

# Генераторы сигналов сложной/произвольной формы

## Генераторы сигналов сложной/произвольной формы Agilent 33220A и 33250A

- 10 стандартных форм сигнала, включая синусоидальный и прямоугольный до 10, 20 или 80 МГц
- Сигналы произвольной формы с частотой дискретизации 50 или 200 Мвыб/с
- Коэффициент нелинейных искажений менее 0,04 % и неравномерность выходного напряжения не более  $\pm 0,1$  дБ
- Соответствие классу C стандарта LXI (33210A и 33220A)
- Программа IntuiLink Waveform Editor для создания сигналов

Генераторы сигналов сложной/произвольной формы Agilent 33210A, 33220A и 33250A предоставляют пользователю средство для быстрого и исчерпывающего испытания его продукции. При этом пользователь получает не только полный набор стандартных форм сигналов, но и многообразие сигналов произвольной формы с 14-битовым разрешением по уровню и частотой дискретизации 50 Мвыб/с (33210A и 33220A) или с 12-битовым разрешением по уровню и частотой дискретизации 200 Мвыб/с (33250A). Кроме того, можно генерировать импульсные сигналы с частотой до 5 МГц (33210A и 33220A) или 50 МГц (33250A) и управляемой длительностью фронта. Начав с сигналов, с которыми предположительно должен работать испытуемый объект, затем можно добавлять к ним шумы, гармоники, негармонические составляющие и другие помехи и наблюдать, насколько правильно реагирует на них объект измерения. Проводя испытания на реалистичных сигналах, можно удостовериться, что испытуемые устройства правильно работают с сигналами, которые встречаются в реальных условиях, прежде чем потребитель запустит их в эксплуатацию.

Возможности внутренней модуляции и свипирования частоты по линейному или логарифмическому закону еще больше расширяют круг испытаний без привлечения дополнительного генератора. Возможность подключения внешнего опорного тактового генератора улучшает стабильность частоты, позволяя в то же время генерировать сигналы с прецизионным фазовым сдвигом, обеспечивать фазовую синхронизацию по сигналу другого генератора 33210A, 33220A или 33250A или по стандарту частоты 10 МГц.

33210A

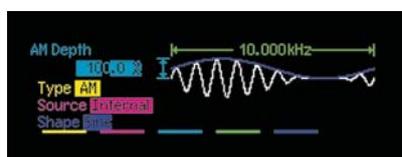


33210A  
33220A  
33250A

33220A



33250A



Графический режим дисплея в генераторе 33250A упрощает процедуру создания сигнала произвольной формы

### Генераторы сигналов сложной/произвольной формы компании Agilent

Характеристика	33210A	33220A	33250A
<b>Диапазон частот (синус, прямоугольный)</b>	10 МГц	20 МГц	80 МГц
<b>Стандартные формы сигнала</b>	Синус, прямоугольный, импульсный, треугольный, пилообразный, шумовой, постоянное напряжение Только с опцией 002: с экспоненциальным фронтом и срезом, sin(x)/x, радиосигнал	Синус, прямоугольный, импульсный, треугольный, пилообразный, шумовой, sin(x)/x, с экспоненциальным фронтом и срезом, радиосигнал, постоянное напряжение	Синус, прямоугольный, импульсный, треугольный, пилообразный, шумовой, sin(x)/x, с экспоненциальным фронтом и срезом, радиосигнал, постоянное напряжение
<b>Сигналы произвольной формы</b>	Опция 002: от 2 до 8 Кточек (14 бит)	от 2 до 64 Кточек (14 бит)	от 1 до 64 Кточек (12 бит)
<b>Частота дискретизации</b>	50 Мвыб/с	50 Мвыб/с	200 Мвыб/с
<b>Модуляция</b>	АМ, ЧМ, ШИМ (все внутр./внеш.), пакетная	АМ, ЧМ, ФМ, ШИМ, ЧМн (все внутр./внеш.), пакетная	АМ, ЧМ, ЧМн (все внутр./внеш.), пакетная
<b>Свипирование частоты</b>	линейное или логарифмическое, вверх или вниз	линейное или логарифмическое, вверх или вниз	линейное или логарифмическое, вверх или вниз
<b>Вход внешнего опорного генератора</b>	Опция Диапазон захвата частоты: 10 МГц $\pm$ 500 Гц Частота внутреннего генератора: 10 МГц	Опция Диапазон захвата частоты: 10 МГц $\pm$ 500 Гц Частота внутреннего генератора: 10 МГц	Стандартно Диапазон захвата частоты: 10 МГц $\pm$ 35 кГц Частота внутреннего генератора: 10 МГц
<b>Интерфейсы (стандартно)</b>	USB, GPIB и LAN, соответствует классу C стандарта LXI	USB, GPIB и LAN, соответствует классу C стандарта LXI	GPIB, RS-232
<b>Гарантия</b>	1 год	1 год	1 год

### Программа IntuiLink Waveform Editor 1.5 для создания сигналов

Программа IntuiLink Waveform Editor - мощное средство для создания сигналов произвольной формы. Данные формы сигнала могут быть импортированы из файла, либо захвачены с использованием поддерживаемого осциллографа компании Agilent. Сигналы можно изменять, либо создавать с нуля с помощью мощного редактора формы сигналов. Эта программа позволяет создавать сигналы на ПК с использованием графических средств, импортировать данные формы сигналов в ПК, изменять их и пересылать из ПК в генератор. Пользователь может расширить возможности программы IntuiLink Waveform Editor с помощью одной или нескольких дополнительных программ (add-in)

### Информация для заказа

- 33210A** Генератор сигналов сложной/произвольной формы, 10 МГц
- Опция 001** Вход внешнего опорного генератора для 33210A
- Опция 002** Генератор сигналов произвольной формы, 8 Кточек
- 33220A** Генератор сигналов сложной/произвольной формы, 20 МГц
- Опция 001** Вход внешнего опорного генератора для 33220A
- 33250A** Генератор сигналов сложной/произвольной формы, 80 МГц



### Отсутствие компромисса в выборе функциональных возможностей и форм сигнала

Генератор сигналов сложной / произвольной формы Agilent 33220A построен на основе прямого цифрового синтеза формы сигнала. Этот принцип обеспечивает высокую стабильность частоты, точность уровня выходного сигнала и позволяет генерировать чистые синусоидальные сигналы с малым уровнем искажений. Он позволяет также формировать сигналы прямоугольной формы с малой длительностью фронта и среза при частоте повторения до 20 МГц и сигналы с линейно нарастающим напряжением при частоте повторения до 200 кГц.

### Генерация импульсов

Генератор 33220A может генерировать импульсы с изменяемой длительностью фронта при частоте повторения до 5 МГц. Возможность изменения периода повторения, длительности и амплитуды импульсов делает генератор 33220A идеальным подходом для широкого круга применений, где требуется гибкость установки параметров импульсного сигнала.

### Генерация сигнала, заданного пользователем

Генератор 33220A можно использовать для генерации сложных сигналов, формы которых задаются пользователем. 14 двоичных разрядов разрешения по амплитуде при частоте дискретизации 50 МГц обеспечивают достаточно широкие возможности формирования сигналов с требуемыми параметрами. До четырех различных форм сигналов произвольной формы может храниться в энергонезависимой памяти генератора. Программный пакет Agilent IntuiLink Arbitrary Waveform, использующий редактор формы сигнала, позволяет создавать, редактировать и загружать данные сигнала сложной формы. Используя пакет IntuiLink для осциллографа, можно захватить данные сигнала, отображаемого

## Генератор сигналов сложной / произвольной формы до 20 МГц Agilent 33220A

### Технические данные

- Частота выходного сигнала синусоидальной и прямоугольной формы 20 МГц
- Формы сигнала: импульсный, пилообразный, треугольный, шумовой и напряжение постоянного тока
- Сигналы произвольной формы с разрешением 14 двоичных разрядов, с частотой дискретизации 50 МГц и длительностью записи 64К точек
- Виды модуляции: амплитудная (АМ), частотная (ЧМ), фазовая (ФМ), частотная манипуляция (ЧМн) и широтно - импульсная (ШИМ)
- Свипирование (развертка) частоты по линейному и логарифмическому закону, пакетный режим
- Напряжение выходного сигнала от 10 мВ до 10 В (размах)
- Графический режим для визуального отображения формы сигнала
- Интерфейсы USB, GPIB и LAN для подключения к внешним устройствам



на экране осциллографа, и передать их в генератор 33220A для последующей генерации этого сигнала. О других возможностях пакета IntuiLink можно узнать из сайта [www.agilent.com/find/intuilink](http://www.agilent.com/find/intuilink).

### Простота использования функциональных возможностей

Передняя панель генератора проста в обращении и представляет удобное средство взаимодействия пользователя с прибором. Все основные функции генератора доступны нажатием одной или двух клавиш. Для установки частоты, напряжения, смещения или других параметров сигнала можно воспользоваться ручкой настройки или цифровой клавиатурой. Уровень выходного сигнала можно устанавливать, вводя его значение непосредственно в единицах размаха напряжения (Vp-p), среднеквадратического значения (Vrms), децибелах относительно милливатта (dBm) или в значениях максимального и минимального уровней. Временные параметры могут вводиться в герцах (Hz) или в секундах. Режимы внутренней модуляции (АМ, ЧМ, ФМ, ЧМн и ШИМ) позволяют генерировать модулированные сигналы, не требуя внешнего источника модулирующего сигнала. Встроенная система свипирования (развертки) частоты по линейному или логарифмическому закону

обеспечивает время свипирования от 1 мс до 500 с. В пакетном режиме работы пользователь может задавать число периодов сигнала в пакете.

В стандартный комплект прибора входят интерфейсы GPIB, LAN и USB; обеспечивается также полная возможность программирования с использованием команд языка SCPI.

### Внешний опорный генератор (вариант комплектации 001)

Возможность работы генератора 33220A с использованием внешнего сигнала опорной частоты позволяет синхронизировать его сигналом внешнего источника с частотой 10 МГц, сигналом другого генератора 33220A или сигналом генератора Agilent 33250A. Начальная фаза может регулироваться органами управления передней панели или через интерфейс компьютера; это обеспечивает точную калибровку и настройку фазы.

### Трехлетний гарантийный срок

Комплект поставки генератора 33220A включает руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, краткое справочное руководство, формуляр с данными испытаний и гарантийные обязательства со сроком гарантии 3 года - все входит в единую невысокую стоимость прибора.



**ФОРМЫ СИГНАЛА**

Стандартная	синусоидальный, прямоугольный, пилообразный, треугольный, импульсный, шумовой, напряжение постоянного тока	
Встроенная произвольная	экспоненциально нарастающий, экспоненциально спадающий, пилообразный с отрицательным наклоном, Sin(x)/x, кардиосигнал	

**ХАРАКТЕРИСТИКИ СИГНАЛА**

**Синусоидальный**

Диапазон частот	от 1 мкГц до 20 МГц	
Неравномерность выходного напряжения в диапазоне частот (отн. напряжения на частоте 1 кГц) <sup>1,2</sup>	до 100 кГц	0,1 дБ
	свыше 100 кГц до 5МГц	0,15 дБ
	свыше 5 до 20 МГц	0,3 дБ
Гармонические искажения (уровень гармоник) <sup>2,3</sup>	Вых. напр. < 1В (размах)	Вых. напр. ≥ 1 В (размах)
	0 — 20 кГц	- 70 дБс
	20 — 100 кГц	- 65 дБс
	100 кГц — 1 МГц	- 50 дБс
Кэффициент нелинейных искажений <sup>2,3</sup> от 0 до 20 кГц	0 — 20 МГц	- 40 дБс
		- 35 дБс
Негармонические побочные составляющие <sup>2,4</sup> от 0 до 1 МГц	- 70 дБс	
	от 1 до 20 МГц - 70 дБс + 6 дБ/октава	
Фазовый шум (при отстройке на 10 кГц)	- 115 дБс/Гц (тип. знач.)	

**Прямоугольный**

Диапазон частот	от 1 мкГц до 20 МГц	
Длит. фронта/среза	< 13 нс	
Выброс	< 2%	
Регулируемый коэф-т заполнения	от 20 до 80% (до 10 МГц) от 40 до 60% (10 — 20 МГц)	
Асимметрия (при коэф-те заполнения 50%)	1% от периода + 5 нс	
Джиттер (ср. кв. значение)	1 нс + 100×10 <sup>-6</sup> от периода	

**Пилообразный и треугольный**

Диапазон частот	от 1 мкГц до 200 кГц	
Нелинейность	< 0,1% от амплитуды	
Регулируемая симметрия	от 0,0 до 100%	

**Импульсный сигнал**

Диапазон частот	от 500 мкГц до 5 МГц	
Длительность импульса (период ≤ 10 с)	20 нс, минимальная, разрешение 10 нс	
Регулируемая длительность фронта	от < 13 до 100 нс	
Выброс	< 2%	
Джиттер (ср. кв. значение)	300 пс ± 0,1×10 <sup>-6</sup> от периода	

**Шумовой**

Полоса частот	10 МГц (тип. знач.)	
---------------	---------------------	--

**Произвольный**

Диапазон частот	от 1 мкГц до 6 МГц	
Длина записи	от 2 до 64К точек	
Разрешение по амплитуде	14 дв. разрядов (вкл. знак)	
Частота дискретизации	50 МГц (50 Мточек / с)	
Минимальная длит. фронта/среза	35 нс (тип. знач.)	
Нелинейность	< 0,1 % от макс. значения	
Время установления	< 250 нс (до 0,5% от конечного значения)	
Джиттер (ср. кв. значение)	6 нс + 30×10 <sup>-6</sup>	
Глубина энергонезавис. памяти	4 записи сигналов	

**ОБЩЕПРИБОРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

**Частотные параметры**

Разрешение	1 мкГц	
------------	--------	--

**Амплитудные параметры**

Пределы выходного напряжения (размах)	от 10 мВ до 10 В на нагр. 50 Ом от 20 мВ до 20 В при разомкнутом выходе	
Погрешность <sup>1,2</sup> (на 1 кГц)	± 1% от установл. знач. ± 1 мВ (размах)	

Единицы измерения	Vpp (размах), Vrms (ср. кв. значение), dBm (дБм)	
Разрешение	4 разряда	

**Смещение**

Пределы (пик. знач. перем. + пост. сост.)	± 5 В на нагрузке 50 Ом ± 10 В при разомкн. выходе	
Погрешность <sup>1,2</sup>	± 2 % от установл. знач. ± 0,5 % от амплитуды ± 2 мВ	
Разрешение	4 разряда	

**Главный выход**

Импеданс	50 Ом (тип. знач.)	
Прочность изоляции	42 В (пик. знач.) максимум относительно корпуса	
Защита	От короткого замыкания; при перегрузке главный выход автоматически запрещается	

**Внутренний опорный генератор**

Погрешность частоты <sup>5</sup>	± 10×10 <sup>-6</sup> за 90 суток ± 20×10 <sup>-6</sup> за 1 год	
----------------------------------	--	--

**Внешний опорный генератор (вариант компл. 001)**

Вход на задней панели		
Полоса синхронизации	10 МГц ± 500 Гц	
Уровень (размах)	от 100 мВ до 5 В	
Импеданс	1 кОм (тип. знач.), закрытый по пост. току	
Время установления синхронизации	менее 2 с	
Выход на задней панели		
Частота	10 МГц	
Уровень	632 мВ размах (0 дБм), тип. знач.	
Импеданс	50 Ом (тип. знач.), закрытый по пост. току	
Сдвиг фазы		
Пределы установки	от + 360 до - 360°	
Разрешение	0,001°	
Погрешность	20 нс	

**МОДУЛЯЦИЯ**

**Амплитудная (АМ)**

Сигнал несущей	синус, прямоугольный, пилообразный, произвольный	
Источник модулирующего сигнала	внутренний / внешний	
Внутренняя модуляция (модулирующий сигнал)	синус, прямоугольный, пилообразный, треугольный, шумовой, произвольный (от 2 мГц до 20 кГц)	
Глубина модуляц.	от 0,0 до 120,0 %	

**Частотная (ЧМ)**

Сигнал несущей	синус, прямоугольный, пилообразный, произвольный	
Источник модулирующего сигнала	внутренний / внешний	
Внутренняя модуляция (модулирующий сигнал)	синус, прямоугольный, пилообразный, треугольный, шумовой, произвольный (от 2 мГц до 20 кГц)	
Девияция частоты	от 0 до 10 МГц	

**Фазовая (ФМ)**

Сигнал несущей	синус, прямоугольный, пилообразный, произвольный	
Источник модулирующего сигнала	внутренний / внешний	
Внутренняя модуляция (модулирующий сигнал)	синус, прямоугольный, пилообразный, треугольный, шумовой, произвольный (от 2 мГц до 20 кГц)	
Девияция фазы	от 0,0 до 360,0 градусов	

**Широтноимпульсная (ШИМ)**

Сигнал несущей	импульсный	
Источник модулирующего сигнала	внутренний / внешний	
Внутренняя модуляция (модулирующий сигнал)	синус, прямоугольный, пилообразный, треугольный, шумовой, произвольный (от 2 мГц до 20 кГц)	

Девияция длительности импульса от 0 до 100 % длительности импульса

**Частотная манипуляция (ЧМн)**

Сигнал несущей частоты: синус, прямоугольный, пилообразный, произвольный

Источник модулирующего сигнала: внутренний / внешний

Внутренняя модуляция (модулирующий сигнал): прямоугольный с коэффициентом заполнения 50% (от 2 МГц до 100 кГц)

**Вход внешней модуляции<sup>6</sup> (для АМ, ЧМ, ФМ и ШИМ)**

Напряжение: ± 5 В на полную шкалу

Вх. импеданс: 5 кОм (тип. знач.)

Полоса частот: от 0 до 20 кГц

**СВИПИРОВАНИЕ (развертка) ЧАСТОТЫ**

Форма сигнала: синус, прямоугольный, пилообразный, произвольный

Закон свипирования: линейный или логарифмический

Направление свипирования: по возрастанию или по убыванию

Период свипирования: от 1 мс до 500 с

Запуск: однократный, внешний, внутренний

Маркер: срез синхросигнала (программ. частота)

**ПАКЕТНЫЙ РЕЖИМ<sup>7</sup>**

Сигнал заполнения: синус, прямоугольный, пилообразный, треугольный, импульсный, шумовой, произвольный

Тип пакета: с заданным числом периодов (от 1 до 50000), неограниченной длительности, стробированный

Начальная/конечная фаза: от - 360 до + 360°

Внутренний период повторения: от 1 мкс до 500 с

Источник сигнала стробирования: внешний запуск

Запуск: однократный, внешний или внутренний

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАПУСКА**

**Вход запуска**

Уровень сигнала: ТТЛ-совместимый

Перепад запуска: фронт или срез, по выбору

Длительность импульса: > 100 нс

Входной импеданс: > 10 кОм, открытый вход

Запаздывание запуска: < 500 нс

Джиттер (ср. кв. значение): 6 нс (3,5 нс для импульса)

**Выход запуска**

Уровень сигнала: ТТЛ совместимый на нагрузке ≥ 1 кОм

Длительность импульса: > 400 нс

Выходной импеданс: 50 Ом (тип. знач.)

Максимальная частота: 1 МГц

Нагрузочная способность: не более 4 приборов Agilent 33220A

**ВРЕМЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ (тип. знач.)**

**Время конфигурирования**

	USB	LAN	GPIB
Установка формы сигн.	111 мс	111 мс	111 мс
Установка частоты	1,5 мс	2,7 мс	1,2 мс
Установка уровня	30 мс	30 мс	30 мс
Выбор произв. сигнала пользователя	124 мс	124 мс	123 мс

**Время загрузки сигнала произвольной формы (двоичный формат)**

	USB	LAN	GPIB
64К точек	96,9 мс	191,7 мс	336,5 мс
16К точек	24,5 мс	48,4 мс	80,7 мс
4К точек	7,3 мс	14,6 мс	19,8 мс

**ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Сеть питания	CAT II, 100-240 В, 50/60 Гц (-5, +10%) 100-120 В, 400 Гц (± 10 %)
Потребляемая мощность	50 ВА максимум
Рабочие условия эксплуатации	в соответствии с IEC 61010 степень загрязнения 2, эксплуатация внутри помещения
Интервал температур (рабочие условия)	от 0 до + 55 °С
Относительная влажность (рабочие условия)	от 5 до 80 %, без конденсации
Высота над уровнем моря (рабочие условия)	до 3000 метров
Условия хранения	от - 30 до + 70 °С
Память установок	состояние на момент выключения питания запоминается автоматически; число запомненных состояний 4
Интерфейс	USB, GPIB и LAN в станд. комплекте прибора
Язык программирования	SCPI-1993, IEEE-488.2
Габаритные размеры, мм (ширина x высота x глубина)	настольный вариант 261,1 x 103,8 x 303,2 стоечный вариант 212,8 x 88,3 x 272,3
Масса	3,4 кг (7,5 фунтов)
Требования по технике безопасности	UL-1244, CSA 1010, EN61010
Электромагнитная совместимость	испытан на соответствие MIL-461C, EN55011, EN50082-1
Виброустойчивость и сопротивление удару	MIL-T-28800, Tun III, класс 5
Акустический шум	30 дБА
Время установления рабочего режима	1 час
Гарантийный срок	3 года, стандартно

1 При работе в интервале температур за пределами 18 - 28 °С указанное значение увеличивается на 1/10 амплитуды выходного сигнала и величины смещения на каждый градус изменения температуры.

2 В режиме автоматического выбора предела

3 При напряжении смещения равном 0 В

4 При низком уровне выходного сигнала уровень побочных составляющих минус 75 дБм (тип. знач.)

5 При работе в интервале температур за пределами 18 - 28 °С указанное значение увеличивается на 1x10<sup>-6</sup> на каждый градус изменения температуры

6 При частотной манипуляции используется вход запуска (1 МГц максимум)

7 Сигналы заполнения синусоидальной и прямоугольной формы с частотой выше 6 МГц разрешены только при неограниченном числе периодов заполнения

### Поддержка, услуги и помощь компании Agilent Technologies для пользователей испытательного и измерительного оборудования

Компания Agilent Technologies ставит своей целью максимально увеличить ценность приобретаемого у нее оборудования с одновременной минимизацией риска и проблем пользователей. Компания стремится обеспечить гарантии получения таких рабочих параметров при проведении испытаний и измерений, которые оплачены пользователем, и оказания такой поддержки, в которой он нуждается. Обширные ресурсы компании по поддержке и оказанию услуг предоставляют пользователю возможность сделать правильный выбор оборудования компании Agilent Technologies для решения конкретных задач и успешно его использовать. Все измерительные приборы и системы, предлагаемые компанией на рынке, обеспечены гарантией в любой стране мира. Гарантируется поддержка любого изделия, по меньшей мере, в течение пяти лет после снятия его с производства. Политика поддержки компании Agilent Technologies основана на ее приверженности двум идеям: "наше обязательство" и "ваша выгода".

### Наше обязательство

Под "нашим обязательством" подразумевается, что испытательное и измерительное оборудование, приобретенное у компании Agilent Technologies, соответствует опубликованным на него техническим характеристикам и функциональным возможностям. Когда пользователь выбирает новое оборудование, компания предоставляет ему информацию на изделия, включающую фактические рабочие характеристики и функциональные возможности, а также практические рекомендации опытных инженеров компании. В

процессе эксплуатации оборудования компания Agilent Technologies может проверить правильность его функционирования, оказать помощь в эксплуатации изделия и проконсультировать по методикам измерений с целью использования заданных функциональных возможностей. Все эти услуги предоставляются бесплатно по просьбе пользователя. В самих изделиях для удобства пользователей предусмотрена автоматическая выработка необходимых подсказок.

### Ваша выгода

Под "вашей выгодой" подразумевается, что компания Agilent Technologies предоставляет широкий спектр экспертных услуг по испытаниям и измерениям, которые может приобрести пользователь в соответствии со своими уникальными техническими и деловыми потребностями. Пользователь может эффективно решать свои проблемы и получать преимущество в конкурентной борьбе за счет заключения контрактов с компанией на выполнение калибровок, модернизацию оборудования за дополнительную плату, проведение ремонтных работ после окончания срока гарантии и обучение специалистов пользователя на их рабочих местах. Кроме того, могут заключаться контракты на разработку, системную интеграцию, руководство проектом и на другие профессиональные услуги. Опытные инженеры и техники компании Agilent Technologies во всех странах мира могут оказать пользователям помощь в повышении производительности, оптимизации дохода от эксплуатации приобретенных у компании измерительных приборов и систем и в получении достоверных результатов измерений с погрешностями, гарантированными компанией на весь срок службы своих изделий.

### Программное обеспечение и средства подключения для испытательных и измерительных систем компании Agilent

Программное обеспечение и средства подключения для испытательных и измерительных систем, предлагаемые компанией Agilent, готовые технические решения и ресурсы сети для разработчика позволяют выиграть время на подключении приборов к компьютеру с помощью средств, основанных на стандартах персонального компьютера; поэтому пользователь может сосредоточить внимание на своих измерительных задачах, а не на проблемах подключения. Более подробную информацию можно найти на Web сайте [www.agilent.com/find/connectivity](http://www.agilent.com/find/connectivity).

Технические характеристики и описания, приведенные в этом документе, могут быть изменены без уведомления.

**Для получения дополнительной информации по продуктам компании Agilent Technologies, предназначенным для измерений и испытаний, а также по их применению и обслуживанию пожалуйста обращайтесь в Российское представительство компании Agilent Technologies по адресу:**

**Россия, 113054, Москва,  
Космодамианская набережная, д.  
52, стр. 1  
Тел. (095) 797-3963, 797-3900  
Факс: (095) 797-3902, 797-3901  
E-mail: [tmo\\_russia@agilent.com](mailto:tmo_russia@agilent.com),  
или посетите нашу Web-страницу:  
<http://www.agilent.ru>**

Технические характеристики и описания, приведенные в этом документе, могут быть изменены без уведомления.

Авторское право Agilent Technologies, Inc. 2003 г.

Отпечатано в России, в апреле 2004 г.  
Номер публикации 5988-8544RU



### Agilent E-mail Updates

Новейшую информацию об изделиях и сферах их применения, которые интересуют пользователя, он может получить по электронной почте с Веб-сайта [www.agilent.com/find/emailupdates](http://www.agilent.com/find/emailupdates)



**Agilent Technologies**



## Agilent 33250A Генератор сигналов сложной/произвольной формы

Технические данные



### Стандартные формы сигнала

Генератор сигналов сложной/произвольной формы Agilent 33250A основан на принципе прямого цифрового синтеза формы сигнала, обеспечивающем высокую стабильность частоты, точность уровня любой формы сигнала и разрешающую способность установки частоты до 1 мкГц. Преимущества этого принципа проявляются в параметрах выходного сигнала: от точности частоты синусоидального сигнала и длительности фронта/среза прямоугольного, до линейности сигнала пилообразной формы.

Работа с передней панелью 33250A проста и удобна. Частота, уровень напряжения и смещение задаются с помощью ручки или цифровой клавиатуры. Значение уровня выходного сигнала можно также ввести непосредственно в единицах напряжения размаха ( $V_{pp}$ ), среднеквадратического значения ( $V_{rms}$ ), децибелах относительно милливольт ( $dBm$ ) или макс./мин. уровня. Значения временных параметров вводятся в герцах (Hz) или секундах.

**Задание формы сигнала пользователем**  
Теперь не требуется заказывать генератор функций, формирующий

набор сигналов определенной формы. Agilent 33250A формирует сигналы произвольной формы с разрешением 12 бит по амплитуде, длиной записи 64К точек и тактовой частотой 200 МГц. В энергонезависимой памяти можно запомнить четыре сигнала произвольной формы с длиной записи по 64К точек. Каждую форму сигнала можно вызвать с помощью присвоенного ей имени.

### Генерация импульсов

33250A может генерировать последовательности импульсов с частотой следования до 50 МГц. Управление длительностью фронта, длительностью и амплитудой импульсов делает генератор 33250A пригодным для многих областей импульсной техники.

### Широкие функциональные возможности

Генератор имеет режим внутренней и внешней амплитудной и частотной модуляции и частотной манипуляции. С помощью программируемой частотной метки может осуществляться линейная или логарифмическая развертка (сви́пирование) частоты. Режим пакетных сигналов с программируемым числом пакетов и стробированием позволяет создавать специальные сигналы.

- Частота сигнала прямоугольной и синусоидальной формы 80 МГц
- Формы сигнала: синусоидальная, прямоугольная, пилообразная, шумовая и другие
- Импульсный сигнал с регулируемой длительностью фронта и среза с частотой следования 50 МГц
- Сигнал произвольной формы с разрешением по амплитуде 12 бит, тактовой частотой 200 МГц и длиной записи 64К точек

Генератор 33250A поставляется с интерфейсами GPIB и RS-232 и полностью программируется командами SCPI.

### Цветной графический дисплей

Уникальная конструкция 33250A сочетает малые габариты корпуса с преимуществами цветного графического дисплея, на котором может одновременно отображаться множество параметров сигнала. Графический интерфейс позволяет легко и быстро модифицировать произвольные формы сигнала.

### Стабильность временной базы и опорный источник тактового сигнала

Термостатированный кварцевый генератор с нестабильностью частоты  $1 \cdot 10^{-6}$ , пригоден для большинства применений. Генератор имеет каналы входа/выхода опорного сигнала для синхронизации его внешним опорным сигналом с частотой 10 МГц, либо сигналом другого генератора Agilent 33250A или 33120A. С передней панели или по интерфейсу можно управлять фазой сигнала, что позволяет выполнять точную настройку и калибровку фазы.

### Трехлетняя гарантия

Стандартный комплект поставки 33250A включает руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, краткое справочное руководство, формуляр с данными испытаний и трехлетнюю гарантию - одно из лучших предложений по обслуживанию в промышленности.



**Agilent Technologies**

Innovating the HP Way

## ФОРМЫ СИГНАЛА

<b>Стандартная</b>	синус, прямоугольный, импульсный, пилообразный, шумовой, $\sin x/x$ , с экспоненциальным фронтом, с экспоненциальным срезом, кардиосигнал, напряжение постоянного тока
--------------------	--

### Произвольная

Длительность записи	от 1 до 64К точек
Разрешение по амплитуде	12 бит, включая знак
Частота повторения	от 1 мГц до 25 МГц
Тактовая частота	200 МГц
Полоса фильтра	50 МГц
Объем энергонезав. памяти	4 формы сигнала с длиной записи по 64К точек

## ЧАСТОТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ СИГНАЛА

Синус	от 1 мГц до 80 МГц
Прямоугольный	от 1 мГц до 80 МГц
Импульсный	от 500 мГц до 50 МГц
Произвольный	от 1 мГц до 25 МГц
Пилообразный	от 1 мГц до 1 МГц
Белый шум	полоса частот 50 МГц
Разрешение для импульсных сигналов	1 мГц (кроме импульсн. сигналов)
Погрешность частоты	5 десятичных разрядов
Нестабильность	$\pm 0,3 \cdot 10^{-6}$ (от 18 до 28 °С) $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ (от 0 до 50 °С)
Старение	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$ за год

## ЧИСТОТА СПЕКТРА СИНУСОИДАЛЬНОГО СИГНАЛА

### Гармонические составляющие

	$\leq 3$ В(размах) <sup>1</sup>	$> 3$ В(размах)
от 0 до 1 МГц	-60 дБс	-55 дБс
от 1 до 5 МГц	-57 дБс	-45 дБс
от 5 до 80 МГц	-37 дБс	-30 дБс

### Коэффициент нелинейных искажений

от 0 до 20 кГц	$< 0,2\% + 0,1$ мВ (ср. кв. значение)
----------------	---------------------------------------

### Негармонические составляющие<sup>2</sup>

от 0 до 1 МГц	-60 дБс
от 1 до 20 МГц	-50 дБс
от 20 до 80 МГц	-50 дБс +6 дБс/октава

### Фазовый шум (в полосе 30 кГц)

на 10 МГц	$< -65$ дБс (типично)
на 80 МГц	$< -47$ дБс (типично)

## ПАРАМЕТРЫ СИГНАЛА

### Прямоугольный

Длительность фронта/среза	$< 8$ нс
Выброс	$< 5\%$
Асимметрия	1 % от периода + 1 нс
Джиттер (ср. кв. значение)	
на частоте $< 2$ МГц	0,01 % +525 пс
на частоте $\geq 2$ МГц	0,1 % +75 пс
Коэффициент заполнения периода	
На частоте $\leq 25$ МГц	от 20,0 % до 80,0 %
от 25 до 50 МГц	от 40,0 % до 60,0 %
от 50 до 80 МГц	50,0 % (фиксированный)

### Импульсный

Период следования	от 20,00 нс до 2000,0 с
Длительность импульса	от 8,0 нс до 1999,9 с
Регулировка длительн. фронта	от 5,00 нс до 1,00 мс

Выброс	$< 5\%$
Джиттер (ср.кв. значение)	$100 \cdot 10^{-6} + 50$ пс

### Пилообразный

Линейность	$< 0,1\%$ макс. значения
Симметрия	от 0,0 % до 100,0 %

### Произвольный

Мин. длительность фронта	$< 10$ нс
Линейность	$< 0,1\%$ макс. значения
Время установления	от $< 50$ нс до 0,5 % конечного значения
Джиттер (ср. кв. значение)	$30 \cdot 10^{-6} + 2,5$ нс

## ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫХОДНОГО СИГНАЛА

<b>Амплитуда</b> (на 50 Ом), размах	от 10 мВ до 10 В
Погрешность (1 кГц, $> 10$ мВ (размах), автомат. установка предела)	$\pm 1\%$ установ. знач. $\pm 1$ мВ (размах)
Неравномерность (по отношению к уровню на 1 кГц, синус, автомат. установка предела)	
на частоте $< 10$ МГц	$\pm 1\%$ (0,1 дБ)
от 10 до 50 МГц	$\pm 2\%$ (0,2 дБ)
от 50 до 80 МГц	$\pm 5\%$ (0,4 дБ)
Единицы измерения напряжения	$V_{pp}$ (размах), $V_{rms}$ (ср. кв. знач.), dВм (дБм), максимальный и минимальный уровни
Разрешение	0,1 мВ или 4 знака
<b>Смещение</b> (на 50 Ом)	$\pm 5$ В (пик. знач. перем. составл.) + пост. составляющая
Погрешность	0,1% установ. +2 мВ + +0,5 % амплитудного значения

## Характеристики выхода

Импеданс	50 Ом (фиксированный); более 10 МОм (выход запрещен)
Изоляция	42 В макс. (пик. знач.) относительно земли
Защита	от короткого замыкания; при перегрузке по напряжению главный выход автоматически запрещается

## МОДУЛЯЦИЯ

### Амплитудная

Форма несущей	синус, прямоугольная, пилообразная, произвольная
Модулирующий сигнал	синус, прямоугольный, пилообразный, шумовой, произвольный
Частота модуляции	от 2 мГц до 20 кГц
Глубина модуляции	от 0,0 % до 120 %
Источник сигнала	внутренний/внешний

### Частотная

Форма несущей	синус, прямоугольная, пилообразная, произвольная
Модулирующий сигнал	синус, прямоугольный, пилообразный, шумовой, произвольный
Частота модуляции	от 2 мГц до 20 кГц
Девияция	от 0 до 80 МГц
Источник сигнала	внутренний/внешний

<b>Частотная манипуляция</b>	
Форма несущей	синус, прямоугольная, пилообразная, произвольная
Модулирующий сигнал	прямоугольный, с коэффициентом заполнения 50% (меандр)
Внутр. частота манипуляции	от 2 МГц до 1 МГц
Диапазон частот	от 1 мГц до 80 МГц
Источник сигнала	внутренний/внешний

<b>Вход внешнего сигнала модуляции</b>	
Напряжение	±5 В (полная шкала)
Входной импеданс	10 кОм
Полоса частот	от 0 до 20 кГц

<b>ПАКЕТНЫЙ РЕЖИМ</b>	
Форма несущей	синус, прямоугольная, пилообразная, импульсная, произвольная, шумовая
Частота	от 1 мГц до 80 МГц <sup>3</sup>
Число пакетов	от 1 до 106 циклов или без ограничений
Начальная/конечная фаза	от -360,0° до +360,0°
Внутренний период следования	от 1 мс до 500 с
Источник стробирования	внешний запуск
Запуск	однократный ручной, внутренний, внешний
Задержка запуска	
N-цикловая, неограниченная	от 0,0 нс до 85000с

<b>РАЗВЕРТКА ЧАСТОТЫ (СВИПИРОВАНИЕ)</b>	
Форма сигнала	синус, прямоугольный, пилообразный, произвольный
Вид развертки	линейная и логарифмическая
Направление развертки	вверх или вниз
Начальная/конечная частота	от 100 мГц до 80 МГц
Время развертки	от 1 мс до 500 с
Запуск	однократный ручной, внутр., внешн.
Метка	срез синхросигнала (программир.)

### **СИСТЕМНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

<b>Времена конфигурации (типичные)</b>	
Установка вида сигнала	
Стандартный	100 мс
Импульсный	660 мс
Внутренний произвольный	220 мс
Установка частоты	20 мс
Установка амплитуды	50 мс
Установка смещения	50 мс
Установка произв. сигнала пользователя	< 900 мс для < 16К точек
Установка модуляции	< 200 мс

### **Время загрузки сигнала произвольной формы**

<b>GPiB/RS-232 (115 Кбит/с)</b>			
Длина записи	Дв. формат	ASCII целочисл.	ASCII веществ.
64К точек	48 с	112 с	186 с
16К точек	12 с	28 с	44 с
8К точек	6 с	14 с	22 с
4К точек	3 с	7 с	11с
2К точек	1,5 с	3,5 с	5,5 с

### **ПАРАМЕТРЫ ЗАПУСКА**

<b>Вход сигнала запуска</b>	
Уровень сигнала	ТТЛ
Перепад запуска	фронт или срез, по выбору
Длительность импульса	> 100 нс
Входной импеданс	10 кОм, открытый
Запаздывание запуска	
пакетный режим	< 100 нс (типичное значение)
развертка частоты	< 10 мкс (типичное значение)
Джиттер (ср. кв. значение.)	
пакетный режим	1 нс, ( для импульсной - 300 пс)
развертка частоты	2,5 мкс

<b>Выход запуска</b>	
Уровень сигнала	ТТЛ (на 50 Ом)
Длительность импульса	> 450 нс
Максимальная частота	1 МГц
Нагрузочная способность	не более 4 приборов Agilent 33250A

### **ОПОРНЫЙ ГЕНЕРАТОР**

<b>Сдвиг фазы</b>	
Диапазон	от -360° до +360°
Разрешение	0,001°

<b>Внешний опорный сигнал</b>	
Полоса синхронизации	10 МГц ± 35 кГц
Уровень	от 100 мВ до 5 В (размах)
Импеданс	1 кОм (номин. знач.), закрытый
Время захвата	< 2 с

<b>Выход внутреннего опорного сигнала</b>	
Частота	10 МГц
Уровень	632 мВ (0 дБм) (размах)
Импеданс	50 Ом (номин. знач.), закрытый

### **ВЫХОД СИНХРОСИГНАЛА**

Уровень	ТТЛ на нагрузке > 1 кОм
Импеданс	50 Ом (номин. знач.), закрытый

### **ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Сеть питания	100-240 В, 50-60 Гц, 100-127 В, 50-400 Гц
Потребляемая мощность	140 ВА
Пределы рабочей температуры	от 0°С до +55°С
Температура хранения	от минус 30°С до +70°С
Число запоминаемых конфигураций установок	4 конфигурации с именами, задаваемыми пользователем
Состояние при вкл. питания	по умолчанию или последнее
Интерфейс	IEEE-488 и RS-232
Язык программирования	SCPI-1997, IEEE-488.2
Габаритные размеры	(ширина x высота x глубина)
настольный вариант	254 x 104 x 374 мм
пр установке в стойку	213 x 89 x 348 мм
Масса	4,6 кг
Требования безопасности	EN61010-1, С SA1010.1, UL-311-1
Электромагн. совместимость	EN55011, IEC-1326-1
Вибрация и удары	MIL-T-28800E, тип III, класс 5
Акустический шум	40 дБА
Время устан. рабочего режима	1 час
Периодичность калибровки	1 год
Срок гарантии	3 года

<sup>1</sup> Уровень гармоник при низком выходном напряжении не превышает порогового уровня минус 70 дБм

<sup>2</sup> Уровень побочных составляющих и шума при низком выходном напряжении не превышает порогового уровня минус 75 дБм.

<sup>3</sup> При синусоидальной и прямоугольной форме сигнала с частотой выше 25 МГц только с неограниченным числом пакетов.

## Информация для заказа

### Agilent 33250A

Генератор сигналов сложной/произвольной формы.

### Принадлежности, входящие в комплект поставки

Руководство по эксплуатации, руководство по техническому обслуживанию, краткое справочное руководство, программное обеспечение интеграции в систему, формуляр с результатами испытаний, кабель интерфейса RS-232 и сетевой шнур.

### Варианты комплектации

1CM	Комплект для монтажа в стойку* (Agilent 34190A)
W50	Дополнительные 2 года гарантии (общий гарантийный срок - 5 лет)

### Принадлежности

10100C	Переход коаксиальный с согласующей нагрузкой 50 Ом
11094B	Переход коаксиальный с согласующей нагрузкой 75 Ом
11095A	Переход коаксиальный с согласующей нагрузкой 600 Ом
34131A	Сумка для переноски
34161A	Сумка для принадлежностей
34190A	Комплект для монтажа в стойку*
34811A	Программный пакет Benchlink Arb

\* Для установки в стойку двух генераторов 33250A рядом друг с другом следует заказать следующие детали:

- комплект для жесткого соединения (5061-9694)
- комплект фланцев (5063-9212)

Для получения дополнительной информации по продуктам компании Agilent Technologies, предназначенным для измерений и испытаний, а также по их применению и обслуживанию, пожалуйста, обращайтесь в Российское представительство Agilent Technologies по адресу:  
Россия, 113054,  
Москва, Космодамианская набережная,  
д. 52, стр. 1  
Тел: (095) 797 3965, 797-3900  
Факс: (095) 797 3902, 797 3901

или посетите нашу страницу в сети Internet по адресу:

<http://www.agilent.ru>

Информация, содержащаяся в данном документе, может быть изменена. Windows и MS-DOS являются зарегистрированными товарными знаками компании Microsoft Corporation.  
© Авторское право компании Agilent Technologies 2000  
Отпечатано в США в апреле 2000 г.  
Номер публикации 5968-8807 EN



**Agilent Technologies**  
Innovating the HP Way