

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Источники питания программируемые серии Keithley 2200 (2220-30-1, 2220G-30-1, 2230-30-1, 2230G-30-1)

Назначение средства измерений

Источники питания программируемые серии Keithley 2200 (2220-30-1, 2220G-30-1, 2230-30-1, 2230G-30-1) предназначены для воспроизведения стабилизированных значений напряжения и силы постоянного тока на резистивной нагрузке.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на цифро-аналоговом преобразовании заданного в цифровом коде значения напряжения или силы тока в выходную аналоговую величину с использованием схем умощнения 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-цифрового преобразования и потенциометрической схемы для измерения силы тока. Управление режимами работы производится с лицевой панели либо дистанционно от внешнего компьютера через интерфейс USB, в моделях 2220G-30-1 и 2230G-30-1 имеется также интерфейс GPIB. На встроенный микроконтроллер установлено фирменное программное обеспечение. Значения воспроизводимых и измеряемых величин отображаются на жидкокристаллическом дисплее.

Конструктивно источники питания программируемые серии Keithley 2200 выполнены в виде моноблока в настольном исполнении. Знак поверки в виде наклейки размещается в середине боковой панели.

Общий вид источников питания программируемых серии Keithley 2200 показан на фотографии 1, задняя панель – на фотографии 2.



По условиям эксплуатации источники питания программируемые серии Keithley 2200 соответствуют группе 3 ГОСТ 22261-94.

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 паролем. Идентификационные данные и сведения о защите программного обеспечения представлены в таблице ниже.

идентификационное наименование	2220/2230 Series Firmware
идентификационный номер версии	1.15 и выше
класс риска (уровень защиты)	«низкий» по P50.2.077-2014 (класс риска А по WELMEC 7.2)

Метрологические и технические характеристики

количество каналов		
	2220-30-1, 2220G-30-1	2
	2230-30-1, 2230G-30-1	3
диапазон установки напряжения		
	каналы 1 и 2	от 0 до 30 В
	канал 3 (2230-30-1, 2230G-30-1)	от 0 до 6 В
диапазон установки силы тока		
	каналы 1 и 2	от 0 до 1,5 А
	канал 3	от 0 до 5 А
максимальная суммарная мощность		
	2220-30-1, 2220G-30-1	90 Вт
	2230-30-1, 2230G-30-1	120 Вт
пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения напряжения U при температуре 25 ± 5 °С		
	с обратной связью	$\pm (3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 10 \text{ мВ})$
	без обратной связи	$\pm (5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 10 \text{ мВ})$
пределы допускаемой основной погрешности измерения напряжения U при температуре 25 ± 5 °С		$\pm (3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 10 \text{ мВ})$
пределы допускаемой дополнительной погрешности воспроизведения и измерения напряжения U в рабочем диапазоне температур, типовое значение		$\pm (3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 10 \text{ мВ})/^\circ\text{С}$
пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения и измерения силы тока I при температуре 25 ± 5 °С		$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5 \text{ мА})$
пределы допускаемой дополнительной погрешности воспроизведения и измерения силы тока I в рабочем диапазоне температур, типовое значение		$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5 \text{ мА})/^\circ\text{С}$
нестабильность напряжения U при изменении силы тока в нагрузке от 0 до 100 % диапазона, не более		$\pm (1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \text{ мВ})$
нестабильность силы тока I при изменении напряжения на нагрузке от 10 до 90 % диапазона, не более		$\pm (1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 3 \text{ мА})$
нестабильность напряжения U при отклонении напряжения питания сети на ± 10 % от номинального значения 220 В, не более		$\pm (1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3 \text{ мВ})$
нестабильность силы тока I при отклонении напряжения питания сети на ± 10 % от номинального значения 220 В, не более		$\pm (1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 3 \text{ мА})$
уровень пульсаций и шумов напряжения, типовое значение, не более		
	в диапазоне частот до 7 МГц	1 мВ скз; 3 мВ п-п
	в диапазоне частот до 20 МГц	3 мВ скз; 20 мВ п-п
уровень пульсаций и шумов силы тока в диапазоне частот до 20 МГц, типовое значение, не более		6 мА скз

ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
габаритные размеры (ширина x высота x глубина), мм	217 x 91 x 362
масса, не более	
2220-30-1, 2220G-30-1	8,2 кг
2230-30-1, 2230G-30-1	8,5 кг
напряжение сети	от 90 до 264 В
частота сети	50 ± 0,5 Гц
потребляемая мощность от сети 220 В/50Гц, не более	
2220-30-1, 2220G-30-1	350 В·А
2230-30-1, 2230G-30-1	450 В·А
рабочие условия применения (группа 3 ГОСТ 22261-94)	
температура окружающей среды	от 0 до + 40 °С
относительная влажность воздуха, не более	от 5 до 95 %
предельная высота над уровнем моря	2000 м
условия транспортирования и хранения	
температура окружающей среды	от – 20 до + 60 °С
относительная влажность воздуха, не более	
при температуре от 0 до 40 °С	от 5 до 90 %
при температуре от 40 до 70 °С	от 5 до 60 %
предельная высота над уровнем моря	4000 м
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 руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

наименование и обозначение	количество
Источник питания программируемый серии Keithley 2200	1 шт. по заказу
Кабель сетевой	1 шт.
Колодка короткозамыкателей для разъема задней панели CS1655-15	1 шт.
Компакт-диск CD с документацией и драйвером ПО 2220S-950-01	1 шт.
Источники питания программируемые серии Keithley 2200. Руководство по эксплуатации 2200S-900-10 (на компакт-диске)	1 шт.
Источники питания программируемые серии Keithley 2200 (2220-30-1, 2220G-30-1, 2230-30-1, 2230G-30-1). Методика поверки. МП 064/551-2014	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу МП 064/551-2014 «Источники питания программируемые серии Keithley 2200 (2220-30-1, 2220G-30-1, 2230-30-1, 2230G-30-1). Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 27.06.2014 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 U от 7 до 50 мВ не более $\pm (2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 10 \text{ мкВ})$; от 3 до 30 В не более $\pm (6 \cdot 10^{-5} \cdot U + 2 \text{ мВ})$	<u>мультиметр цифровой Keithley 2000</u> относительная погрешность измерения постоянного напряжения U от 7 до 50 мВ не более $\pm (6,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 3,5 \text{ мкВ})$; от 3 до 30 В не более $\pm (4,7 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,6 \text{ мВ})$
<u>мера сопротивления 0,01 Ом</u> относительная погрешность сопротивления не более $\pm 0,02 \%$; максимальная сила тока 5 А	<u>катушка сопротивления P310 0,01 Ом</u> класс точности 0,01 или 0,02; максимальная сила тока 10 А
<u>нагрузка электронная</u> абсолютная погрешность установки силы тока от 0,1 до 5 А не более $\pm 0,05 \text{ А}$; абсолютная погрешность установки напряжения от 3 до 30 В не более $\pm 0,3 \text{ В}$	<u>нагрузка электронная программируемая Good Will Instruments PEL-300</u> абсолютная погрешность установки силы тока от 0,1 до 5 А не более $\pm 0,016 \text{ А}$; абсолютная погрешность установки напряжения от 3 до 30 В не более $\pm 0,1 \text{ В}$

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в руководстве по эксплуатации 2200S-900-10.

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

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

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

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

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

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

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

ЗАО «АКТИ-Мастер», г. Москва
127254, Москва, Огородный проезд, д. 5, стр. 5; тел./факс (495)926-71-85

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Москве» (ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»)

117418 Москва, Нахимовский пр., 31; тел. (499)129-19-11, факс (499)129-99-96
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «_____» _____ 2014 г.