

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Источники питания программируемые серии Keithley 2260В

Назначение средства измерений

Источники питания программируемые серии Keithley 2260В (далее – источники питания) предназначены для воспроизведения стабилизированных значений напряжения и силы постоянного тока на резистивной нагрузке.

Описание средства измерений

Источники питания выполнены по импульсной схеме. Регулировка напряжения или силы тока осуществляется вручную с лицевой панели либо дистанционно от внешнего компьютера через интерфейс USB, LAN, GPIB (с адаптером USB-GPIB). Значения установленных величин отображаются на цветном жидкокристаллическом дисплее. Предусмотрена защита от перегрузки по напряжению и току, имеется возможность регулировки времени нарастания и спада напряжения и силы тока в нагрузке.

Источники питания в серии имеют две модели с максимальной выходной мощностью 360 Вт и две модели с максимальной выходной мощностью 720 Вт.

Конструктивно источники питания выполнены в виде моноблока в настольном исполнении. Общий вид изображен на рисунке 1, вид задней панели – на рисунках 2 и 3.



Программное обеспечение

Программное обеспечение, установленное на встроенный микроконтроллер, выполняет функции управления режимами, обработки и представления измерительной информации. Калибровочные константы хранятся в энергонезависимой памяти микроконтроллера.

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «низкий» по Р 50.2.077-2014 (класс риска “А” по WELMEC 7.2, Issue 5).

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|-------------------------------------|----------------|
| идентификационное наименование | 2260B Firmware |
| идентификационный номер версии | V01.53 и выше |



Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|--------------|
| 1 | 2 |
| диапазон воспроизведения напряжения, В | |
| 2260В-30-36, 2260В-30-72 | от 0 до 30 |
| 2260В-80-13, 2260В-80-27 | от 0 до 80 |
| диапазон воспроизведения силы тока, А | |
| 2260В-30-36 | от 0 до 36 |
| 2260В-30-72 | от 0 до 72 |
| 2260В-80-13 | от 0 до 13,5 |
| 2260В-80-27 | от 0 до 27 |
| разрешение индикации | 4 разряда |
| максимальная выходная мощность | |
| 2260В-30-36, 2260В-80-13 | 360 Вт |
| 2260В-30-72, 2260В-80-27 | 720 Вт |
| уровень пульсаций напряжения в диапазоне частот до 1 МГц, типовое значение, не более | |
| 2260В-30-36, 2260В-80-13 | 60 мВ п-п |
| 2260В-30-72, 2260В-80-27 | 80 мВ п-п |
| уровень шумов напряжения в диапазоне частот до 20 МГц, типовое значение, не более | |
| 2260В-30-36, 2260В-80-13 | 7 мВ скз |
| 2260В-30-72, 2260В-80-27 | 11 мВ скз |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | |
|--|------------------------|-------|
| уровень шумов силы тока в диапазоне частот до 20 МГц, типовое значение, не более | | |
| 2260В-30-36 | 72 мА скз | |
| 2260В-30-72 | 144 мА скз | |
| 2260В-80-13 | 27 мА скз | |
| 2260В-80-27 | 54 мА скз | |
| параметры абсолютной погрешности и нестабильности Δ_0 ^{1), 2)} | | |
| погрешность воспроизведения напряжения | $1 \cdot 10^{-3}$ | 10 мВ |
| нестабильность напряжения при изменении силы тока в нагрузке от 0 до 100 % диапазона | $5 \cdot 10^{-4}$ | 5 мВ |
| нестабильность напряжения U при отклонении напряжения сети на ± 10 % от номинального значения 220 В | $5 \cdot 10^{-4}$ | 3 мВ |
| погрешность воспроизведения силы тока | | |
| 2260В-30-36, 2260В-80-27 | $1 \cdot 10^{-3}$ | 30 мА |
| 2260В-30-72 | | 60 мА |
| 2260В-80-13 | | 10 мА |
| нестабильность силы тока при изменении напряжения на нагрузке от 10 до 90 % диапазона и при отклонении напряжения сети на ± 10 % от номинального значения 220 В | $1 \cdot 10^{-3}$ | 5 мА |
| ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ | | |
| габаритные размеры (ширина x высота x глубина), мм | | |
| 2260В-30-36, 2260В-80-13 | 71 x 124 x 350 | |
| 2260В-30-72, 2260В-80-27 | 143 x 124 x 350 | |
| масса, не более | | |
| 2260В-30-36, 2260В-80-13 | 3,0 кг | |
| 2260В-30-72, 2260В-80-27 | 5,0 кг | |
| напряжение сети питания, В | от 85 до 265 В | |
| частота сети питания | (50 \pm 0,5) Гц | |
| потребляемая мощность от сети 220 В/50Гц, не более | | |
| 2260В-30-36, 2260В-80-13 | 500 В·А | |
| 2260В-30-72, 2260В-80-27 | 1000 В·А | |
| рабочий диапазон температур при относительной влажности воздуха от 20 до 80 %, °С | от 0 до 50 | |
| диапазон температур транспортирования и хранения при относительной влажности воздуха до 80 %, °С | от минус 25 до 70 | |
| электромагнитная совместимость (для класса "А") | по ГОСТ Р 51522.1-2011 | |
| безопасность | по ГОСТ 12.2.091-2012 | |
| <p>Примечания</p> <p>1 Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности Δ_0 в интервале температур (25 \pm 5) °С, пределы допускаемой нестабильности при изменении нагрузки и напряжения питания определяются формулой</p> $\Delta_0 = \pm (bx + a),$ <p>где а – абсолютная аддитивная погрешность; b – относительная мультипликативная погрешность; x – значение воспроизводимой величины.</p> <p>2 Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности в интервалах температур от 0 до 20 °С и от 30 до 50 °С при изменении температуры на 1 °С составляют $\pm 1 \cdot 10^{-4} \cdot U$ для напряжения и $\pm 2 \cdot 10^{-4} \cdot I$ для силы тока (типовые справочные значения).</p> | | |

Знак утверждения типа

наносится на боковую панель корпуса в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Комплектность источников питания приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность источников питания

| Наименование и обозначение | Кол-во |
|---|--------------------|
| Источник питания программируемый Keithley 2260В-30-36 / 2260В-80-13 / 2260В-30-72 / 2260В-80-27 | 1 шт. по заказу |
| Кабель сетевой | 1 шт. |
| Комплект принадлежностей (кабели, клеммные винты, болты и шайбы, воздушный фильтр, заглушка разъема, защитная клеммная крышка) | 1 шт. |
| Кабель USB | 1 шт. |
| Компакт-диск с документацией | 1 шт. |
| Руководство по эксплуатации (на компакт-диске) | 1 шт. |
| Методика поверки. КИ-2260В-2015 МП | 1 шт. |

Поверка

осуществляется по документу КИ-2260В-2015 МП «Источники питания программируемые серии Keithley 2260В. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 30.07.2015 г.

Средства поверки указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Средства поверки

| Наименование и требования к метрологическим характеристикам | Рекомендуемое средство поверки и его метрологические характеристики |
|---|--|
| вольтметр постоянного напряжения абсолютная погрешность измерения напряжения U от 3 мВ до 100 мВ не более $\pm (3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 10 \text{ мкВ})$; от 7 до 100 В не более $\pm (2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2 \text{ мВ})$ | мультиметр цифровой Keithley 2000 абсолютная погрешность измерения постоянного напряжения U от 3 мВ до 100 мВ не более $\pm (3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3,5 \text{ мкВ})$; от 7 до 100 В не более $\pm (4,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,6 \text{ мВ})$ |
| мера сопротивления 0,001 Ом относительная погрешность сопротивления не более $\pm 0,02 \%$; максимальная мощность 1,5 Вт | катушка электрического сопротивления P310 0,001 Ом класс точности 0,02; максимальная мощность 3 Вт |
| мера сопротивления 0,0001 Ом (для модели 2260В-30-72) относительная погрешность сопротивления не более $\pm 0,05 \%$; максимальная мощность 1 Вт | катушка электрического сопротивления P323 0,0001 Ом класс точности 0,05; номинальная мощность 10 Вт |
| нагрузка электронная абсолютная погрешность установки силы тока I от 1 до 72 А не более $\pm (1 \cdot 10^{-2} \cdot I + 500 \text{ мА})$; абсолютная погрешность установки напряжения U от 3 до 80 В не более $\pm (1 \cdot 10^{-2} \cdot U + 500 \text{ мВ})$ | нагрузка электронная программируемая V&K Precision 8514 абсолютная погрешность установки силы тока I от 0 до 240 А не более $\pm (2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 360 \text{ мА})$; абсолютная погрешность установки напряжения U от 0 до 120 В не более $\pm (5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 30 \text{ мВ})$ |

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в документе «Источники питания программируемые Keithley 2260B. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к источникам питания программируемым серии Keithley 2260B

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

ГОСТ Р 51522.1-2011 (МЭК 61326-1:2005). Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования и методы испытаний.

ГОСТ 12.2.091-2012 (IEC 61010-1:2001). Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования.

Изготовитель

Фирма Good Will Instrument Co., Ltd., Тайвань;
Адрес: No.7-1, Jhongsing Road., Tucheng Dist., New Taipei City 236, Taiwan;
тел. +886-2-2268-0389, факс +886-2-2268-0639

Заявитель

Закрытое акционерное общество «АКТИ-Мастер» (ЗАО «АКТИ-Мастер»)
Адрес: 127254, Москва, Огородный проезд, д. 5, стр. 5;
тел./факс (495)926-71-85, e-mail post@actimaster.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«_____» _____ 2015 г.