

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «28» февраля 2022 г. № 497

Регистрационный № 84765-22

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Клещи электроизмерительные U1200

Назначение средства измерений

Клещи электроизмерительные U1200 (далее по тексту – клещи) предназначены для измерений напряжения постоянного и переменного тока; силы постоянного и переменного тока; электрического сопротивления постоянному току; электрической емкости; частоты; температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар).

Описание средства измерений

Клещи представляют собой многофункциональные переносные цифровые измерительные приборы (ЦИП), принцип действия которых состоит в бесконтактном методе измерений силы постоянного и переменного тока. Метод основан на применении разъемного магнитопровода с двойным датчиком на эффекте Холла с последующим преобразованием входного аналогового сигнала с помощью АЦП, дальнейшей его обработке и отображении результатов измерений на жидкокристаллическом (LCD) дисплее.

Для измерений напряжения и силы переменного тока в приборах использованы детекторы истинных среднеквадратических (True RMS) значений.

Измерение силы постоянного и переменного тока производится без разрыва измерительной цепи путем охвата проводника токоизмерительным зажимом. Измерение остальных физических величин производится с помощью отдельных измерительных входов. Измерение температуры осуществляется при помощи внешней термопары типа «К».

Клещи выпускаются в трех модификациях: U1211A, U1212A, U1213A, отличающихся между собой набором выполняемых функций, габаритными размерами и массой.

Функциональные отличия модификаций представлены в таблице 1.

Управление процессами измерений осуществляется встроенным микроконтроллером. Результаты измерений отображаются на дисплее в цифровом виде и в виде сегментной гистограммы. Результаты измерений могут быть переданы на внешний компьютер с помощью интерфейсов IR (инфракрасный порт) и Bluetooth (опционально с внешним адаптером).

Клещи имеют сервисные функции индикации заряда батареи питания, подсветки дисплея, автоматического отключения при бездействии, регистрации минимальных и максимальных значений, автоматического и ручного выбора диапазона измерений. Также клещи обладают функциями определения целостности цепи, коэффициента заполнения, проверки диодов.

Основные узлы клещей: разъемный магнитопровод с датчиком Холла, входные делители, блок нормализации сигналов, АЦП, микроконтроллер, устройство управления, блок питания, клавиатура, дисплей.

Конструктивно клещи выполнены в пластиковых корпусах. На лицевой панели расположены поворотный переключатель режимов работы, дисплей, функциональные клавиши, входные разъемы. На задней панели находится батарейный отсек.

Питание клещей осуществляется от сменной батареи питания.

Общий вид клещей представлен на рисунках 1 – 4.

Пломбирование клещей электроизмерительных U1200 не предусмотрено. Нанесение знака поверки на клещи не предусмотрено.

Место нанесения заводских (серийных) номеров – на тыльной панели корпуса; способ нанесения – типографская печать на бумажной наклейке; формат – буквенно-цифровой код, состоящий из букв латинского алфавита и арабских цифр.



Рисунок 1 – Общий вид клещей электроизмерительных U1211A



Рисунок 2 – Общий вид клещей электроизмерительных U1212A



Рисунок 3 – Общий вид клещей электроизмерительных U1213A



Рисунок 4 – Общий вид клещей электроизмерительных U1213A. Вид сзади

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Функциональные характеристики

| Наименование характеристики | Значение для модификаций | | |
|---|--------------------------|--------|--------|
| | U1211A | U1212A | U1213A |
| Измерение напряжения постоянного тока | Да | Да | Да |
| Измерение напряжения переменного тока | Да | Да | Да |
| Измерение силы постоянного тока | Нет | Да | Да |
| Измерение силы переменного тока | Да | Да | Да |
| Измерение электрического сопротивления постоянному току | Да | Да | Да |
| Измерение электрической емкости | Да | Да | Да |
| Измерение частоты | Да | Да | Да |
| Измерение температуры с помощью термопар | Нет | Да | Да |
| Определение коэффициента заполнения | Нет | Нет | Да |

Таблица 2 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжения постоянного тока

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

Примечание – U - измеренное значение напряжения постоянного тока, В

Таблица 3 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжения переменного тока

| Модификация | Диапазон частот | Пределы измерений, В | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), В | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, В |
|----------------|------------------------|----------------------|---|--|
| U1211A, U1212A | от 45 до 400 Гц | 400 | 0,1 | $\pm(0,01 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$ |
| | | 1000 | 1 | |
| U1213A | от 45 до 400 Гц включ. | 4 | 0,001 | $\pm(0,01 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$ |
| | | 40 | 0,01 | |
| | | 400 | 0,1 | |
| | | 1000 | 1 | |
| U1213A | св. 400 Гц до 2 кГц | 4 | 0,001 | $\pm(0,02 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$ |
| | | 40 | 0,01 | |
| | | 400 | 0,1 | |
| | | 1000 | 1 | |

Примечание – U - измеренное значение напряжения переменного тока, В

Таблица 4 – Метрологические характеристики в режиме измерений силы постоянного тока

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

Примечание – I - измеренное значение силы постоянного тока, А

Таблица 5 – Метрологические характеристики в режиме измерений силы переменного тока

| Модификация | Диапазон частот | Предел измерений, А | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), А | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, А |
|-------------|-----------------|---------------------|---|--|
| U1211A | от 45 до 400 Гц | 40 | 0,01 | $\pm(0,01 \cdot I + 10 \text{ е.м.р.})$ |
| | | 400 | 0,1 | $\pm(0,01 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$ ¹⁾ |
| | | 1000 | 1 | |

Продолжение таблицы 5

| Модификация | Диапазон частот | Предел измерений, А | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), А | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, А |
|---|--------------------------|---------------------|---|--|
| U1212A, U1213A | от 45 до 65 Гц включ. | 40 | 0,01 | $\pm(0,02 \cdot I + 10 \text{ е.м.р.})$ |
| | | 400 | 0,1 | $\pm(0,02 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$ |
| | | 1000 | 1 | $\pm(0,025 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$ |
| | св. 65 до 200 Гц включ. | 40 | 0,01 | $\pm(0,03 \cdot I + 10 \text{ е.м.р.})$ |
| | | 400 | 0,1 | $\pm(0,03 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$ |
| | | 1000 | 1 | |
| | св. 200 до 300 Гц включ. | 40 | 0,01 | $\pm(0,035 \cdot I + 10 \text{ е.м.р.})$ |
| | | 400 | 0,1 | $\pm(0,035 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$ |
| | | 1000 | 1 | |
| | св. 300 до 400 Гц | 40 | 0,01 | $\pm(0,065 \cdot I + 10 \text{ е.м.р.})$ |
| | | 400 | 0,1 | $\pm(0,065 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$ |
| | | 1000 | 1 | |
| Примечания | | | | |
| I – измеренное значение силы переменного тока, А; | | | | |
| 1) – погрешность на пределе 1000 А нормируется в диапазоне частот от 45 до 65 Гц. | | | | |
| В диапазоне частот свыше 65 Гц погрешность нормируется до 700 А | | | | |

Таблица 6 – Метрологические характеристики в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току

| Модификация | Пределы измерений | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)) | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом, кОм, МОм |
|--|-------------------|--|---|
| 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 | |
| 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 постоянному току, Ом, кОм, МОм | | | |

Таблица 7 – Метрологические характеристики в режиме измерений электрической емкости

| Модификация | Пределы измерений, мкФ | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), мкФ | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мкФ |
|---|------------------------|---|--|
| U1211A, U1212A | 400 | 0,1 | $\pm(0,02 \cdot C + 4 \text{ е.м.р.})$ |
| | 4000 | 1 | $\pm(0,03 \cdot C + 4 \text{ е.м.р.})$ |
| U1213A | 4 | 0,001 | $\pm(0,01 \cdot C + 4 \text{ е.м.р.})$ |
| | 40 | 0,01 | |
| | 400 | 0,1 | $\pm(0,02 \cdot C + 4 \text{ е.м.р.})$ |
| | 4000 | 1 | $\pm(0,03 \cdot C + 4 \text{ е.м.р.})$ |
| Примечание – C - измеренное значение электрической емкости, мкФ | | | |

Таблица 8 – Метрологические характеристики в режиме измерений частоты

| Модификация | Пределы измерений | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)) | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Гц, кГц |
|---|-------------------|--|--|
| 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, Гц, кГц | | | |

Таблица 9 – Метрологические характеристики в режиме измерений температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар)

| Модификация | Тип термопары | Диапазоны измерений, °С | Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), °С | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, °С |
|--|---------------|--------------------------|--|---|
| U1212A, U1213A | К | от –200 до –40 включ. | 0,1 | $\pm(0,01 \cdot T + 30 \text{ е.м.р.})$ |
| | | св. –40 до +1372 | | $\pm(0,01 \cdot T + 10 \text{ е.м.р.})$ |
| Примечание – T - измеренное значение температуры, °С | | | | |

Таблица 10 – Температурный коэффициент

| Модификация | Температурный коэффициент, /°С |
|------------------------|--------------------------------|
| U1211A, U1212A, U1213A | 0,1 |

Таблица 11 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В | 9 ¹⁾ |
| Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота) модификация U1211A модификации U1212A, U1213A | 273×106×43 260×106×43 |
| Масса, кг: модификации U1211A модификации U1212A, U1213A | 0,625 ²⁾ 0,525 ²⁾ |

Продолжение таблицы 11

| Наименование характеристики | Значение |
|--|--|
| Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, % | от +18 до +28 до 80 |
| Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, % | от –10 до +50 80 при температуре +30 °C |
| Средний срок службы, лет | 10 |
| Средняя наработка на отказ, ч | 10 000 |
| Примечания 1) – питание от одной батареи типоразмера 6LR61/6F22; 2) – с батареей питания | |

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Таблица 12 – Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|--|------------------------|------------|
| Клещи электроизмерительные U1200 (модификация по заказу) | U1211A, U1212A, U1213A | 1 шт. |
| Измерительные кабели с пробниками | – | 2 шт. |
| Сумка для переноски | – | 1 шт. |
| Батарея питания | – | 1 шт. |
| Руководство по эксплуатации | – | 1 экз. |

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации в разделе 2 «Выполнение измерений».

Нормативные документы, устанавливающие требования к клещам электроизмерительным U1200

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»

ГОСТ 14014-91 «Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний»

ГОСТ 8.027-2001 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 03 сентября 2021 г. № 1942 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 мая 2015 г. № 575 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

ГОСТ 8.371-80 «ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2018 г. № 1621 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Изготовитель

Компания «Keysight Technologies, Inc.», США

Место нахождения и адрес юридического лица: 1400 Fountaingrove Parkway Santa Rosa, CA 95403-1738, USA

Адрес деятельности: 1400 Fountaingrove Parkway Santa Rosa, CA 95403-1738, USA

Завод-изготовитель:

«Keysight Technologies Malaysia Sdn. Bhd», Малайзия

Адрес деятельности: Bayan Lepas Free Industrial Zone, 11900, Penang, Malaysia

Испытательный центр

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ» (ФГБУ «ВНИИМС»).

Место нахождения и адрес юридического лица: 119361, г. МОСКВА, ВН.ТЕР.Г. МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ОКРУГ ОЧАКОВО-МАТВЕЕВСКОЕ, УЛ. ОЗЁРНАЯ, Д. 46.

Аттестат аккредитации ФГБУ «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

