,0 кГц, опция HIGH POWER включена.

6 С помощью управляющей ПЭВМ установить уровень канала измерений RLC в соответствии с таблицей 10 и убедиться, что показания мультиметра в пределах, указанных в таблице 5.3.8.

7 С помощью управляющей ПЭВМ настроить канал измерений RLC на частоту 960 кГц и выполнить пункт 6.

Таблица 5.3.8.

Контрольная точка, мВ	Измеренное значение, мВ	Погрешность воспроизведения, мВ	
		допускаемая	полученная
5,0		$\pm 25,0$	
10,0		$\pm 25,0$	
20,0		$\pm 25,0$	
50,0		$\pm 25,0$	
100,0		$\pm 25,0$	
200,0		$\pm 25,0$	
250,0		$\pm 25,0$	
500,0		$\pm 25,0$	
1 000,0		$\pm 25,0$	
2 000,0		$\pm 25,0$	

Результаты поверки считать положительными, если диапазон и значения погрешности воспроизведения амплитуды выходного сигнала переменного тока каналом измерений RLC Комплекса находятся в пределах, приведенных в таблице 5.3.8.

5.3.9 Определение диапазона и погрешности измерений импеданса

Определение диапазона и погрешности измерений импеданса каналом измерений RLC комплекса осуществляется с использованием магазина емкостей (сопротивлений).

Порядок проведения:

- 1 Собрать схему измерения, как показано на рисунке 5.3.6.
- 2 С помощью управляющей ПЭВМ настроить канал измерения RLC на измерение емкости.
- 3 Провести измерение параметров эталонной емкости и определить погрешность измерений.
- 4 Выполнить пункты 2 - 3 для всех емкостей и настроек согласно таблицы 5.3.9-1.
- 5 С помощью управляющей ПЭВМ настроить канал измерения RLC для измерения сопротивления.
- 6 Провести измерение параметров эталонного резистора и определить погрешность измерений.
- 7 Выполнить пункты 5 - 6 для всех эталонных резисторов и настроек согласно таблицы 5.3.9-2.

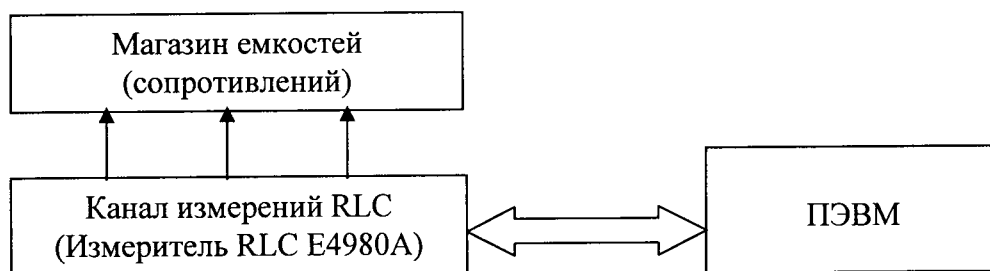


Рисунок 5.3.6.

Таблица 5.3.9-1 - Канал измерений RLC (модель E4980A).

Проверяемая отметка, пФ	Установки		Измеренное значение, пФ	Погрешность измерений, пФ	
	Уровень сигнала	Частота сигнала		допускаемая	полученная
10 пФ	500 мВ	12,5 кГц		± 0,0418	
10 пФ	500 мВ	48 кГц		± 0,0346	
10 пФ	500 мВ	96 кГц		± 0,0375	
10 пФ	500 мВ	2 МГц		± 0,0349	
10 пФ	20 мВ	2 МГц		± 0,0502	
100 пФ	500 мВ	125 Гц		± 1,7590	
100 пФ	500 мВ	1 кГц		± 0,4120	
100 пФ	500 мВ	12,5 кГц		± 0,4370	
100 пФ	500 мВ	48 кГц		± 0,4620	
100 пФ	500 мВ	96 кГц		± 0,4220	
100 пФ	500 мВ	2 МГц		± 0,4020	
100 пФ	20 мВ	1 кГц		± 1,6980	
100 пФ	20 мВ	2 МГц		± 0,5080	
1 нФ	500 мВ	20 Гц		± 32,0900	
1 нФ	500 мВ	125 Гц		± 6,0500	
1 нФ	500 мВ	1 кГц		± 4,0000	
1 нФ	500 мВ	12,5 кГц		± 4,1300	
1 нФ	500 мВ	48 кГц		± 4,1600	
1 нФ	500 мВ	96 кГц		± 4,3100	
1 нФ	500 мВ	2 МГц		± 4,8300	
1 нФ	20 мВ	1 кГц		± 5,5300	
1 нФ	20 мВ	2 МГц		± 5,8900	
10 нФ	500 мВ	1 кГц		± 82,0000	
10 нФ	20 мВ	1 кГц		± 188,0000	
100 нФ	500 мВ	1 кГц		± 810,0000	
100 нФ	20 мВ	1 кГц		± 1820,0000	
1 мкФ	20 мВ	1 кГц		± 18700,0000	

Таблица 5.3.9-2 - Канал измерений RLC (модель E4980A).

Проверяемая отметка, Ом	Установки		Измеренное значе- ние, Ом	Погрешность измерений, Ом	
	Уровень сиг- нала	Частота сиг- нала		допускаемая	полученная
99,9982	500 мВ	20 Гц		$\pm 0,285$	
99,9982	500 мВ	125 Гц		$\pm 0,112$	
99,9982	500 мВ	1 кГц		$\pm 0,082$	
99,9982	500 мВ	12,5 кГц		$\pm 0,132$	
99,9982	500 мВ	48 кГц		$\pm 0,132$	
99,9982	500 мВ	96 кГц		$\pm 0,132$	
99,9982	500 мВ	2 МГц		$\pm 0,154$	
99,9982	20 мВ	20 Гц		$\pm 0,691$	
99,9982	20 мВ	1 кГц		$\pm 0,191$	
99,9982	20 мВ	2 МГц		$\pm 0,264$	
999,518	500 мВ	20 Гц		$\pm 2,810$	
999,518	500 мВ	125 Гц		$\pm 1,110$	
999,518	500 мВ	1 кГц		$\pm 0,810$	
999,518	500 мВ	12,5 кГц		$\pm 1,310$	
999,518	500 мВ	48 кГц		$\pm 1,310$	
999,518	500 мВ	96 кГц		$\pm 1,310$	
999,518	500 мВ	2 МГц		$\pm 1,020$	
999,518	20 мВ	20 Гц		$\pm 6,600$	
999,518	20 мВ	1 кГц		$\pm 1,820$	
999,518	20 мВ	2 МГц		$\pm 2,060$	

Результаты поверки считать положительными, если диапазон и значения погрешности измерений импеданса каналом измерений RLC Комплекса находятся в пределах, приведенных в таблицах 5.3.9-1 и 5.3.9-2.


6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Результаты поверки оформляются протоколом. Протокол хранится в организации, проводившей поверку.

6.2 Комплекс, удовлетворяющий требованиям настоящей методики, считается пригодным для применения. Положительные результаты поверки оформляются свидетельством о поверке установленной формы.

6.3 При отрицательных результатах поверки применение Комплекса запрещается и выдаётся извещение о его непригодности.

Ведущий научный сотрудник
ГЦИ СИ ОАО «НИЦПВ»

 И.С. Тепловский
«16» 06 2015 г.