

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы-измерители напряжения и силы тока 2611А, 2612А, 2635А, 2636А

Назначение средства измерений

Калибраторы-измерители напряжения и силы тока 2611А, 2612А, 2635А, 2636А предназначены для воспроизведения и измерения напряжения и силы постоянного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия калибраторов-измерителей напряжения и силы тока 2611А, 2612А, 2635А, 2636А основан на цифро-аналоговом преобразовании заданного в цифровом коде значения напряжения или силы тока в выходную аналоговую величину и аналого-цифровом преобразовании входного напряжения или силы тока в цифровой код. Используются прецизионные быстродействующие цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи, высокостабильные устройства умощнения выхода, высокостабильные резистивные элементы во входных цепях деления напряжения и потенциометрического измерения силы тока. Управление режимами работы производится с лицевой панели либо дистанционно через интерфейсы RS-232, IEEE-488, Ethernet. На встроенный микроконтроллер установлено фирменное программное обеспечение. Параметры установленных режимов работы, значения воспроизводимых и измеряемых величин отображаются на монохромном жидкокристаллическом дисплее.

Модели 2611А, 2635А – одноканальные, модели 2612А, 2636А – двухканальные.

Конструктивно калибраторы-измерители напряжения и силы тока 2611А, 2612А, 2635А, 2636А выполнены в виде моноблока в настольном исполнении. Пломбирование от несанкционированного доступа производится нанесением на заводе-изготовителе или в авторизованном сервисном центре специальной краски под винт на задней панели. Знак поверки в виде наклейки размещается в середине боковой панели.

Общий вид моделей 2611А, 2612А, 2635А, 2636А показан на фотографии 1, задняя панель модели 2612А – на фотографии 2, модели 2636А – на фотографии 3.

По техническим требованиям калибраторы-измерители напряжения и силы тока 2611А, 2612А, 2635А, 2636А соответствуют ГОСТ 22261-94, по требованиям к климатическим и механическим воздействиям – группе 3 ГОСТ 22261-94 с диапазоном рабочих температур от 0 до + 50 °С.



Фотография 1 – общий вид моделей 2611А, 2612А, 2635А, 2636А



Программное обеспечение

Программное обеспечение, установленное на встроенный микроконтроллер, по структуре является целостным. Оно предназначено для управления режимами работы, задания диапазонов воспроизведения и измерения, выполнения математических функций обработки измерительной информации, усреднений с различными режимами выборки, и выполнения прочих сервисных функций. Калибровочные константы хранятся в энергонезависимой памяти микроконтроллера, вход в калибровочный режим защищен от неавторизованного доступа паролем. Идентификационные данные и сведения о защите программного обеспечения представлены в таблице ниже.

идентификационное наименование программного обеспечения	2600A Series Firmware
номер версии программного обеспечения	2.1.6 и выше
класс риска (уровень защиты)	класс риска C по WELMEC 7.2 для категории P уровень защиты C по МИ 3286-2010

Метрологические и технические характеристики

количество каналов	
2611A, 2635A	1
2612A, 2636A	2
пределы воспроизведения и измерения напряжения	от 0,2 до 200 В ¹
пределы воспроизведения и измерения силы тока	
2611A, 2612A	от 100 нА до 1 А ¹ ; 1,5 А; 10 А ²
2635A, 2636A	
воспроизведение	от 1 нА до 1 А ¹ ; 1,5 А, 10 А ²
измерение	от 100 пА до 1 А ¹ ; 1,5 А, 10 А ²
максимальная выходная мощность в канале	30,3 Вт ³
пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения напряжения U при температуре 23 ± 5 °C	
на пределе 200 мВ	± (2·10 ⁻⁴ U + 375 мкВ)
на пределе 2 В	± (2·10 ⁻⁴ U + 600 мкВ)
на пределе 20 В	± (2·10 ⁻⁴ U + 5 мВ)
на пределе 200 В	± (2·10 ⁻⁴ U + 50 мВ)

Примечание 1. С шагом, кратным 10.

Примечание 2. В циклическом режиме при длительности ≤ 1,8 мс и скважности ≤ 1 %.

Примечание 3. При температуре не более 30 °C.

пределы допускаемой основной погрешности измерения напряжения U при температуре 23 ± 5 °C	
на пределе 200 мВ на пределе 2 В на пределе 20 В на пределе 200 В	$\pm (1,5 \cdot 10^{-4} U + 225 \text{ мкВ})$ $\pm (2 \cdot 10^{-4} U + 350 \text{ мкВ})$ $\pm (1,5 \cdot 10^{-4} U + 5 \text{ мВ})$ $\pm (1,5 \cdot 10^{-4} U + 50 \text{ мВ})$
пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения силы тока I при температуре 23 ± 5 °C	
2635A, 2636A на пределе 1 нА на пределе 10 нА на пределе 100 нА на пределе 1 мкА	$\pm (1,5 \cdot 10^{-3} I + 2 \text{ пА})$ $\pm (1,5 \cdot 10^{-3} I + 5 \text{ пА})$ $\pm (6 \cdot 10^{-4} I + 50 \text{ пА})$ $\pm (3 \cdot 10^{-4} I + 700 \text{ пА})$
2611A, 2612A на пределе 100 нА на пределе 1 мкА	$\pm (6 \cdot 10^{-4} I + 100 \text{ пА})$ $\pm (3 \cdot 10^{-4} I + 800 \text{ пА})$
2611A, 2612A, 2635A, 2636A на пределе 10 мкА на пределе 100 мкА на пределе 1 мА на пределе 10 мА на пределе 100 мА на пределе 1 А на пределе 1,5 А на пределе 10 А	$\pm (3 \cdot 10^{-4} I + 5 \text{ нА})$ $\pm (3 \cdot 10^{-4} I + 60 \text{ нА})$ $\pm (3 \cdot 10^{-4} I + 300 \text{ нА})$ $\pm (3 \cdot 10^{-4} I + 6 \text{ мкА})$ $\pm (3 \cdot 10^{-4} I + 30 \text{ мкА})$ $\pm (5 \cdot 10^{-4} I + 1,8 \text{ мА})$ $\pm (6 \cdot 10^{-4} I + 4 \text{ мА})$ $\pm (5 \cdot 10^{-3} I + 40 \text{ мА})^{2,4}$
пределы допускаемой основной погрешности измерения силы тока I при температуре 23 ± 5 °C	
2635A, 2636A на пределе 100 пА на пределе 1 нА на пределе 10 нА на пределе 100 нА на пределе 1 мкА	$\pm (1,5 \cdot 10^{-3} I + 120 \text{ фА})$ $\pm (1,5 \cdot 10^{-3} I + 240 \text{ фА})$ $\pm (1,5 \cdot 10^{-3} I + 3 \text{ пА})$ $\pm (6 \cdot 10^{-4} I + 40 \text{ пА})$ $\pm (2,5 \cdot 10^{-4} I + 400 \text{ пА})$
2611A, 2612A на пределе 100 нА на пределе 1 мкА	$\pm (6 \cdot 10^{-4} I + 100 \text{ пА})$ $\pm (2,5 \cdot 10^{-4} I + 500 \text{ пА})$
2611A, 2612A, 2635A, 2636A на пределе 10 мкА на пределе 100 мкА на пределе 1 мА на пределе 10 мА на пределе 100 мА на пределе 1 А на пределе 1,5 А на пределе 10 А	$\pm (2,5 \cdot 10^{-4} I + 1,5 \text{ нА})$ $\pm (2 \cdot 10^{-4} I + 25 \text{ нА})$ $\pm (2 \cdot 10^{-4} I + 200 \text{ нА})$ $\pm (2 \cdot 10^{-4} I + 2,5 \text{ мкА})$ $\pm (2 \cdot 10^{-4} I + 20 \text{ мкА})$ $\pm (3 \cdot 10^{-4} I + 1,5 \text{ мА})$ $\pm (5 \cdot 10^{-4} I + 3,5 \text{ мА})$ $\pm (4 \cdot 10^{-3} I + 25 \text{ мА})^{2,4}$
пределы допускаемой дополнительной погрешности в интервалах температур от 0 до 18 °C и от 28 до 50 °C	$\pm 0,15 \% / ^\circ\text{C}$

Примечание 4. Типовое справочное значение.

габаритные размеры	
ширина	213 мм
высота	89 мм
глубина	460 мм
масса, не более	
2611A, 2635A	4,75 кг
2612A, 2636A	5,50 кг
потребляемая мощность от сети 220 В; 50 Гц, не более	240 В·А
рабочие условия применения	
температура окружающей среды	от 0 до 50 °С
относительная влажность воздуха при температуре до 35 °С	до 70 %
предельная высота над уровнем моря	2000 м
температура хранения и транспортирования	от – 25 до + 65 °С
электромагнитная совместимость	по ГОСТ Р 51522-99
безопасность	по ГОСТ Р 52319-2005

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на заднюю панель корпуса в средней нижней части в виде наклейки и на титульный лист краткого руководства пользователя 2600AS-901-01R.

Комплектность средства измерений

наименование и обозначение	количество
Калибратор-измеритель напряжения и силы тока 26ххА	1 шт. по заказу
Кабель сетевой	1 шт.
Кабель интерфейсный Ethernet RG-45	2 шт.
Компакт-диск CD с документацией и программным обеспечением	1 шт.
Переходная колодка 2600-KIT	1 шт. для 2611A 2 шт. для 2612A
Соединитель 2600-IAC	1 шт.
Мини-разъем CS-1423-3	1 шт.
Триаксиальный измерительный кабель 2600-ALG-2	1 шт. для 2635A 2 шт. для 2636A
Series 2600A System SourceMeter Quick Start Guide. 2600AS-903-01 (краткое руководство по калибраторам-измерителям серии 2600A, на англ. языке)	1 шт.
Калибраторы-измерители напряжения и силы тока серии 2600A. Краткое руководство пользователя. 2600AS-901-01R (на компакт-диске)	1 шт.
Калибраторы-измерители напряжения и силы тока 2611A, 2612A, 2635A, 2636A. Методика поверки. KI-2636A-2012	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу KI-2636A-2012 «Калибраторы-измерители напряжения и силы тока 2611A, 2612A, 2635A, 2636A. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ «РОСИСПЫТАНИЯ» 20.02.2012 г.

Средства поверки:

наименование и требования к метрологическим характеристикам	рекомендуемое средство поверки и его метрологические характеристики
<u>измеритель постоянного напряжения</u> относительная погрешность измерения постоянного напряжения для всех моделей: 15 мВ не более $\pm 0,05$ % 200 мВ не более $\pm 0,02$ % 2; 20; 200 В не более $\pm 0,005$ % для моделей 2635A, 2636A: 100 мВ не более $\pm 0,02$ % 1; 10; 100 В не более $\pm 0,005$ %	<u>мультиметр Agilent 3458A</u> относительная погрешность измерения постоянного напряжения 15 мВ не более $\pm 0,0031$ % 200 мВ не более $\pm 0,0012$ % 2 В не более $\pm 0,001$ % 20; 200 В не более $\pm 0,0014$ % 100 мВ не более $\pm 0,0014$ % 1; 10 В не более $\pm 0,001$ % 100 В не более $\pm 0,0012$ %
<u>измеритель силы постоянного тока</u> относительная погрешность измерения силы постоянного тока 100 нА не более $\pm 0,05$ % 1 мкА не более $\pm 0,02$ % 10; 100 мкА; 1; 10; 100 мА не более $\pm 0,01$ % 1 А не более $\pm 0,05$ %	<u>мультиметр Agilent 3458A</u> относительная погрешность измерения силы постоянного тока 100 нА не более $\pm 0,044$ % 1 мкА не более $\pm 0,0065$ % 10; 100 мкА; 1; 10 мА не более $\pm 0,0035$ % 100 мА не более $\pm 0,0045$ % 1 А не более $\pm 0,012$ %
<u>мера сопротивления 0,01 Ом</u> относительная погрешность сопротивления не более $\pm 0,02$ %; максимальная сила тока 2 А	<u>катушка сопротивления P310 0,01 Ом</u> класс точности 0,01 или 0,02; максимальная сила тока 10 А
для моделей 2635A, 2636A: <u>мера сопротивления 1 ГОм</u> относительная погрешность сопротивления не более $\pm 0,05$ %; максимальное напряжение до 200 В	<u>мера электрического сопротивления P4030-M1</u> номинальное значение 1 ГОм; класс точности 0,005; максимальное напряжение до 1000 В

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в руководстве пользователя 2600AS-901-01R.

Нормативные документы, устанавливающие требования к калибраторам-измерителям напряжения и силы тока 2611A, 2612A, 2635A, 2636A

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

ГОСТ 8.022-91. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне $1 \cdot 10^{-16} \div 30$ А.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Выполнение работ и оказание услуг по обеспечению единства измерений.

Изготовитель

Компания "Keithley Instruments, Inc.", США. 28775 Aurora Road, Cleveland Ohio, USA.
тел./факс 1-888-534-8453, e-mail info@keithley.com.

Заявитель

Закрытое акционерное общество «АКТИ-Мастер» (ЗАО «АКТИ-Мастер»)
юридический адрес: 125047, Москва, ул. Александра Невского, д. 19/25, стр. 1
тел./факс (499)154-74-86

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений «РОСИСПЫТАНИЯ»
103001, г. Москва, Гранатный пер., 4; тел. (495)236-41-71, факс (499)230-36-25
Аттестат аккредитации № 30123-10

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

м.п.

«_____» _____ 2012 г.