

**Федеральное государственное учреждение**  
**«РОССИЙСКИЙ ЦЕНТР ИСПЫТАНИЙ И СЕРТИФИКАЦИИ – МОСКВА»**  
**(ФГУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Руководитель ГЦИ СИ**

**Зам. Генерального директора**

**ФГУ «Ростест-Москва»**

**А.С. Евдокимов**



*«07» сентября 2010 г.*

**Мультиметры цифровые Fluke 175, Fluke 177, Fluke 179**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 199/447-2010**

г. Москва  
2010

## Содержание

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

Настоящая методика поверки (далее по тексту – методика) распространяется на мультиметры цифровые Fluke 175, Fluke 177, Fluke 179 (далее по тексту – мультиметры) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Рекомендуемый межповерочный интервал – один год.

## 1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1, и должны использоваться средства поверки, указанные в таблице 2

Таблица 1 – Операции поверки

№ п/п	Операции поверки	№ п/п МП
1.	<u>Внешний осмотр.</u>	5.1
2.	<u>Опробование.</u>	5.2
3.	<u>Определение метрологических характеристик.</u>	5.3
3.1	<u>Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока.</u>	5.3.1
3.2	<u>Определение абсолютной погрешности измерения действующего значения напряжения переменного тока.</u>	5.3.2
3.3	<u>Определение абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока.</u>	5.3.3
3.4	<u>Определение абсолютной погрешности измерения действующего значения силы переменного тока.</u>	5.3.4
3.5	<u>Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления.</u>	5.3.5
3.6	<u>Определение абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока.</u>	5.3.6
3.7	<u>Определение абсолютной погрешности измерения электрической емкости.</u>	5.3.7
3.8	<u>Определение абсолютной погрешности измерения температуры.</u>	5.3.8

1.2 При несоответствии характеристик поверяемых мультиметров установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 их к дальнейшей поверке не допускают и последующие операции не проводят, за исключением оформления результатов по 6.2.

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.		
	<i>Калибратор универсальный Fluke 5520A</i>		
	Наименование воспроизводимой величины	Диапазоны воспроизведения	Погрешность
1	2	3	4
5.3.1	Напряжение постоянного тока	От -330 до 330 мВ От -3,3 до 3,3 В От -33 до 33 В От -330 до 330 В От -1020 до 1020 В	$\Delta = \pm(20 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1 \text{ мкВ})$ $\Delta = \pm(11 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2 \text{ мкВ})$ $\Delta = \pm(12 \cdot 10^{-6} \cdot U + 15 \text{ мкВ})$ $\Delta = \pm(18 \cdot 10^{-6} \cdot U + 150 \text{ мкВ})$ $\Delta = \pm(18 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1500 \text{ мкВ})$
5.3.2	Напряжение переменного тока	От 1 до 32,999 мВ 10...44,99 Гц От 1 до 32,999 мВ 45 Гц...10 кГц От 33 до 329,999 мВ 10...44,99 Гц От 33 до 329,999 мВ 45 Гц...10 кГц От 0,33 до 3,29999 В 10...44,99 Гц От 0,33 до 3,29999 В 45 Гц...10 кГц От 3,3 до 32,9999 В 10 Гц...44,99 Гц От 3,3 до 32,9999 В 45 Гц...10 кГц От 33 до 329,999 В 45 Гц...1 кГц От 33 до 329,999 В 1 кГц...10 кГц От 330 до 1020 В 45 Гц...1 кГц	$\Delta = \pm(800 \cdot 10^{-6} \cdot U + 6 \text{ мкВ})$ $\Delta = \pm(150 \cdot 10^{-6} \cdot U + 6 \text{ мкВ})$ $\Delta = \pm(300 \cdot 10^{-6} \cdot U + 8 \text{ мкВ})$ $\Delta = \pm(145 \cdot 10^{-6} \cdot U + 8 \text{ мкВ})$ $\Delta = \pm(300 \cdot 10^{-6} \cdot U + 50 \text{ мкВ})$ $\Delta = \pm(120 \cdot 10^{-6} \cdot U + 25 \text{ мкВ})$ $\Delta = \pm(300 \cdot 10^{-6} \cdot U + 650 \text{ мкВ})$ $\Delta = \pm(150 \cdot 10^{-6} \cdot U + 200 \text{ мкВ})$ $\Delta = \pm(190 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2000 \text{ мкВ})$ $\Delta = \pm(200 \cdot 10^{-6} \cdot U + 6000 \text{ мкВ})$ $\Delta = \pm(300 \cdot 10^{-6} \cdot U + 10000 \text{ мкВ})$
5.3.3	Сила постоянного тока	От -32,9999...32,9999 мА От -329,999...329,999 мА От -1,09999...1,09999 А От -2,99999...2,99999 А От -10,9999...10,9999 А От -20,4999...20,4999 А	$\Delta = \pm(100 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,2 \text{ мкА})$ $\Delta = \pm(100 \cdot 10^{-6} \cdot I + 2 \text{ мкА})$ $\Delta = \pm(200 \cdot 10^{-6} \cdot I + 40 \text{ мкА})$ $\Delta = \pm(380 \cdot 10^{-6} \cdot I + 40 \text{ мкА})$ $\Delta = \pm(500 \cdot 10^{-6} \cdot I + 330 \text{ мкА})$ $\Delta = \pm(500 \cdot 10^{-6} \cdot I + 330 \text{ мкА})$
5.3.4	Сила переменного тока	От 3,3 до 32,9999 мА 20...44,99 Гц От 3,3 до 32,9999 мА 45 Гц...1 кГц От 33 до 329,999 мА 20...44,99 Гц От 33 до 329,999 мА 45 Гц...1 кГц От 0,33 до 2,99999 А 10...44,99 Гц От 0,33 до 2,99999 А 45 Гц...1 кГц От 3 до 10,9999 А 45...100 Гц От 3 до 10,9999 А 100 Гц...1 кГц От 11 до 20,4999 А 100 Гц...1 кГц	$\Delta = \pm(0,09 \cdot 10^{-2} \cdot I + 2 \text{ мкА})$ $\Delta = \pm(0,04 \cdot 10^{-2} \cdot I + 2 \text{ мкА})$ $\Delta = \pm(0,09 \cdot 10^{-2} \cdot I + 20 \text{ мкА})$ $\Delta = \pm(0,04 \cdot 10^{-2} \cdot I + 20 \text{ мкА})$ $\Delta = \pm(0,18 \cdot 10^{-2} \cdot I + 100 \text{ мкА})$ $\Delta = \pm(0,05 \cdot 10^{-2} \cdot I + 100 \text{ мкА})$ $\Delta = \pm(0,06 \cdot 10^{-2} \cdot I + 2000 \text{ мкА})$ $\Delta = \pm(0,10 \cdot 10^{-2} \cdot I + 2000 \text{ мкА})$ $\Delta = \pm(0,10 \cdot 10^{-2} \cdot I + 2000 \text{ мкА})$
5.3.6	Частота	От 0,01 Гц...2 МГц 29 мкВ...1025 В	$\Delta = \pm(2,5 \cdot 10^{-6} \cdot f + 5 \text{ мкГц})$
5.3.5	Электрическое сопротивление	От 0 до 10,9999 Ом От 11 до 32,9999 Ом От 33 до 109,9999 Ом От 110 до 329,9999 Ом От 0,33 до 1,099999 кОм От 1,1 до 3,299999 кОм От 1,1 до 3,299999 МОм От 3,3 до 10,99999 МОм От 11 до 32,99999 МОм От 33 до 109,9999 МОм	$\Delta = \pm(40 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,001 \text{ Ом})$ $\Delta = \pm(30 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,0015 \text{ Ом})$ $\Delta = \pm(28 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,0014 \text{ Ом})$ $\Delta = \pm(28 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,002 \text{ Ом})$ $\Delta = \pm(28 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,002 \text{ Ом})$ $\Delta = \pm(28 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,02 \text{ Ом})$ $\Delta = \pm(60 \cdot 10^{-6} \cdot R + 30 \text{ Ом})$ $\Delta = \pm(130 \cdot 10^{-6} \cdot R + 50 \text{ Ом})$ $\Delta = \pm(250 \cdot 10^{-6} \cdot R + 2500 \text{ Ом})$ $\Delta = \pm(500 \cdot 10^{-6} \cdot R + 3000 \text{ Ом})$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
5.3.7	Электрическая емкость	От 0,19 до 0,3999 нФ От 0,4 до 1,0999 нФ От 1,1 до 3,2999 нФ От 3,3 до 10,9999 нФ От 11 до 32,9999 нФ От 33 до 109,999 нФ От 110 до 329,999 нФ От 0,33 до 1,09999 мкФ От 1,1 до 3,29999 мкФ От 3,3 до 10,9999 мкФ От 11 до 32,9999 мкФ От 33 до 109,999 мкФ	$\Delta = \pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot C + 0,01 \text{ нФ})$ $\Delta = \pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot C + 0,01 \text{ нФ})$ $\Delta = \pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot C + 0,01 \text{ нФ})$ $\Delta = \pm(0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C + 0,01 \text{ нФ})$ $\Delta = \pm(0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C + 0,1 \text{ нФ})$ $\Delta = \pm(0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C + 0,1 \text{ нФ})$ $\Delta = \pm(0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C + 0,3 \text{ нФ})$ $\Delta = \pm(0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C + 1 \text{ нФ})$ $\Delta = \pm(0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C + 3 \text{ нФ})$ $\Delta = \pm(0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C + 10 \text{ нФ})$ $\Delta = \pm(0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C + 30 \text{ нФ})$ $\Delta = \pm(0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C + 100 \text{ нФ})$
5.3.8	Воспроизведение температуры (имитация термопары типа К) на выходе "ТС"	- 200 °С ... -100 °С - 100 °С ... -25 °С - 25 °С ... +120 °С +120 °С ... +1000 °С + 1000 °С ... +1370 °С	$\Delta = \pm 0,33 \text{ °С}$ $\Delta = \pm 0,18 \text{ °С}$ $\Delta = \pm 0,16 \text{ °С}$ $\Delta = \pm 0,26 \text{ °С}$ $\Delta = \pm 0,40 \text{ °С}$

**Примечание** Допускается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых не хуже приведенных в таблице 2.

## 2 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке мультиметров допускают лиц, аттестованных на право поверки средств измерений электрических 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, "Правил эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденных 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 окружающей среды, °С от 15 до 25;
- атмосферное давление, кПа от 85 до 105;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;

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 должно быть установлено соответствие проверяемых клещей следующим требованиям:

- комплектности мультиметров в соответствии с руководством по эксплуатации;
- 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 проверяемые мультиметры бракуются и подлежат ремонту.

### 5.2 Опробование

Проверяется работоспособность дисплея и клавиш управления; режимы, отображаемые на дисплее, при нажатии соответствующих клавиш и переключении переключателя режимов измерений, должны соответствовать руководству по эксплуатации.

### 5.3 Определение метрологических характеристик

#### 5.3.1 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока.

Проверяемый мультиметр подключают к калибратору FLUKE 5520A и устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение **mV** для предела 600 мВ; **V** для остальных пределов. На выходе калибратора устанавливают значения, соответствующие 10 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 % от верхнего граничного значения диапазона измерения проверяемого прибора. Мультиметр автоматически производит измерение напряжения. По окончании измерения фиксируются показания проверяемого мультиметра.

Абсолютную погрешность измерения определяют по формуле

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

где  $X_{\text{уст}}$  – показания калибратора;  
 $X_{\text{изм}}$  – показания проверяемого мультиметра.

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

#### 5.3.2 Определение абсолютной погрешности измерения действующего значения напряжения переменного тока.

Проверяемый мультиметр подключают к калибратору FLUKE 5520A и устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение **V** для предела 600 мВ и всех остальных пределов. На выходе калибратора устанавливают значения, соответствующие 10 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 % от верхнего граничного значения диапазона измерения проверяемого прибора. Испытания проводят для двух диапазонов частот: от 45 Гц до 500 Гц и от 500 Гц до 1 кГц. Мультиметр автоматически производит измерение напряжения. По окончании измерения фиксируются показания проверяемого мультиметра.

Абсолютную погрешность измерения определяют по формуле (1).

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

### 5.3.3 Определение абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока.

Поверяемый мультиметр подключают к калибратору FLUKE 5520A и устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение **mA** для предела 60 мА, **A** для предела 10А; кнопкой устанавливают вид тока DC. На выходе калибратора устанавливают значения, соответствующие 10 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 % от верхнего граничного значения диапазона измерения поверяемого прибора. Мультиметр автоматически производит измерение силы тока. По окончании измерения фиксируются показания поверяемого мультиметра.

Абсолютную погрешность измерения определяют по формуле (1).

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

### 5.3.4 Определение абсолютной погрешности измерения действующего значения силы переменного тока.

Поверяемый мультиметр подключают к калибратору FLUKE 5520A и устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение **mA** для предела 60 мА, **A** для предела 10А; кнопкой устанавливают вид тока AC. На выходе калибратора устанавливают значения, соответствующие 10 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 % от верхнего граничного значения диапазона измерения поверяемого прибора. Мультиметр автоматически производит измерение силы тока. По окончании измерения фиксируются показания поверяемого мультиметра.

Абсолютную погрешность измерения определяют по формуле (1).

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

### 5.3.5 Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления.

Поверяемый мультиметр подключают к калибратору FLUKE 5520A и устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение **Ω**. На выходе калибратора устанавливают значения, соответствующие 10 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 % от верхнего граничного значения диапазона измерения поверяемого прибора. Мультиметр автоматически производит измерение электрического сопротивления. По окончании измерения фиксируются показания поверяемого мультиметра, и результат заносится в эту же таблицу.

Абсолютную погрешность измерения определяют по формуле (1).

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

### 5.3.6 Определение абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока.

Поверяемый мультиметр подключают к калибратору FLUKE 5520A и устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение **Hz**. На выходе калибратора устанавливают значения, соответствующие 10 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 % от верхнего граничного значения диапазона измерения поверяемого прибора. По окончании измерения фиксируются показания поверяемого мультиметра.

Абсолютную погрешность измерения определяют по формуле (1).

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

### 5.3.7 Определение абсолютной погрешности измерения электрической емкости.

Поверяемый мультиметр подключают к калибратору FLUKE 5520A и устанавливают по-

воротный переключатель режимов работы в положение  $\text{---}$ . На выходе калибратора устанавливают значения, соответствующие 10 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 % от верхнего граничного значения диапазона измерения поверяемого прибора. Мультиметр автоматически производит измерение электрической емкости. По окончании измерения фиксируются показания поверяемого мультиметра.

Абсолютную погрешность измерения определяют по формуле (1).

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

### 5.3.8 Определение абсолютной погрешности измерения температуры.

Поверяемый мультиметр подключают к калибратору FLUKE 5520A и устанавливают переключатель режимов работы в положение  $\text{---}$ . На выходе калибратора устанавливают значения, соответствующие 10 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 % от верхнего граничного значения диапазона измерения поверяемого прибора. По окончании измерения фиксируются показания поверяемого мультиметра.

Абсолютную погрешность измерения определяют по формуле (1).

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

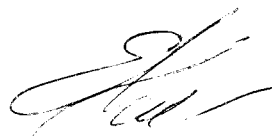
## 6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Положительные результаты поверки мультиметров оформляют свидетельством о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

6.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики мультиметры 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 мультиметров в ремонт или невозможности их дальнейшего использования.

Начальник лаборатории №447

ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва»



Е.В.Котельников