

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

«26» июля 2011 г.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Клещи электроизмерительные U1211А, U1212А, U1213А

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-239/447-2011

г. Москва  
2011

## 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.....	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.....	7
5.3.5 Определение абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока.....	7
5.3.6 Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления.....	8
5.3.7 Определение абсолютной погрешности измерения электрической емкости.....	8
5.3.8 Определение абсолютной погрешности измерения температуры.....	8
6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	9

Настоящая методика поверки распространяется на клещи электроизмерительные U1211A, U1212A, U1213A (далее – клещи), изготовленные по технической документации фирмы «Agilent Technologies», Малайзия, 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 частоты переменного тока	5.3.5
3.6	Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления	5.3.6
3.7	Определение абсолютной погрешности измерения электрической емкости	5.3.7
3.8	Определение абсолютной погрешности измерения температуры	5.3.8

При несоответствии характеристик поверяемых клещей 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	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения	
5.3.1-5.3.8	Калибратор универсальный Fluke 5520A			
	Напряжение постоянного тока	0 – 3,299999 В		$\Delta = \pm (0,000011 \times U + 2 \text{ мкВ})$
		0 – 32,99999 В		$\Delta = \pm (0,000012 \times U + 20 \text{ мкВ})$
		30 – 329,9999 В		$\Delta = \pm (0,000018 \times U + 0,15 \text{ мВ})$
		100 – 1000 В		$\Delta = \pm (0,000018 \times U + 1,5 \text{ мВ})$
	Напряжение переменного тока	1,0 – 32,999 мВ	45 Гц – 10 кГц	$\Delta = \pm (0,00015 \times U + 6 \text{ мкВ})$
		33 – 329,999 мВ	45 Гц – 10 кГц	$\Delta = \pm (0,000145 \times U + 8 \text{ мкВ})$
		0,33 – 3,29999 В	45 Гц – 10 кГц	$\Delta = \pm (0,00015 \times U + 60 \text{ мкВ})$
		3,3 – 32,9999 В	45 Гц – 10 кГц	$\Delta = \pm (0,00015 \times U + 600 \text{ мкВ})$
		33 – 329,999 В	45 Гц – 10 кГц	$\Delta = \pm (0,00019 \times U + 2 \text{ мВ})$
330 – 1020 В		45 Гц – 10 кГц	$\Delta = \pm (0,0003 \times U + 10 \text{ мВ})$	

## 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 воспроизводимой величины	Диапазоны воспроизведения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения	
	Сила постоянного тока	0 – 32,9999 мА	$\Delta = \pm (0,0001 \times I + 0,25 \text{ мкА})$	
		0 – 329,999 мА	$\Delta = \pm (0,0001 \times I + 2,5 \text{ мкА})$	
		0 – 1,09999 А	$\Delta = \pm (0,0002 \times I + 40 \text{ мкА})$	
		0 – 10,9999 А	$\Delta = \pm (0,0005 \times I + 500 \text{ мкА})$	
		11 – 20,5 А	$\Delta = \pm (0,001 \times I + 750 \text{ мкА})$	
	Сила переменного тока	0,33 – 3,2999 мА	45 Гц – 1 кГц	$\Delta = \pm (0,001 \times I + 0,15 \text{ мкА})$
		3,3 – 32,999 мА	45 Гц – 1 кГц	$\Delta = \pm (0,0004 \times I + 2 \text{ мкА})$
		33 – 329,99 мА	45 Гц – 1 кГц	$\Delta = \pm (0,0004 \times I + 20 \text{ мкА})$
		0,33 – 2,99999 А	45 Гц – 1 кГц	$\Delta = \pm (0,0006 \times I + 100 \text{ мкА})$
		3 – 10,9999 А	45 Гц – 1 кГц	$\Delta = \pm (0,0006 \times I + 2 \text{ мА})$
		11 – 20,5 А	45 Гц – 1 кГц	$\Delta = \pm (0,0012 \times I + 5 \text{ мА})$
	Частота переменного тока	0,01 Гц – 2 МГц		$\Delta = \pm (2,5 \times 10^{-6} \times F + 5 \text{ мкГц})$
	Электрическое сопротивление	0 – 32,9999 Ом		$\Delta = \pm (0,003 \times 10^{-2} \times R + 0,0015 \text{ Ом})$
		33 – 109,9999 Ом		$\Delta = \pm (0,0028 \times 10^{-2} \times R + 0,0014 \text{ Ом})$
		110 – 329,9999 Ом		$\Delta = \pm (0,0028 \times 10^{-2} \times R + 0,002 \text{ Ом})$
		0,33 – 1,099999 кОм		$\Delta = \pm (0,0028 \times 10^{-2} \times R + 0,002 \text{ Ом})$
		1,1 – 3,299999 кОм		$\Delta = \pm (0,0028 \times 10^{-2} \times R + 0,02 \text{ Ом})$
		3,3 – 10,99999 кОм		$\Delta = \pm (0,0028 \times 10^{-2} \times R + 0,02 \text{ Ом})$
		11 – 32,99999 кОм		$\Delta = \pm (0,0028 \times 10^{-2} \times R + 0,2 \text{ Ом})$
		33 – 109,9999 кОм		$\Delta = \pm (0,0028 \times 10^{-2} \times R + 0,2 \text{ Ом})$
		110 – 329,9999 кОм		$\Delta = \pm (0,0032 \times 10^{-2} \times R + 2 \text{ Ом})$
		0,33 – 1,099999 МОм		$\Delta = \pm (0,0032 \times 10^{-2} \times R + 2 \text{ Ом})$
		1,1 – 3,299999 МОм		$\Delta = \pm (0,006 \times 10^{-2} \times R + 30 \text{ Ом})$
		3,3 – 10,99999 МОм		$\Delta = \pm (0,013 \times 10^{-2} \times R + 50 \text{ Ом})$
		11 – 32,99999 МОм		$\Delta = \pm (0,025 \times 10^{-2} \times R + 2,5 \text{ кОм})$
		33 – 109,9999 МОм		$\Delta = \pm (0,05 \times 10^{-2} \times R + 3 \text{ кОм})$
	Электрическая ёмкость	0,19 – 109,999 нФ		$\Delta = \pm (0,25 \times 10^{-2} \times C + 0,1 \text{ нФ})$
110 – 329,99 нФ			$\Delta = \pm (0,25 \times 10^{-2} \times C + 0,3 \text{ нФ})$	
0,33 – 1,09999 мкФ			$\Delta = \pm (0,25 \times 10^{-2} \times C + 1 \text{ нФ})$	
1,1 – 3,29999 мкФ			$\Delta = \pm (0,25 \times 10^{-2} \times C + 3 \text{ нФ})$	
3,3 – 10,9999 мкФ			$\Delta = \pm (0,25 \times 10^{-2} \times C + 10 \text{ нФ})$	
11 – 32,9999 мкФ			$\Delta = \pm (0,4 \times 10^{-2} \times C + 30 \text{ нФ})$	
33 – 109,999 мкФ			$\Delta = \pm (0,45 \times 10^{-2} \times C + 100 \text{ нФ})$	
110 – 329,999 мкФ			$\Delta = \pm (0,45 \times 10^{-2} \times C + 300 \text{ нФ})$	
0,33 – 1,09999 мФ			$\Delta = \pm (0,45 \times 10^{-2} \times C + 1 \text{ мкФ})$	
1,1 – 3,29999 мФ			$\Delta = \pm (0,45 \times 10^{-2} \times C + 3 \text{ мкФ})$	
3,3 – 10,9999 мФ		$\Delta = \pm (0,45 \times 10^{-2} \times C + 10 \text{ мкФ})$		
Температура (имитация сигнала термопары типа К)	минус 200 – плюс 1372 °С		$\Delta_{\text{макс.}} = \pm 0,4 \text{ °С}$	
5.3.3 – 5.3.4	Токоизмерительная катушка FLUKE 5500A/COIL из комплекта ЗИП к калибратору FLUKE 5520A Кол-во витков $\omega=50$ ; Коэффициент трансформации $K_{\text{Тр}}=50$ ; Кл.т. 0,01			

## 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 клещей 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 клещей 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 окружающей среды, °С 18 – 28;
- атмосферное давление, кПа 85 – 105;
- относительная влажность воздуха, % 30 – 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 проверяемого прибора следующим требованиям:

- комплектности прибора в соответствии с руководством по эксплуатации, включая руководство по эксплуатации и методику поверки;
- отсутствие механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления, соединительных элементов, индикаторных устройств, нарушающих работу клещей или затрудняющих поверку;
- разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

Клещи, имеющие дефекты, дальнейшей поверке не подвергаются, бракуются и направляются в ремонт.

### 5.2 Опробование

Проверить работоспособность клещей 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 поверяемых клещей, предназначенные для измерения напряжения постоянного тока, соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами «NORMAL» калибратора FLUKE 5520A;

на поверяемых клещах установить режим измерения напряжения постоянного тока;

установить на выходе «NORMAL» калибратора универсального FLUKE 5520A значения напряжения постоянного тока, соответствующие 5 %, 50 %, 95 % от верхнего граничного значения диапазона измерения;

зафиксировать значения напряжения, измеренные поверяемыми клещами;

абсолютную погрешность измерения определить по формуле

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

где  $X$  – значение по показаниям поверяемых клещей;

$X_0$  – 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 поверяемых клещей, предназначенные для измерения напряжения переменного тока, соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами «NORMAL» калибратора FLUKE 5520A;

на поверяемых клещах установить режим измерения напряжения переменного тока;

установить на выходе «NORMAL» калибратора универсального FLUKE 5520A значения напряжения переменного тока, соответствующие 5 %, 50 %, 95 % от верхнего граничного значения диапазона измерения, частоту 50 Гц, 400 Гц, 2 кГц (только для модификации U1213A);

зафиксировать значения напряжения, измеренные поверяемыми клещами;

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 и токоизмерительной катушки FLUKE 5500A/COIL из комплекта ЗИП к калибратору FLUKE 5520A методом прямых измерений в следующей последовательности:

поверяемые клещи подключить к токоизмерительной катушке FLUKE 5500A/COIL, токоизмерительную катушку подключить к выходным разъемам «AUX» калибратора FLUKE 5520A;

на поверяемых клещах установить режим измерения силы постоянного тока;

установить на выходе «NORMAL» калибратора универсального FLUKE 5520A значения силы постоянного тока, соответствующие 5 %, 50 %, 95 % от верхнего граничного значения диапазона измерения (с учетом коэффициента трансформации токоизмерительной катушки);

зафиксировать значения силы тока, измеренные поверяемыми клещами;

абсолютную погрешность измерения определить по формуле

$$\Delta = X - X_0 \times K_{TP} \quad (2)$$

где  $X$  – значение по показаниям поверяемых клещей;  
 $X_0$  – значение по показаниям калибратора FLUKE 5520A;  
 $K_{TP}$  – коэффициент трансформации токоизмерительной катушки.

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 и токоизмерительной катушки FLUKE 5500A/COIL из комплекта ЗИП к калибратору FLUKE 5520A методом прямых измерений в следующей последовательности:

поверяемые клещи подключить к токоизмерительной катушке FLUKE 5500A/COIL, токоизмерительную катушку подключить к выходным разъемам «AUX» калибратора FLUKE 5520A;

на поверяемых клещах установить режим измерения силы переменного тока;

установить на выходе «NORMAL» калибратора универсального FLUKE 5520A значения силы переменного тока, соответствующие 5 %, 50 %, 95 % от верхнего граничного значения диапазона измерения (с учетом коэффициента трансформации токоизмерительной катушки), частоту 50 Гц, 400 Гц (только для U1211A), 1 кГц;

зафиксировать значения силы тока, измеренные поверяемыми клещами;

абсолютную погрешность измерения определить по формуле (2).

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

### 5.3.5 Определение абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока

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

входные разъемы поверяемых клещей, предназначенные для измерения частоты переменного тока, соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами калибратора FLUKE 5520A;

на поверяемых клещах при помощи поворотного переключателя режимов работы (измерений) и функциональных клавиш установить режим измерения частоты переменного тока в заданном диапазоне;

установить на выходе калибратора универсального FLUKE 5520A значения частоты переменного тока, соответствующие 5 %, 50 %, 95 % от верхнего граничного значения диапазона измерения;

зафиксировать значения частоты, измеренные поверяемыми клещами;

абсолютную погрешность измерения определить по формуле (1).

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

### 5.3.6 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 поверяемых клещей, предназначенные для измерения электрического сопротивления, соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами «NORMAL» калибратора FLUKE 5520A;

на поверяемых клещах установить режим измерения электрического сопротивления;

установить на выходе «NORMAL» калибратора универсального FLUKE 5520A значения электрического сопротивления, соответствующие 5 %, 50 %, 95 % от верхнего граничного значения диапазона измерения;

зафиксировать значения сопротивления, измеренные поверяемыми клещами;

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 электрической емкости

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

входные разъемы поверяемых клещей, предназначенные для измерения электрической емкости, соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами «NORMAL» калибратора FLUKE 5520A;

на поверяемых клещах установить режим измерения электрической емкости;

установить на выходе «NORMAL» калибратора универсального FLUKE 5520A значения электрической емкости, соответствующие 5 %, 50 %, 95 % от верхнего граничного значения диапазона измерения;

зафиксировать значения емкости, измеренные поверяемыми клещами;

абсолютную погрешность измерения определить по формуле (1).

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

### 5.3.8 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 поверяемых клещей, предназначенные для измерения температуры, соединить при помощи измерительных проводов с выходным разъемом «ТС» калибратора FLUKE 5520A;

на поверяемых клещах установить режим измерения температуры, а на калибраторе – режим воспроизведения температуры (имитация термопары типа К);

установить на выходе «ТС» калибратора универсального FLUKE 5520A значения температуры минус 200 °С; 500 °С; 1372 °С;

зафиксировать значения температуры, измеренные поверяемыми клещами;

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 клещей электроизмерительных U1211A, U1212A, U1213A оформляют свидетельством о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

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

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



Е.В.Котельников