

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Клещи электроизмерительные U1211A, U1212A, U1213A

#### Назначение средства измерений

Клещи электроизмерительные U1211A, U1212A, U1213A (далее – клещи) предназначены для измерения:

- напряжения постоянного и переменного тока;
- силы постоянного (только U1212A, U1213A) и переменного тока;
- частоты переменного тока;
- электрического сопротивления;
- электрической емкости;
- температуры (только U1212A, U1213A).

#### Описание средства измерений

Клещи электроизмерительные U1211A, U1212A, U1213A представляют собой портативные многофункциональные измерительные приборы, конструктивно выполненные в специальном пластмассовом защитном корпусе.

На лицевой панели клещей расположены функциональные клавиши, поворотный переключатель, входные разъёмы, предназначенные для присоединения измерительных проводов и подключения их к измеряемой сети, жидкокристаллический цифровой дисплей. Включение и выключение клещей, выбор режимов измерения осуществляется при помощи поворотного переключателя. Функциональные клавиши служат для переключения пределов измерений и выбора специальных функций при измерениях. На задней панели клещей расположен отсек, закрытый съёмной крышкой, для установки элементов питания.

В клещах применяется бесконтактный метод измерения силы переменного и постоянного тока, основанный на принципе действия датчика Холла. Принцип работы клещей заключается в преобразовании входного аналогового сигнала с помощью АЦП, последующей математической обработкой измеренных величин в зависимости от алгоритма расчета измеряемого параметра и отображении результатов на жидкокристаллическом дисплее.

Отличие модификаций клещей электроизмерительных U1211A, U1212A, U1213A заключается в различных функциональных возможностях и технических характеристиках.



Рисунок 1- Фотография общего вида клещей электроизмерительных U1211A, U1212A, U1213A

## Программное обеспечение

Программное обеспечение клещей встроено в защищённую от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированных настройки и вмешательства, приводящим к искажению результатов измерений. Идентификационные данные программного обеспечения клещей электроизмерительных U1211A, U1212A, U1213A представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения клещей электроизмерительных U1211A, U1212A, U1213A

Наименование программного обеспечения	ПО для клещей электроизмерительных U1211A, U1212A, U1213A
Идентификационное наименование программного обеспечения	Agilent U1211,U1212,U1213 Firmware
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Версия 1.15
Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	–
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	–
Уровень защиты программного обеспечения	Уровень А по МИ 3286-2010

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики клещей в режиме измерения напряжения постоянного тока

Модификация	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1211A	400 В	0,1 В	$\pm (0,005 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
	1000 В	1 В	$\pm (0,005 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$
U1212A	400 В	0,1 В	$\pm (0,005 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$
	1000 В	1 В	
U1213A	4 В	0,001 В	$\pm (0,002 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
	40 В	0,01 В	
	400 В	0,1 В	
	1000 В	1 В	$\pm (0,005 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$

Примечание – U – измеренное значение напряжения постоянного тока

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики клещей в режиме измерения напряжения переменного тока

Модификация	Диапазоны частот	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1211A U1212A	45 – 400 Гц	400 В	0,1 В	$\pm (0,01 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
		1000 В	1 В	
U1213A	45 – 400 Гц	4 В	0,001 В	$\pm (0,01 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
		40 В	0,01 В	
		400 В	0,1 В	
		1000 В	1 В	
U1213A	400 Гц – 2 кГц	4 В	0,001 В	$\pm (0,02 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
		40 В	0,01 В	
		400 В	0,1 В	
		1000 В	1 В	

Примечание – U – измеренное значение напряжения переменного тока

Таблица 4 – Основные метрологические характеристики клещей в режиме измерения силы постоянного тока

Модификация	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1212A U1213A	40 А	0,01 А	$\pm (0,015 \cdot I + 15 \text{ е.м.р.})$
	400 А	0,1 А	$\pm (0,015 \cdot I + 3 \text{ е.м.р.})$
	1000 А	1 А	$\pm (0,02 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$

Примечание – I – измеренное значение силы постоянного тока

Таблица 5 – Основные метрологические характеристики клещей в режиме измерения силы переменного тока

Модификация	Диапазоны частот	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1211A	45 – 400 Гц	40 А	0,01 А	$\pm (0,01 \cdot I + 10 \text{ е.м.р.})$
		400 А	0,1 А	$\pm (0,01 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})^1$
		1000 А	1 А	
	400 Гц – 1 кГц	40 А	0,01 А	$\pm (0,03 \cdot I + 10 \text{ е.м.р.})$
		400 А	0,1 А	$\pm (0,03 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})^1$
		1000 А	1 А	
U1212A U1213A	45 – 65 Гц	40 А	0,01 А	$\pm (0,02 \cdot I + 10 \text{ е.м.р.})$
		400 А	0,1 А	$\pm (0,02 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$
		1000 А	1 А	
	65 Гц – 1 кГц	40 А	0,01 А	$\pm (0,03 \cdot I + 10 \text{ е.м.р.})$
		400 А	0,1 А	$\pm (0,03 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$
		1000 А	1 А	

Примечания

1 – для диапазона измерений от 700 А до 1000 А в диапазоне частот от 65 Гц до 1 кГц предел допускаемой абсолютной погрешности измерений не нормирован;

I – измеренное значение силы переменного тока.

Таблица 6 – Основные метрологические характеристики клещей в режиме измерения частоты переменного тока

Модификация	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1211A U1212A U1213A	99,99 Гц	0,01 Гц	$\pm (0,002 \cdot f + 3 \text{ е.м.р.})$
	999,9 Гц	0,1 Гц	
	9,999 кГц	0,001 кГц	
	99,99 кГц	0,01 кГц	
	999,9 кГц	0,1 кГц	

Примечание – f – измеренное значение частоты переменного тока

Таблица 7 – Основные метрологические характеристики клещей в режиме измерения электрического сопротивления

Модификация	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1211A	400 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,005 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$
	4 кОм	0,001 кОм	
U1212A	400 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,005 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$
	4 кОм	0,001 кОм	

Окончание таблицы 7

Модификация	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1213A	400 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,003 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$
	4 кОм	0,001 кОм	
	40 кОм	0,01 кОм	
	400 кОм	0,1 кОм	$\pm (0,006 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$
	4 МОм	0,001 МОм	
	40 МОм	0,01 МОм	
			$\pm (0,02 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$

Примечание – R – измеренное значение электрического сопротивления.

Таблица 8 – Основные метрологические характеристики клещей в режиме измерения электрической емкости

Модификация	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
U1211A	400 мкФ	0,1 мкФ	$\pm (0,02 \cdot C + 4 \text{ е.м.р.})$
U1212A	4000 мкФ	1 мкФ	$\pm (0,03 \cdot C + 4 \text{ е.м.р.})$
U1213A	4 мкФ	0,001 мкФ	$\pm (0,01 \cdot C + 4 \text{ е.м.р.})$
	40 мкФ	0,01 мкФ	
	400 мкФ	0,1 мкФ	$\pm (0,02 \cdot C + 4 \text{ е.м.р.})$
	4000 мкФ	1 мкФ	$\pm (0,03 \cdot C + 4 \text{ е.м.р.})$

Примечание – C – измеренное значение электрической емкости.

Таблица 9 – Основные метрологические характеристики клещей в режиме измерения температуры с помощью термопары типа К

Модификация	Диапазоны измерений	Разрешение	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений <sup>1</sup>
U1212A	от минус 200 до минус 40 °С	0,1 °С	$\pm (0,01 \cdot T + 3 \text{ °С})$
U1213A	от минус 40 до 1372 °С		$\pm (0,01 \cdot T + 1 \text{ °С})$

Примечания

1 Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений нормирован без учета погрешности используемой термопары;

T – измеренное значение температуры.

Таблица 10 – Основные технические характеристики клещей

Наименование параметра	Значение
Питание	1 элемент питания 9 В типа ANSI/NEDA 1604A (IEC 6LR61)
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %, не более	от минус 10 до 50 80
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм: – клещей модификации U1211A – клещей модификаций U1212A, U1213A	273 × 106 × 43 260 × 106 × 43
Масса, кг, не более: – клещей модификации U1211A – клещей модификаций U1212A, U1213A	0,605 0,525

### Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель клещей методом трафаретной печати и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность клещей

Наименование	Количество
Клещи электроизмерительные U1211A, U1212A, U1213A	1
Щуп измерительный	2
Элемент питания 9 В типа ANSI/NEDA 1604A (IEC 6LR61)	1
Сумка для переноски	1
Сертификат заводской калибровки	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки МП-239/447-2011	1

### Поверка

осуществляется по документу МП-239/447-2011 «Клещи электроизмерительные U1211A, U1212A, U1213A. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в июне 2011 г.

Перечень основных средств, применяемых при поверке:

– калибратор универсальный FLUKE 5520A

диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока: 0 – 1000 В;

пределы допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta U$ ):  $\pm (0,000011 - 0,000018) \cdot U$ ;

диапазон воспроизведения напряжения переменного тока: 1 мВ – 1020 В (10 Гц – 500 кГц);

пределы допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta U$ ):  $\pm (0,00015 - 0,002) \cdot U$ ;

диапазон воспроизведения силы постоянного тока: 0 – 20,5 А;

пределы допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta I$ ):  $\pm (0,0001 - 0,0005) \cdot I$ ;

диапазон воспроизведения силы переменного тока: 29 мкА – 20,5 А (10 Гц – 30 кГц);

пределы допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta I$ ):  $\pm (0,0004 - 0,003) \cdot I$ ;

диапазон воспроизведения частоты переменного тока: 0,01 Гц – 2 МГц;

пределы допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta f$ ):  $\pm (2,5 \cdot 10^{-6}) \cdot f$ ;

диапазон воспроизведения электрического сопротивления: 0,0001 Ом – 1100 МОм;

пределы допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta R$ ):  $\pm (0,000028 - 0,003) \cdot R$ ;

диапазон воспроизведения электрической емкости: 0,19 нФ – 110 мФ;

пределы допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta C$ ):  $\pm (0,0025 - 0,011) \cdot C$ ;

имитация сигнала термопары типа К: от минус 200 до 1372 °С; ( $\Delta T$ ):  $\pm (0,16 - 0,4) \cdot C$ .

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений с помощью клещей электроизмерительных U1211A, U1212A, U1213A указаны в документе «Клещи электроизмерительные U1211A, U1212A, U1213A. Руководство по эксплуатации».

### Нормативные документы, устанавливающие требования к клещам электроизмерительным U1211A, U1212A, U1213A

Клещи электроизмерительные U1211A, U1212A, U1213A. Руководство по эксплуатации.

### Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель**

Фирма «Agilent Technologies», Малайзия  
Bayan Lepas Free Industrial Zone,  
11900, Bayan Lepas, Penang, Malaysia.

**Заявитель**

ООО «Орион-Сити»  
Адрес: 109507, Москва, Волгоградский просп., д.185/1

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва»  
117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д.31  
Тел. (495) 544-00-00; <http://www.rostest.ru>  
Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р.Петросян

М.п.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 г.