ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Источники-измерители прецизионные серии B2900

Назначение средства измерений

Источники-измерители прецизионные серии B2900 (далее – источники-измерители) предназначены для:

– воспроизведения напряжения и силы постоянного тока;
– измерения напряжения и силы постоянного тока;
– измерения электрического сопротивления.

Описание средства измерений

Источники-измерители прецизионные серии B2900 модификации B2901A, B2902A, B2911A, B2912A представляют собой многофункциональные цифровые электроизмерительные приборы, обладающие возможностью автоматического самотестирования, калибровки и самодиагностики. Управление и контроль за режимами работы источников-измерителей осуществляет встроенный микроконтроллер.

На передней панели источников-измерителей расположены: выключатель питания, функциональные клавиши, входные разъёмы, предназначенные для присоединения измерительных проводов и подключения их к измеряемой сети, многофункциональный жидкокристаллический цифровой дисплей, разъем интерфейса USB типа A. Функциональные клавиши служат для переключения режимов работы и выбора специальных функций при измерениях. На задней панели источников-измерителей расположены: входные разъёмы второго измерительного канала (только у B2902A и B2912A), соединитель сетевого шнура, клемма заземления шасси и соединители интерфейса USB типа B, интерфейса LAN и интерфейса GPIB. Все приборы снабжены ручкой для переноса.

Для проведения измерений источники-измерители, в зависимости от требуемого режима работы, непосредственно подключают к измеряемой цепи или нагрузке. Измеренные значения отображаются на 5½ разрядном (модификации B2901A, B2902A) или 6½ разрядном (модификации B2911A, B2912A) жидкокристаллическом дисплее, имеющем основную и вспомогательную цифровые шкалы, индикаторы режимов измерения, индикаторы единиц измерения и предупреждающие индикаторы.

Принцип работы источников-измерителей в режиме измерения заключается в преобразовании входного аналогового сигнала с помощью АЦП, последующей математической обработкой измеренных величин в зависимости от алгоритма расчета измеряемого параметра и отображении результатов на жидкокристаллическом дисплее.

Источники-измерители модификаций B2902A и B2902A в отличие от модификаций B2911A и B2911A имеют два измерительных канала.

Рисунок 1 Фотография общего вида источников-измерителей прецизионных серии B2900

Программное обеспечение

Математическая обработка измеренных/воспроизведенных величин с последующим выводом результатов на жидкокристаллический дисплей осуществляется за счет внутреннего программного обеспечения. Программное обеспечение источников-измерителей встроено в защищённую от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированных настройки и вмешательства, приводящим к искажению результатов измерений. Метрологические характеристики источников-измерителей с учетом погрешности, вносимой ПО, представлены в таблицах 2 – 6. Суммарная погрешность источников-измерителей с учетом погрешности, вносимой ПО, не превышает пределов допускаемой погрешности. Идентификационные данные программного обеспечения указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения источников-измерителей прецизионных серии В2900

Наименование программного обеспечения	Идентифика-ционное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО для источников-измерителей серии В2900	В2900А. 1.0.1121.1140 Firmware	Версия 1.0.1121.1140	0F70EE1F1B681 C2253A5DE9599 C3DA15	MD5

Уровень защиты программного обеспечения «А» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики источников-измерителей прецизионных серии В2900 представлены в таблицах 2 – 7.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики источников-измерителей прецизионных серии В2900 в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока

Пределы воспроизведения	Разрешение		Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения
	В2901А, В2902А	В2911А, В2912А	
± 200 мВ	1 мкВ	100 нВ	± (0,00015 · U + 225 мкВ)
± 2 В	10 мкВ	1 мкВ	± (0,0002 · U + 350 мкВ)
± 20 В	100 мкВ	10 мкВ	± (0,00015 · U + 5 мВ)
± 200 В	1 мВ	100 мкВ	± (0,00015 · U + 50 мВ)

Примечание – U – воспроизведенное значение напряжения постоянного тока.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики источников-измерителей прецизионных серии В2900 в режиме воспроизведения силы постоянного тока

Пределы воспроизведения	Разрешение		Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения
	В2901А, В2902А	В2911А, В2912А	
± 10 нА[1]	–	10 фА	± (0,001 · I + 150 пА)
± 100 нА	1 пА	100 фА	± (0,0006 · I + 150 пА)
± 1 мкА	10 пА	1 пА	± (0,00025 · I + 500 пА)
± 10 мкА	100 пА	10 пА	± (0,00025 · I + 1,5 нА)
± 100 мкА	1 нА	100 пА	± (0,0002 · I + 25 нА)
± 1 мА	10 нА	1 нА	± (0,0002 · I + 200 нА)
± 10 мА	100 нА	10 нА	± (0,0002 · I + 2,5 мкА)
± 100 мА	1 мкА	100 нА	± (0,0002 · I + 20 мкА)
± 1 А	10 мкА	1 мкА	± (0,0003 · I + 1,5 мА)

Окончание таблицы 3

Пределы воспроизведения	Разрешение		Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения
	B2901A, B2902A	B2911A, B2912A	
± 1,5 А	10 мкА	10 мкА	± (0,0005 · I + 3,5 мА)
± 3 А	100 мкА	10 мкА	± (0,004 · I + 7 мА)

Примечания

1 – предел воспроизведения ± 10 нА только для модификаций B2911A, B2912A

I – воспроизведенное значение силы постоянного тока.

Таблица 4 – Основные метрологические характеристики источников-измерителей прецизионных серии B2900 в режиме измерения напряжения постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
	B2901A, B2902A	B2911A, B2912A	
± 200 мВ	100 нВ	100 нВ	± (0,00015 · U + 225 мкВ)
± 2 В	1 мкВ	1 мкВ	± (0,0002 · U + 350 мкВ)
± 20 В	10 мкВ	10 мкВ	± (0,00015 · U + 5 мВ)
± 200 В	100 мкВ	100 мкВ	± (0,00015 · U + 50 мВ)

Примечание – U – измеренное значение напряжения постоянного тока.

Таблица 5 – Основные метрологические характеристики источников-измерителей прецизионных серии B2900 в режиме измерения силы постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
	B2901A, B2902A	B2911A, B2912A	
± 10 нА[1]	–	10 фА	± (0,001 · I + 150 пА)
± 100 нА	100 фА	100 фА	± (0,0006 · I + 150 пА)
± 1 мкА	1 пА	1 пА	± (0,00025 · I + 500 пА)
± 10 мкА	10 пА	10 пА	± (0,00025 · I + 1,5 нА)
± 100 мкА	100 пА	100 пА	± (0,0002 · I + 25 нА)
± 1 мА	1 нА	1 нА	± (0,0002 · I + 200 нА)
± 10 мА	10 нА	10 нА	± (0,0002 · I + 2,5 мкА)
± 100 мА	100 нА	100 нА	± (0,0002 · I + 20 мкА)
± 1 А	1 мкА	1 мкА	± (0,0003 · I + 1,5 мА)
± 1,5 А	10 мкА	10 мкА	± (0,0005 · I + 3,5 мА)
± 3 А	10 мкА	10 мкА	± (0,004 · I + 7 мА)

Примечания

1 – предел измерения ± 10 нА только для модификаций B2911A, B2912A

I – измеренное значение силы постоянного тока.

Таблица 6 – Основные метрологические характеристики источников-измерителей прецизионных серии B2900 в режиме измерения электрического сопротивления

Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
2 Ом	1 мкОм	± (0,002 · R + 0,00035 Ом)
20 Ом	10 мкОм	± (0,0006 · R + 0,0035 Ом)
200 Ом	100 мкОм	± (0,00065 · R + 0,035 Ом)
2 кОм	1 мОм	± (0,0006 · R + 0,35 Ом)
20 кОм	10 мОм	± (0,00065 · R + 3,5 Ом)
200 кОм	100 мОм	± (0,0006 · R + 35 Ом)
2 МОм	1 Ом	± (0,00095 · R + 350 Ом)
20 МОм	10 Ом	± (0,0018 · R + 3,5 кОм)
200 МОм	100 Ом	± (0,0108 · R + 35 кОм)

Примечание – R – измеренное значение электрического сопротивления.

Таблица 7 – Основные технические характеристики источников-измерителей прецизионных серии В2900

Наименование параметра	Значение
Питание	90 – 264 В; 47 – 63 Гц
Габаритные размеры (высота × ширина × глубина), мм	180 × 260 × 480
Масса, кг, не более: – модификаций В2901А, В2911А – модификаций В2902А, В2912А	 5 6,4
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность, %	 от 0 до 55 от 30 до 80

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на лицевую панель источников-измерителей методом трафаретной печати и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплект поставки источников-измерителей прецизионных серии В2900

Наименование	Количество
Комплектующие, входящие в стандартный комплект поставки	
Источник-измеритель прецизионный серии В2900	1
Сетевой шнур	1
Кабель интерфейса USB	1
Компакт-диск, содержащий техническую документацию в электронном виде	1
Краткое руководство по вводу в эксплуатацию	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки	1
Комплектующие, поставляемые по дополнительному заказу	
Адаптер N1294A-001	1
Адаптер N1294A-002	1
Комлект соединительных кабелей (длиной 1,5 м) N1294A-011	1
Комлект соединительных кабелей (длиной 3 м) N1294A-012	1
Зажим тестовый N1295A	1

Поверка

осуществляется по документу МП-249/447-2011 «Источники-измерители прецизионные серии В2900. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» 17 августа 2011 г.

Перечень основных средств, применяемых при поверке:

– калибратор универсальный FLUKE 5520A

диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока: 0 – 1000 В;
пределы допускаемой абсолютной погрешности (ΔU): $\pm (0{,}000011 \cdot U - 0{,}000018 \cdot U)$;
диапазон воспроизведения силы постоянного тока: 0 – 20,5 А;
пределы допускаемой абсолютной погрешности (ΔI): $\pm (0{,}0001 \cdot I - 0{,}0005 \cdot I)$;
диапазон воспроизведения электрического сопротивления: 0,0001 Ом – 1100 МОм;
пределы допускаемой абсолютной погрешности (ΔR): $\pm (0{,}000028 \cdot R - 0{,}003 \cdot R)$;

– мультиметр 3458A

диапазон измерения напряжения постоянного тока: 0 – 1000 В;
пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения (ΔU): $\pm (0{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot U - 2{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot U)$;
диапазон измерения силы постоянного тока: 0 – 1 А;
пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения (ΔI): $\pm (1 \cdot 10^{-5} \cdot I - 1 \cdot 10^{-4} \cdot I)$;

– катушка электрического сопротивления Р310

номинальное сопротивление: 0,001 Ом; класс точности: 0,02.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений с помощью источников-измерителей прецизионных серии B2900 указаны в документе «Источники-измерители прецизионные серии B2900. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к источникам-измерителям прецизионным серии B2900

1 ГОСТ 22261-94 «Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

2 Источники-измерители прецизионные серии B2900. Руководство по эксплуатации.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

– выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Фирма «Agilent Technologies», Малайзия
Bayan Lepas Free Industrial Zone,
11900, Bayan Lepas, Penang, Malaysia.
http://www.agilent.com

Заявитель

ООО «Орион-Сити»
Адрес:109507, Москва, Волгоградский просп., д.185/1

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва»
117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д.31
Тел. (495) 544-00-00; http://www.rostest.ru
Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии Е.Р. Петросян

М.п. «____»_____2011 г.