

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижегород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://keithley.nt-rt.ru/> || kyh@nt-rt.ru

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Источники питания программируемые серии Keithley 2260B

Назначение средства измерений

Источники питания программируемые серии Keithley 2260B (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



место пломбирования (краска под винт)

Рисунок 2 – Задняя панель моделей с мощностью до 360 Вт



место пломбирования (краска под винт)

Рисунок 3 – Задняя панель моделей с мощностью до 720 Вт

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	
2260B-30-36, 2260B-30-72	от 0 до 30
2260B-80-13, 2260B-80-27	от 0 до 80
диапазон воспроизведения силы тока, А	
2260B-30-36	от 0 до 36
2260B-30-72	от 0 до 72
2260B-80-13	от 0 до 13,5
2260B-80-27	от 0 до 27
разрешение индикации	4 разряда
максимальная выходная мощность	
2260B-30-36, 2260B-80-13	360 Вт
2260B-30-72, 2260B-80-27	720 Вт
уровень пульсаций напряжения в диапазоне частот до 1 МГц, типовое значение, не более	
2260B-30-36, 2260B-80-13	60 мВ п-п
2260B-30-72, 2260B-80-27	80 мВ п-п
уровень шумов напряжения в диапазоне частот до 20 МГц, типовое значение, не более	
2260B-30-36, 2260B-80-13	7 мВ скз
2260B-30-72, 2260B-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 $\Delta_0^{1), 2)}$		b	a
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	
Примечания			
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			
$\Delta_0 = \pm (bx + a),$			
где а – абсолютная аддитивная погрешность;			
b – относительная мультипликативная погрешность;			
х – значение воспроизводимой величины.			
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).			

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 2260B-30-36 / 2260B-80-13 / 2260B-30-72 / 2260B-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 $\pm (3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 10 \text{ мВ})$; 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 $\pm (3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3,5 \text{ мВ})$; 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 R310 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 R323 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 B&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.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://keithley.nt-rt.ru/> || kyh@nt-rt.ru