

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

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Источники питания измерительные серии Keithley 2290

Назначение средства измерений

Источники питания измерительные серии Keithley 2290 (далее – источники питания) предназначены для воспроизведения стабилизированного напряжения постоянного тока на резистивной нагрузке.

Описание средства измерений

Источники питания выполнены по классической линейной схеме. Регулировка напряжения и силы тока в нагрузке осуществляется вручную с лицевой панели либо дистанционно от внешнего компьютера через интерфейс IEEE-488 (GPIB). Значения установленных величин напряжения и силы тока отображаются на цветном жидкокристаллическом дисплее. На задней панели имеются аналоговый вход для управления выходным напряжением и аналоговые выходы, напряжение на которых пропорционально значениям выходного напряжения и силы тока.

В комплект поставки по заказу входит устройство защиты тестируемой цепи от высокого напряжения Keithley 2290-PM-200.

В серии Keithley 2290 имеются две модели 2290E-5 и 2290-10, отличающиеся максимальными значениями воспроизводимых значений напряжения и силы тока.

Конструктивно источники питания выполнены в виде моноблока в настольном исполнении. Фотографии передней и задней панели показаны на рисунках 1 – 4.



Рисунок 1 – Передняя панель модели 2290E-5



Рисунок 2 – Передняя панель модели 2290-10

место размещения знака утверждения типа и знака поверки



место пломбирования (защитный стикер)

Рисунок 3 – Задняя панель модели 2290E-5

место размещения знака утверждения типа и знака поверки



место пломбирования (защитный стикер)

Рисунок 4 – Задняя панель модели 2290-10

Программное обеспечение

Программное обеспечение, установленное на встроенный микроконтроллер, выполняет функции управления режимами, обработки и представления измерительной информации.

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	2290 Firmware
идентификационный номер версии	v1.00 и выше

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики источников питания представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
диапазон воспроизведения напряжения, В	
2290E-5	от 50 до 5000
2290-10	от 100 до 10000
разрешение установки и индикации напряжения	1 В
диапазон силы тока в нагрузке, мА	
2290E-5	от 0,4 до 5
2290-10	от 0 до 1
разрешение индикации силы тока	1 мкА
пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения U при температуре $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха не более 70 %	
2290E-5	$\pm (1 \cdot 10^{-4} \cdot U + U_0)$ где $U_0 = 2,5 \text{ В}$
2290-10	$\pm 6 \text{ В}$
пределы допускаемой абсолютной погрешности индикации напряжения U при температуре $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха не более 70 %	
2290E-5	$\pm 5 \text{ В}$
2290-10	$\pm 8 \text{ В}$
нестабильность воспроизводимого напряжения при изменении силы тока в нагрузке от 0 до 100 % диапазона, типовое значение, не более	
2290E-5	$\pm 0,005 \%$
2290-10	$\pm 0,04 \%$
нестабильность воспроизводимого напряжения при отклонении напряжения сети на $\pm 10 \%$ от номинального значения, типовое значение, не более	$\pm 0,001 \%$
временная нестабильность воспроизводимого напряжения, типовое значение, не более	
за 1 час	$\pm 0,01 \%$
за 8 часов	$\pm 0,03 \%$
уровень пульсаций и шумов напряжения в диапазоне частот от 300 Гц до 300 кГц, типовое значение (скз), не более	
2290E-5	10 мВ
2290-10	100 мВ

Продолжение таблицы 2

1	2
пределы допускаемой абсолютной погрешности установки силы тока I в нагрузке при температуре (23 ± 5) °С и относительной влажности воздуха не более 70 %	
2290E-5	± 3 мкА
2290-10	± 5 мкА
ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
габаритные размеры (ширина x высота x глубина), мм	206 x 89 x 406
масса, не более	
2290E-5	5,5 кг
2290-10	3,7 кг
напряжение сети питания, В	
2290E-5	240 ± 24
2290-10	от 90 до 264
частота сети питания, Гц	
2290E-5	50 ± 0,5
2290-10	от 47 до 63
потребляемая мощность от сети 220 В/50Гц, не более	
2290E-5	55 Вт
2290-10	75 Вт
рабочий диапазон температур (без конденсата), °С	от 0 до 40
электромагнитная совместимость (для класса "А")	по ГОСТ Р 51522.1-2011
безопасность	по ГОСТ 12.2.091-2012

Знак утверждения типа

наносится на заднюю 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 измерительный Keithley 2290E-5/ 2290-10	1 шт. по заказу
Кабель сетевой А1	1 шт.
Устройство защиты от высокого напряжения Keithley 2290-PM-200	1 шт.
Кабель с контактами блокировки выхода Keithley 2290-INT-CABLE	1 шт. по заказу
Компакт-диск с документацией	1 шт.
Кабели и принадлежности	по заказу
Руководство по эксплуатации (на компакт-диске)	1 шт.
Методика поверки KI-2290-2015 МП	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу KI-2290-2015 МП «Источники питания измерительные серии Keithley 2290. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 30.07.2015 г.

Рекомендуемое средство поверки:

- мультиметр цифровой Keithley 2002 (относительная погрешность измерения постоянного напряжения от 0,5 до 1000 В не более ± 0,003 %, относительная погрешность измерения силы постоянного тока от 100 мкА до 5 мА не более ± 0,04 %);

Вспомогательное оборудование:

- делитель напряжения Fluke 80К-40 (диапазон напряжения от 0 до 40 кВ; коэффициент деления 1000:1; входное сопротивление 1 ГОм).

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в разделах 2, 3 документов «Источники питания измерительные Keithley 2290-5. Руководство по эксплуатации» и «Источники питания измерительные Keithley 2290-10. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к источникам питания измерительным серии Keithley 2290

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
Кадуга (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