

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 присутствующих 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
Произвольной формы, встроенные	кардиосигнал, с экспоненциальным фронтом, 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, 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									
Диапазон частот	От 1 мГц до 800 кГц с разрешением 1 мГц								
Симметрия	От 0,0% до 100,0%, разрешение 0,1% (0% - отрицат. наклон, 100% - полож. наклон, 50% - треугольная форма)								
Нелинейность (тип.)	< 0,05% в диапазоне от 5% до 95% от амплитуды сигнала								
Гауссов шум									
Изменяемая полоса сигнала (ном.)									
$V_{OUT} \leq 10$ В (размах)	От 1 мГц до 60 МГц								
$V_{OUT} \leq 8$ В (размах)	От 1 мГц до 80 МГц								
$V_{OUT} \leq 4$ В (размах)	От 1 мГц до 120 МГц								
Пик-фактор (ном.)	4,6								
Период повторения	> 100 лет								
Псевдослучайная двоичная последовательность (ПСДП)									
Скорость передачи битов									
$V_{OUT} \leq 10$ В (размах)	От 1 мбит/с до 100 Мбит/с, разрешение 1 мбит/с								
$V_{OUT} \leq 4$ В (размах)	От 1 мбит/с до 200 Мбит/с, разрешение 1 мбит/с								
Длина последоват-сти	$2^m - 1$, m = от 3 до 32								
Длительность фронта/среза (ном.)									
$V_{OUT} \leq 4$ В (размах)	От 2,9 нс до 1 мс, независимо устанавлив., разр. 100 пс								
$V_{OUT} > 4$ В (размах)	От 3,3 нс до 1 мс, независимо устанавлив., разр. 100 пс								
Характеристики сигнала произвольной формы									
Длина сигнала	32 выб - 4 Мвыб/канал (64 Мвыб - опция MEM), шаг 1 выб								
Частота дискретизации (F_s)									
33611A/12A	От 1 мквыб/с до 660 Мвыб/с, разрешение 1 мквыб/с								
33621A/12A	От 1 мквыб/с до 1 Гвыб/с, разрешение 1 мквыб/с								
Разрешение по амплитуде	14 бит								
Длина сегмента	32 выб - 4 Мвыб/канал (64 Мвыб - опция MEM), шаг 1 выб								
Длина последоват-сти	От 1 до 512 шагов								
Число повтор. сегмента	От 1 до 10^6 или "Infinite" (бесконечное)								
Характеристики выходов									
Как и у серии 33500B (см. стр. 367)									
Характеристики сигнала опорной частоты									
Как и у серии 33500B (см. стр. 368)									
Виды модуляции и режимы работы									
Несущая	АМ	ЧМ	ФМ	ЧМн	ФМн	ШИМ	Сум	Пакет	Свибир
Синус. и прямоугольн.	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Импульсн.	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Пилообр. и треугольн.	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Гауссов шум	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ПСДП	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Сигнал произв. формы	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Последовательности	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Модулирующие сигналы									
Несущая	Синус	Прямо-угольн.	Треуг./Пилообр.	Гауссов шум	ПСДП	Произв. формы	Внеш. формы		
Синус.	•	•	•	•	•	•	•		
Импульсн. и прямоугольн.	•	•	•	•	•	•	•		
Пилообр. и треугольн.	•	•	•	•	•	•	•		
Гауссов шум	•	•	•	•	•	•	•		
ПСДП	•	•	•	•	•	•	•		
Сигнал произв. формы	•	•	•	•	•	•	•		
Характеристики модуляции, пакетных сигналов и свипирования частоты									
Амплитудная модуляция (АМ)									
Источник	Внутренний или внешний (все модели), либо другой канал (только для 33612A/22A)								
Тип	С неподавленной несущей, либо с двумя боковыми полосами и подавленной несущей (DSSC)								
Глубина	От 0 до 120%, разрешение 0,01%								
Частотная модуляция (ЧМ)									
Источник	Внутренний или внешний (все модели), либо другой канал (только для 33612A/22A)								
Девиация	От 1 мГц до 40 МГц (33611A/12A) или 60 МГц (33621A/22A), разрешение 1 мГц								
Фазовая модуляция (ФМ)									
Источник	Внутренний или внешний (все модели), либо другой канал (только для 33612A/22A)								
Девиация	От 0 до 360°, разрешение 0,1°								
Частотная манипуляция (ЧМн)									
Источник	Внутренний таймер или соединитель задней панели								
Посылка и пауза	Любая частота в пределах диапазона сигнала несущей								
Частота манипуляции	≤ 1 МГц								
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)								
Девиация	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%								

Пакетный сигнал				
Источник	Внутренний или внешний (все модели), либо другой канал (только для 33612A/22A)			
Тип	Сформированный по числу циклов или стробированный			
Число циклов	от 1 до 1×10^8 циклов или бесконечное			
Стробированный	Целое число циклов по сигналу внешнего запуска			
Фаза начала/конца	От -360° до 360°, разрешение 0,1°			
Источник запуска	Внутренний таймер или вход внешнего запуска			
Маркер	Настраивается на любой период сигнала, индицируется задним фронтом импульса синхронизации			
Свипирование частоты				
Тип	Линейное, логарифмическое, по списку (до 128 частот, определенных пользователем)			
Режим работы	Линейное или логарифм. свипирование вверх или вниз			
Начальная и конечная частота	Любая частота в пределах диапазона частот			
Время свипирования	Линейное: от 1 мс до 3600 с, разрешение 1 мс; логарифмическое: от 1 мс до 500 с			
Время удержания	от 0 до 3600 с, разрешение 1 мс			
Время возврата	от 0 до 3600 с, разрешение 1 мс			
Источник запуска	Немедленный (непрер.), внешний, однократн., шина, таймер			
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			
Характеристики 2-канальных моделей (только для 33612A/22A)				
Стандартная комплектация				
Как и у серии 33500B (см. стр. 368)				
Воспроизведение модулирующих I/Q-сигналов (опция IQP)				
Режим работы	Данная опция позволяет использовать двухканальные модели в качестве источников модулирующих I/Q-сигналов.			
Программируемые искажения (между каналами)				
Разбаланс амплитуд	От -30% до +30%, разрешение 0,001%			
Разность смещений по постоянному току	$\pm(5$ В постоянного тока - пик. значение переменной составляющей), разрешение 0,1 мВ на нагрузке 50 Ом			
	$\pm(10$ В постоянного тока - пик. значение переменной составляющей), разрешение 0,2 мВ, без нагрузки			
Временной сдвиг	От -1 до +1 нс, разрешение 10 пс			
Виды представления	Временная диаграмма или сигнальное созвездие			
Устройства памяти				
Память состояний прибора и сигналов произвольной формы				
Энергозависимая	4 Мвыб/канал (64 Мвыб/канал с опцией MEM); 512 шагов последовательности на канал			
Энергонезависимая	970 Мбайт в файловой системе (~485 Мвыб для хранения сигнала произвольной формы)			
Файловая система USB (как и у серии 33500B (см. стр. 368))				
Общие характеристики				
Компьютерные интерфейсы (как и у серии 33500B (см. стр. 368))				
Габаритные размеры и масса				
Габаритные размеры	261,1 (Ш) x 103,8 (В) x 303,2 (Г) с амортизаторами 212,8 (Ш) x 88,3 (В) x 272,3 (Г) без амортизаторов			
Масса: 3,5 кг				
Условия окружающей среды (как и у серии 33500B (см. стр. 368))				
Требования к электропитанию (сети переменного тока)				
Напряжение и частота	От 100 до 240 В, 50/60 Гц, от 100 до 120 В, 400 Гц			
Потребляемая мощность	75 Вт, 150 ВА			
Стандартный гарантийный срок 3 года				
Информация для заказа				
Генераторы сигналов серии 33600A с технологией Trueform				
Диапазон частот	80 МГц	80 МГц	120 МГц	120 МГц
Число каналов	1	2	1	2
Генератор сигналов	33611A	33612A	33621A	33622A
Опции для генераторов сигналов серии 33600A				
336xxA-MEM	Увеличение глубины памяти сигналов произвольной формы с 4 Мвыб/канал до 64 Мвыб/канал			
336x2A-IQP	Воспроизведение модулирующих I/Q-сигналов с функциями настройки (только для моделей 33612A/22A)			
336xxA-SEC	Функции безопасности, соответствующие NISPOМ			
336xxA-OCX	Термостатированный кварцевый генератор			
Опции апгрейда для генераторов серии 33500B				
336BW1U/2U	Расширение диапазона частот до 120 МГц (1/2-канальные модели)			
336MEM1U/2U	Увеличение глубины памяти до 64 Мвыб (1/2-канальные модели)			
336SECU	Добавление функций безопасности, соответствующих NISPOМ			
336IQPU	Добавление функций воспроизведения модулирующих I/Q-сигналов (только для 2-канальных моделей)			
33600U-OCX	Добавление термостатированного кварцевого генератора (только в сервисном центре компании Keysight)			
336GPBU	Добавление интерфейса GPIB			
Примечание:	1-канальные модели не могут быть модернизированы до 2-канальных			
33503A	Программное обеспечение BenchLink Waveform Builder Pro (подробнее см. www.keysight.com/find/33503A)			