



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

US.C.34.123.A № 45825

Срок действия до 23 марта 2017 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Калибраторы силы тока 6220, 6221

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Компания "Keithley Instruments, Inc.", США

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 49335-12

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
KI-6221-2012

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **23 марта 2012 г. № 168**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

Е.Р.Петросян

"....." 2012 г.

Серия СИ

№ 003944

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы силы тока 6220, 6221

Назначение средства измерений

Калибраторы силы тока 6220, 6221 предназначены для воспроизведения силы тока.

Описание средства измерений

Принцип действия калибраторов силы тока 6220, 6221 основан на цифро-аналоговом преобразовании заданного в цифровом коде значения в силу тока на выходе.

Обе модели имеют одинаковые характеристики воспроизведения силы постоянного тока. Модель 6221 позволяет воспроизводить силу переменного тока сложной и произвольной формы.

Управление режимами работы производится с лицевой панели либо дистанционно через интерфейсы RS-232, IEEE-488. На встроенный микроконтроллер установлено фирменное программное обеспечение. Параметры установленных режимов работы, значения воспроизводимых значений силы тока отображаются на монохромном жидкокристаллическом дисплее.

Калибраторы силы тока 6220, 6221 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 калибраторов силы тока 6220, 6221 показан на фотографии 1, задняя панель – на фотографии 2.



Фотография 1 – общий вид

Фотография 2 - задняя панель

По техническим требованиям калибраторы силы тока 6220, 6221 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.

Программное обеспечение

Программное обеспечение, установленное на встроенный микроконтроллер, по структуре является целостным, выполняет функции управления режимами воспроизведения силы тока, и сервисные функции.

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	6220/6221 Firmware
номер версии программного обеспечения	A05 и выше
класс риска (уровень защиты)	класс риска С по WELMEC 7.2 для категории Р уровень защиты С по МИ 3286-2010

Метрологические и технические характеристики

пределы воспроизведения силы тока	от 2 нА до 20 мА ¹ , 100 мА
максимальная выходная мощность	11 Вт
выходное сопротивление на пределах 2 и 20 нА, не менее	10 ¹⁴ Ом
выходная емкость на пределах 2 и 20 нА, не более	10 пФ
пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения силы постоянного тока I при температуре 23 ± 5 °С	
на пределе 2 нА	± (4·10 ⁻³ I + 2 пА)
на пределе 20 нА	± (3·10 ⁻³ I + 10 пА)
на пределе 200 нА	± (3·10 ⁻³ I + 100 пА)
на пределе 2 мкА	± (1·10 ⁻³ I + 1 нА)
на пределе 20 мкА	± (5·10 ⁻⁴ I + 10 нА)
на пределе 200 мкА	± (5·10 ⁻⁴ I + 100 нА)
на пределе 2 мА	± (5·10 ⁻⁴ I + 1 мкА)
на пределе 20 мА	± (5·10 ⁻⁴ I + 10 мкА)
на пределе 100 мА	± (1·10 ⁻³ I + 50 мкА)
пределы допускаемой дополнительной погрешности воспроизведения силы постоянного тока в интервалах температур от 0 до 18 °С и от 28 до 50 °С	
на пределах 2 и 20 нА	± (2·10 ⁻⁴ I + 200 фА)
на пределе 200 нА	± (2·10 ⁻⁴ I + 2 пА)
на пределе 2 мкА	± (1·10 ⁻³ I + 20 пА)
на пределе 20 мкА	± (5·10 ⁻⁴ I + 200 пА)
на пределе 200 мкА	± (5·10 ⁻⁴ I + 2 нА)
на пределе 2 мА	± (5·10 ⁻⁴ I + 20 нА)
на пределе 20 мА	± (5·10 ⁻⁴ I + 200 нА)
на пределе 100 мА	± (1·10 ⁻³ I + 2 мкА)
диапазон установки ограничительного напряжения	от 0,1 до 105 В с шагом 0,01 В
пределы допускаемой погрешности установки ограничительного напряжения U	
в диапазоне от 0,1 до 20 В	± (1·10 ⁻³ U + 20 мВ)
в диапазоне от 20,1 до 105 В	± (1·10 ⁻³ U + 100 мВ)
генерация сигнала сложной и произвольной формы (только для модели 6221)	
форма сигнала: синусоидальная, прямоугольная, пилообразная, произвольная	
диапазон частот	от 1 мГц до 100 кГц
пределы допускаемой погрешности установки частоты	± 1·10 ⁻⁴
Примечание 1. С шагом, кратным 10.	
пределы воспроизведения силы переменного тока (п-п)	от 2 нА до 200 мА ¹
пределы допускаемой погрешности амплитуды силы тока I _М на частотах до 10 кГц ²	
на пределах 2; 20; 200 нА	не нормируются
на пределах от 2 мкА до 200 мА	± (1·10 ⁻² I _М + 2·10 ⁻³ М), М – предел воспроизведения
неравномерность амплитудно-частотной характеристики синусоидального сигнала на пределе 20 мА, не более	± 1 дБ

ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
габаритные размеры	
ширина	213 мм
высота	89 мм
глубина	370 мм
масса, не более	4,75 кг
потребляемая мощность от сети 220 В / 50 Гц, не более	120 ВА
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
Примечание 2. Сопротивление нагрузки не более (4 В)/М, где М – предел воспроизведения силы тока.	

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 6220/6221-900-01R.

Комплектность средства измерений

наименование и обозначение	количество
Калибратор силы тока 6220 / 6221	1 шт. по заказу
Кабель сетевой	1 шт.
Кабель измерительный триаксиальный 237-ALG-2	1 шт.
Короткозамыкатель экранированный CAP-28-1	1 шт.
Кабель интерфейсный RS-232 CA-351	1 шт.
Кабель синхронизации 8501-2	1 шт.
Кабель коммутационный Ethernet CA-180-3A (только для 6221)	1 шт.
Принадлежности	по заказу
User Manual. 622x-900-01	1 шт.
Компакт-диск с документацией	1 шт.
Калибраторы силы тока 6220, 6221. Краткое руководство пользователя. 6220/6221-900-01R (компакт-диск)	1 шт.
Калибраторы силы тока 6220, 6221. Методика поверки. KI-6221-2012	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу KI-6221-2012 «Калибраторы силы тока 6220, 6221. 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
измеритель силы постоянного тока относительная погрешность измерения силы постоянного тока 2 нА не более $\pm 0,25$ % 20 нА не более $\pm 0,2$ % 200 нА не более $\pm 0,1$ % 2 мкА не более $\pm 0,05$ % 20; 200 мкА; 2; 20 мА не более $\pm 0,03$ % 100 мА не более $\pm 0,05$ %	пикоамперметр Keithley 6487 относительная погрешность измерения силы постоянного тока 2 нА не более $\pm 0,25$ % 20 нА не более $\pm 0,2$ % мультиметр Agilent 3458A относительная погрешность измерения силы постоянного тока 200 нА не более $\pm 0,023$ % 2; 20; 200 мкА; 2; 20; 100 мА не более $\pm 0,0075$ %

<u>измеритель постоянного напряжения</u> относительная погрешность измерения постоянного напряжения 10; 100 В не более $\pm 0,05$ %	<u>мультиметр Agilent 3458A</u> относительная погрешность измерения постоянного напряжения 10; 100 В не более $\pm 0,0012$ %
нижеуказанные средства поверки только для модели 6221	
<u>измеритель силы переменного тока</u> относительная погрешность измерения силы переменного тока 7; 70 мА скз на частотах 1; 10 кГц не более $\pm 0,2$ % на частоте 100 кГц не более $\pm 1,5$ %	<u>мультиметр Agilent 3458A</u> относительная погрешность измерения силы переменного тока 7; 70 мА скз на частоте 1 кГц не более $\pm 0,06$ % на частоте 10 кГц не более $\pm 0,09$ % на частоте 100 кГц не более $\pm 0,8$ %
<u>частотомер</u> относительная погрешность измерения частоты 100 кГц не более $\pm 2 \cdot 10^{-5}$; чувствительность по входу не менее 0,1 мВ скз	<u>анализатор спектра Agilent E4402B</u> относительная погрешность измерения частоты 100 кГц не более $\pm 1 \cdot 10^{-5}$; чувствительность по входу в режиме частотомера не менее 25 мкВ

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в руководстве пользователя 622х-900-01R.

Нормативные документы, устанавливающие требования к калибраторам силы тока 6220, 6221

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