

Генераторы сигналов стандартной/произвольной формы

Генераторы сигналов стандартной/произвольной формы серии 33600A

33611A
33612A
33621A
33622A

- Эксклюзивная технология генерации сигналов Trueform
- Генерация сигналов синусоидальной формы в диапазоне частот до 120 МГц, прямоугольных и импульсных сигналов - до 100 МГц
- Джиттер < 1 пс, коэффициент нелинейных искажений < 0,04%
- Частота дискретизации до 1 Гвыб/с, амплитуда выходного сигнала от 1 мВ до 10 В (размах) с разрешением 14 бит
- Глубина памяти памяти при генерации сигналов произвольной формы: 4 Мвыб в стандартной комплектации с возможностью расширения до 64 Мвыб
- Встроенный Web-сервер для дистанционного управления
- Интерфейсы USB, LAN (LXI-C) и GPIB



Генераторы сигналов серии 33600A с технологией Trueform компании Keysight

Генераторы сигналов серии 33600A с уникальной технологией Trueform компании Keysight обеспечивают высочайшее качество выходного сигнала, более широкие возможности и гибкость по сравнению с традиционными генераторами на основе технологии прямого цифрового синтеза (DDS). Технология Trueform компании Keysight предлагает новую альтернативу, которая сочетает лучшие стороны DDS и поточечной архитектуры, предлагая преимущества обеих технологий без присущих им ограничений. Технология Trueform использует эксклюзивный метод дискретизации, обеспечивающий непревзойденные характеристики по той же низкой цене, которая свойственна технологии DDS.

Уникальная технология Trueform

- Широкие возможности по генерации различных сигналов для самых ответственных измерений
- Исключительная чистота сигналов: уровень гармонических искажений синусоидальных сигналов генераторов серии 33600A (0,03%) в 5 раз ниже, чем у генераторов на основе технологии DDS
- Более точная синхронизация: при генерации импульсных сигналов в диапазоне до 100 МГц уровень джиттера (< 1 пс) в 100 раз ниже, чем у генераторов на основе технологии DDS
- Дополнительная функция создания сигналов произвольной формы по точкам с возможностью многократного последовательного воспроизведения сегментов сигнала позволяет с более высокой точностью генерировать задаваемые пользователем сигналы

Основные возможности прибора

- Частота дискретизации до 1 Гвыб/с обеспечивает более высокое разрешение по времени для сигналов произвольной формы
- Генерация синусоидальных сигналов в диапазоне частот до 120 МГц, прямоугольных и импульсных сигналов - до 100 МГц с возможностью независимой установки длительности фронта и среза
- Генерирование псевдослучайных двоичных последовательностей (ПСДП) с длиной 2^m-1 , где m может принимать значения от 3 до 32, с возможностью установки скорости передачи битов, длительности фронта и среза
- Связанность двух каналов: определение связанности амплитудных и частотных параметров двух каналов, установки начального фазы для каждого канала, фазового сдвига для каждого канала
- Комбинирование сигналов: суммирование двух сигналов вместе, создание 2-тональных (4-тональных на двух каналах) сигналов с независимым определением частотных и амплитудных параметров для каждого сигнала
- Создание сигналов произвольной формы по технологии Trueform длиной до 4 Мвыб в стандартной комплектации (до 64 Мвыб - с опцией MEM), возможность создания последовательностей, включающей до 512 сегментов
- Создание сигналов с амплитудой от 1 мВ (размах). Возможность установки верхнего и нижнего пределов для предотвращения перегрузки тестируемого устройства
- Шум, ограниченный по полосе: настройка полосы пропускания для концентрации энергии шума; источник шума работает во всей полосе частот вплоть до 120 МГц
- Амплитуда выходного сигнала от 1 мВ до 10 В (размах) с разрешением 14 бит

- Интерфейсы USB, LAN (LXI-C) и GPIB для быстрого и удобного подключения к ПК или локальной сети
- Мгновенный доступ ко всей документации прибора со смартфона или планшетного компьютера в формате WebHelp.
- Дополнительная функция воспроизведения I/Q-сигналов

Создание и редактирование сигналов

- Создание и редактирование сигналов с помощью программного обеспечения 33503A BenchLink Waveform Builder Pro и Basic
- Создание сигналов с передней панели с помощью встроенного редактора
- Возможность захвата сигналов с помощью осциллографа с последующей их загрузкой в генератор
- Создание сигналов с помощью MATLAB, Microsoft® Excel и других программ с последующей их загрузкой в генератор

Технические характеристики

| Формы сигналов | |
|--|---|
| Стандартные | синус, прямоугольный, пилообразный, треугольный, импульсный, гауссов шум, псевдослучайная двоичная последовательность (ПСДП), напряжение постоянного тока кардиосигнал, с экспоненциальным фронтом, |
| Произвольной формы, встроенные | с экспоненциальным срезом, колоколообразный импульс, гаверсинус, функция Лоренца (Lorentz), производная от функции Лоренца (D-Lorentz), пилообразный с отрицательным наклоном, sin(x)/x |
| Произвольной формы, определяемые пользователем | до 4 Мвыб (до 16 Мвыб, опция MEM) с заданием последовательности выполнения множества сегментов |
| Режимы работы и виды модуляции | |
| Режимы работы | Непрерывная генерация, модуляция, свипирование частоты, пакетный режим (сформированный по числу циклов или стробированный) |
| Виды модуляции | AM, ЧМ, ФМ, ЧМн, двоичная ФМн, ШИМ, сумма (сигнал несущей частоты+ модулирующий сигнал) |
| Характеристики сигналов | |
| Синусоидальный сигнал | |
| Диапазон частот | |
| $V_{OUT} \leq 10$ В (размах) | От 1 мкГц до 60 МГц, разрешение 1 мкГц |
| $V_{OUT} \leq 8$ В (размах) | От 1 мкГц до 80 МГц, разрешение 1 мкГц |
| $V_{OUT} \leq 4$ В (размах) | От 1 мкГц до 120 МГц, разрешение 1 мкГц |
| Неравномерность АЧХ (отн. 1 кГц) (норм.) | |
| $V_{OUT} =$ | 1 В (размах) >1 В (размах) |
| $f_{OUT} < 10$ МГц | $\pm 0,10$ дБ $\pm 0,10$ дБ |
| $f_{OUT} =$ от 10 до 60 МГц | $\pm 0,20$ дБ $\pm 0,25$ дБ |
| $f_{OUT} =$ от 60 до 80 МГц | $\pm 0,30$ дБ $\pm 0,40$ дБ |
| $f_{OUT} =$ от 80 до 120 МГц | $\pm 0,40$ дБ $\pm 0,50$ дБ |
| Гармонические искажения (тип.) | |
| $V_{OUT} =$ | 1 В (размах) 4 В (размах) 8 В (размах) 10 В (размах) |
| $f_{OUT} < 1$ МГц | -70 дБн -69 дБн -68 дБн -67 дБн |
| $f_{OUT} =$ от 1 до 10 МГц | -61 дБн -58 дБн -54 дБн -51 дБн |
| $f_{OUT} > 10$ МГц | -43 дБн -36 дБн -40 дБн -39 дБн |
| Коэффициент нелинейных искажений (тип.) (THD) | |
| $V_{OUT} =$ | 1 В (размах) > 1 В (размах) |
| $f_{OUT} = 20$ Гц - 20 кГц | 0,03% 0,04% |
| Негармонические побочные составляющие ($V_{OUT} \geq 300$ мВ размах) (тип.) | |
| $f_{OUT} < 10$ МГц | -80 дБн |
| $f_{OUT} =$ от 10 до 60 МГц | -75 дБн |
| $f_{OUT} > 60$ МГц | -70 дБн |
| Однополосный фазовый шум (SSB) (изм.) | |
| $f_{OUT} =$ | 80 МГц 80 МГц, опция ОСХ 120 МГц 120 МГц, опция ОСХ |
| Отстройка 100 Гц | -105 дБн/Гц -114 дБн/Гц -101 дБн/Гц -110 дБн/Гц |
| Отстройка 1 кГц | -116 дБн/Гц -122 дБн/Гц -112 дБн/Гц -118 дБн/Гц |
| Отстройка 10 кГц | -122 дБн/Гц -125 дБн/Гц -118 дБн/Гц -121 дБн/Гц |
| Отстройка 100 кГц | -129 дБн/Гц -131 дБн/Гц -125 дБн/Гц -127 дБн/Гц |
| Прямоугольный и импульсный сигналы | |
| Диапазон частот | |
| $V_{OUT} \leq 10$ В (размах) | от 1 мкГц до 50 МГц, разрешение 1 мкГц |
| $V_{OUT} \leq 4$ В (размах) | от 1 мкГц до 100 МГц, разрешение 1 мкГц |
| Длительность фронта/среза (ном.) | |
| | Прямоугольный Импульсный |
| $V_{OUT} \leq 4$ В (размах) | 2,9 нс От 2,9 нс до 1 мс, независимо устанавливаемая, разрешение 100 пс |
| $V_{OUT} > 4$ В (размах) | 3,3 нс От 3,3 нс до 1 мс, независимо устанавливаемая, разрешение 100 пс |
| Выброс на фронте (тип.) | |
| | Прямоугольн., Импульсн., Импульсн., Импульсн., |
| | Длительность перепада минимальная 4 нс ≥ 6 нс |
| $V_{OUT} \leq 4$ В (размах) | < 4% < 4% < 2% < 2% |
| $V_{OUT} > 4$ В (размах) | < 4% < 7% < 4% < 2% |
| Коэффициент заполнения От 0,01% до 99,99%, разрешение 0,01% | |
| Длительность импульса | |
| $V_{OUT} \leq 4$ В (размах) | 5 нс (мин.) (полож. или отрицат.), разрешение 1 пс |
| $V_{OUT} > 4$ В (размах) | 8 нс (мин.) (полож. или отрицат.), разрешение 1 пс |

Генераторы сигналов стандартной/произвольной формы

Генераторы сигналов стандартной/произвольной формы серии 33600A (продолжение)

| | | | | |
|--|---|---|---|---|
| 33611A 33612A 33621A 33622A | Пилообразный и треугольный сигналы | | Пакетный сигнал | |
| | Диапазон частот | От 1 мГц до 800 кГц с разрешением 1 мГц | Источник | Внутренний или внешний (все модели), либо другой канал (только для 33612A/22A) |
| | Симметрия | От 0,0% до 100,0%, разрешение 0,1% (0% - отрицат. наклон, 100% - полож. наклон, 50% - треугольная форма) | Тип | Сформированный по числу циклов или стробированный |
| | Нелинейность (тип.) | < 0,05% в диапазоне от 5% до 95% от амплитуды сигнала | Число циклов | от 1 до 1×10^8 циклов или бесконечное |
| | Гауссов шум | | Стробированный | Целое число циклов по сигналу внешнего запуска |
| | Изменяемая полоса сигнала (ном.) | | Фаза начала/конца | От -360° до 360°, разрешение 0,1° |
| | $V_{OUT} \leq 10$ В (размах) | От 1 мГц до 60 МГц | Источник запуска | Внутренний таймер или вход внешнего запуска |
| | $V_{OUT} \leq 8$ В (размах) | От 1 мГц до 80 МГц | Маркер | Настраивается на любой период сигнала, индицируется задним фронтом импульса синхронизации |
| | $V_{OUT} \leq 4$ В (размах) | От 1 мГц до 120 МГц | Сви́пирование частоты | |
| | Пик-фактор (ном.) | 4,6 | Тип | Линейное, логарифмическое, по списку (до 128 частот, определенных пользователем) |
| Период повторения | > 100 лет | Режим работы | Линейное или логарифм. сви́пирование вверх или вниз | |
| Псевдослучайная двоичная последовательность (ПСДП) | | Начальная и конечная частота | Любая частота в пределах диапазона частот | |
| Скорость передачи битов | | Время сви́пирования | Линейное: от 1 мс до 3600 с, разрешение 1 мс; логарифмическое: от 1 мс до 500 с | |
| $V_{OUT} \leq 10$ В (размах) | От 1 мбит/с до 100 Мбит/с, разрешение 1 мбит/с | Время удержания | от 0 до 3600 с, разрешение 1 мс | |
| $V_{OUT} \leq 4$ В (размах) | От 1 мбит/с до 200 Мбит/с, разрешение 1 мбит/с | Время возврата | от 0 до 3600 с, разрешение 1 мс | |
| Длина последоват-сти | $2^m - 1$, m = от 3 до 32 | Источник запуска | немедленный (непрер.), внешний, однократн., шина, таймер | |
| Длительность фронта/среза (ном.) | | Маркер | Настраивается на любую частоту между начальной и конечной для линейной и логарифмической развертки; на любую частоту в списке при развертке по списку; индицируется задним фронтом импульса синхронизации | |
| $V_{OUT} \leq 4$ В (размах) | От 2,9 нс до 1 мс, независимо устанавл., разр. 100 пс | Характеристики 2-канальных моделей (только для 33612A/22A) | | |
| $V_{OUT} > 4$ В (размах) | От 3,3 нс до 1 мс, независимо устанавл., разр. 100 пс | Стандартная комплектация | | |
| Характеристики сигнала произвольной формы | | Как и у серии 33500В (см. стр. 368) | | |
| Длина сигнала | 32 выб - 4 Мвыб/канал (64 Мвыб - опция MEM), шаг 1 выб | Воспроизведение модулирующих I/Q-сигналов (опция IQP) | | |
| Частота дискретизации (Fs) | | Режим работы | Данная опция позволяет использовать двухканальные модели в качестве источников модулирующих I/Q-сигналов. | |
| 33611A/12A | От 1 мквыб/с до 660 Мвыб/с, разрешение 1 мквыб/с | Программируемые искажения (между каналами) | | |
| 33621A/12A | От 1 мквыб/с до 1 Гвыб/с, разрешение 1 мквыб/с | Разбаланс амплитуд | От -30% до +30%, разрешение 0,001% | |
| Разрешение по амплитуде | 14 бит | Разность смещений по постоянному току | ± 5 В постоянного тока - пик. значение переменной составляющей), разрешение 0,1 мВ на нагрузке 50 Ом | |
| Длина сегмента | 32 выб - 4 Мвыб/канал (64 Мвыб - опция MEM), шаг 1 выб | Временной сдвиг | ± 10 В постоянного тока - пик. значение переменной составляющей), разрешение 0,2 мВ, без нагрузки | |
| Длина последоват-сти | От 1 до 512 шагов | Виды представления | От -1 до +1 нс, разрешение 10 пс | |
| Число повтор. сегмента | От 1 до 10^6 или "Infinite" (бесконечное) | Устройства памяти | | |
| Характеристики выходов | | Память состояний прибора и сигналов произвольной формы | | |
| Как и у серии 33500В (см. стр. 367) | | Энергозависимая | 4 Мвыб/канал (64 Мвыб/канал с опцией MEM); 512 шагов последовательности на канал | |
| Характеристики сигнала опорной частоты | | Энергонезависимая | 970 Мбайт в файловой системе (~485 Мвыб для хранения сигнала произвольной формы) | |
| Как и у серии 33500В (см. стр. 368) | | Файловая система USB (как и у серии 33500В (см. стр. 368)) | | |
| Виды модуляции и режимы работы | | Общие характеристики | | |
| Несущая | АМ ЧМ ФМ ЧМн ФМн ШИМ Сум Пакет Сви́пир | Компьютерные интерфейсы (как и у серии 33500В (см. стр. 368)) | | |
| Синус. и прямоугольн. | • • • • • • • • • | Габаритные размеры и масса | | |
| Импульсн. | • • • • • • • • • | Габаритные размеры 261,1 (Ш) x 103,8 (В) x 303,2 (Г) с амортизаторами | | |
| Пилообр. и треугольн. | • • • • • • • • • | 212,8 (Ш) x 88,3 (В) x 272,3 (Г) без амортизаторов | | |
| Гауссов шум | • • • • • • • • • | Масса: 3,5 кг | | |
| ПСДП | • • • • • • • • • | Условия окружающей среды (как и у серии 33500В (см. стр. 368)) | | |
| Сигнал произв. формы | • • • • • • • • • | Требования к электропитанию (сети переменного тока) | | |
| Последовательности | • • • • • • • • • | Напряжение и частота От 100 до 240 В, 50/60 Гц, от 100 до 120 В, 400 Гц | | |
| Модулирующие сигналы | | Потребляемая мощность 75 Вт, 150 ВА | | |
| Несущая | Синус Прямо-угольн. пилообр. Треуг./гауссов шум ПСДП Произв. формы Внеш. формы | Стандартный гарантийный срок 3 года | | |
| Синус. | • • • • • • • • • | Информация для заказа | | |
| Импульсн. и прямоугольн. | • • • • • • • • • | Генераторы сигналов серии 33600A с технологией Trueform | | |
| Пилообр. и треугольн. | • • • • • • • • • | Диапазон частот 80 МГц 80 МГц 120 МГц 120 МГц | | |
| Гауссов шум | • • • • • • • • • | Число каналов 1 2 1 2 | | |
| ПСДП | • • • • • • • • • | Генератор сигналов 33611A 33612A 33621A 33622A | | |
| Сигнал произв. формы | • • • • • • • • • | Опции для генераторов сигналов серии 33600A | | |
| Характеристики модуляции, пакетных сигналов и сви́пирования частоты | | 336xxA-MEM Увеличение глубины памяти сигналов произвольной формы с 4 Мвыб/канал до 64 Мвыб/канал | | |
| Амплитудная модуляция (АМ) | | 336x2A-IQP Воспроизведение модулирующих I/Q-сигналов с функциями настройки (только для моделей 33612A/22A) | | |
| Источник | Внутренний или внешний (все модели), либо другой канал (только для 33612A/22A) | 336xxA-SEC Функции безопасности, соответствующие NISPOМ | | |
| Тип | С неподавленной несущей, либо с двумя боковыми полосами и подавленной несущей (DSSC) | 336xxA-OCX Термостатированный кварцевый генератор | | |
| Глубина | От 0 до 120%, разрешение 0,01% | 33603A Программное обеспечение BenchLink Waveform Builder Pro | | |
| Частотная модуляция (ЧМ) | | Опции апгрейда для генераторов серии 33500В | | |
| Источник | Внутренний или внешний (все модели), либо другой канал (только для 33612A/22A) | 336BW1U Расширение диапазона частот до 120 МГц (1-канальные модели) | | |
| Девияция | От 1 мГц до 40 МГц (33611A/12A) или 60 МГц (33621A/22A), разрешение 1 мГц | 336BW2U Расширение диапазона частот до 120 МГц (2-канальные модели) | | |
| Фазовая модуляция (ФМ) | | 336MEM1U Увеличение глубины памяти до 64 Мвыб (1-канальные модели) | | |
| Источник | Внутренний или внешний (все модели), либо другой канал (только для 33612A/22A) | 336MEM2U Увеличение глубины памяти до 64 Мвыб (2-канальные модели) | | |
| Девияция | От 0 до 360°, разрешение 0,1° | 336SECU Добавление функций безопасности, соответствующих NISPOМ | | |
| Частотная манипуляция (ЧМн) | | 336IQPU Добавление функций воспроизведения модулирующих I/Q-сигналов (только для 2-канальных моделей) | | |
| Источник | Внутренний таймер или соединитель задней панели | 33600U-OCX Добавление термостатированного кварцевого генератора (только в сервисном центре компании Keysight) | | |
| Посылка и пауза | Любая частота в пределах диапазона сигнала несущей | 336GPBU Добавление интерфейса GPIB | | |
| Частота манипуляции | ≤ 1 МГц | Примечание. 1-канальные модели генераторов не могут быть модернизированы до 2-канальных моделей. | | |
| Двоичная фазовая манипуляция (ФМн) | | | | |
| Источник | Внутренний таймер или соединитель задней панели | | | |
| Фазовый сдвиг | От 0 до 360°, разрешение 0,1° | | | |
| Частота манипуляции | ≤ 1 МГц | | | |
| Широтно-импульсная модуляция (ШИМ) | | | | |
| Источник | Внутренний или внешний (все модели), либо другой канал (только для 33612A/22A) | | | |
| Девияция | От 0 до 100% от ширины импульса, разрешение 0,01% | | | |
| Аддитивная модуляция (сумма) | | | | |
| Источник | Внутренний или внешний (все модели), либо другой канал (только для 33612A/22A) | | | |
| Коэффициент | От 0 до 100% от амплитуды несущей, разрешение 0,01% | | | |