

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Источники питания В2961А, В2962А

#### Назначение средства измерений

- Источники питания В2961А, В2962А (далее – источники) предназначены для:
- воспроизведения напряжения и силы постоянного тока;
  - воспроизведения периодических сигналов наиболее распространенных форм;
  - воспроизведения сигналов произвольной формы.

#### Описание средства измерений

Источники питания В2961А, В2962А представляют собой комбинацию 6,5 разрядного источника питания постоянного тока с низким уровнем собственных шумов и генератора сигналов произвольной формы.

Выходные сигналы источника питания постоянного тока формируются из напряжения сети питания. При этом напряжение сети выпрямляется и фильтруется. Регулировка выходных напряжения и силы тока осуществляется независимо.

Принцип действия генератора сигналов произвольной формы основан на прямом цифровом синтезе. Генератор формирует синусоидальные, прямоугольные, пилообразные, треугольные, трапециевидные, экспоненциальные, импульсные сигналы и сигналы произвольной формы. Приборы позволяют воспроизвести любой сигнал, описанный и занесенный в память. Также генераторы обеспечивают свипирование сигнала по линейному и логарифмическому законам в разных направлениях.

Параметры выходных сигналов источников измеряются с помощью 4,5 разрядного цифрового вольтметра и отображаются на многофункциональном графическом ЖК-дисплее, имеющем основную и вспомогательную цифровые шкалы, индикаторы режимов измерения, индикаторы единиц измерения и предупреждающие индикаторы.

Для улучшения выходных характеристик опционально источники могут комплектоваться двумя видами фильтров нижних частот: N1294А-021 и N1294А-022, отличающихся уровнем собственных шумов и рабочими напряжением и током.

Источники имеют функцию программного изменения выходного сопротивления для эмуляции широкого круга электрических устройств: аккумуляторных батарей питания, фотогальванических элементов, сенсоров, датчиков, преобразователей и т.д.

Источники выпускаются в 2 модификациях: В2961А, В2962А, отличающихся между собой числом выходных каналов. У модификации В2961А – один, у модификации В2962А – два выходных канала.

Конструктивно источники выполнены в виде моноблока для настольного размещения и снабжены ручкой для переноски.

На передней панели источников расположены: кнопка включения/выключения источника; светодиодный индикатор работы «включен/выключен»; разъем USB; жидкокристаллический дисплей; функциональные кнопки; вращающийся регулятор для управления выходными сигналами; блок буквенно-цифровых клавиш; выходные гнезда.

На задней панели источников расположены: выходные гнезда 2 канала (для В2962А); разъемы интерфейсов GPIB, USB, LAN, I/O; разъем сети питания; вентилятор обдува.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям приборов один из винтов крепления корпуса пломбируется.

При оформлении внешнего вида измерителей могут использоваться логотипы компаний «Agilent Technologies» или «Keysight Technologies».



### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) источников (микропрограмма) встроено в защищенную от записи память микропроцессора, что исключает возможность несанкционированных настройки и вмешательства, приводящих к искажению результатов измерений. ПО является метрологически значимым. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния ПО.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	B2960A Series Firmware
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 1.0.1339.6715
Цифровой идентификатор ПО	–
Другие идентификационные данные (если имеются)	–

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные технические характеристики источников питания B2961A, B2962A

Характеристика	Значение для модификации		
	B2961A/B2962A	B2961A/B2962A с фильтром N1294A-021	B2961A/B2962A с фильтром N1294A-022
Количество каналов	1 или 2		
Максимальное выходное значение напряжения постоянного тока или произвольной формы	± 210 В	± 42 В	± 210 В
Максимальное выходное значение постоянного тока или тока произвольной формы	± 3,03 А	± 105 мА	± 3,03 А
Максимальное выходное значение напряжения в импульсном режиме работы	± 200	± 42	± 200
Максимальное выходное значение тока в импульсном режиме работы	± 10,5 А	± 105 мА	± 3,03 А
Максимальная выходная мощность, Вт	31,8 Вт	4,4 Вт	31,8 Вт

Характеристика	Значение для модификации		
	B2961A/B2962A	B2961A/B2962A с фильтром N1294A-021	B2961A/B2962A с фильтром N1294A-022
Шумы в диапазоне частот напряжения/тока, не более: от 0,1 до 10 Гц от 10 Гц до 20 МГц	5 мкВ/1 пА <sup>1)</sup> 3 мВ <sup>2)</sup>	5 мкВ/1 пА <sup>1)</sup> 1 нВ <sup>2)/√F при 10 кГц</sup>	5 мкВ/1 пА <sup>1)</sup> 350 мкВ <sup>2)</sup>
Диапазон измерения напряжения	От 200 мВ до 200 В	От 200 мВ до 200 В	От 200 мВ до 200 В
Диапазон измерения силы тока	От 10 нА до 10 А	От 10 мкА до 100 мА	От 10 мкА до 3 А

Примечание: <sup>1)</sup> – амплитудное значение;  
<sup>2)</sup> – среднеквадратическое значение;  
F – частота, Гц

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики источников питания B2961A, B2962A в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока

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

Примечание: U – воспроизводимое значение напряжения, В.

Таблица 4 – Основные метрологические характеристики источников питания B2961A, B2962A в режиме воспроизведения силы постоянного тока

Предел воспроизведения	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения
± 10 нА	10 фА	± (0,001I + 50 пА)
± 100 нА	100 фА	± (0,0006I + 100 пА)
± 1 мкА	1 пА	± (0,00025I + 500 пА)
± 10 мкА	10 пА	± (0,00025I + 1,5 нА)
± 100 мкА	100 пА	± (0,0002I + 25 нА)
± 1 мА	1 нА	± (0,0002I + 200 нА)
± 10 мА	10 нА	± (0,0002I + 2,5 мкА)
± 100 мА	100 нА	± (0,0002I + 20 мкА)
± 1 А	1 мкА	± (0,0003I + 1,5 мА)
± 1,5 А	1 мкА	± (0,0005I + 3,5 мА)
± 3 А	10 мкА	± (0,004I + 7 мА)
± 10 А <sup>1)</sup>	10 мкА	± (0,004I + 25 мА)

Примечание: I – воспроизводимое значение тока, А;  
<sup>1)</sup> – только в импульсном режиме.

Таблица 5 – Основные метрологические характеристики источников питания B2961A, B2962A в режиме измерения напряжения

Предел измерения	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения
± 200 мВ	10 мкВ	± (0,00015U + 225 мкВ)

Предел измерения	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения
$\pm 2 \text{ В}$	100 мкВ	$\pm (0,0002U + 350 \text{ мкВ})$
$\pm 20 \text{ В}$	1 мВ	$\pm (0,00015U + 5 \text{ мВ})$
$\pm 200 \text{ В}$	10 мВ	$\pm (0,00015U + 50 \text{ мВ})$

Примечание: U – измеряемое значение напряжения, В.

Таблица 6 – Основные метрологические характеристики источников питания В2961А, В2962А в режиме измерения силы тока

Предел измерения	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения
$\pm 10 \text{ нА}$	1 пА	$\pm (0,001I + 50 \text{ пА})$
$\pm 100 \text{ нА}$	10 пА	$\pm (0,0006I + 100 \text{ пА})$
$\pm 1 \text{ мкА}$	100 пА	$\pm (0,00025I + 500 \text{ пА})$
$\pm 10 \text{ мкА}$	1 нА	$\pm (0,00025I + 1,5 \text{ нА})$
$\pm 100 \text{ мкА}$	10 нА	$\pm (0,0002I + 25 \text{ нА})$
$\pm 1 \text{ mA}$	100 нА	$\pm (0,0002I + 200 \text{ нА})$
$\pm 10 \text{ mA}$	1 мкА	$\pm (0,0002I + 2,5 \text{ мкА})$
$\pm 100 \text{ mA}$	10 мкА	$\pm (0,0002I + 20 \text{ мкА})$
$\pm 1 \text{ A}$	100 мкА	$\pm (0,0003I + 1,5 \text{ mA})$
$\pm 1,5 \text{ A}$	100 мкА	$\pm (0,0005I + 3,5 \text{ mA})$
$\pm 3 \text{ A}$	1 mA	$\pm (0,004I + 7 \text{ mA})$
$\pm 10 \text{ A}^{1)}$	1 mA	$\pm (0,004I + 25 \text{ mA})$

Примечание: I – измеряемое значение тока, А;

<sup>1)</sup> – только в импульсном режиме.

Таблица 7 – Технические характеристики источников питания В2961А, В2962А

Характеристика	Значение
Температурный коэффициент при воспроизведении/измерении напряжения и силы тока	0,1/°С
Напряжение питания	От 90 до 264 В; от 47 до 63 Гц
Габаритные размеры (длина ´ ширина ´ высота), мм	480 ´ 260 ´ 180
Масса, кг	
- источник В2961А	5
- источник В2962А	6,4
Нормальные условия применения:	
- температура окружающего воздуха, °С	23 ± 5
- относительная влажность воздуха, %	до 80
Рабочие условия применения:	
- температура окружающего воздуха, °С	от 0 до + 50
- относительная влажность воздуха, %	до 80

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится методом трафаретной печати на лицевую панель прибора и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

### Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность

Наименование	Количество
Источник питания	1 шт.
Кабель питания	1 шт.
Кабель USB	1 шт.
Компакт диск с ПО	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки	1 экз.

Опции:

N1294A-021 – Фильтр нижних частот.

N1294A-022 – Фильтр нижних частот.

### Поверка

осуществляется по документу МП 57940-14 «Источники питания В2961А, В2962А. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в июне 2014 г.

Средства поверки: мультиметр 3458А (Госреестр № 25900-03); катушка электрического сопротивления Р310 (Госреестр № 1162-58).

### Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в руководстве по эксплуатации.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к источникам питания В2961А, В2962А

1. ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.
2. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
3. ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 30 А.
4. ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.
5. Техническая документация фирмы-изготовителя.

### 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**

Компания «Keysight Technologies Microwave Products (M) Sdn.Bhd.», Малайзия  
Bayan Lepas Free Industrial Zone  
PG 11900 Bayan Lepas  
Penang Malaysia

**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.