



УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ

Зам. Генерального директора

ФБУ «Ростест-Москва»

А.С. Евдокимов

29 » августа 2011 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ВОЛЬТМЕТРЫ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ В7-54М

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-311/447-2011

г. Москва
2011

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	3
2 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	4
3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	5
4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ.....	5
5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	5
5.1 Внешний осмотр	5
5.2 Опробование	5
5.3 Определение метрологических характеристик.....	5
5.3.1 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока.....	5
5.3.2 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока	6
5.3.3 Определение абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока.....	6
5.3.4 Определение абсолютной погрешности измерения силы переменного тока	6
5.3.5 Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления.....	7
5.3.6 Определение абсолютной погрешности измерения частоты (периода) переменного тока...	7
5.3.7 Определение абсолютной погрешности измерения температуры.....	7
6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	8

Настоящая методика поверки распространяется на вольтметры универсальные В7-54М (далее – вольтметры) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1 и применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 1 – Операции поверки

№ п/п	Операции поверки	№ п/п методики
1	Внешний осмотр	5.1
2	Опробование	5.2
3	Определение метрологических характеристик	5.3
3.1	Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока	5.3.1
3.2	Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока	5.3.2
3.3	Определение абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока	5.3.3
3.4	Определение абсолютной погрешности измерения силы переменного тока	5.3.4
3.5	Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления	5.3.5
3.6	Определение абсолютной погрешности измерения частоты (периода) переменного тока	5.3.6
3.7	Определение абсолютной погрешности измерения температуры	5.3.7

При несоответствии характеристик поверяемых вольтметров установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 их к дальнейшей поверке не допускают и последующие операции не проводят.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и метрологические и основные технические характеристики средства поверки.		
	Наименование величины	Диапазоны воспроизведения (измерения)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
5.3.1 - 5.3.7	Калибратор универсальный Fluke 5520A		
	Напряжение постоянного тока	0 – 3,299999 В	$\Delta = \pm (0,000011 \cdot U + 2 \text{ мкВ})$
		0 – 32,99999 В	$\Delta = \pm (0,000012 \cdot U + 20 \text{ мкВ})$
		30 – 329,9999 В	$\Delta = \pm (0,000018 \cdot U + 0,15 \text{ мВ})$
		100 – 1000 В	$\Delta = \pm (0,000018 \cdot U + 1,5 \text{ мВ})$
	Напряжение переменного тока	1,0 – 32,999 мВ	$\Delta = \pm (0,00012 \cdot U + 18 \text{ мкВ})$
		33 – 329,999 мВ	$\Delta = \pm (0,00014 \cdot U + 24 \text{ мкВ})$
		0,33 – 3,29999 В	$\Delta = \pm (0,00014 \cdot U + 18 \text{ мкВ})$
		3,3 – 32,9999 В	$\Delta = \pm (0,000125 \cdot U + 18 \text{ мкВ})$
		33 – 329,999 В	$\Delta = \pm (0,00015 \cdot U + 6 \text{ мВ})$
		330 – 1020 В	$\Delta = \pm (0,0002 \cdot U + 10 \text{ мВ})$

Окончание таблицы 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и метрологические и основные технические характеристики средства поверки.			
	Наименование величины	Диапазоны воспроизведения (измерения)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	
5.3.1 - 5.3.7	Сила постоянного тока	0 – 32,9999 мА		$\Delta = \pm (0,0001 \cdot I + 0,2 \text{ мкА})$
		0 – 329,999 мА		$\Delta = \pm (0,0001 \cdot I + 2 \text{ мкА})$
		0 – 1,09999 А		$\Delta = \pm (0,0002 \cdot I + 40 \text{ мкА})$
		0 – 10,9999 А		$\Delta = \pm (0,0005 \cdot I + 500 \text{ мкА})$
		11 – 20,5 А		$\Delta = \pm (0,001 \cdot I + 750 \text{ мкА})$
	Сила переменного тока	0,33 – 3,2999 мА	45 Гц – 30 кГц	$\Delta = \pm (0,001 \cdot I + 0,15 \text{ мкА})$
		3,3 – 32,999 мА	45 Гц – 30 кГц	$\Delta = \pm (0,0004 \cdot I + 2 \text{ мкА})$
		33 – 329,99 мА	45 Гц – 30 кГц	$\Delta = \pm (0,0004 \cdot I + 20 \text{ мкА})$
		0,33 – 2,99999 А	45 Гц – 30 кГц	$\Delta = \pm (0,0006 \cdot I + 100 \text{ мкА})$
		3 – 10,9999 А	45 Гц – 30 кГц	$\Delta = \pm (0,0006 \cdot I + 2 \text{ мА})$
		11 – 20,5 А	45 Гц – 10 кГц	$\Delta = \pm (0,0012 \cdot I + 5 \text{ мА})$
	Частота переменного тока	0,01 Гц – 2 МГц		$\Delta = \pm (2,5 \cdot 10^{-6} \cdot F + 5 \text{ мкГц})$
	Электрическое сопротивление	0 – 32,9999 Ом		$\Delta = \pm (0,003 \cdot 10^{-2} \cdot R + 0,0015 \text{ Ом})$
		33 – 109,9999 Ом		$\Delta = \pm (0,0028 \cdot 10^{-2} \cdot R + 0,0014 \text{ Ом})$
		110 – 329,9999 Ом		$\Delta = \pm (0,0028 \cdot 10^{-2} \cdot R + 0,002 \text{ Ом})$
		0,33 – 1,099999 кОм		$\Delta = \pm (0,0028 \cdot 10^{-2} \cdot R + 0,002 \text{ Ом})$
		1,1 – 3,299999 кОм		$\Delta = \pm (0,0028 \cdot 10^{-2} \cdot R + 0,02 \text{ Ом})$
		3,3 – 10,99999 кОм		$\Delta = \pm (0,0028 \cdot 10^{-2} \cdot R + 0,02 \text{ Ом})$
		11 – 32,99999 кОм		$\Delta = \pm (0,0028 \cdot 10^{-2} \cdot R + 0,2 \text{ Ом})$
		33 – 109,9999 кОм		$\Delta = \pm (0,0028 \cdot 10^{-2} \cdot R + 0,2 \text{ Ом})$
110 – 329,9999 кОм		$\Delta = \pm (0,0032 \cdot 10^{-2} \cdot R + 2 \text{ Ом})$		
0,33 – 1,099999 МОм		$\Delta = \pm (0,0032 \cdot 10^{-2} \cdot R + 2 \text{ Ом})$		
1,1 – 3,299999 МОм		$\Delta = \pm (0,006 \cdot 10^{-2} \cdot R + 30 \text{ Ом})$		
3,3 – 10,99999 МОм		$\Delta = \pm (0,013 \cdot 10^{-2} \cdot R + 50 \text{ Ом})$		
11 – 32,99999 МОм		$\Delta = \pm (0,025 \cdot 10^{-2} \cdot R + 2,5 \text{ кОм})$		
33 – 109,9999 МОм		$\Delta = \pm (0,05 \cdot 10^{-2} \cdot R + 3 \text{ кОм})$		
Температура (имитация сигнала термодпары типа К)	минус 200 – плюс 1372 °С		$\Delta_{\text{макс}} = \pm 0,4 \text{ °С}$	

Примечания

1 Допускается применять другие средства поверки, удовлетворяющие по точности требованиям настоящей методики.

2 Соотношение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности образцовых средств измерений и поверяемых вольтметров для каждой проверяемой точки должно быть не более 1:3.

3 Все средства поверки должны быть исправны и поверены в установленном порядке.

2 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке вольтметров допускают лиц, аттестованных на право поверки средств измерений электрических и магнитных величин.

Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь удостоверение на право работы на электроустановках с напряжением до 1000 В с группой допуска не ниже III.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75, ГОСТ 12.3.019-80, «Правила эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Главгосэнергонадзором.

Должны также быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

Температура окружающего воздуха, °C 20 ± 5

Относительная влажность воздуха, % 30 – 80

Атмосферное давление, кПа 84 – 106

4.2 Средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра установить соответствие проверяемого вольтметра следующим требованиям:

- комплектность вольтметра должна соответствовать руководству по эксплуатации, включая и методику поверки;

- не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления, все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;

все разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов проверяемый вольтметр бракуется и подлежит ремонту.

5.2 Опробование

Проверить работоспособность вольтметров согласно Руководству по эксплуатации.

5.3 Определение метрологических характеристик

5.3.1 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока

Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока проводят при помощи калибратора универсального FLUKE 5520A методом прямых измерений в следующей последовательности:

входные разъемы проверяемого вольтметра, предназначенные для измерения напряжения постоянного тока, соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами «NORMAL» калибратора FLUKE 5520A;

- на проверяемом вольтметре установить режим измерения напряжения постоянного тока;

- установить на выходе «NORMAL» калибратора универсального FLUKE 5520A значения напряжения постоянного тока, соответствующие 10 %, 50 %, 100 % от верхнего граничного значения диапазона измерения;

- зафиксировать значения напряжения, измеренные проверяемым вольтметром;

- абсолютную погрешность измерения определить по формуле

$$\Delta = X - X_0 \quad (1)$$

где X – значение по показаниям поверяемого вольтметра;
 X_0 – значение по показаниям калибратора FLUKE 5520A;

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

5.3.2 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока проводят при помощи калибратора универсального FLUKE 5520A методом прямых измерений в следующей последовательности:

- входные разъемы поверяемого вольтметра, предназначенные для измерения напряжения переменного тока, соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами «NORMAL» калибратора FLUKE 5520A;
- на поверяемом вольтметре установить режим измерения напряжения переменного тока;
- установить на выходе «NORMAL» калибратора универсального FLUKE 5520A значения напряжения переменного тока, соответствующие 10 %, 50 %, 100 % от верхнего граничного значения диапазона измерения, частотой 5 Гц, 10 Гц, 1 кГц, 20кГц, 50 кГц, 100 кГц, 300кГц.
- зафиксировать значения напряжения, измеренные поверяемым вольтметром;
- абсолютную погрешность измерения определить по формуле (1).

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

5.3.3 Определение абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока

Определение абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока проводят при помощи калибратора универсального FLUKE 5520A методом прямых измерений в следующей последовательности:

- поверяемый вольтметр подключить к выходным разъемам калибратора FLUKE 5520A;
- на поверяемом вольтметре установить режим измерения силы постоянного тока;
- установить на выходе «NORMAL» калибратора универсального FLUKE 5520A значения силы постоянного тока, соответствующие 10 %, 50 %, 100 % от верхнего граничного значения диапазона измерения.
- зафиксировать значения силы тока, измеренные поверяемым вольтметром;
- абсолютную погрешность измерения определить по формуле (1).

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

5.3.4 Определение абсолютной погрешности измерения силы переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерения силы переменного тока проводят при помощи калибратора универсального FLUKE 5520A методом прямых измерений в следующей последовательности:

- поверяемый вольтметр подключить к выходным разъемам калибратора FLUKE 5520A;
- на поверяемом вольтметре установить режим измерения силы переменного тока;
- установить на выходе «NORMAL» калибратора универсального FLUKE 5520A значения силы переменного тока, соответствующие 10 %, 50 %, 100 % от верхнего граничного значения диапазона измерения, частотой 5 Гц, 10 Гц, 20 Гц, 60 Гц, 1 кГц, 5 кГц.

- зафиксировать значения силы тока, измеренные поверяемым вольтметром;
- абсолютную погрешность измерения определить по формуле (1).

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

5.3.5 Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления

Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления проводят при помощи калибратора универсального FLUKE 5520A методом прямых измерений в следующей последовательности:

- входные разъемы поверяемого вольтметра, предназначенные для измерения электрического сопротивления, соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами «NORMAL» калибратора FLUKE 5520A;
- на поверяемом вольтметре установить режим измерения электрического сопротивления;
- установить на выходе «NORMAL» калибратора универсального FLUKE 5520A значения электрического сопротивления, соответствующие 10 %, 50 %, 100 % от верхнего граничного значения диапазона измерения;
- зафиксировать значения сопротивления, измеренные поверяемым вольтметром;
- абсолютную погрешность измерения определить по формуле (1).

Так же определить абсолютную погрешность измерения электрического сопротивления, измеренного низким напряжением.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

5.3.6 Определение абсолютной погрешности измерения частоты (периода) переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерения частоты (периода) проводят при помощи калибратора универсального FLUKE 5520A методом прямых измерений в следующей последовательности:

- входные разъемы поверяемого вольтметра, предназначенные для измерения частоты (периода) переменного тока, соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами калибратора FLUKE 5520A;
- на поверяемом вольтметре установить режим измерения частоты (периода) переменного тока в заданном диапазоне;
- установить на выходе калибратора универсального FLUKE 5520A значения частоты (периода) переменного тока, соответствующие 10 %, 50 %, 100 % от верхнего граничного значения диапазона измерения;
- зафиксировать значения частоты (периода), измеренные поверяемым вольтметром;
- абсолютную погрешность измерения определить по формуле (1).

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

5.3.7 Определение абсолютной погрешности измерения температуры

Определение абсолютной погрешности измерения температуры проводят при помощи калибратора универсального FLUKE 5520A методом прямых измерений в следующей последовательности:

- входные разъемы поверяемого вольтметра, предназначенные для измерения температуры, соединить при помощи измерительных проводов с выходным разъемом «ТС» калибратора FLUKE 5520A;

- на поверяемом вольтметре установить режим измерения температуры, а на калибраторе – режим воспроизведения температуры (имитация термопары типа К);
- установить на выходе «ТС» калибратора универсального FLUKE 5520А значения температуры минус 200 °С; плюс 100 °С; плюс 1200 °С;
- зафиксировать значения температуры, измеренные поверяемым вольтметром;
- абсолютную погрешность измерения температуры определить по формуле (1).

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Положительные результаты поверки вольтметров универсальных В7-54М оформляют свидетельством о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

6.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики вольтметры к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94. В извещении указывают причину непригодности и приводят указание о направлении вольтметров в ремонт или невозможности их дальнейшего использования.

Начальник лаборатории № 447
ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»



Е.В. Котельников
« 29 » августа 2011 г.