

Генератор сигналов произвольной формы и стандартных функций AFG1022



Генератор сигналов произвольной формы и стандартных функций AFG1022 обеспечивает великолепное соотношение цена-качество. Он имеет два канала, диапазон частот 25 МГц и амплитуду выходного сигнала до 10 В_{пик-пик}. Четыре режима работы, доступ к встроенному набору из 50 часто используемых сигналов и встроенный частотомер с диапазоном частот до 200 МГц отвечают большинству требований при тестировании и проведении научных экспериментов. 3,95-дюймовый цветной ЖК дисплей, клавиши быстрого доступа, USB интерфейс и компьютерное ПО обеспечивают интуитивно понятную настройку прибора.

Возможности и преимущества

- Два канала, синусоидальные сигналы с частотой до 25 МГц и прямоугольные/импульсные сигналы с частотой до 12,5 МГц обеспечивают экономически эффективное решение для учебных и исследовательских лабораторий
- Частота дискретизации 125 Мвыб./с и разрешение по вертикали 14 разрядов значительно повышают качество сигнала
- Амплитуда выходного сигнала от 1 мВ_{пик-пик} до 10 В_{пик-пик} во всем диапазоне частот
- Интуитивно понятный пользовательский интерфейс ускоряет освоение прибора
- Память от 2 до 8 192 точек для хранения создаваемых пользователем сигналов произвольной формы
- Встроенная энергонезависимая память 64 Мбайт для хранения сигналов произвольной формы
- Стандартный хост-порт USB для расширения памяти и дистанционного управления
- Линейный, свипирующий, пакетный режимы и режим модуляции охватывают практически все потребности студентов и инженеров в учебных и научных лабораториях

- Встроенный 6-разрядный частотомер с диапазоном частот 200 МГц для точного измерения частоты, периода, длительности импульсов и коэффициента заполнения
- Меню и встроенная контекстно-зависимая справочная система на английском и упрощенном китайском языках
- Компактный корпус позволяет устанавливать генератор на других настольных приборах для оптимального использования рабочего пространства измерительного стенда
- Бесплатное ПО ArbExpress значительно упрощает редактирование сигналов, созданных пользователем
- Совместимость с TekSmartLab™ облегчает процесс обучения и приобретения навыков работы с контрольно-измерительными приборами

Области применения

- Исследования в области электротехники и электроники
- Исследования в области телекоммуникации
- Имитация датчиков
- Функциональное тестирование

Характеристики и функциональные возможности

Высококачественные синусоидальные сигналы генерируются в диапазоне частот от 1 мГц до 25 МГц с разрешением 12 разрядов или 1 мГц с использованием высокостабильного опорного генератора, дрейф которого не превышает $\pm 1 \cdot 10^{-6}$. При амплитуде на выходе от 1 мВ_{пик-пик} до 10 В_{пик-пик} и разрешении 14 разрядов или 1 мВ_{пик-пик} во всем диапазоне частот, компромисс между амплитудой и частотой выходного сигнала не требуется.

Четыре режима работы и четыре режима модуляции, охватывающие большинство возможных вариантов применения, реализуют экономически эффективное решение для тестирования и обучения. Кроме того, предусмотрен простой доступ к 50 часто используемым сигналам стандартной и произвольной формы. Память сигналов произвольной формы объемом 8 192 точки позволяет воспроизводить реальные сигналы, которые захватываются осциллографом Tektronix или создаются с помощью ПО ArbExpress. Встроенный 6-разрядный частотомер с диапазоном частот 200 МГц используется для быстрого и точного измерения частоты, периода, длительности импульсов и коэффициента заполнения.

Простота использования

3,95-дюймовый цветной ЖК дисплей высокого разрешения четко отображает все настройки и параметры в текстовом и графическом форматах, что позволяет полностью сосредоточиться на выполняемой работе. Для быстрого доступа к часто используемым функциям и настройкам используются специальные клавиши и поворотная ручка на передней панели генератора. Встроенная энергонезависимая память объемом 64 Мбайт вместе с внешними накопителями, подключаемыми к порту USB, предоставляют неограниченные возможности для хранения созданных пользователем сигналов.

Программное обеспечение и интеграция

Генератор AFG1022 совместим с бесплатным программным обеспечением ArgExpress, которое позволяет быстро и легко создавать и редактировать сложные сигналы на внешнем ПК. Файл с сигналом загружается в память генератора с помощью USB-накопителя.

Генератор AFG1022 может входить в состав решения для обучения. Его использование в системе TekSmartLab повышает не только экономическую выгоду, но и эффективность обучения, приобретения навыков работы с контрольно-измерительными приборами и управления лабораториями.

Технические характеристики

Число каналов

Число каналов	2
---------------	---

Встроенный набор сигналов

Встроенный набор сигналов	Синусоидальный, прямоугольный, импульсный, пилообразный, шум и 45 часто используемых сигналов произвольной формы
---------------------------	--

Синусоидальный сигнал

Диапазон частот	от 1 мГц до 25 МГц
-----------------	--------------------

Диапазон частот в пакетном режиме	от 2 мГц до 25 МГц
-----------------------------------	--------------------

Максимальная эффективная частота выходного сигнала	25 МГц
--	--------

Неравномерность АЧХ (1 В_{пик-пик})

<10 МГц	±0,2 дБ
---------	---------

от 10 МГц до 25 МГц	±0,3 дБ
---------------------	---------

Гармонические искажения	< -50 дБн, 1 В _{пик-пик} , от 1 мГц до 25 МГц
-------------------------	--

Полный коэффициент гармоник	< 0,2% (от 10 Гц до 20 кГц, 1 В _{пик-пик})
-----------------------------	--

Паразитные составляющие	< -45 дБн, 1 В _{пик-пик-р} , от 1 мГц до 25 МГц
-------------------------	--

Фазовый шум	1 МГц: < -110 дБн/Гц при отстройке 10 кГц, 1 В _{пик-пик} (тип.)
-------------	--

Остаточный шум тактовой частоты	-57 дБм (тип.)
---------------------------------	----------------

Прямоугольный сигнал

Диапазон частот от 1 мкГц до 12,5 МГц

Время нарастания и спада <12 нс

Джиттер (ср. кв.) < 1 нс (тип.)

Выброс <5%

Пилообразный сигнал

Диапазон частот от 1 мкГц до 1 МГц

Нелинейность $\leq 0,1\%$ от пикового значения выходного сигнала в диапазоне амплитуды от 10 до 90%, частота 1 кГц, $1 V_{\text{пик-пик}}$
симметрия 50% (тип.)

Симметрия от 0,0 до 100,0 %

Импульсный сигнал

Диапазон частот от 1 мкГц до 12,5 МГц

Диапазон длительности импульса от 40,00 нс до 999 кс

Разрешение длительности импульса 10 пс или 5 разрядов

Коэффициент заполнения <1 МГц, от 0,1 % до 99,9 % (действует ограничение по длительности импульса)
от 1 МГц до 12,5 МГц, 50 % (пост.)

Длительность фронта < 12 нс (пост.)

Выброс <5% (тип.)

Джиттер (ср. кв.) < 1 нс (тип.)

Шум

Шумовая полоса частот (по уровню -3 дБ) 25 МГц

Тип шума Белый шум, гауссов шум

Постоянное напряжение

Диапазон от -5 до +5 В, на нагрузке 50 Ом
от -10 до +10 В, без нагрузки или на высокоомной нагрузке

Сигналы произвольной формы

Диапазон частот	от 1 мГц до 10 МГц
Частота сигнала произвольной формы в пакетном режиме	от 2 мГц до 10 МГц
Эффективная полоса аналогового сигнала (по уровню -3 дБ)	30 МГц
Энергонезависимая память	64 Мбайт
Память	
Объем	от 2 до 8 192: 125 Мвыб./с
Частота дискретизации	125 Мвыб./с
Разрешение по вертикали	14 разрядов
Время нарастания и спада	<10 нс
Джиттер (ср. кв.)	< 6 нс (тип.)

Частота

Разрешение	1 мГц или 12 разрядов
Стабильность внутреннего опорного сигнала	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$ при температуре от 0 до +40 °С
Старение внутреннего опорного источника	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$ в год

Амплитуда

Диапазон	от 1 мВ _{пик-пик} до 10 В _{пик-пик} , на нагрузке 50 Ом от 2 мВ _{пик-пик} до 20 В _{пик-пик} , без нагрузки или на высокоомной нагрузке
Погрешность	$\pm(1\%$ от установленного значения + 1 мВ _{пик-пик}), (синусоидальный сигнал с частотой 1 кГц, смещение 0 В)
Разрешение	1 мВ _{пик-пик} , 1 мВ _{ср.кв.} или 4 разряда
Единицы измерения	V _{пик-пик} , V _{ср.кв.}
Выходное сопротивление	50 Ом (тип.)
Настройка импеданса нагрузки	Выбираемые значения: 50 Ом, от 1 Ом до 10,0 кОм, высокий импеданс (настройка отображаемой амплитуды в соответствии с выбранным сопротивлением нагрузки)
Развязка по выходу	Без гальванической развязки, земля сигнальных цепей соединена с землей шасси
Защита выхода	Выходы выдерживают короткое замыкание на землю, главный выход автоматически отключается при появлении сверхтока

Постоянное смещение

Диапазон	$\pm(5 V_{\text{пик}} - \text{амплитуда}_{\text{пик-пик}}/2)$, на нагрузке 50 Ом $\pm(10 V_{\text{пик}} - \text{амплитуда}_{\text{пик-пик}}/2)$, без нагрузки или на высокоомной нагрузке
Погрешность	$\pm(1\% \text{ от установленного значения} + 1 \text{ мВ} + 0,5\% \text{ от амплитуды } (V_{\text{пик-пик}}))$
Разрешение	1 мВ или 4 разряда

Модуляция

Модуляция, свипирование и пакетный режим доступны только в канале 1.

Амплитудная модуляция

Сигнал несущей	Синусоидальный, прямоугольный, пилообразный, произвольной формы, кроме постоянного напряжения и шума
Источник	Внутренний/внешний
Внутренний модулирующий сигнал	Синусоидальный, прямоугольный, пилообразный, шум, произвольной формы
Частота внутреннего АМ сигнала	от 2 мГц до 20 кГц
Глубина модуляции	от 0,0 до 100,0 %

Частотная модуляция

Сигнал несущей	Синусоидальный, прямоугольный, пилообразный, произвольной формы, кроме постоянного напряжения и шума
Источник	Внутренний/внешний
Внутренний модулирующий сигнал	Синусоидальный, прямоугольный, пилообразный, шум, произвольной формы
Частота внутреннего модулирующего сигнала	от 2 мГц до 20 кГц
Девиация частоты	от 2 мГц до 12,5 МГц

Фазовая модуляция

Сигнал несущей	Синусоидальный, прямоугольный, пилообразный, произвольной формы, кроме постоянного напряжения и шума
Источник	Внутренний/внешний
Внутренний модулирующий сигнал	Синусоидальный, прямоугольный, пилообразный, шум, произвольной формы
Частота внутреннего ФМ сигнала	от 2 мГц до 20 кГц
Девиация фазы ФМ	от 0° до 180°

Частотная манипуляция

Сигнал несущей	Синусоидальный, прямоугольный, пилообразный, произвольной формы, кроме постоянного напряжения и шума
Источник	Внутренний/внешний
Внутренний модулирующий сигнал	Прямоугольный с коэффициентом заполнения 50%
Частота манипуляции	от 2 мГц до 100 кГц

Сви́пирование

Модуляция, сви́пирование и пакетный режим доступны только в канале 1.

Сигнал несущей	Синусоидальный, прямоугольный, пилообразный
Мин. начальная/конечная частота	1 мГц
Макс. начальная/конечная частота	Синусоидальный сигнал: 25 МГц Прямоугольный сигнал: 12,5 МГц Пилообразный сигнал: 1 МГц
Тип	Линейное, логарифмическое
Направление	Прямое/обратное
Время сви́пирования	от 1 мс до 500 с ± 0,1%
Источник сигнала запуска	Внутренний, внешний или ручной

Пакетный режим

Модуляция, сви́пирование и пакетный режим доступны только в канале 1.

Сигналы	Синусоидальный, прямоугольный, пилообразный, импульсный, произвольной формы, кроме постоянного напряжения и шума
Режимы формирования пакетов	Заданное число (от 1 до 50 000 периодов сигнала), непрерывно, со стробированием
Начальная фаза	от -360° до +360°
Источник сигнала запуска	Внутренний, внешний или ручной
Интервал внутреннего запуска	(от 40 нс или (число циклов x период пакета) до 500 с) ± 1%
Источник стробирования	Внешний запуск

Частотомер

Виды измерений	Частота, период, длительность положительного импульса, коэффициент заполнения
Диапазон частот	от 100 мГц до 200 МГц
Разрешение по частоте	6 разрядов
Режим связи	Связь по перем. току, пост. току
Диапазон напряжения и чувствительность, связь по пост. току (немодулированный сигнал)	
от 10 мГц до 100 МГц	от 250 мВ _{пик-пик} до 5 В _{пик-пик} (перем. + пост. напряжение)
от 100 МГц до 200 МГц	от 450 мВ _{пик-пик} до 3 В _{пик-пик} (перем. + пост. напряжение)
Диапазон напряжения и чувствительность, связь по перем. току (немодулированный сигнал)	
от 1 Гц до 100 МГц	от 250 мВ _{пик-пик} до 5 В _{пик-пик}
от 100 МГц до 200 МГц	от 450 мВ _{пик-пик} до 4 В _{пик-пик}

Частотомер

Измерение длительности импульсов и коэффициента заполнения	от 1 Гц до 10 МГц
Входное сопротивление	1 МОм, 100 пФ
Ограничение полосы для подавления ВЧ шума	вкл. / откл. (частота среза 500 кГц)
Чувствительность	Низкая, средняя или высокая
Диапазон уровней запуска	от -2,5 до +2,5 В

Дополнительные входы и выходы**Вход внешнего модулирующего сигнала**

Диапазон частот входных сигналов	от 0 до 20 кГц
Диапазон входного напряжения	Все сигналы, кроме ЧМн: полный диапазон ± 1 В, ЧМн: логический уровень 3,3 В
Входное сопротивление	12 кОм (тип.)

Вход внешнего запуска

Уровень	Совместимый с ТТЛ
Перепад	Положительный или отрицательный (выбирается)
Длительность импульса	> 100 нс

Вход внешней тактовой частоты (совмещен со входом частотомера)

Сопротивление	400 Ом, связь по перем. току
Номинальный размах напряжения входного сигнала	от 100 мВ _{пик-пик} до 5 В _{пик-пик}
Диапазон захвата	10 МГц \pm 9 кГц

Выход внешней тактовой частоты

Частота	10 МГц
Сопротивление	50 Ом, связь по пост. току
Амплитуда	1,6 В _{пик-пик} , нагрузка 50 Ом

Интерфейс связи

USB	Хост-порт и порт устройства, в соответствии со спецификациями USB TMC
-----	---

Дисплей

Диагональ	3,95 дюймов
Разрешение	480 x 320
Число цветов	65 536

Языки меню и встроенной контекстно-зависимой справочной системы

Языки меню и встроенной контекстно-зависимой справочной системы	Английский и упрощенный китайский языки
---	---

Источник питания

Сеть	220-240 В, 100-120 В, 50/60 Гц, КАТ II
------	--

Потребляемая мощность	Не более 28 Вт
-----------------------	----------------

Предохранитель	110 В: 250 В, F1AL
	220 В: 250 В, F0,5AL

Время прогрева	30 мин. (тип.)
----------------	----------------

Габариты и масса

Габариты (Ш x В x Г)	235 × 110 × 295 мм
----------------------	--------------------

Масса

Нетто	3,4 кг
-------	--------

Брутто	4,7 кг
--------	--------

Условия окружающей среды, электромагнитная совместимость и безопасность**Температура**

При работе:	от 0 до +40 °С
-------------	----------------

При хранении	от -20 до +60 °С
--------------	------------------

Относительная влажность (без образования конденсата)	При работе: ≤ 80%, от 0 до +40 °С
	При хранении: от 5% до 90%, < +40 °С
	При хранении: от 5% до 80%, от +40 до +60 °С

Высота над уровнем моря	При работе: до 3000 метров
	При хранении: до 12 000 метров

Охлаждение	Принудительная вентиляция
------------	---------------------------

Электромагнитная совместимость

Европейский союз	EN 61326-1
------------------	------------

Австралия/Новая Зеландия	CISPR 11, Класс А
--------------------------	-------------------

Нормы безопасности

UL 61010-1

CAN/CSAC22.2 No. 61010-1

EN 61010-1

МЭК 61010-1

Информация для заказа

Модели

AFG1022	Генератор сигналов произвольной формы и стандартных функций
---------	---

Опции прибора

Кабель питания

Опция A0	Вилка питания для сетей Северной Америки (115 В, 60 Гц)
Опция A1	Вилка питания для сетей Европы (220 В, 50 Гц)
Опция A2	Вилка питания для сетей Великобритании (240 В, 50 Гц)
Опция A3	Вилка питания для сетей Австралии (240 В, 50 Гц)
Опция A5	Вилка питания для сетей Швейцарии (220 В, 50 Гц)
Опция A6	Вилка питания для сетей Японии (100 В, 50/60 Гц)
Опция A10	Вилка питания для сетей Китая (50 Гц)
Опция A11	Вилка питания для сетей Индии (50 Гц)
Опция A12	Вилка питания для сетей Бразилии (60 Гц)
Опция A99	Шнур электропитания отсутствует

Сервисные опции

Опция C3	Услуги по калибровке в течение 3 лет
Опция C5	Услуги по калибровке в течение 5 лет

Гарантийные обязательства и предложения по обслуживанию не распространяются на пробники и принадлежности. Гарантийные обязательства и условия калибровки пробников и принадлежностей приведены в их технических описаниях.

Принадлежности

Принадлежности в комплекте поставки

- Инструкция по технике безопасности и декларация совместимости генератора сигналов произвольной формы и стандартных функций серии AFG1022; печатный документ
- Компакт-диск с документацией, содержащий следующие документы в формате pdf:
 - Генераторы сигналов произвольной формы и стандартных функций серии AFG1022 – Краткое руководство пользователя, на английском языке
 - Генераторы сигналов произвольной формы и стандартных функций серии AFG1022 – Краткое руководство пользователя, на упрощенном китайском языке
 - Генераторы сигналов произвольной формы и стандартных функций серии AFG1022 – Руководство по программированию
 - Генераторы сигналов произвольной формы и стандартных функций серии AFG1022 – Руководство по проверке рабочих характеристик и функциональной проверке
- Упаковочный лист
- Кабель питания (тип вилки зависит от страны, в которую поставляется прибор)
- Свидетельство о калибровке; печатный документ
- Кабель USB с разъемами тип А - тип В, 1 шт.
- Кабели с разъемами BNC, 2 шт.
- Справочный информационный лист по приборам Tektronix для КНР: Директива по ограничению использования вредных веществ в электрическом и электронном оборудовании (RoHS); печатный документ

Техническое описание

- Предохранитель; 5 x 20 мм, 0,5 А, 250 В, с задержкой срабатывания
- Предохранитель; 5 x 20 мм, 1 А, 250 В, с задержкой срабатывания

Гарантийные обязательства

- Пятилетняя гарантия на все детали и работу

Рекомендуемые принадлежности

- 174-4401-xx, кабель USB с разъемами тип А - тип В, 0,9 м
- 174-5194-xx, кабель USB с разъемами тип А - тип В, 1,8 м
- 012-1732-xx, кабель с разъемами BNC, экранированный, от 0 до 1 ГГц, 0,9 м
- 159-0568-xx, предохранитель 5 x 20 мм, 0,5 А, 250 В, с задержкой срабатывания
- 159-0569-xx, предохранитель 5 x 20 мм, 1 А, 250 В, с задержкой срабатывания



Компания Tektronix имеет сертификаты ISO 9001 и ISO 14001 от SRI Quality System Registrar.



Оцениваемая сфера товарного производства: планирование, разработка и производство электронных контрольно-измерительных приборов.

Юго-Восточная Азия/Австралия (65) 6356 3900
 Бельгия 00800 2255 4835*
 Центральная и Восточная Европа и Прибалтика +41 52 675 3777
 Финляндия +41 52 675 3777
 Гонконг 400 820 5835
 Япония 81 (3) 6714 3010
 Ближний Восток, Азия и Северная Америка +41 52 675 3777
 КНР 400 820 5835
 Республика Корея 001 800 8255 2835
 Испания 00800 2255 4835*
 Тайвань 886 (2) 2656 6688

Австрия 00800 2255 4835*
 Бразилия +55 (11) 3759 7627
 Центральная Европа & Греция +41 52 675 3777
 Франция 00800 2255 4835*
 Индия 000 800 650 1835
 Люксембург +41 52 675 3777
 Нидерланды 00800 2255 4835*
 Польша +41 52 675 3777
 Россия & СНГ +7 (495) 6647564
 Швеция 00800 2255 4835*
 Великобритания & Ирландия 00800 2255 4835*

Балканские страны, Израиль, ЮАР и другие страны ISE +41 52 675 3777
 Канада 1 800 833 9200
 Дания +45 80 88 1401
 Германия 00800 2255 4835*
 Италия 00800 2255 4835*
 Мексика, Центральная и Южная Америка, Карибы 52 (55) 56 04 50 90
 Норвегия 800 16098
 Португалия 80 08 12370
 ЮАР +41 52 675 3777
 Швейцария 00800 2255 4835*
 США 1 800 833 9200

* Европейский бесплатный номер. Если он недоступен, звоните: +41 52 675 3777

Дополнительная информация. Компания Tektronix располагает обширной и постоянно расширяющейся коллекцией указаний по применению, технических описаний и других ресурсов в помощь инженерам, работающим над передовыми технологиями. Посетите сайт ru.tektronix.com.

Copyright © Tektronix, Inc. Все права защищены. Изделия Tektronix защищены патентами США и других стран, выданными и находящимися на рассмотрении. Информация в этой публикации заменяет все опубликованные ранее материалы. Компания оставляет за собой право изменения цены и технических характеристик. TEKTRONIX и TEK являются зарегистрированными товарными знаками Tektronix, Inc. Все другие торговые марки являются знаками обслуживания, товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками соответствующих компаний.



11 Jun 2015 75U-30936-2

ru.tektronix.com

Tektronix[®]



Arbitrary/Function Generator

AFG1000 Series Datasheet



The AFG1000 Series Arbitrary Function Generator provides a waveform generation tool with the best price performance ratio. It includes two models with dual channels, up to 60 MHz bandwidth and up to 10 V_{p-p} output amplitude. The four run modes, 50 built-in frequently-used waveforms and the built-in 200 MHz frequency counter cover most waveform generation needs in your experiment and test jobs. The 3.95-inch TFT LCD, short-cut buttons, USB interface and PC software provide the most intuitive ways to configure the instrument.

Key performance specifications

- Dual-channel, 25 MHz or 60 MHz sine waveforms, 12.5 MHz or 30 MHz square waveforms
- 14 bits, 125 MS/s or 300 MS/s arbitrary waveforms with 8 k points or 1 M points record length
- Amplitude 1 mV_{p-p} to 10 V_{p-p} into 50 Ω loads

Key features

- Continuous, sweeping, burst, and modulation modes (AM, FM, PM, ASK, FSK, PSK, PWM) covers most requirements for students and other users to get the experiments/test job done
- 64-MByte internal non-volatile memory for arbitrary waveform storage
- Built-in 200 MHz counter with 6-digit resolution offers an easy and precise way of frequency/period/pulse width/duty cycle measurement
- Standard USB host/device for memory expansion and remote control
- Free ArbExpress makes user defined waveforms editing extremely easy through an external USB memory stick

- Compatible with TekSmartLab™ for easy teaching and learning
- Standard 5-year warranty

Applications

- Electric and electronics experiments
- Communications experiments
- Sensor simulation
- Functional test

Performance and features

1 μ Hz to 25 MHz or 60 MHz sine waveform range, with 12-digit or 1 μ Hz resolution and a ± 1 ppm drift high stability time base, provides great signal fidelity in the frequency domain. With 1 mV_{p-p} to 10 V_{p-p} output amplitude range, and 14-bit or 1 mV_{p-p} resolution over the whole frequency range, there is no need to compromise between output amplitude and frequency any more.

Four different run modes cover most use cases with a cost effective solution. 50 most-frequently used standard and arbitrary waveforms are built-in for easy access. Up to 1 M points arbitrary waveforms memory enables users to replicate real world signals captured with a Tektronix oscilloscope or defined with ArbExpress. The built-in 200 MHz and 6-digit resolution frequency counter is an easy and precise way to measure frequencies/periods/pulse widths/duty cycles.

Ease of use

The high-resolution 3.95-inch color TFT display shows relevant settings and parameters in both text and graphic formats, which give users full confidence in their settings, and let them focus on the task at hand. The front panel shortcut buttons and rotary knob make accesses to most frequently used functions and settings with minimum effort and time. The built-in 64-MByte non-volatile memory together with USB stick memory interface, provide unlimited space for user-defined waveform storage.

Software and solutions

The user-defined arbitrary waveforms generated by the free ArbExpress software can easily be loaded on the AFG1000 with a USB memory stick.

As a building block of Tektronix educational solution, the AFG1000 can be embedded into TekSmartLab and enable a cost efficient and effective way of teaching, learning, and lab management.

Specifications

All specifications are guaranteed unless noted otherwise. All specifications apply to all models unless noted otherwise.

Channels

Number of channels 2

Built-in waveforms

Built-in waveforms Sine, Square, Pulse, Ramp, Noise, and 45 frequently used arbitrary waveforms

General characteristics

Sine waves

	AFG1022	AFG1062
Range	1 μ Hz to 25 MHz	1 μ Hz to 60 MHz
Sine wave in burst mode	2 mHz to 25 MHz	2 mHz to 30 MHz
Effective maximum frequency out	25 MHz	60 MHz
Amplitude flatness (1 V_{p-p}), typical		
<10 MHz	± 0.2 dB	± 0.2 dB
≥ 10 MHz	± 0.3 dB	± 0.5 dB
Harmonic distortion (1 V_{p-p})		
≤ 10 MHz	< -50 dBc	< -60 dBc
>10 MHz	< -50 dBc	< -47 dBc
Total harmonic distortion	< 0.2% (10 Hz to 20 kHz, 1 V_{p-p})	
Spurious (1 V_{p-p}), typical	< -45 dBc	
Phase noise, typical	1 MHz: < -110 dBc/Hz at 10 kHz offset, 1 V_{p-p}	
Residual clock noise, typical	-57 dBm	

Square wave

	AFG1022	AFG1062
Range	1 μ Hz to 12.5 MHz	1 μ Hz to 30 MHz
Rise/fall time, typical	<12 ns	<10 ns
Jitter (rms), typical	<1 ns	<500 ps
Overshoot	<5%	

Ramp wave

	AFG1022	AFG1062
Range	1 μ Hz to 1 MHz	1 μ Hz to 2 MHz
Linearity, typical	$\leq 0.1\%$ of peak output at 10% - 90% of amplitude range, at 1 kHz, 1 V_{p-p} , 50% symmetry	
Symmetry	0.0% to 100.0%	

General characteristics

Pulse wave

	AFG1022	AFG1062
Range	1 μ Hz to 12.5 MHz	1 μ Hz to 30 MHz
Pulse width range	40 ns to 999 ks	17 ns to 999 ks
Pulse width resolution	1 ns or 4 digits	
Pulse duty	<1 MHz, 0.1% to 99.9% (limitations of pulse duty width apply)	
	\geq 1 MHz, 50% fixed	\geq 1 MHz, 50% fixed
Edge transition time, typical	<12 ns, fixed	<10 ns, fixed
Overshoot, typical	<5%	
Jitter (rms), typical	<1 ns	<500 ps

Noise

	AFG1022	AFG1062
Noise bandwidth (-3 dB)	25 MHz	50 MHz
Noise type	White Gaussian	

DC

	AFG1022	AFG1062
Range	-5 V to +5 V, 50 Ω load	
	-10 V to + 10 V, open circuit or high Z load	

Arbitrary waveform

	AFG1022	AFG1062
Range	1 μ Hz to 10 MHz	1 μ Hz to 30 MHz
Arbitrary waveform in burst mode	2 mHz to 10 MHz	2 mHz to 30 MHz
Effective analog bandwidth (-3 dB)	30 MHz	60 MHz
Non-volatile memory	64 MByte	
Memory		
Length	2 to 8,192	2 to 1 M-point
Sampling rate	125 MS/s	300 MS/s
Vertical resolution	14 bits	
Rise and fall time	< 10 ns	< 8 ns
Jitter (rms), typical	< 6 ns	

Frequency

	AFG1022	AFG1062
Resolution	1 μ Hz or 12 digits	
Internal reference stability	\pm 1 ppm at 0 - 40 $^{\circ}$ C	
Internal reference aging	\pm 1 ppm per year	

General characteristics

Amplitude

Range (50 Ω load)

≤25 MHz

>25 MHz

AFG1022	AFG1062
1 mV _{p-p} to 10 V _{p-p}	1 mV _{p-p} to 10 V _{p-p}
-	1 mV _{p-p} to 5 V _{p-p}

Range (Open circuit or high Z load)

≤25 MHz

>25 MHz

2 mV _{p-p} to 20 V _{p-p}	2 mV _{p-p} to 20 V _{p-p}
-	2 mV _{p-p} to 10 V _{p-p}

Accuracy

±(1% of setting + 1 mV_{p-p}), (1 kHz sine waveform, 0 V offset)

Resolution

1 mV_{p-p}, 1 mV_{rms} or 4 digits

Units

V_{p-p}, V_{rms}

Output impedance

50 Ω (typical)

Local impedance setting

Selectable: 50 Ω, 1 Ω to 10.000 kΩ, High Z (adjusts displayed amplitude according to selected load impedance)

Isolation

No floating ground, signal ground connected to chassis ground

Signal output protection

Short-circuit tolerance, main output automatically disabled when over current

DC offset

Range

±(5 V_{pk} – Amplitude_{p-p}/2), 50 Ω load
 ±(10 V_{pk} – Amplitude_{p-p}/2), open circuit or high Z load

Accuracy

±(1% of |setting| + 1 mV + 0.5% of amplitude (V_{p-p}))

Resolution

1 mV or 4 digits

Modulation

Modulation, sweeping, and burst modes are only available for channel 1 on the AFG1022.

The AFG1062 supports equal strong channels with modulation, sweeping, and burst modes.

Amplitude modulation

Carrier waveforms

Sine, square, ramp, arbitrary, except DC and noise

Source

Internal / external

Internal modulating waveforms

Sine, square, ramp, noise, arbitrary

Internal AM frequency

2 MHz to 20 kHz

Depth

0.0% to 100.0%

Frequency modulation

Carrier waveforms

Sine, square, ramp, arbitrary, except DC and noise

Source

Internal / external

Internal modulating waveforms

Sine, square, ramp, noise, arbitrary

Modulation

Internal modulating frequency 2 mHz to 20 kHz
 Frequency deviation (limited by carrier waveform type)

AFG1022	AFG1062
2 mHz to 12.5 MHz	2 mHz to 30 MHz

Phase modulation

Carrier waveforms Sine, square, ramp, arbitrary, except DC and noise
 Source Internal / external
 Internal modulating waveforms Sine, square, ramp, noise, arbitrary
 Internal PM frequency 2 mHz to 20 kHz
 Phase Deviation 0° to 180°

Amplitude shift keying

(AFG1062 only)
 Carrier waveforms Sine, square, ramp, arbitrary, except DC and noise
 Source Internal / external
 Internal modulating waveforms 50% duty cycle square
 ASK rate 2 mHz to 100 kHz

Frequency shift keying

Carrier waveforms Sine, square, ramp, arbitrary, except DC and noise
 Source Internal / external
 Internal modulating waveforms 50% duty cycle square
 FSK rate 2 mHz to 100 kHz

Phase shift keying

(AFG1062 only)
 Carrier waveforms Sine, square, ramp, arbitrary, except DC and noise
 Source Internal / external
 Internal modulating waveforms 50% duty cycle square
 PSK rate 2 mHz to 100 kHz

Pulse width modulation

(AFG1062 only)
 Carrier waveforms Pulse, ≤1 MHz
 Source Internal / external
 Internal modulating waveforms Sine, square, ramp, arbitrary, except DC and noise
 PWM frequency 2 mHz to 20 kHz
 Deviation 0.0% to 50.0% of pulse period

Sweeping

Modulation, sweeping, and burst modes are only available for channel 1 on the AFG1022.

The AFG1062 supports equal strong channels with modulation, sweeping, and burst modes.

Carrier waveforms	Sine, square, ramp, arbitrary (AFG1062 only)	
Minimum start-stop frequency	1 μ Hz	
Maximum start-stop frequency		
Sine	AFG1022	AFG1062
	25 MHz	60 MHz
Square	12.5 MHz	30 MHz
Ramp	1 MHz	2 MHz
Type	Linear, logarithmic	
Direction	Up / down	
Sweep time	1 ms to 500 s \pm 0.1%	
Trigger sources	Internal, external, or manual	

Burst

Modulation, sweeping, and burst modes are only available for channel 1 on the AFG1022.

The AFG1062 supports equal strong channels with modulation, sweeping, and burst modes.

Waveforms	Sine, square, ramp, pulse, arbitrary except DC and noise
Types	AFG1022: count (1 to 50,000 cycles), infinite, gated AFG1062: count (1 to 1,000,000 cycles), infinite, gated
Start phase	-360° to +360°
Trigger sources	Internal, external, or manual
Internal trigger interval	(40 ns or (cycles x period) to 500 s) \pm 1%
Gate source	External trigger

Frequency counter

Function	Frequency, period, positive pulse width, duty cycle
Frequency range	100 mHz to 200 MHz
Frequency resolution	6 digits
Coupling mode	AC, DC

Frequency counter

Voltage Range and Sensitivity, DC coupled (non-modulation signal)

100 mHz to 100 MHz	250 mV _{p-p} to 5 V _{p-p} (AC + DC)
100 MHz to 200 MHz	450 mV _{p-p} to 3 V _{p-p} (AC + DC)

Voltage range and sensitivity, AC coupled (non-modulation signal)

1 Hz to 100 MHz	250 mV _{p-p} to 5 V _{p-p}
100 MHz to 200 MHz	450 mV _{p-p} to 4 V _{p-p}

Pulse width and duty cycle measure 1 Hz to 10 MHz

Input impedance 1 M Ω in parallel with 100 pF

High frequency noise restraint (HFR) On / Off (HFR frequency = 500 kHz)

Sensitivity Low, middle, or high

Trigger level range -2.5 V to +2.5 V

Auxiliary inputs and outputs

External modulation input

Input frequency range	DC to 20 kHz
Input voltage range	All except FSK: ±1 V full scale, FSK: 3.3 V logic level
Input impedance	12 kΩ (typical)

External trigger input

Level	TTL-compatible
Slope	Rising or falling (selectable)
Pulse Width	>100 ns

External reference clock input (Shared with Frequency Counter Input)

Impedance	400 Ω, AC coupled
Requested Input voltage swing	100 mV _{p-p} to 5 V _{p-p}
Locking range	10 MHz ±9 kHz

External reference clock output

Frequency	10 MHz
Impedance	50 Ω, DC coupled
Amplitude	1.6 V _{p-p} into 50 Ω load

Communication interface

USB	Host and device, USB TMC compliance
-----	-------------------------------------

Display

Display type	3.95-inch
Display resolution	480 by 320
Display colors	65,536

Menu and online help languages

Menu and online help languages	English and Simplified Chinese
--------------------------------	--------------------------------

Power source

Supply	220-240 VAC, 100-120 VAC, 50/60 Hz, CAT II
Consumption	AFG1022: Less than 28 W AFG1062: Less than 35 W
Fuse	110 V: 250 V, F1AL 220 V: 250 V, F0.5AL
Warm-up time	30 minutes (typical)

Physical characteristics

Dimensions (W, H, D)	230 × 110 × 306 mm (9.0 × 4.4 × 12.1 in)
Weight	
Net	3.4 kg (7.5 lbs)
Shipping	4.7 kg (10.3 lbs)

EMC environment and safety

Temperature	
Working	0 °C to 40 °C (32 °F to 104 °F)
Storage	-20 °C to 60 °C (-4 °F to 144 °F)
Relative humidity (non-condensing)	Operating: ≤ 80%, +0 °C to +40 °C (+32 °F to +104 °F) Non-operating: 5% to 90%, < +40 °C (+104 °F) Non-operating: 5% to 80%, ≥ +40 °C (+104 °F) to ≤ +60 °C (+140 °F)
Altitude	Operating: up to 3,000 m (9843 ft.) Non-operating: up to 12,000 m (39,370 ft)
Cooling method	Fan cooling
EMC compliance	
European Union	EN 61326-1
Australia/NZ	CISPR 11, Class A

EMC environment and safety

Safety compliance

UL 61010-1

CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1

EN 61010-1

IEC 61010-1

Ordering information

Models

AFG1022	Arbitrary Function Generator
AFG1062	Arbitrary Function Generator

Instrument options

Power plug options

Opt. A0	North America power plug (115 V, 60 Hz)
Opt. A1	Universal Euro power plug (220 V, 50 Hz)
Opt. A2	United Kingdom power plug (240 V, 50 Hz)
Opt. A3	Australia power plug (240 V, 50 Hz)
Opt. A5	Switzerland power plug (220 V, 50 Hz)
Opt. A6	Japan power plug (100 V, 50/60 Hz)
Opt. A10	China power plug (50 Hz)
Opt. A11	India power plug (50 Hz)
Opt. A12	Brazil power plug (60 Hz)
Opt. A99	No power cord

Service options

Opt. C3	Calibration Service 3 Years
Opt. C5	Calibration Service 5 Years

Probes and accessories are not covered by the warranty and Service Offerings. Refer to the datasheet of each probe and accessory model for its unique warranty and calibration terms.

Accessories

Standard Accessories

- AFG1000 Arbitrary/Function Generator Safety and Compliance Instructions; printed document
- AFG1000 Documentation CD containing the following PDF documents:
 - AFG1000 Arbitrary/Function Generators Quick Start User Manual, English
 - AFG1000 Arbitrary/Function Generators Quick Start User Manual, Simplified Chinese
 - AFG1000 Arbitrary/Function Generators Programmer Manual
 - AFG1000 Arbitrary/Function Generators Specifications and Performance Verification Manual
- PDF documents not included on the AFG1000 Documentation CD but available for download from www.tek.com.
 - AFG1000 Arbitrary/Function Generators Quick Start User Manual, Russian, (Tektronix part number 077-1135-xx)
 - AFG1000 Arbitrary/Function Generators Quick Start User Manual, Japanese, (Tektronix part number 077-1166-xx)
- Packing list
- Power cord, specified by country
- Certificate of calibration; printed document
- USB cable x 1, Type A to Type B
- BNC cable x 2
- Tektronix Supplemental Information Sheet For the Peoples Republic of China: China RoHs; printed document
- Fuse, cartridge; 5 x 20 mm, 0.5 A, 250 V, time-delay
- Fuse, cartridge; 5 x 20 mm, 1 A, 250 V, time-delay

Warranty

- Five year warranty on parts and labor

Recommended accessories

- 174-4401-xx, USB cable, type A to type B cable – three feet
- 174-5194-xx, USB cable, type A to type B cable – six feet
- 012-1732-xx, BNC cable assembly, 0 to 1 GHz, shielded – three feet
- 159-0568-xx, Fuse, cartridge; 5 x 20 mm, 0.5 A, 250 V, time-delay
- 159-0569-xx, Fuse, cartridge; 5 x 20 mm, 1 A, 250 V, time-delay



Tektronix is registered to ISO 9001 and ISO 14001 by SRI Quality System Registrar.



Product Area Assessed: The planning, design/development and manufacture of electronic Test and Measurement instruments.

Datasheet

ASEAN / Australasia (65) 6356 3900
Belgium 00800 2255 4835*
Central East Europe and the Baltics +41 52 675 3777
Finland +41 52 675 3777
Hong Kong 400 820 5835
Japan 81 (3) 6714 3010
Middle East, Asia, and North Africa +41 52 675 3777
People's Republic of China 400 820 5835
Republic of Korea +822 6917 5084, 822 6917 5080
Spain 00800 2255 4835*
Taiwan 886 (2) 2656 6688

Austria 00800 2255 4835*
Brazil +55 (11) 3759 7627
Central Europe & Greece +41 52 675 3777
France 00800 2255 4835*
India 000 800 650 1835
Luxembourg +41 52 675 3777
The Netherlands 00800 2255 4835*
Poland +41 52 675 3777
Russia & CIS +7 (495) 6647564
Sweden 00800 2255 4835*
United Kingdom & Ireland 00800 2255 4835*

Balkans, Israel, South Africa and other ISE Countries +41 52 675 3777
Canada 1 800 833 9200
Denmark +45 80 88 1401
Germany 00800 2255 4835*
Italy 00800 2255 4835*
Mexico, Central/South America & Caribbean 52 (55) 56 04 50 90
Norway 800 16098
Portugal 80 08 12370
South Africa +41 52 675 3777
Switzerland 00800 2255 4835*
USA 1 800 833 9200

* European toll-free number. If not accessible, call: +41 52 675 3777

For Further Information. Tektronix maintains a comprehensive, constantly expanding collection of application notes, technical briefs and other resources to help engineers working on the cutting edge of technology. Please visit www.tek.com.

Copyright © Tektronix, Inc. All rights reserved. Tektronix products are covered by U.S. and foreign patents, issued and pending. Information in this publication supersedes that in all previously published material. Specification and price change privileges reserved. TEKTRONIX and TEK are registered trademarks of Tektronix, Inc. All other trade names referenced are the service marks, trademarks, or registered trademarks of their respective companies.



08 Mar 2016 75W-60160-1

www.tek.com

Tektronix[®]

