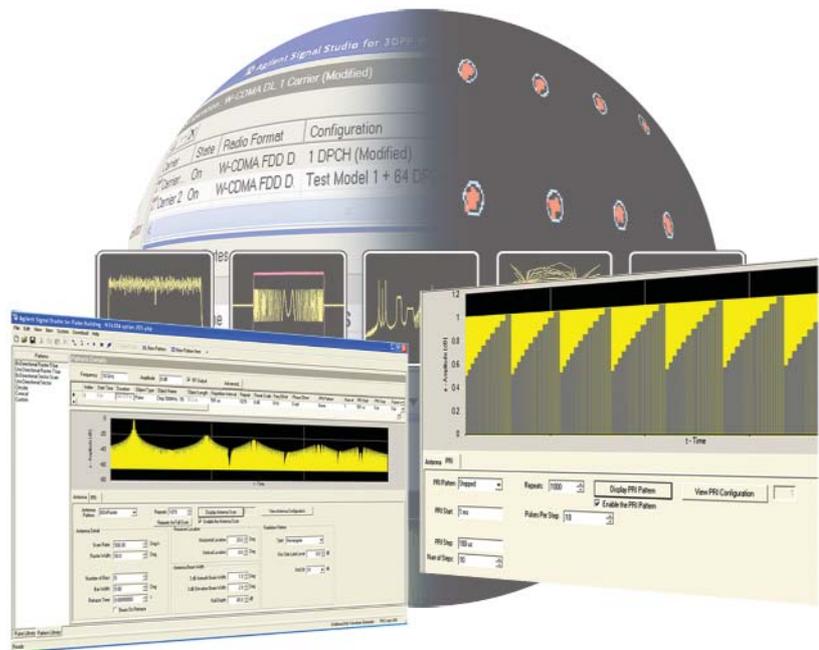


# Компания Agilent Technologies N7620A Программа Signal Studio для создания импульсов

## Технический обзор



- Создание библиотеки сложных импульсов и импульсных последовательностей путем выбора параметров в программном обеспечении, либо путем импорта импульсов, соответствующих требованиям заказчика
- Извлечение максимальной пользы от инвестиций с помощью длительных сценариев, использующих передовые функции задания последовательностей, включая возможность организации вложенных последовательностей
- Возможность достижения самых высоких характеристик с помощью введения предварительных искажений сигналов в модуляционной полосе, автоматической повторной дискретизации выходных данных и расширенных возможностей управления последовательностями
- Выбор распространенных типов модуляции, диаграмм направленности антенн и временных параметров импульсов
- Конфигурирование сигналов в графическом интерфейсе пользователя, который является простым в использовании и отражает специфику применения



## Создание сложных тестовых последовательностей, исходящих из одного источника

### Попробуйте, прежде чем купить!

Для программ Signal Studio доступны бесплатные 14-дневные пробные лицензии, которые позволяют оценить интерфейс пользователя и генерировать сигналы. Пробную лицензию можно получить в режиме онлайн на сайте компании Agilent по адресу:

[www.agilent.com/find/signalstudio\\_trial](http://www.agilent.com/find/signalstudio_trial)



Программа Signal Studio для создания импульсов предназначена для формирования сложных тестовых последовательностей, исходящих из одного источника, при разработке и проверке технических характеристик радиолокационных приемников. Задание форм импульсов, форматов модуляции, диаграмм направленности антенн и импульсных последовательностей в соответствии с требованиями заказчика легко достигается с помощью простого графического интерфейса пользователя, либо собственной пользовательской программы управления испытаниями, использующей встроенный интерфейс прикладного программирования (API) на основе модели компонентных объектов (COM).

Создание импульсов достигается путём установки параметров импульсов, таких как длительность фронта/среза, длительность импульса и формат модуляции. Возможен и импорт пользовательских, патентованных или сохранённых ранее импульсных сигналов в эту программу с использованием определений профиля импульса, либо пользовательских данных I/Q сигнала. Модуляция может быть применена также и к импортированным импульсам.

Программа работает с векторными генераторами сигналов E8267D серии PSG или E4438C серии ESG и их внутренними генераторами сигналов произвольной формы. Более расширенные возможности создания импульсов достигаются при добавлении внешних широкополосных генераторов сигналов произвольной формы N6030A/31A, M9330A/31A или N8241A/42A. При создании сигналов высокого качества, в которых используется более совершенный алгоритм введения предварительных искажений, потребуется также анализатор сигналов серии X (EXA, MXA или PXA), либо анализатор спектра серии PSA или ESA компании Agilent.

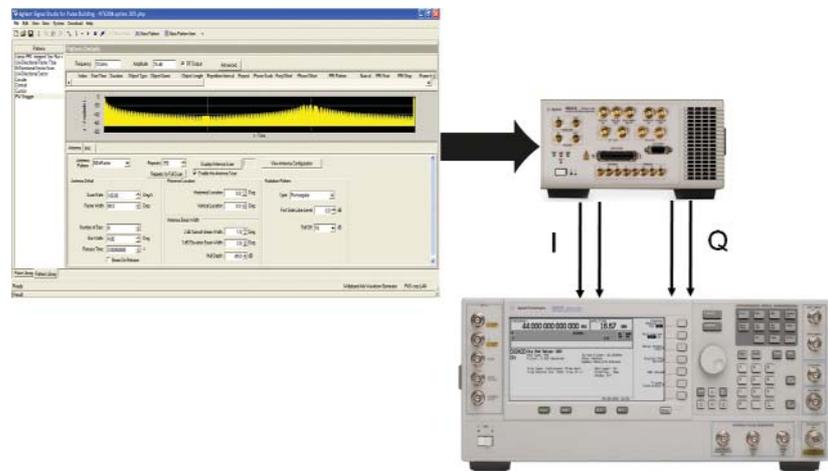


Рисунок 1 - Конфигурация для создания импульсов с использованием широкополосного генератора сигналов произвольной формы и ВЧ генератора

## Обзор программы Signal Studio для создания импульсов

Программа Signal Studio для создания импульсов использует высокую частоту дискретизации и возможности воспроизведения выбранного генератора сигналов произвольной формы для достижения гибкости при формировании импульсов. Профили импульсов, соответствующие требованиям заказчика, точно определяются с разрешением до 1 нс между выборками сигнала.

Программа Signal Studio для построения импульсов обладает также уникальной возможностью синхронизации I/Q модуляции с аналоговым импульсным модулятором. Это гарантирует, что гибкие возможности формирования импульсов, обеспечиваемые внутренним генератором модулирующих сигналов, будут достигнуты не за счёт динамического диапазона. При создании импульсов с помощью этой программы обеспечивается значение подавления в паузе более 80 дБ.

### Создание библиотеки импульсов

Можно использовать эту программу для создания и архивирования библиотеки уникальных импульсов, используя четыре простых метода, которые приведены ниже.

- Выбрать вид встроенного импульса: трапецеидальный или приподнятый косинус; установить длительность фронта/среза, длительность импульса и джиттер длительности импульса
- Выбрать профиль импульса, соответствующий требованиям заказчика, и ввести амплитудные точки в табличном редакторе для определения профиля импульса
- Выбрать I/Q сигнал, соответствующий требованиям заказчика, и ввести выборки I/Q сигнала в табличном редакторе для определения профиля импульса
- Выбрать профиль импульса или I/Q сигнал, которые соответствуют требованиям заказчика, и импортировать определения импульсов, полученные из записей импульсных сигналов, в виде файлов пользователя в формате ASCII, либо импульсы, созданные в других средах создания сигналов, таких как ADS, SystemVue компании Agilent или MATLAB

Можно легко добавить модуляцию, соответствующую требованиям заказчика, к встроенным или импортированным импульсам, выбрав из ниспадающего меню нужный формат модуляции и установив основные параметры модуляции.

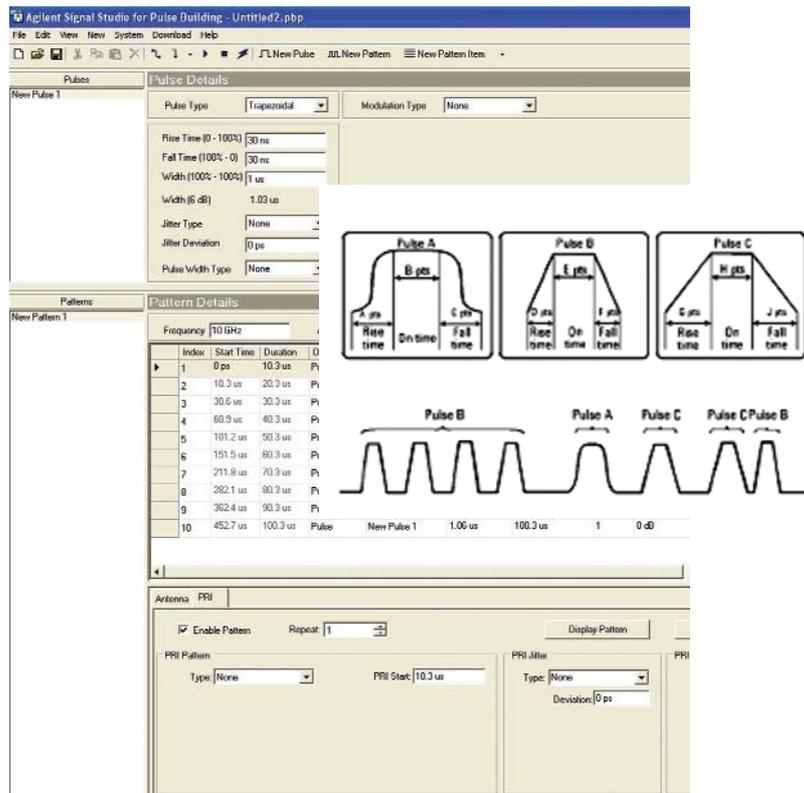


Рис 2 - Создание пользовательской библиотеки импульсов

Доступные форматы модуляции:

- Ступенчатая AM: возможность установки смещения амплитуды и размера шага
- Коды Баркера: семь различных кодов Баркера (2, 3, 4, 5, 7, 11, 13)
- BPSK (двоичная фазовая манипуляция): последовательность чередующихся битов "1" и "0" ( $0^\circ$  и  $180^\circ$ ) с определяемым пользователем размером шага
- Пользовательская BPSK: последовательность битов, определяемая пользователем ( $0^\circ$  и  $180^\circ$ )
- Внутримпульсная линейная частотная модуляция: определяемая пользователем девиация ЧМ сигнала до  $\pm 40$  МГц и размер шага
- Пользовательская (нелинейная) внутримпульсная частотная модуляция: представление зависимости мгновенного значения частоты от времени в виде коэффициентов полинома
- QPSK (квадратурная фазовая манипуляция): определяемый пользователем размер шага с символами на  $45^\circ$ ,  $135^\circ$ ,  $225^\circ$ ,  $315^\circ$
- Пользовательская QPSK: определяемая пользователем последовательность битов с фазовым сдвигом в любом квадранте
- Многофазные коды: Фрэнка, P1, P2, P3, P4, Custom <sup>1</sup>

1. Это часть расширенного набора функций опций 205 и 206.

## Создание библиотеки последовательностей

Используя данную программу, можно создать библиотеку последовательностей, составленных из отдельных импульсов. Кроме того, сигналы, созданные в других средах, и/или записи сигналов от других источников также могут быть вызваны из библиотеки импульсов и смонтированы в последовательности импульсов, соответствующие требованиям заказчика. Такой набор возможностей адаптации позволяет быстро конфигурировать тестовые последовательности, определяемые пользователем, начиная от простых повторяющихся импульсов до сложных диаграмм сканирования антенн с множеством уникальных импульсов. Программа поддерживает также вложенные последовательности. Это означает, что если импульсная последовательность была создана, она может быть вложена в другую последовательность для воспроизведения. Кроме того, могут быть сгенерированы последовательности с периодом повторения импульсов, который содержит составляющие джиттера или характеризуется периодическим изменением - вобуляцией периода повторения.

Особенностью библиотеки последовательностей является удобный интерфейс для создания, запоминания и воспроизведения тестовых последовательностей РЛС, соответствующих требованиям заказчика..

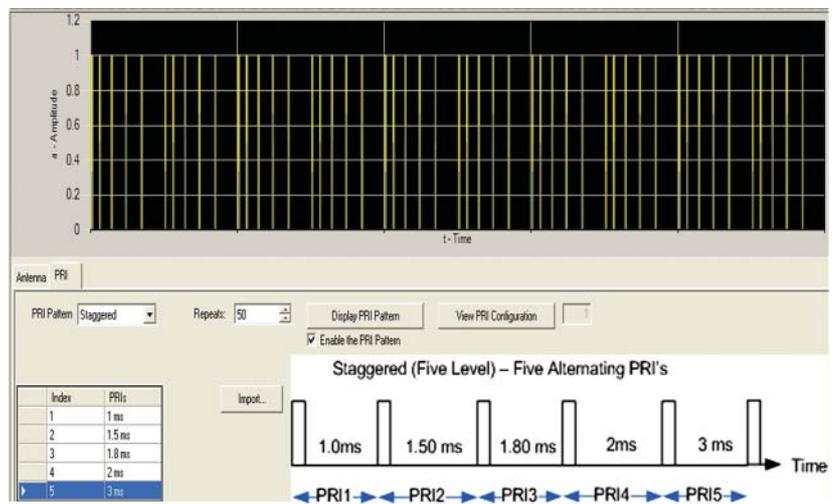


Рисунок 3 - Временная диаграмма периода повторения импульсов – переменный период повторения импульсов

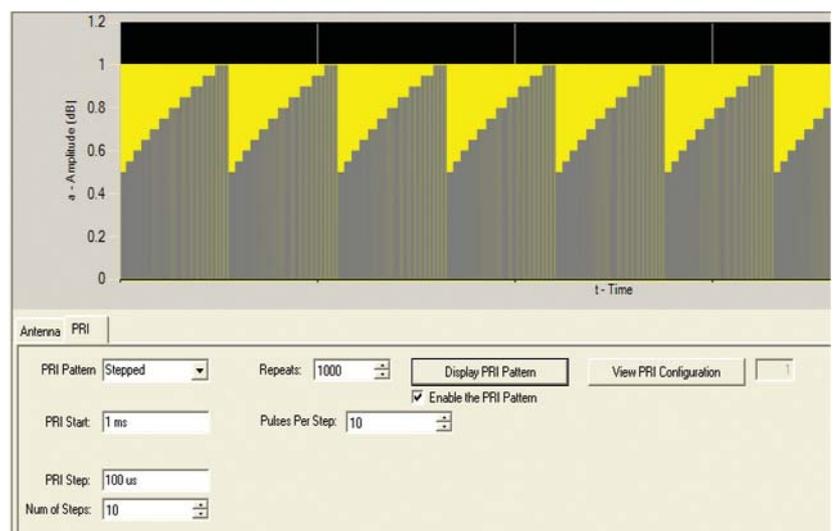


Рисунок 4 - Временная диаграмма периода повторения импульсов – ступенчатое изменение

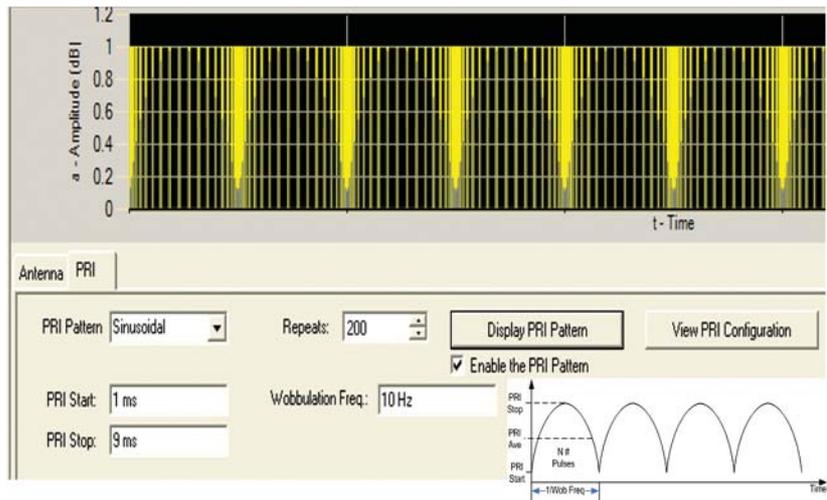


Рисунок 5 - Временная диаграмма периода повторения импульсов – синусоидальная вобуляция

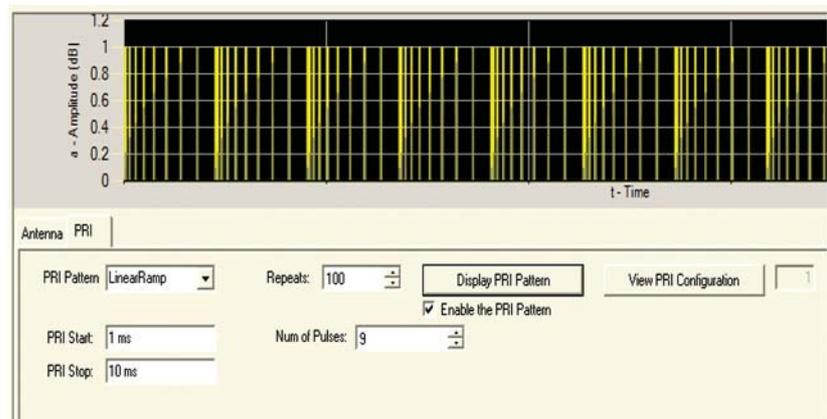


Рисунок 6 - Временная диаграмма периода повторения импульсов – линейное увеличение

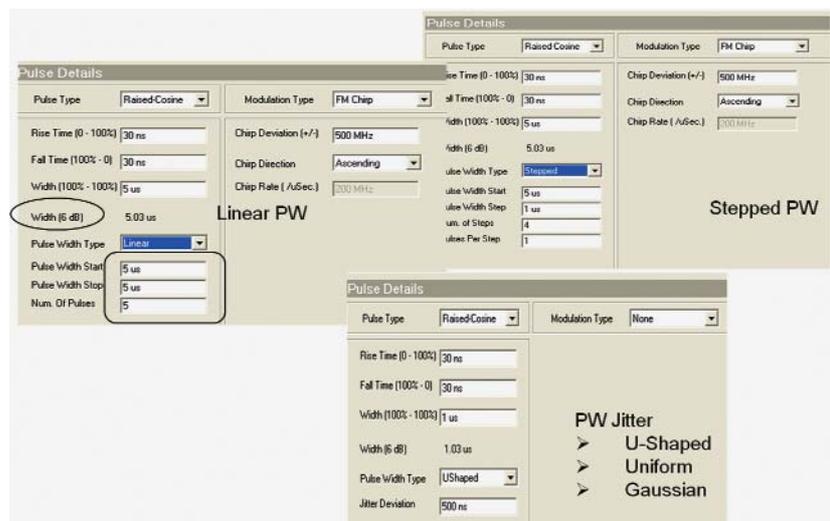


Рисунок 7 - Модели изменения периода повторения импульсов

При создании последовательностей для каждого импульса и/или вложенной последовательности можно установить следующие параметры.

- Число повторений
- Период повторения
- Джиттер периода повторения с максимальной девиацией, определяемой пользователем
- Модели изменения периода повторения импульсов (постоянное значение, постоянное значение для пачки импульсов, линейное увеличение или уменьшение, переменный период повторения, ступенчатое изменение) <sup>1</sup>
- Вобуляция периода повторения импульсов (пилообразная, синусоидальная, треугольная) <sup>1</sup>
- Масштабирование по амплитуде, сдвиг частоты и сдвиг фазы
- Дополнительная длительность паузы

*1. Это часть расширенного набора функций опций 205 и 206*

Такой уровень гибкости при определении последовательностей в сочетании с возможностью вложения значительно упрощает конфигурирование сложных импульсных последовательностей, не требуя вычисления, форматирования и выстраивания последовательности собственных файлов сигналов произвольной формы. Используя программу Signal Studio для создания импульсов, легко создавать специализированные сигналы для испытания приёмников РЛС, включая тестовые последовательности для проверки чувствительности/избирательности, последовательности с быстрой перестройкой частоты от импульса к импульсу (в пределах полосы частот модуляции генератора сигналов произвольной формы) и диаграммы направленности антенн.

### Установка сигналов маркеров и запуска

К любой импульсной последовательности можно применить сигналы начала последовательности, начала импульса и маркера строб-импульса, а также сигналы запуска. Маршрутизация, определяемая пользователем, позволяет направить каждый сигнал маркера/запуска на один из портов event 1, event 2 или event 3 векторного генератора сигналов серии PSG.

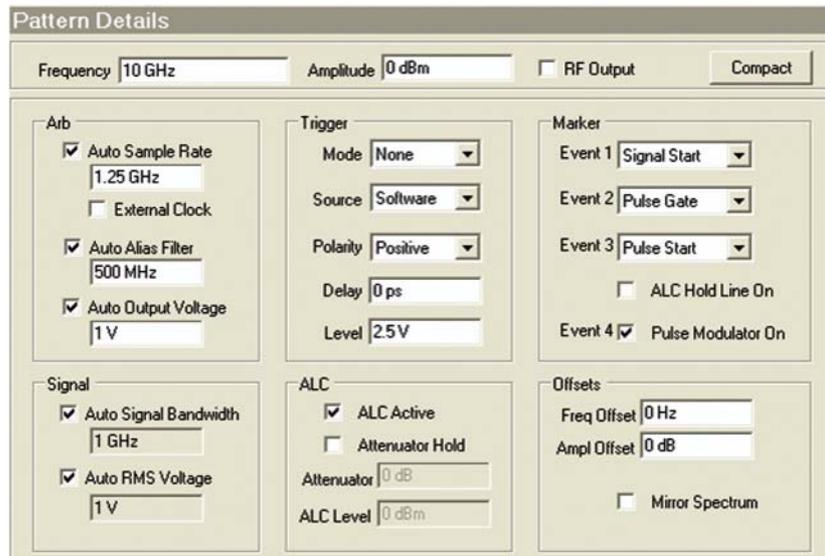


Рисунок 8 - Меню, содержащее органы управления автоматической регулировкой усиления, запуском, сдвигом амплитуды и частоты

### Модуляция сигнала диаграммой направленности антенны

Опции 205 и 206, включающие расширенный набор функций создания импульсов, обеспечивают модели модуляции в соответствии с диаграммой сканирования антенны, которую можно применить к любому импульсу в последовательности. Точные амплитудные значения автоматически изменяются с учётом множества доступных параметров сканирования и модуляции. Форма диаграммы направленности антенны может быть настроена в соответствии с желаемой конфигурацией. Кроме того, можно импортировать данные диаграмм направленности антенн заказчика в качестве антенн, определяемых пользователем, и выполнить полное или частичное сканирование на основе выбранных параметров. Доступные диаграммы направленности имеют широкий диапазон или варьруемость параметров, что позволяет пользователям экспериментировать с различными механическими параметрами развёртки, а также электрическими характеристиками с целью оптимизации функционирования, либо проведения испытаний в более широком рабочем диапазоне.

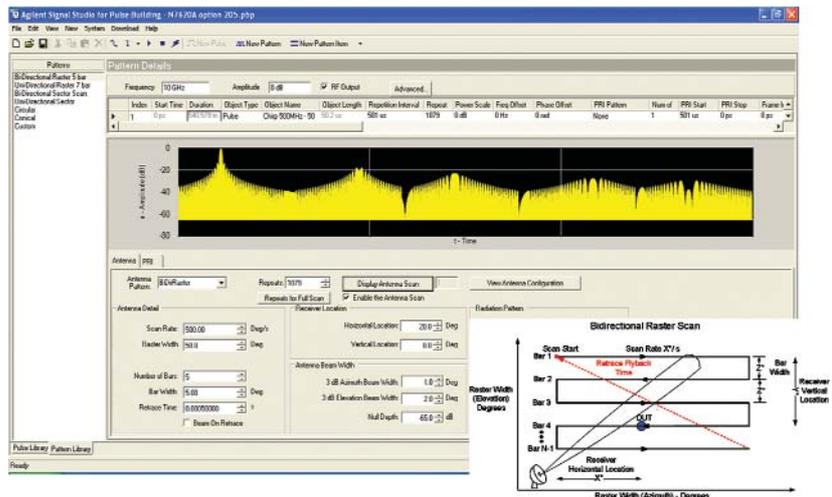


Рисунок 9 - Расширенные опции, позволяющие учитывать диаграммы сканирования антенн

## Использование интерфейса прикладного программирования на основе модели компонентных объектов (COM)

Интерфейс прикладного программирования (API) на основе модели компонентных объектов (COM) предусмотрен для того, чтобы позволить систематизированное и эффективное конфигурирование сложных тестовых последовательностей для испытания приёмников РЛС. Он позволяет программно устанавливать параметры импульсов и последовательностей посредством импорта наборов данных пользователя, либо использовать программирование циклов и математические функции вместо того, чтобы вручную вводить данные, используя графический интерфейс пользователя программы Signal Studio. Весь процесс конфигурирования и воспроизведения сигнала может быть легко автоматизирован в среде программирования пользователя с помощью API. Примеры программирования на языке Visual Basic приведены во встроенной справочной системе программы.

### Функция импорта/экспорта файлов CSV

Опции 205 и 206 программы для создания импульсов предлагают возможность импорта или экспорта сложных сценариев импульсных последовательностей с использованием файлов в формате .CSV (значения, разделенные запятыми). Данные в этом формате могут быть сохранены из электронных таблиц Excel. Такой файл в формате .CSV использует управление номером версии, который может быть изменён в будущем. Такая возможность предлагает простой способ как для сохранения, так и совместного использования ключевых свойств сигнала. Редактирование параметров в формате .CSV является простым и может использоваться техническими специалистами для эффективного изменения ключевых параметров с целью ускорения испытаний. Обеспечивается возможность удобного редактирования последовательностей, изменения повторяющихся значений для каждой последовательности, настройки значений смещения ВЧ параметров, добавления множества диаграмм сканирования антенн или изменения структуры импульса.

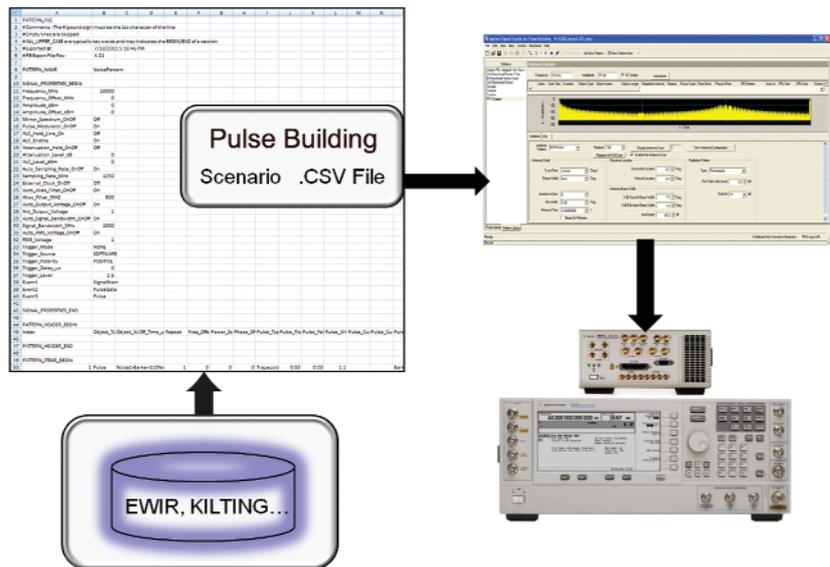


Рисунок 9 - Сценарий импорта/экспорта базы данных

## Достижение более высокого качества сигналов

Автоматическое конфигурирование аппаратных средств позволяет пользователям быстро загружать и воспроизводить сигналы с помощью генераторов сигналов произвольной формы или генераторов сигналов с исключительной точностью. В дополнение к этому, программа Signal Studio для создания импульсов имеет возможность замены (отмены) свойств автоматического конфигурирования аппаратных средств для ещё большей оптимизации работы. Например, пользователь может настроить перекос I/Q и баланс усиления I/Q с целью подавления зеркального отклика. В результате точность может улучшиться до такого значения, когда для генерации широкополосного сигнала калибровка может не потребоваться.

При совместном использовании с анализатором сигналов/спектра серии X или PSA компании Agilent программа Signal Studio для создания импульсов применяет ввод предварительных искажений в вычисленную форму сигнала с целью улучшения подавления зеркального отклика и оптимизации неравномерности АЧХ в полосе частот 1 ГГц. Анализатор требуется для того, чтобы собрать данные калибровки генератора сигналов, необходимые для определения соответствующих коэффициентов предварительных искажений. Данный процесс полностью автоматизирован программой Signal Studio для создания импульсов. Коррекции могут также применяться к импульсам, импортированным в программу в виде файлов пользовательского профиля импульса или пользовательского I/Q сигнала.

## Характеристики, обеспечиваемые программой

Свойства импульсов	
<b>Форматы внутриимпульсной модуляции</b>	
Ступенчатая AM	Размер шага: определяется пользователем
Коды Баркера	Коды 2, 3, 4, 5, 7, 11, 13
BPSK	Последовательность битов: чередующиеся "0" и "1" Размер шага: определяется пользователем
Пользовательская BPSK	Последовательность битов: определяется пользователем Размер шага: зависит от числа битов в битовой последовательности
Внутриимпульсная линейная частотная модуляция	Определяется пользователем: см. технические характеристики аппаратных средств
Пользовательская (нелинейная) внутриимпульсная частотная модуляция	Представление зависимости мгновенного значения частоты от времени в виде коэффициентов полинома
Шаг ЧМ	Определяется пользователем: см. технические характеристики аппаратных средств
Пользовательская QPSK	Последовательность битов: определяется пользователем
QPSK	Размер шага: определяется пользователем
Многофазные коды <sup>1</sup>	P1, P2, P3, P4, Фрэнк
Фазовая последовательность пользователя <sup>1</sup>	Определяется пользователем
<b>Свойства сканирования и модуляции антенн <sup>1</sup></b>	
Тип сканирования	Без сканирования, круговое, коническое, заданное пользователем, двунаправленное растровое, однонаправленное растровое, двунаправленное секторное
<b>Свойства последовательности</b>	
Объекты последовательности	Импульс, пакет импульсов, время паузы
Джиттер периода повторения	Тип: с нормальным (гауссовским), равномерным, U-образным распределением <sup>1</sup> Разрешение девиации: 10 нс
Вобуляция периода повторения импульсов <sup>1</sup>	Без вобуляции, пилообразная, треугольная, синусоидальная
Модели изменения периода повторения импульсов <sup>1</sup>	Линейное увеличение или уменьшение, переменный период повторения, ступенчатое изменение
Модели изменения длительности импульса	Постоянное значение, джиттер с нормальным (гауссовским) распределением, джиттер с равномерным распределением <sup>1</sup> , линейное увеличение или уменьшение <sup>1</sup> , ступенчатое изменение <sup>1</sup>
Число повторений	До 64К x 16К, если повторно используется один и тот же объект последовательности
Длина последовательности	Число уникальных импульсов: до 16 000 Единственным ограничивающим фактором являются аппаратные средства. За дополнительной информацией следует обращаться к технической документации на эти аппаратные средства
<b>Свойства и технические характеристики аппаратных средств</b>	
За дополнительной информацией следует обращаться к руководству по техническим характеристикам или брошюре с техническими данными на эти аппаратные средства	

1. Это часть расширенного набора функций опций 205 и 206

## Информация для заказа

### Попробуйте, прежде чем купить!

Для программ Signal Studio доступны бесплатные 14-дневные пробные лицензии, которые позволяют оценить интерфейс пользователя и генерировать сигналы. Пробную лицензию можно получить в режиме онлайн на сайте компании Agilent по адресу:

[www.agilent.com/find/signalstudio\\_trial](http://www.agilent.com/find/signalstudio_trial)



Чтобы использовать все преимущества программы N7620 пакета Signal Studio для построения импульсов рекомендуются следующие конфигурации приборов, генерирующих сигналы. Программа N7620 использует конфигурации, которые распределены по трём категориям: внутренний генератор модулирующих сигналов, внешний генератор модулирующих сигналов и внешний генератор модулирующих сигналов с опцией широкополосной модуляции.

Модель-опция	Описание и соответствующее оборудование	Тип лицензии	Примечание
N7620A-101	Лицензия для внутреннего генератора модулирующих сигналов, генератор сигналов E4438C	Фиксированная, бессрочная лицензия	Не включает расширенный набор функций
N7620A-102	Лицензия для внутреннего генератора модулирующих сигналов, генератор сигналов E8267C/D	Фиксированная, бессрочная лицензия	Не включает расширенный набор функций
N7620A-117	Лицензия для генераторов сигналов произвольной формы N603XA/M933X, внешний генератор модулирующих сигналов (также с широкополосной I/Q модуляцией)	Фиксированная, бессрочная лицензия	Не включает расширенный набор функций
N7620A-118	Лицензия для генераторов сигналов произвольной формы N8241A/N8242A, внешний генератор модулирующих сигналов (также с широкополосной I/Q модуляцией)	Фиксированная, бессрочная лицензия; опция SL1 не поддерживается этой программой	Не включает расширенный набор функций

## Информация для заказа (продолжение)

Модель-опция	Описание и соответствующие аппаратные средства	Тип лицензии	Примечания
N7620A-205	Лицензия для расширенного набора функций создания импульсов при использовании с генераторами сигналов серий PSG и ESG	Фиксированная, бессрочная лицензия	Для внутренних генераторов сигналов произвольной формы обеспечивает дополнительные возможности с целью достижения новых уровней реализма при моделировании импульсных сигналов. Данная опция включает модели изменения длительности и периода повторения импульсов, возможность внесения искажений сигнала с использованием джиттера и вобуляции, обширный набор типов диаграмм направленности и диаграмм сканирования антенн. Опция 205 также добавляет возможность импорта или экспорта файлов последовательностей из электронных таблиц, используя формат файлов CSV (Comma Separated Variables – переменные, разделяемые запятой). Требуется опция 101 или 102. Апгрейд возможен для любой версии программы создания импульсов.
N7620A-206	Лицензия для расширенного набора функций создания импульсов при использовании с широкополосными генераторами сигналов произвольной формы	Фиксированная, бессрочная лицензия	Для внешних генераторов сигналов произвольной формы обеспечивает дополнительные возможности с целью достижения новых уровней реализма при моделировании импульсных сигналов. Данная опция включает модели изменения длительности и периода повторения импульсов, возможность внесения искажений сигнала с использованием джиттера и вобуляции, обширный набор типов диаграмм направленности и диаграмм сканирования антенн. Опция 206 также добавляет возможность импорта или экспорта файлов последовательностей из электронных таблиц, используя формат файлов CSV (Comma Separated Variables – переменные, разделяемые запятой). Требуется опция 117 или 118. Апгрейд возможен для любой версии программы создания импульсов.

## Требования к ПК

Параметр	Требование
Операционная система	Windows® XP SP3 (32-битная), Vista SP1 (32-битная)
Центральный процессор	1 ГГц (рекомендуется > 2 ГГц)
ОЗУ	2 Гбайта (рекомендуется > 4 Гбайт)
Видео ОЗУ	128 Мбайт (рекомендуется 512 Мбайт)
Другие параметры	Microsoft® Internet Explorer, NET Framework 4.0

## Конфигурации аппаратных средств

Модель-опция	Описание	Примечание
<b>Векторный генератор сигналов E4438C серии ESG</b>		
E4438C-503, -504 или -506	Диапазон частот от 250 КГц до 3, 4 или 6 ГГц	Требуется один
E4438C-601 или -602	Внутренний НЧ генератор, 8 Мвыб (опция 601) или 64 Мвыб (опция 602) с функцией цифровой шины	Рекомендуется один
E4438C-403	Калиброванный белый гауссов шум (AWGN)	Рекомендуется
<b>Векторный генератор сигналов E8267C/D серии PSG</b>		
E8267D-520, -532, -544	Диапазон частот от 250 КГц до 20, 31,8 или 44 ГГц	Требуется один
E8267D-UNW	Модуляция короткими импульсами	Требуется
E8267D-601 или -602	Внутренний НЧ генератор, 8 Мвыб (опция 601) или 64 Мвыб (опция 602) с функцией цифровой шины	Рекомендуется один
E8267D-403	Калиброванный белый гауссов шум (AWGN)	Рекомендуется
<b>Генератор сигналов произвольной формы N8241/N8242A</b>		
N8241A-125	Частота дискретизации 1,25 ГГц	Требуется
<b>Генератор сигналов произвольной формы N603xA/M933xA</b>		
N603xA-016	Глубина памяти 16 Мвыб	Рекомендуется
M9330A-125	Частота дискретизации 1,25 Гвыб/с	Требуется (только для M9330A)
<b>Опции с преобразованием с повышением частоты</b>		
Опциональная конфигурация с широкополосными генераторами сигналов произвольной формы (поддерживающая модели N824xA, N603xA или M9330A) и векторным преобразованием с повышением частоты, использующим дифференциальные I/Q входы. Данное техническое решение обеспечивает полосу I/Q модуляции 1 ГГц для частот несущих до 43,5 ГГц		
E8267D/C-015, -H16, -016 или -HBQ	Генератор сигналов серии PSG	Требуется один
N8212A-UNW и -016	Векторный преобразователь с повышением частоты	Требуется

## Конфигурации аппаратных средств (продолжение)

Модель-опция	Описание
<b>Платформы анализаторов сигналов и спектра</b>	
Для работы с сигналами улучшенного качества, полученными с использованием алгоритма дополнительных предискажений требуются анализаторы сигналов или спектра компании Agilent. Следуя по ссылке <a href="http://www.agilent.com/find/sa">www.agilent.com/find/sa</a> , можно выбрать модель, наиболее соответствующую приложению пользователя.	
E4402B, E4404B, E4405B, E4407B	Анализатор спектра серии ESA
E4440A, E4443A, E4445A, E4446A, E4447A, E4448A	Анализатор спектра серии PSA
N9010A-503, -507, -513 или -526	Анализатор сигналов EXA
N9020A-503, -508, -513 или -526	Анализатор сигналов MXA
N9030A-503, -507, -513 или -526	Анализатор сигналов PXA

## Дополнительные ресурсы

### Веб-сайты

- Signal Studio для создания импульсов  
**[www.agilent.com/find/n7620a](http://www.agilent.com/find/n7620a)**  
*Данная страница также содержит ссылки на документацию, доступную в оперативном режиме, включая заметки по применению и руководства по эксплуатации.*
- Программное обеспечение для создания сигналов  
**[www.agilent.com/find/signalstudio](http://www.agilent.com/find/signalstudio)**
- Генераторы и источники сигналов  
**[www.agilent.com/find/sg](http://www.agilent.com/find/sg)**
- Анализаторы сигналов и спектра  
**[www.agilent.com/find/sa](http://www.agilent.com/find/sa)**
- Генераторы сигналов произвольной формы  
**[www.agilent.com/find/awg](http://www.agilent.com/find/awg)**

### Соответствующая литература

- Векторный генератор сигналов E8267D серии PSG компании Agilent  
Технические данные. Номер публикации 5989-0697EN
- Векторный генератор сигналов E4438C серии ESG компании Agilent  
Технические данные. Номер публикации 5988-4039EN
- Генератор сигналов произвольной формы N8241A компании Agilent  
Технический обзор. Номер публикации 5989-2595EN
- Генератор сигналов произвольной формы M9330A компании Agilent  
Технические данные. Номер публикации 5990-6426EN
- Генератор сигналов произвольной формы N6030A компании Agilent  
Технический обзор. Номер публикации 5889-1475EN



### Agilent Email Updates

[www.agilent.com/find/emailupdates](http://www.agilent.com/find/emailupdates)

По этому адресу пользователь может получить новейшую информацию по выбираемым им изделиям и вопросам их применения.

### Торговые партнёры Agilent

[www.agilent.com/find/channelpartners](http://www.agilent.com/find/channelpartners)

По этому адресу пользователь может получить лучшее из двух миров: глубокие профессиональные знания в области измерительной техники и широкая номенклатура выпускаемой продукции компании Agilent в сочетании с удобствами, предоставляемыми торговыми партнёрами.

Windows является зарегистрированным товарным знаком компании Microsoft в США и/или других странах.

Microsoft является товарным знаком или зарегистрированным товарным знаком компании Microsoft Corporation в США и/или других странах.



Ремонтные и калибровочные службы компании Agilent (Agilent Advantage Services) считают своей обязанностью способствовать успеху наших пользователей в течение всего срока службы оборудования. Для поддержки конкурентоспособности пользователей мы непрерывно инвестируем в инструментальные средства и технологические процессы, которые ускоряют калибровку и ремонт приборов, уменьшают стоимость их владения. Можно также использовать возможности служб Infoline Web Services для более эффективного управления оборудованием и его техническим обслуживанием. Мы делимся нашими профессиональными знаниями в области измерений и технического обслуживания, чтобы помочь пользователям создавать продукты, которые изменят наш мир.

[www.agilent.com/find/advantageservices](http://www.agilent.com/find/advantageservices)



[www.agilent.com/quality](http://www.agilent.com/quality)

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: (495) 797 3963, 797 3900**

**Факс: (495) 797 3902, 797 3901**

**E-mail: [tmo\\_russia@agilent.com](mailto:tmo_russia@agilent.com)**

или посетите нашу страницу в сети Internet по адресу: [www.agilent.ru](http://www.agilent.ru)

Технические характеристики и описания изделий, содержащиеся в данном документе, могут быть изменены без предварительного уведомления.

© Авторское право Agilent Technologies, Inc. 2012

Отпечатано в России в апреле 2012 года  
Номер публикации 5990-8920RURU

