

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Источники питания программируемые Keithley серии 2200 моделей 2200-20-5, 2200-30-5, 2200-32-3, 2200-60-2, 2200-72-1

Назначение средства измерений

Источники питания программируемые Keithley серии 2200 предназначены для создания стабилизированных напряжения или силы постоянного тока на резистивной нагрузке.

Описание средства измерений

Принцип действия источников питания программируемых Keithley серии 2200 основан на цифро-аналоговом преобразовании заданного в цифровом коде значения напряжения или силы тока в выходную аналоговую величину с использованием схем уомощнения выхода. Установленные значения напряжения на выходе (или непосредственно на нагрузке в режиме обратной связи) и силы тока измеряются встроенным измерителем напряжения и силы тока на основе аналого-цифровых преобразователей, высокостабильных резистивных элементов во входных устройствах деления напряжения, и потенциометрической схемы измерения силы тока. Управление режимами работы производится с лицевой панели либо дистанционно через интерфейсы GPIB, USB. На встроенный микроконтроллер установлено фирменное программное обеспечение. Значения воспроизводимых и измеряемых величин отображаются на монохромном жидкокристаллическом дисплее.

Модели в серии отличаются диапазонами установки напряжения и силы тока.

Конструктивно источники питания программируемые Keithley серии 2200 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 источников питания программируемых Keithley серии 2200 показан на фотографии 1, задняя панель – на фотографии 2.

По техническим требованиям источники питания программируемые Keithley серии 2200 соответствуют ГОСТ 22261-94, по требованиям к климатическим и механическим воздействиям – группе 3 ГОСТ 22261-94 с диапазоном рабочих температур от 0 до + 40 °С.



фотография 1 – общий вид



фотография 2 – задняя панель

Программное обеспечение

Программное обеспечение по структуре является целостным, предназначено для управления режимами работы и выполнения сервисных функций. Калибровочные константы хранятся в энергонезависимой памяти микроконтроллера, вход в калибровочный режим защищен от неавторизованного доступа. Идентификационные данные и сведения о защите программного обеспечения представлены в таблице ниже.

идентификационное наименование программного обеспечения	2200 Series Firmware
номер версии программного обеспечения	1.26 и выше
класс риска (уровень защиты)	класс риска А по WELMEC 7.2 для категории Р уровень защиты А по МИ 3286-2010

Метрологические и технические характеристики

диапазон установки напряжения	2200-20-5	от 0 до 20 В
	2200-30-5	от 0 до 30 В
	2200-32-3	от 0 до 32 В
	2200-60-2	от 0 до 60 В
	2200-72-1	от 0 до 72 В
диапазон установки силы тока	2200-20-5	от 0 до 5 А
	2200-30-5	от 0 до 5 А
	2200-32-3	от 0 до 3 А
	2200-60-2	от 0 до 2,5 А
	2200-72-1	от 0 до 1,2 А
максимальная выходная мощность в нагрузке	2200-20-5	100 Вт
	2200-30-5, 2200-60-2	150 Вт
	2200-32-3	96 Вт
	2200-72-1	86 Вт
пределы допускаемой основной погрешности установки напряжения U в режиме обратной связи при температуре 25 ± 5 °С	2200-20-5, 2200-30-5, 2200-32-3	$\pm (3 \cdot 10^{-4} U + 3 \text{ мВ})$
	2200-60-2, 2200-72-1	$\pm (3 \cdot 10^{-4} U + 6 \text{ мВ})$
пределы допускаемой основной погрешности измерения напряжения U при температуре 25 ± 5 °С	2200-20-5, 2200-32-3	$\pm (2 \cdot 10^{-4} U + 3 \text{ мВ})$
	2200-30-5	$\pm (2 \cdot 10^{-4} U + 2,5 \text{ мВ})$
	2200-60-2	$\pm (2 \cdot 10^{-4} U + 6 \text{ мВ})$
	2200-72-1	$\pm (2 \cdot 10^{-4} U + 5 \text{ мВ})$
пределы допускаемой основной погрешности установки и измерения силы тока I при температуре 25 ± 5 °С	2200-20-5, 2200-32-3	$\pm (5 \cdot 10^{-4} I + 2 \text{ мА})$
	2200-30-5	$\pm (5 \cdot 10^{-4} I + 2,5 \text{ мА})$
	2200-60-2	$\pm (5 \cdot 10^{-4} I + 1,5 \text{ мА})$
	2200-72-1	$\pm (5 \cdot 10^{-4} I + 1 \text{ мА})$

нестабильность напряжения U при изменении силы тока в нагрузке от 0 до 100 % максимального значения, не более	$\pm (1 \cdot 10^{-4} U + 1 \text{ мВ})$
нестабильность силы тока I при изменении напряжения на нагрузке от 10 до 90 % максимального значения, не более	
2200-20-5, 2200-32-3	$\pm (5 \cdot 10^{-4} I + 0,1 \text{ мА})$
2200-30-5	$\pm (5 \cdot 10^{-4} I + 1,5 \text{ мА})$
2200-60-2, 2200-72-1	$\pm (5 \cdot 10^{-4} I + 0,5 \text{ мА})$
нестабильность напряжения U при изменении напряжения питания сети в пределах ± 10 % от номинального значения, не более	
2200-20-5, 2200-30-5, 2200-32-3, 2200-72-1	$\pm (1 \cdot 10^{-4} U + 1 \text{ мВ})$
2200-60-2	$\pm (1 \cdot 10^{-4} U + 2 \text{ мВ})$
нестабильность силы тока I при изменении напряжения питания сети в пределах ± 10 % от номинального значения, не более	
2200-20-5, 2200-30-5, 2200-32-3, 2200-72-1	$\pm (5 \cdot 10^{-4} I + 0,1 \text{ мА})$
2200-60-2	$\pm (5 \cdot 10^{-4} I + 0,05 \text{ мА})$
уровень пульсаций и шумов напряжения, не более, типовое значение в диапазоне частот до 7 МГц	
среднеквадратическое значение амплитуда (от пика до пика)	1 мВ
2200-20-5, 2200-72-1	3 мВ
2200-32-3, 2200-30-5	4 мВ
2200-60-2	5 мВ
в диапазоне частот до 20 МГц	
среднеквадратическое значение амплитуда (от пика до пика)	3 мВ 20 мВ
уровень пульсаций и шумов силы тока в диапазоне частот до 20 МГц, типовое среднеквадратическое значение, не более	
2200-20-5, 2200-30-5, 2200-60-2, 2200-72-1	3 мА
2200-32-3	4 мА
габаритные размеры	
ширина	242 мм
высота	106 мм
глубина	384 мм
масса, не более	
2200-20-5, 2200-30-5, 2200-32-3, 2200-72-1	7,3 кг
2200-60-2	7,0 кг
потребляемая мощность от сети 220 В; 50 Гц, не более	
2200-20-5, 2200-32-3, 2200-72-1	250 В·А
2200-30-5, 2200-60-2	350 В·А
рабочие условия применения	
температура окружающей среды	от 0 до + 40 °С
относительная влажность воздуха при температуре до 40 °С	от 5 до 95 %
предельная высота над уровнем моря	2000 м
условия хранения и транспортирования	
температура окружающей среды	от – 20 до + 70 °С
относительная влажность воздуха при температуре до 40 °С	от 5 до 95 %
предельная высота над уровнем моря	4000 м
электромагнитная совместимость	ГОСТ Р 51522-99
безопасность	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 2200S-901-01R.

Комплектность средства измерений

наименование и обозначение	количество
Источник питания программируемый Keithley серии 2200	1 шт. по заказу
Кабель сетевой	1 шт.
Колодка короткозамыкателя для разъема задней панели CS1638-12	1 шт.
Компакт-диск CD с документацией и драйвером ПО 2200S-950-01	1 шт.
Источники питания программируемые Keithley серии 2200. Руководство по эксплуатации 2200S-901-01R (на компакт-диске)	1 шт.
Источники питания программируемые Keithley серии 2200. Методика поверки. KI-2200-2012	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу KI-2200-2012 «Источники питания программируемые Keithley серии 2200 (2200-20-5, 2200-30-5, 2200-32-3, 2200-60-2, 2200-72-1)», утвержденному руководителем ГЦИ СИ «РОСИСПЫТАНИЯ» 20.04.2012 г.

Средства поверки:

наименование и требования к метрологическим характеристикам	рекомендуемое средство поверки и его метрологические характеристики
<u>измеритель постоянного напряжения</u> относительная погрешность измерения напряжения от 3 до 50 мВ не более $\pm 0,02$ % от 5 до 72 В не более $\pm 0,007$ %	<u>мультиметр Agilent 3458A</u> относительная погрешность измерения постоянного напряжения от 3 до 10 мВ не более $\pm 0,01$ % от 10 до 50 мВ не более $\pm 0,004$ % от 5 до 72 В не более $\pm 0,0013$ %
<u>мера сопротивления 0,01 Ом</u> относительная погрешность сопротивления не более $\pm 0,02$ %; максимальная сила тока 5 А	<u>катушка сопротивления R310 0,01 Ом</u> класс точности 0,01 или 0,02; максимальная сила тока 10 А
<u>нагрузка электронная</u> относительная погрешность установки силы тока от 0,6 до 5 А не более ± 2 %; относительная погрешность установки напряжения от 2 до 65 В не более ± 2 %	<u>нагрузка электронная постоянного тока V&K Precision 8510</u> относительная погрешность установки силы тока от 0,6 до 5 А не более $\pm 0,2$ %; относительная погрешность установки напряжения от 2 до 65 В не более $\pm 0,075$ %

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в руководстве по эксплуатации 2200S-901-01R.

Нормативные документы, устанавливающие требования к источникам питания программируемым Keithley серии 2200

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

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

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

Изготовитель

Компания "Tektronix (China) Co, Ltd.", Китай; 1227 Chuan Qiao Road, Pudong New Area, Shanghai 201206, P.R.C; тел. 1-800-833-2200, e-mail www.tek.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

« _____ » _____ 2012 г.

М.П.