

Keysight Technologies

Простое создание сигналов произвольной формы без программирования

Рекомендации по применению

Создание сигналов произвольной формы не обязательно должно быть сложным!

Создавать сигналы произвольной формы с помощью современного генератора сигналов стандартной формы или генератора сигналов произвольной формы (AWG) проще, чем кажется. Многие инженеры любой ценой стараются обойти процедуру создания сигналов произвольной формы. При одном лишь упоминании сигналов произвольной формы у них возникают ассоциации с утомительным изучением процедур с использованием программного обеспечения для формирования сигналов и, хуже того, необходимостью создания программ для генерации сигналов определенной формы с последующим удаленным подключением к генератору сигналов произвольной формы для загрузки в него данных. Современные генераторы сигналов произвольной формы позволяют создавать сигналы нужной формы без особых сложностей.

Рассмотрим два простых примера создания сигнала произвольной формы и его передачи на генератор сигналов произвольной формы.

1. Создание нового сигнала произвольной формы с помощью Excel с последующей его передачей на генератор сигналов произвольной формы.
2. Запись сигнала с помощью осциллографа с последующей его передачей на генератор сигналов произвольной формы.

В обоих примерах используются два общих элемента — карта памяти USB и формат файлов с разделением запятыми (Comma Separated Value, CSV).

Создание сигнала произвольной формы в Excel с последующей его передачей на генератор сигналов произвольной формы

Для создания новых сигналов произвольной формы большинство инженеров используют либо инженерные программные среды, такие как Matlab, LabVIEW или VEE, либо специализированные программные пакеты сигналов произвольной формы, которые могут быть как бесплатными, так и платными. Бесспорно, это — прекрасные инструменты, однако при отсутствии потребности в их регулярном использовании подобное решение может быть связано со значительными затратами денег и времени. Альтернативным вариантом, который упускают из виду большинство специалистов, является Excel. Табличный редактор Excel может служить мощным средством для создания новых сигналов произвольной формы, поскольку он предоставляет расширенные встроенные математические функции, может работать с большими объемами данных (точек сигнала) и уже установлен на большинстве компьютеров. Однако здесь возникает закономерный вопрос о передаче данных сигнала из Excel на генератор сигналов произвольной формы. У Excel и современных генераторов сигналов произвольной формы имеется общий формат файлов — CSV. В Excel можно открывать файлы формата CSV, а таблицы Excel можно сохранять в формате CSV. Современные генераторы сигналов произвольной формы могут читать файлы формата CSV и генерировать сигналы на их основе. Для загрузки данных в формате CSV в генератор сигналов произвольной формы достаточно передать соответствующий файл с ПК на переднюю панель генератора и загрузить его в память сигналов.

Рассмотрим пример. В Excel создан сигнал произвольной формы, состоящий из основного синусоидального сигнала, сигнала шума на третьей гармонике и случайного шума. Ниже представлена таблица Excel с этим сигналом (см. рис. 1). Заметьте, что на экране отображается результирующий сигнал, а красной рамкой отмечена область с функциями, используемыми для создания этого сигнала.

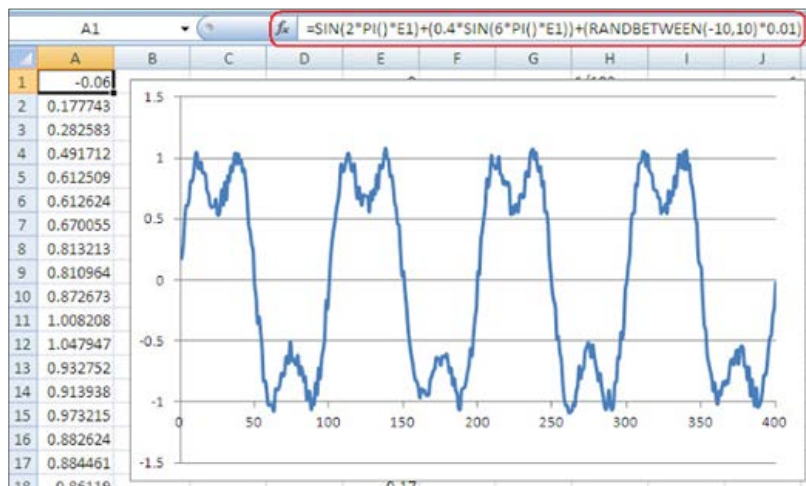


Рис. 1. Сигнал произвольной формы в Excel

Затем таблица Excel была сохранена в файле формата CSV. Наконец, с помощью карты памяти USB этот файл был загружен в генератор сигналов произвольной формы. По этим данным генератор сигналов произвольной формы воссоздал сигнал, и этот сигнал был отображен на экране осциллографа (см. рис. 2).

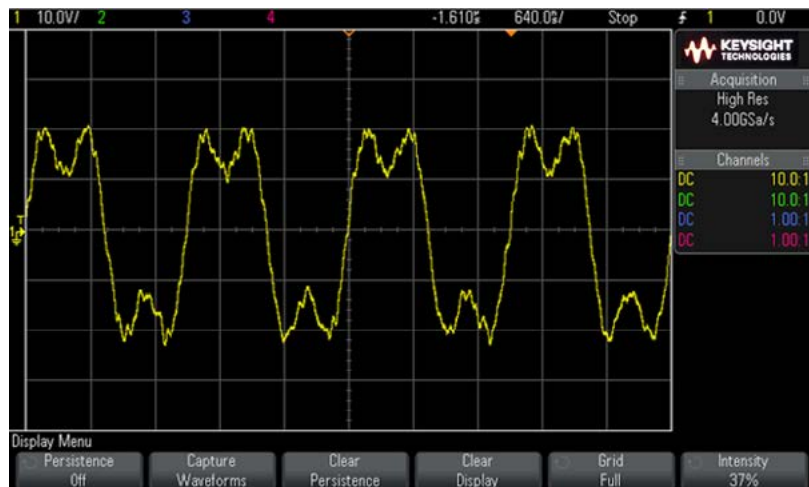


Рис. 2. Сигнал произвольной формы, созданный с помощью генератора сигналов произвольной формы 33600A Trueform и отображаемый на экране осциллографа InfiniiVision серии 2000X

Как видно из этого примера, Excel предлагает простой и не требующий дополнительных затрат способ создания сигналов произвольной формы, а файловый формат CSV дает возможность легко переносить данные на генератор сигналов произвольной формы. Если для создания сигналов произвольной формы предпочтительнее использовать определенную программную среду или если требуется применение более сложных математических функций, отсутствующих в Excel, вы также можете обойтись без создания удаленного подключения и программирования генератора сигналов произвольной формы. В большинстве программных сред, таких как Matlab и LabView, имеются интерфейсы API для создания и чтения файлов CSV. Достаточно создать сигнал нужной формы в имеющейся программе, сохранить его данные в файл CSV и передать их по сети на генератор сигналов произвольной формы.

Запись сигнала на осциллограф с последующей его передачей на генератор сигналов произвольной формы

Во втором примере сигнал оцифровывается и записывается с помощью осциллографа, и эти данные передаются на генератор сигналов произвольной формы. Ранее для этого обычно использовались определенные программные пакеты для работы с сигналами произвольной формы, позволяющие создать удаленное подключение к осциллографу, записать оцифрованный сигнал и подключиться к генератору сигналов произвольной формы для воссоздания нужного сигнала. Современные осциллографы упрощают эту процедуру. В рассматриваемом примере для записи слова данных сигнала Mil-Std-1553 использовался осциллограф смешанных сигналов серии 3000X компании Keysight (модель MSOX3054A). Записанный сигнал представлен на рис. 3.

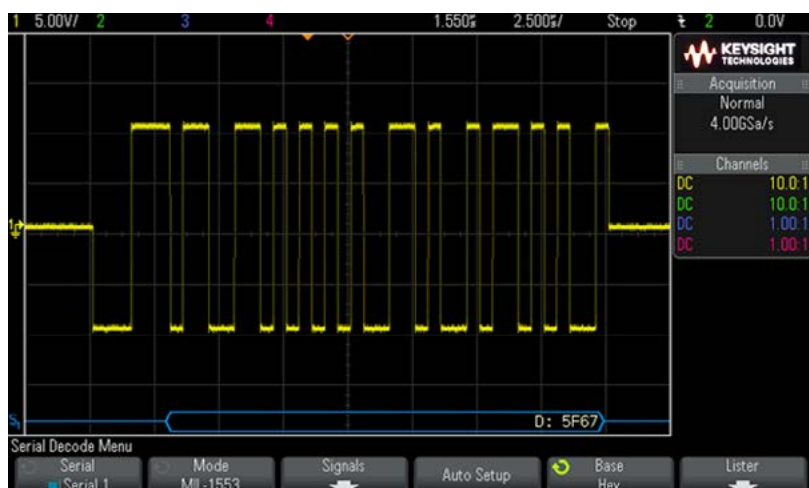


Рис. 3. Сигнал слова данных Mil-Std-1553 на экране осциллографа

В нижней части рис. 3 синей рамкой выделен тип сигнала Mil-Std-1553 5F67, который представляет собой шестнадцатеричное декодированное значение слова данных. В данном примере также используется генератор сигналов произвольной формы серии 33600A. Ниже описана процедура записи сигнала на осциллограф с последующей его загрузкой в генератор сигналов произвольной формы.

1. Установите карту памяти USB в разъем на передней панели осциллографа.
2. Сохраните оцифрованный сигнал на карту памяти USB в виде файла формата CSV.
3. Перенесите данные на карте памяти USB с осциллографа на переднюю панель генератора сигналов произвольной формы.
4. Импортируйте файл CSV в память генератора сигналов произвольной формы.

Это действительно очень просто! Для тестирования приемника сигнал произвольной формы Mil-Std-1553 с генератора сигналов произвольной формы серии 33600A был промодулирован импульсами низкой частоты для моделирования связанных переходных шумов в сигнальном тракте. Ниже представлен модулированный сигнал произвольной формы (см. рис. 4).

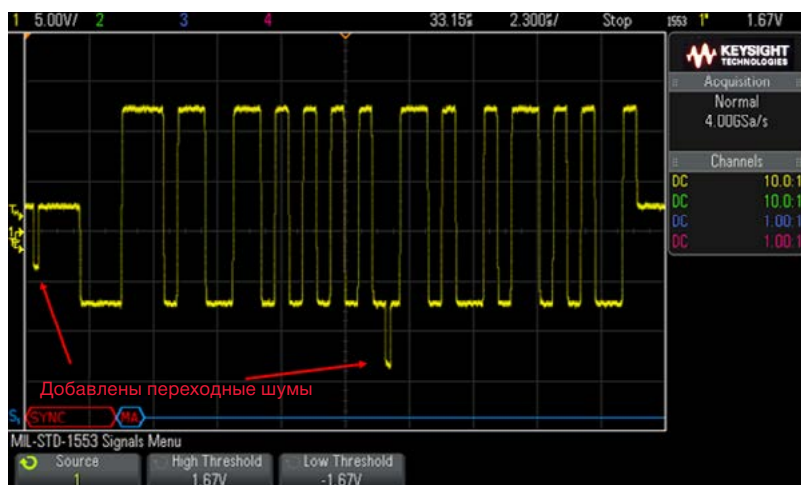


Рис. 4. Осциллограмма сигнала слова данных при модуляции сигнала произвольной формы Mil-Std-1553 импульсами низкой частоты для моделирования связанных переходных шумов

Смоделированные переходные шумы видны в начале и середине осциллограммы сигнала произвольной формы. Обратите внимание на символы в рамках красного и синего цвета в нижней части экрана. Они означают, что приемник не может декодировать сигнал слова данных из-за переходных шумов.

Два приведенных выше примера помогут вам приступить к созданию собственных сигналов произвольной формы с передачей их данных на генератор сигналов произвольной формы. Для более эффективного тестирования также можно создавать сигналы произвольной формы и автоматически загружать их в генератор сигналов произвольной формы с помощью ПО BenchVue.

Создание сигналов произвольной формы в ПО BenchVue

BenchVue — это программная платформа для ПК, позволяющая легко выполнять подключение оборудования, запись и наблюдение за результатами измерений, выполняемых с помощью различных измерительных приборов, без программирования. Функциональность Plug-and-Play позволяет подключать имеющиеся приборы к ПК и немедленно приступать к контролю их показаний в ПО BenchVue. Приложение TestFlow ПО BenchVue предоставляет удобный способ создания специальных последовательностей тестирования с помощью интерфейса с перетаскиванием мышью объектов на экране.

При запуске ПО BenchVue и подключении ПК к генератору сигналов произвольной формы на экране появляется окно графического управления этим генератором, как показано ниже на рис. 5. С помощью графического интерфейса пользователя можно легко выбрать такие сигналы, как синусоида, сигнал прямоугольной формы, перепад, импульс, сигнал треугольной формы, шум, псевдослучайная двоичная последовательность и постоянный ток с нужными параметрами.

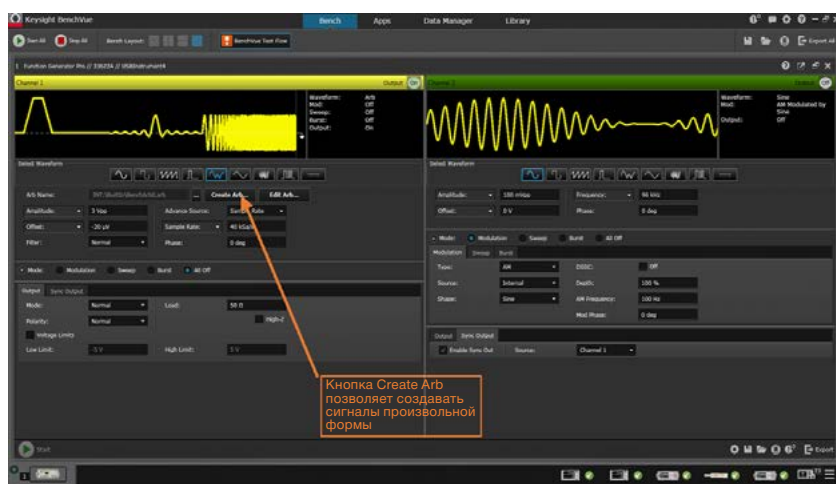


Рис. 5. Приложение Function Generator (Генератор сигналов стандартной формы) ПО BenchVue

Для создания сигнала произвольной формы в ПО BenchVue нажмите кнопку Create Arb (Создать сигнал произвольной формы). Затем имеющийся сигнал произвольной формы может быть загружен с ПК или генератора сигналов произвольной формы. Также можно создать новый сигнал произвольной формы с помощью редактора формы сигнала.

При нажатии кнопки Create Arb откроется окно редактирования Waveform Builder (Конструктор формы сигнала), как показано ниже на рис. 6. Конструктор позволяет создавать сигналы как стандартной, так и сложной формы и даже рисовать мышью на экране сигналы специальной формы.

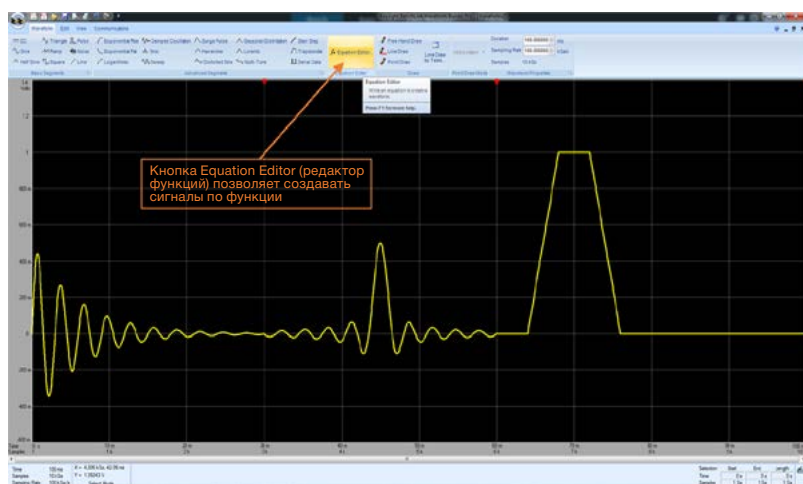


Рис. 6. Окно Waveform Builder (Конструктор формы сигнала) Keysight (33503A)

При желании для создания сигналов нужной формы можно также воспользоваться функцией Equation editor (редактор функций) (см. рис. 7). Для создания математического выражения достаточно выбрать нужные математические функции и операторы, а затем можно выполнить оценку и предварительный просмотр в графическом формате полученной формулы перед ее загрузкой в генератор сигналов произвольной формы.



Рис. 7. Редактор функций в приложении Waveform Builder

Одним из преимуществ работы с сигналами произвольной формы в ПО BenchVue является возможность создания последовательностей сигналов различной формы. Вы можете установить порядок сигналов определенной формы и задать повтор фрагментов нужное количество раз. Процесс передачи данных созданного сигнала произвольной формы также достаточно прост. Создавать файл CSV и передавать его на генератор сигналов произвольной формы вручную не требуется. Необходимые данные передаются с помощью ПО BenchVue с помощью нескольких щелчков мышью

Создание сигналов произвольной формы — это совсем не сложно

На самом деле, при использовании современных генераторов сигналов произвольной формы создавать сигналы произвольной формы достаточно просто. Для быстрого создания собственных сигналов произвольной формы можно воспользоваться программой Excel. Если требуется воссоздать или изменить уже существующий сигнал, его можно записать и сохранить с помощью осциллографа. Затем с помощью карты флеш-памяти полученный файл CSV можно загрузить в генератор сигналов произвольной формы без необходимости в каком-либо программировании.

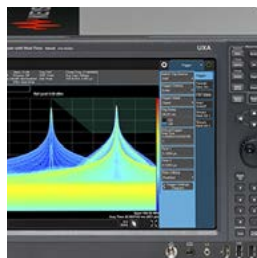
Если требуется регулярно создавать сигналы произвольной формы или использовать более широкие функции создания сигналов, обратите внимание на ПО BenchVue, которое можно загрузить по ссылке <http://www.keysight.com/find/benchvue>.

Дополнительную информацию о генераторах сигналов стандартной и произвольной формы Keysight можно получить по адресу <http://www.keysight.com/find/function-generators>.

Развиваемся с 1939 года

Уникальное сочетание наших приборов, программного обеспечения, услуг, знаний и опыта наших инженеров поможет вам воплотить в жизнь новые идеи. Мы открываем двери в мир технологий будущего.

От Hewlett-Packard и Agilent к Keysight.



Для получения дополнительных сведений о продукции, приложениях и услугах Keysight Technologies обратитесь в местное представительство компании Keysight. Полный перечень представительств приведен на сайте:

www.keysight.com/find/contactus

Российское отделение
Keysight Technologies

115054, Москва,
Космодамианская наб., 52, стр. 3
Тел.: +7 (495) 7973954;
8 800 500 9286

(звонок по России бесплатный)

Факс: +7 (495) 7973902

e-mail: tmo_russia@keysight.com

www.keysight.ru

Сервисный Центр
Keysight Technologies в России

115054, Москва,
Космодамианская наб., 52, стр. 3
Тел.: +7 (495) 7973930

Факс: +7 (495) 7973901

e-mail: tmo_russia@keysight.com

(BP-9-7-17)



www.keysight.com/go/quality

Система управления качеством
Keysight Technologies, Inc.
сертифицирована DEKRA
по ISO 9001:2015

myKeysight

myKeysight

www.keysight.com/find/mykeysight

Индивидуальная подборка наиболее важной для вас информации.

http://www.keysight.com/find/emt_product_registration

Зарегистрировав свои приборы, вы получите доступ к информации о состоянии гарантии и уведомления о выходе новых публикаций по приборам.

KEYSIGHT SERVICES
Accelerate Technology Adoption.
Lower costs.

Услуги ЦСМ Keysight

www.keysight.com/find/service

Центр сервиса и метрологии Keysight готов предложить вам свою помощь на любой стадии эксплуатации средств измерений – от планирования и приобретения новых приборов до модернизации устаревшего оборудования. Широкий спектр услуг ЦСМ Keysight включает услуги по проверке и калибровке СИ, ремонту приборов и модернизации устаревшего оборудования, решения для управления парком приборов, консалтинг, обучение и многое другое, что поможет вам повысить качество ваших разработок и снизить затраты.



Планы технической поддержки Keysight

www.keysight.com/find/AssurancePlans

ЦСМ Keysight предлагает разнообразные планы технической поддержки, которые гарантируют, что ваше оборудование будет работать в соответствии с заявленной производителем спецификацией, а вы будете уверены в точности своих измерений.

Торговые партнеры Keysight

www.keysight.com/find/channelpartners

Получите лучшее из двух миров: глубокие профессиональные знания в области измерений и широкий ассортимент решений компании Keysight в сочетании с удобствами, предоставляемыми торговыми партнерами.

www.keysight.com/find/function-generators