

## 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.

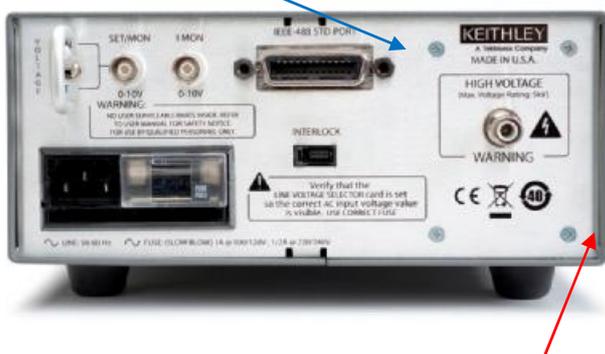


Рисунок 1 – Передняя панель модели 2290E-5



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 ± 5) °С и относительной влажности воздуха не более 70 %	
2290E-5	$\pm (1 \cdot 10^{-4} \cdot U + U_0)$ где $U_0 = 2,5$ В
2290-10	$\pm 6$ В
пределы допускаемой абсолютной погрешности индикации напряжения U при температуре (23 ± 5) °С и относительной влажности воздуха не более 70 %	
2290E-5	$\pm 5$ В
2290-10	$\pm 8$ 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
<b>ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>	
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 80K-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.

**Изготовитель**

Компания “Keithley Instruments, Inc.”, США;  
Адрес: 28775 Aurora Road, Cleveland Ohio, USA;  
тел./факс 1-888-534-8453, e-mail [info@keithley.com](mailto:info@keithley.com)

**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](mailto: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](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://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.