

**Генераторы серии AFG31000  
Соответствие стандартам и указания  
по технике безопасности**



071-3622-00

**Как связаться с компанией Tektronix**

Tektronix, Inc., 14150 SW Karl Braun Drive, P.O. Box 500, Beaverton, OR 97077, USA (США)

Сведения о приборах, продажах, услугах и технической поддержке: В странах Северной Америки по телефону 1-800-833-9200.

В других странах мира — см. сведения о контактах для соответствующих регионов на веб-сайте [www.tektronix.com](http://www.tektronix.com).

**Общие правила техники безопасности**

Используйте прибор только указанным способом. Внимательно ознакомьтесь с приведёнными правилами техники безопасности во избежание получения травм, повреждения изделия и подключённых к нему устройств. Внимательно прочитайте все инструкции. Сохраняйте это руководство для использования в будущем.

Соблюдайте все местные и общегосударственные нормы и правила безопасности.

Для правильной и безопасной эксплуатации прибора важно соблюдать не только превышения допустимых номиналов указаний, но и общепринятые процедуры безопасности.

Прибор предназначен для использования только обученным персоналом.

Снимать крышку для ремонта, технического обслуживания или регулировки разрешается только квалифицированным специалистам, осведомлённым об источниках опасности в приборе.

**Пожарная безопасность и предотвращение травм**

**Используйте соответствующий шнур питания.** Для подключения прибора к сети электроснабжения следует использовать только шнур питания данного прибора, сертифицированный в стране использования.

Не используйте поставляемый в комплекте шнур питания с другими приборами.

**Заземляйте прибор.** Прибор заземляется через провод заземления шнура питания. Во избежание поражения электрическим током провод заземления должен быть подключен к заземлению. Перед подключением выходов и входов прибора убедитесь в наличии защитного заземления.

Не отсоединяйте защитное заземление шнура питания.

**Соблюдайте допустимые номиналы для всех разъемов.** Во избежание воспламенения или поражения электрическим током не допускайте превышения допустимых номиналов и указаний в маркировке на приборе. Перед подсоединением прибора просмотрите дополнительные сведения по номинальным ограничениям, содержащиеся в руководстве по эксплуатации прибора.

Не подавайте на разъемы, в том числе на общий вывод, напряжение, превышающее номинальное допустимое для этих разъемов.

**Отключение питания.** Отсоединение шнура питания отключает прибор от источника электроэнергии. См. указания по размещению. Устанавливайте прибор таким образом, чтобы обеспечить доступ к шнуру для быстрого отсоединения в любое время.

**Соблюдайте правила подсоединения и отсоединения.** Не подключайте и не отключайте пробники и измерительные провода под напряжением.

Используйте только изолированные пробники напряжения, измерительные провода и адаптеры, поставляемые с прибором или рекомендованные компанией Tektronix.

Плавающий потенциал общей клеммы не должен превышать номинальное напряжение для этой клеммы.

**Не используйте прибор со снятыми элементами корпуса.** Использование прибора со снятым кожухом или защитными панелями не допускается.

**Не прикасайтесь к оголённым участкам электрических цепей.** Не прикасайтесь к неизолированным соединениям и элементам под напряжением.

**Не используйте прибор при наличии сомнений в его исправности.** Если есть сомнения в исправности прибора, следует выполнить его диагностику с привлечением квалифицированного специалиста по техническому обслуживанию.

Отключите повреждённый прибор. Использование повреждённого или неправильно работающего прибора не допускается. При наличии сомнений в безопасности прибора выключите его и отсоедините шнур питания. Нанесите на прибор чёткую маркировку для предотвращения его дальнейшей эксплуатации.

Проверьте пробники напряжения, измерительные провода и принадлежности на наличие механических повреждений перед использованием. Замените повреждённые элементы. Не используйте повреждённые пробники или измерительные провода при наличии оголённых или изношенных до обнажения индикаторного слоя участков.

Осмотрите прибор перед использованием. Убедитесь в отсутствии повреждений и наличии всех комплектующих изделий.

Используйте только рекомендованные запасные части.

**Не пользуйтесь прибором в условиях повышенной влажности.** При перемещении прибора из холодного в тёплое помещение возможна конденсация влаги.

**Не пользуйтесь прибором во взрывоопасных средах.**

**Обеспечьте надлежащую вентиляцию.** Дополнительные сведения по обеспечению надлежащей вентиляции при установке прибора содержатся в руководстве.

Не закрывайте отверстия и щели, предназначенные для вентиляции. Не вставляйте какие-либо предметы в отверстия.

**Обеспечьте безопасные условия в рабочей зоне.** Всегда располагайте прибор таким образом, чтобы изображение на экране дисплея и показания индикаторов были хорошо видны.

Соблюдайте осторожность при подъёме и переносе прибора. Прибор снабжен ручками для подъёма и переноски.

Используйте только приспособления Tektronix для крепления в стойку, указанное для этого прибора.

**Содержите прибор в чистоте в сухом месте.** Перед чисткой прибора отключите все источники входных сигналов. Периодичность проверки прибора определяется условиями его эксплуатации. Чтобы очистить наружные поверхности, выполните следующие действия:

1. Удалите пыль с поверхности прибора при помощи салфетки без ворса. Будьте осторожны, чтобы не поцарапать прозрачный стеклянный фильтр экрана.
2. Для очистки прибора пользуйтесь мягкой влажной салфеткой. Для более эффективной очистки подходит 75-процентный водный раствор изопропилового спирта.

**⚠ ОСТОРОЖНО!** При чистке наружной поверхности не допускайте проникновения влаги внутрь прибора. Не используйте чистящего раствора больше, чем требуется для смачивания ткани или щётки. Чтобы избежать повреждения поверхности прибора, не следует использовать для очистки аэрозоли, жидкости, растворители, абразивные или химические вещества.

**Правила техники безопасности при сервисном обслуживании**

Раздел *Правила техники безопасности при сервисном обслуживании* содержит дополнительную информацию о безопасном обслуживании прибора. Обслуживание прибора следует поручать только квалифицированным специалистам. Прежде чем выполнять какие-либо процедуры по обслуживанию, ознакомьтесь с *Правилами техники безопасности при сервисном обслуживании* и *Общими правилами техники безопасности*.

**Во избежание поражения электрическим током.** Не прикасайтесь к оголённым соединениям.

**Не прикасайтесь к оголённым соединениям.** При выполнении работ по обслуживанию или настройке внутри прибора рядом должен находиться напарник, способный оказать первую помощь и выполнить реанимационные мероприятия.

**Отсоедините шнур питания.** Во избежание поражения электрическим током выключайте прибор и отсоединяйте шнур питания от сети перед снятием крышек и панелей или открытием корпуса для технического обслуживания.

**Соблюдайте меры предосторожности при обслуживании прибора под напряжением.** В приборе могут присутствовать опасные напряжения и токи. Перед снятием защитных панелей, пайкой или заменой компонентов отключите питание, извлеките батарею (при наличии) и отсоедините измерительные провода.

**Проверка безопасности прибора после ремонта.** По завершении ремонта всегда проверяйте целостность цепи заземления и электрическую прочность изоляции.

**Предостережения в данном руководстве**

Ниже приводится список условных обозначений, используемых в данном руководстве:

**⚠ ВНИМАНИЕ!** Предупреждения о действиях и условиях, опасных для жизни или способных нанести вред здоровью.

**⚠ ОСТОРОЖНО!** Предостережения о действиях и условиях, способных привести к повреждению данного прибора или другого оборудования.

**Символы и условные обозначения на приборе**

Ниже приводится список возможных обозначений на приборе:

- Обозначение DANGER (ОПАСНО!) указывает на непосредственную опасность получения травмы.
- Обозначение WARNING (ВНИМАНИЕ!) указывает на возможность получения травмы при отсутствии непосредственной опасности.
- Обозначение CAUTION (ОСТОРОЖНО!) указывает на возможность повреждения данного прибора и другого имущества.

На прибор могут быть нанесены следующие знаки:



**Информация о соответствии**

В этом разделе указаны стандарты по электромагнитной совместимости (ЭМС), безопасности и охране окружающей среды, требованиям которых соответствует настоящий прибор.

**Соответствие требованиям по ЭМС**

**Заявление о соответствии стандартам ЕС – электромагнитная совместимость**

Отвечает требованиям директивы 2014/30/ЕС по электромагнитной совместимости. Проверен на соответствие перечисленным ниже стандартам (как указано в Official Journal of the European Communities):

**ГОСТ IEC 61000-3-3-2015 (EN 61326-1:2013).** Требования по ЭМС для контрольно-измерительного и лабораторного электрооборудования. <sup>1 2 3</sup>

- CISPR 11:2009+A1 2010. Обычные и наведенные излучения, группа 1, класс А
- ГОСТ 30804.4.2-2013 (IEC 61000-4-2:2008). Устойчивость к электростатическим разрядам
- ГОСТ 30804.4.3-2013 (IEC 61000-4-3:2006+A1:2007+A2:2010). Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю
- ГОСТ IEC 61000-4-4-2016 (IEC 61000-4-4:2012). Испытание на устойчивость к электрическим быстрым переходным процессам
- ГОСТ IEC 61000-4-5-2017 (IEC 61000-4-5:2014+A1:2017). Испытание на устойчивость к выбросу напряжения
- СТБ IEC 61000-4-6-2011 (IEC 61000-4-6:2013). Устойчивость к кондуктивным помехам, наведённым радиочастотными электромагнитными полями
- ГОСТ 30804.4.11-2013 (IEC 61000-4-11:2004+A1:2017). Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания

**ГОСТ 30804.3.2-2013 (EN 61000-3-2:2014).** Эмиссия гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе)

**ГОСТ IEC 61000-3-3-2015 (EN 61000-3-3:2013).** Ограничение изменений напряжения, колебаний напряжения и фликера

**Контактный адрес в Европе.**

Tektronix UK, Ltd. Western Peninsula Western Road Bracknell, RG12 1RF United Kingdom (Великобритания)

1. Прибор предназначен для использования только в нежилых помещениях. При использовании в жилых помещениях прибор может создавать электромагнитные помехи.
2. При подключении оборудования к тестируемому объекту могут появиться излучения, превышающие уровни, установленные данными стандартами.
3. Соответствие перечисленным стандартам по ЭМС гарантируется только при использовании высококачественных экранированных кабелей.

**Декларация о соответствии стандартам Австралии и Новой Зеландии по ЭМС**

Соответствует следующему стандарту электромагнитной совместимости для радиосвязи в соответствии с АСМА:

- CISPR 11+A1:2010 – Обычные и кондуктивные излучения, группа 1, класс А в соответствии с Заявлением о маркировке радиокommunikационных устройств (электромагнитной совместимости) от 2008 года (раздел 182 Стандарта для устройств радиосвязи от 1992 года).

**Контактный адрес в Австралии/Новой Зеландии.**

Baker & McKenzie Level 27, AMP Centre 50 Bridge Street Sydney NSW 2000, Australia (Австралия)

## Соответствие требованиям техники безопасности

### Заявление о соответствии стандартам ЕС – низковольтное оборудование

Проверено на соответствие следующему стандарту (указанному в Официальном журнале ЕС – Official Journal of the European Union):

Директива 2014/35/EU по низковольтному оборудованию.

- ГОСТ IEC 61010-1-2014 (EN 61010-1). Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования, часть 1. Общие требования.

### Перечень аккредитованных национальных испытательных лабораторий США

- ГОСТ IEC 61010-1-2014 (UL 61010-1). Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования, часть 1. Общие требования.

### Действующие в Канаде сертификаты:

- CAN/CSA-C22.2 № 61010-1. Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования, часть 1. Общие требования.

### Дополнительные стандарты

- ГОСТ IEC 61010-1-2014 (IEC 61010-1). Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования, часть 1. Общие требования.

### Тип оборудования

Тестовое и измерительное оборудование.

### Класс безопасности

Класс 1 – заземлённый прибор.

### Описания степеней загрязнения

Степень загрязнения, фиксируемого вблизи прибора и внутри него. Обычно полагают, что параметры среды внутри и снаружи изделия одинаковы. Прибор должен использоваться только в среде, параметры которой подходят для его эксплуатации.

- Степень загрязнения 1. Загрязнение отсутствует или возможно только в сухом, непроводящем виде. Приборы в этом исполнении обычно помещают в герметически закрытый корпус или устанавливают в чистых помещениях.
- Степень загрязнения 2. Обычно присутствует только сухое непроводящее загрязнение. Иногда может наблюдаться временная проводимость, вызванная конденсацией влаги. Такие условия типичны для жилых и рабочих помещений. Временная конденсация наблюдается только в тех случаях, когда прибор не работает.
- Степень загрязнения 3. Проводящее загрязнение или сухое непроводящее загрязнение, которое становится проводящим при конденсации влаги. Это характерно для закрытых помещений, в которых не ведётся контроль температуры и влажности. Зона защищена от прямых солнечных лучей, дождя и ветра.
- Степень загрязнения 4. Загрязнение, порождающее постоянную проводимость через частицы пыли, дождевые капли или кристаллы снега. Типичные условия вне помещений.

### Максимальная степень загрязнения

Уровень загрязнения 2 (по ГОСТ IEC 61010-1—2014). Рассчитано на использование исключительно в сухих помещениях.

### Степень защиты IP

IP20 по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529).

### Описание категорий измерения и перенапряжения

Измерительные клеммы данного прибора можно использовать для измерения напряжения сетей одной или нескольких из перечисленных ниже категорий (см. указанные на приборе и в руководстве предельные допустимые значения).

- Категория II. Непосредственно подключённые к распределительной сети здания цепи в точках их использования (розетки и подобные устройства).
- Категория III. В электропроводке и распределительных системах зданий.
- Категория IV. У источников электроснабжения зданий.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Только цепи электропитания от сети имеют категорию перенапряжения. Категорию измерения имеют только измерительные цепи. Другие цепи прибора не имеют категорий.

### Категория перенапряжения сети

Категория перенапряжения II (в соответствии с определением в стандарте IEC 61010-1).

### Воздействие прибора на окружающую среду

Сведения о влиянии прибора на окружающую среду см. в кратком руководстве по эксплуатации.

### Обзор функций

Этот документ содержит сведения о следующих генераторах произвольных функций серии AFG31000.

AFG31021, AFG31022, AFG31051, AFG31052, AFG31101, AFG31102, AFG31151, AFG31152, AFG31251, AFG31252

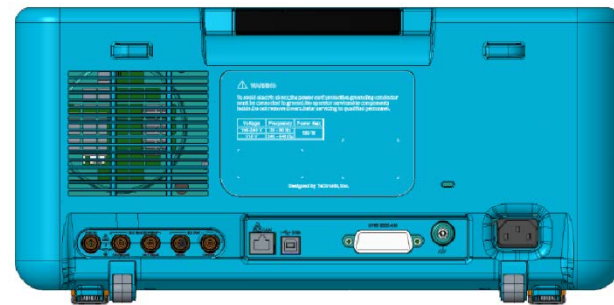
Полные сведения по эксплуатации и технические характеристики приборов см. в руководстве по эксплуатации и в документе «Технические характеристики и техническое руководство по проверке эксплуатационных параметров».

## Источник питания

Генератор рассчитан на питание от однофазного источника, проводник нейтрали которого имеет потенциал равный или близкий к потенциалу земли. Он предназначен только для измерений относительно земли. Для безопасной работы прибора необходимо использовать защитное заземление по проводу кабеля питания.

Подсоедините шнур питания (входит в комплект поставки прибора) к разъёму питания на задней панели. Нажмите кнопку питания на передней панели прибора, чтобы включить его. Нажмите кнопку питания на передней панели прибора ещё раз, чтобы выключить его. Для полного отключения прибора от сети питания необходимо отсоединить шнур питания, подключённый к задней панели прибора.

**ВНИМАНИЕ!** Для снижения риска воспламенения или поражения током убедитесь, что колебания напряжения питания в сети переменного тока не превышают 10 % от предельных значений диапазона рабочего напряжения.



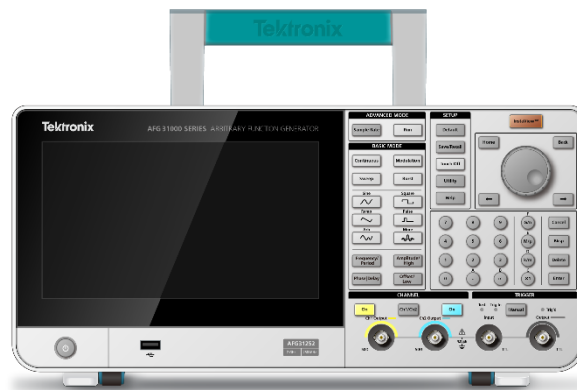
### Характеристики питания и требования к зазорам

Параметр	Описание
Напряжение и частота источника	от 100 до 240 В, от 47 до 63 Гц 115 В, от 360 до 440 Гц
Потребляемая мощность	До 120 Вт

При установке прибора на тележке или в стойке соблюдайте требования к зазорам.

- С боков: 50 мм
- Сзади: 50 мм

**ОСТОРОЖНО!** Чтобы обеспечить надлежащее охлаждение, не загромождайте обе боковые панели прибора.

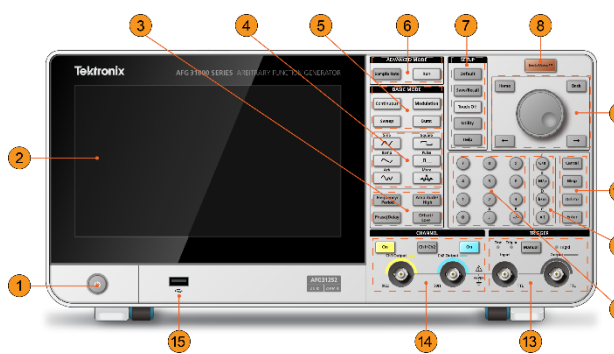


### Условия эксплуатации

Параметр	Описание
Диапазон температур	
При работе	От 0 до +50 °C
При хранении	От -30 до +70 °C
Влажность	
При работе (без конденсации)	От 0 до +40 °C: ≤80 % От 40 до 50 °C: ≤60 %
При хранении (без конденсации)	При <40 °C: от 5 до 90 % От ≥40 до ≤60 °C: от 5 % до 80 % От >60 до ≤70 °C: от 5 до 40 %
Высота над уровнем моря	
При работе	До 3 000 м
При хранении	До 12 000 м

### Элементы управления на передней панели

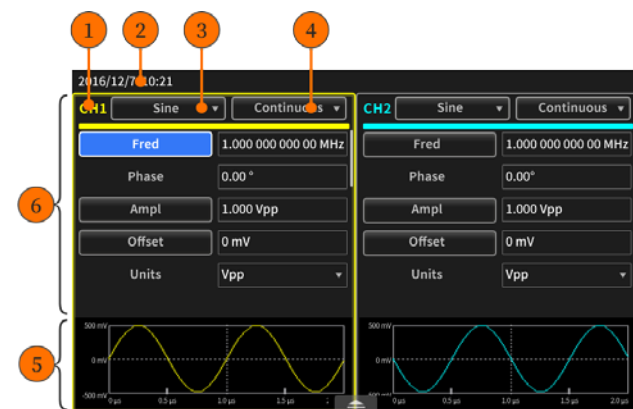
Передняя панель разделена на функциональные области, облегчающие её использование. Ниже на рисунке показана двухканальная модель.



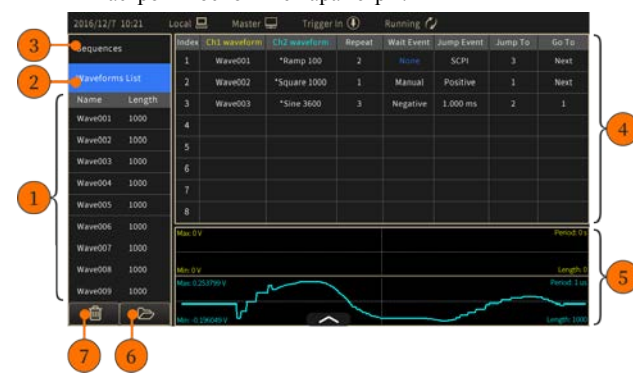
## Элементы управления на передней панели (продолжение)

- Кнопка питания.
- Сенсорный экран.
- Кнопки быстрого доступа: Frequency/Period (Частота/Период), Amplitude/High (Амплитуда/Высокий), Phase/Delay (Фаза/Задержка), Offset/Low (Смещение/Низкий).
- Кнопки формы сигнала: Sine (Синусоидальный), Ramp (Пилообразный), Arb (Произвольный), Square (Прямоугольный), Pulse (Импульсный) и More (Другие).
- Кнопки основного режима работы: Continuous (Непрерывный), Sweep (Сви́пирование), Modulation (Модуляция) и Burst (Пакетный).
- Кнопки расширенного режима работы: Sample Rate (Частота дискретизации) и Run (Пуск).
- Кнопки настройки: Default (По умолчанию), Save/Recall (Сохранить/Восстановить), Touch Off (Выкл. сенсор.), Utility (Сервис) и Help (Справка).
- Кнопка InstaView (измерения сигнала в режиме реального времени).
- Зона навигации: ручка навигации, кнопка Home (Главная), Back (Назад), кнопки со стрелками «вправо» и «влево».
- Кнопки Cancel (Отмена), Vkspr (Возврат), Delete (Удаление) и Enter (Ввод).
- Кнопки редактирования настроек: G/n (гига/нано), M/μ (мега/микро), k/m (кило/милли) и x1.
- Цифровая клавиатура.
- Кнопка Trigger (Запуск), светодиоды и разъёмы.
- Кнопки каналов и разъёмы.
- Вход USB (разъём типа A).

## Экранный интерфейс



- CH1 (K1): Отображаемый канал.
- System time (Системное время): текущее системное время.
- Function (Функция): выбор функций осуществляется при помощи кнопок сенсорного экрана или кнопок быстрого доступа на передней панели. Функция может иметь вид стандартного сигнала или сигнала произвольной формы.
- Режимы работы: непрерывный, модуляция, сви́пирование и пакетный. Режим работы выбирается при помощи кнопок сенсорного экрана или кнопок быстрого доступа на передней панели.
- Область отображения сигнала: отображается форма сигнала
- Основная зона дисплея: в ней можно просмотреть и настроить основные параметры.



- Waveform List Item (Элемент списка сигналов): выводятся сигналы (имя и длина сигнала), которые можно добавить в последовательность.
- Waveform List (Список сигналов): выводится список доступных сигналов. Файлы этих сигналов можно открывать и редактировать.
- Sequence (Последовательность): если выбран этот режим, последовательность можно создать, сохранить, открыть или сохранить как сигнал.
- Sequence table (Таблица последовательности): сигналы можно вставить в цикл или переход (ожидание запуска, переход к событию или изменение порядка), которые будут запускаться по заданному событию. Секвенсор может определять до 256 шагов и до 16 млн точек сигналов для каждого канала (128 млн точек при установке дополнительной лицензии).
- Область отображения сигнала: в ней отображается сигнал, выбранный в таблице последовательности.
- Кнопка Open (Открыть): открывает сигнал и добавляет его в таблицу со списком сигналов
- Кнопка Remove (Удалить): удаляет сигнал из списка сигналов.