

Векторный генератор сигналов

VSG25A

Программное обеспечение

Signal Hound VSG25A Программное обеспечение

©2015, Signal Hound, Inc.
35707 NE 86th Ave
La Center, WA 98629 USA
Phone 360.263.5006 • Fax 360.263.5007

Эксклюзивный представитель компании в России

ООО «Радиокомп»
111024, Москва, ул. Авиамоторная, д.8
<http://www.signalhound.ru>
<http://www.radiocomp.ru>
тел. (495) 957-77-45, факс (495) 925-10-64
Email: sales@radiocomp.ru

Содержание

1 Введение	4
2 Подготовка к работе	4
2.1 Установка программного обеспечения	4
2.2 Системные требования	4
2.3 Установка драйвера	4
2.4 Подключение Signal Hound VGS25A	5
2.5 Запуск программы	5
3 Начало работы	6
3.1 Панель меню	6
3.1.1 Меню «Файл» (File)	6
3.1.2 Меню предустановок (Preset)	6
3.1.3 Меню устройства (Device)	7
3.1.4 Меню «Помощь» (Help)	7
3.2 Управление сигналом	7
3.3 Выбор типа модуляции	7
3.4 Параметры модуляции	7
3.4.1 Параметры амплитудной модуляции (AM)	7
3.4.2 Параметры частотной модуляции (FM)	8
3.4.3 Параметры импульсной модуляции (FM)	8
3.4.4 Многотональный режим работы (Multi-tone)	8
3.4.5 Амплитудная/частотная манипуляция (ASK/FSK)	8
3.4.6 Фазовая манипуляция (PSK/QAM)	8
3.4.7 ЛЧМ (Ramp Sweep)	9
3.4.8 Пошаговое изменение частоты (Step Sweep)	9
3.4.9 Загрузка пользовательских файлов (ARB)	9
3.5 Строка состояния	9
4 Редактор символов	10
4.1 Обработка двоичной последовательности	10
5 Пользовательские файлы конфигурации	11
5.1 Особенности форматирования данных	11
6 Окно настройки смещения I/Q	12
7 Устранение неисправностей	12
8 Калибровка и настройка	12
9 Гарантия	13
9.1 Сведения о сторонних продуктах	13

1 Введение

В документе приведено описание работы и функционала программного обеспечения (ПО) для векторного генератора сигналов Signal Hound VSG25A. Данное описание поможет пользователю установить и использовать программное обеспечение для управления генератором VSG25A.

2 Подготовка к работе

2.1 Установка программного обеспечения

Программное обеспечение предоставляется на CD-диске в комплекте поставки устройства. Последняя версия ПО также всегда доступна для скачивания с сайта компании Signal Hound signalhound.com.

В директории установщика запустите файл **setup.exe** и следуйте подсказкам на экране. Для установки ПО требуется обладать правами администратора ПК. Пользователю также может быть предложено установить программное обеспечение Windows Runtime Frameworks, так как оно необходимо для работы программы управления генератором VSG25A. Также во время инсталляции будет проведена установка драйверов устройства Signal Hound.

Рекомендуется проводить установку ПО в предложенную при инсталляции директорию.

2.2 Системные требования

Поддерживаются следующие операционные системы:

- Windows 7 (версии 32/64 бит);
- Windows 8 (версии 32/64 бит).

Требования к ПК:

- Желательно не менее 1 ГБ оперативной памяти;
- Свободный порт USB 2.0 для подключения устройства.

2.3 Установка драйвера

Драйвер устройства входит в пакет инсталлятора ПО для систем 32- и 64-бита. После инсталляции драйвер можно найти в директории ПО `\drivers\x86` и `\drivers\x64`. Если не произошла автоматическая установка драйверов, пользователь может сделать это вручную.

Простейший способ установки драйверов – запуск программы установки в соответствующей директории программы (указаны выше). Выберите нужный драйвер, исходя из характеристик операционной системы (32 или 64 бит) и запустите инсталлятор с правами администратора ПК (нажмите правой клавишей мыши на файл инсталлятора и

выберите пункт меню «Запустить от имени Администратора»). После завершения процесса в области уведомлений появляется сообщение о результатах установки.

Если установка драйвера не увенчалась успехом, свяжитесь с Signal Hound для получения дополнительной помощи.

2.4 Подключение Signal Hound VGS25A

После установки драйверов устройства можно производить подключение. USB-кабель, входящий в комплект поставки, должен сначала быть подключен к компьютеру, а затем к генератору VGS25A.

При первом подключении необходимо подождать некоторое время, пока устройство произведёт диагностику и возможную установку дополнительных драйверов. В некоторых случаях будет необходимо перезагрузить компьютер после того как драйвера будут установлены.

Когда устройство будет готово к работе, индикатор на задней панели генератора должен светиться постоянным зелёным светом.

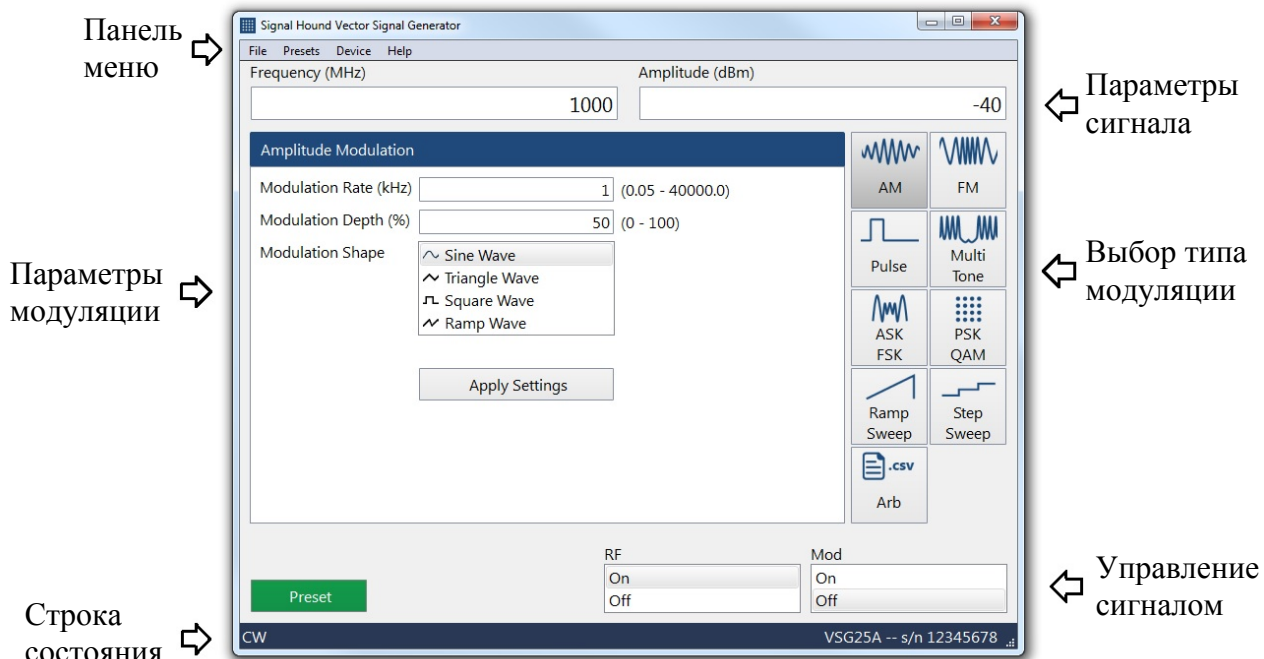
2.5 Запуск программы

После установки ПО и распознавания устройства необходимо запустить программу управления. Это можно сделать либо с помощью ярлыка программы на рабочем столе, либо через запуск файла **VSG25.exe** в директории программы.

3 Начало работы

После запуска программы управления VSG25A на экране появляется графический интерфейс пользователя. В настоящем разделе подробно описываются все элементы интерфейса и функции управления векторным генератором сигналов Signal Hound.

На рисунке ниже приведены основные элементы интерфейса пользователя.



3.1 Панель меню

Панель меню предоставляет доступ к основным меню системы и расположено в верхней части окна интерфейса.

3.1.1 Меню «Файл» (File)

- Выход (**Exit**) – отключение устройства и завершение работы программы.

3.1.2 Меню предустановок (Preset)

- Загрузка/сохранение (**Load/Save**) – в данном меню можно сохранить все настройки в текущий момент времени для последующего восстановления.

3.1.3 Меню устройства (Device)

- Изменение смещения I/Q (**I/Q Offset Adjust**) – данная опция открывает окно для настройки смещения каналов I и Q.

3.1.4 Меню «Помощь» (Help)

- О программе (**About**) – открывает окно информации, где указана версия ПО и прошивки устройства.

3.2 Управление сигналом

В окне интерфейса пользователя представлены элементы управления основными параметрами сигнала.

- Частота (**Frequency**) – данный параметр задаёт центральную частоту выходного сигнала в МГц. Также является центральной частотой модулированного сигнала.
- Мощность (**Amplitude**) – данный параметр задаёт мощность сигнала в дБм.
- Выход RF (**RF**) – данный элемент управления включает или выключает выходной сигнал генератора вне зависимости от прочих установок.
- Модуляция (**Mod**) – данный элемент управления включает или выключает модуляцию выходного сигнала. Если модуляция отключена, на выход подаётся непрерывный сигнал с фиксированной частотой. При включении выходной сигнал модулируется сигналом с последней заданной конфигурацией.
- Предустановка (**Preset**) – данный элемент управления сбрасывает все настройки пользователя и возвращает устройство к заводским настройкам.

3.3 Выбор типа модуляции

Кнопки выбора типа модуляции открывают дополнительные элементы управления в зависимости от выбранного типа.

3.4 Параметры модуляции

Элементы настройки параметров модуляции отображаются для каждого выбранного пользователем типа модуляции. Для применения установленных параметров к выходному сигналу генератора необходимо нажать кнопку «Применить» (**Apply Settings**). Перечень всех параметров приведён ниже.

3.4.1 Параметры амплитудной модуляции (AM)

- Скорость модуляции (Modulation Rate) – частота изменения амплитуды сигнала в кГц
- Глубина модуляции (Modulation Depth) – данный параметр задаёт глубину амплитудной модуляции в процентах от максимальной амплитуды
- Форма сигнала (Modulation Shape) – определяет форму модулирующего сигнала

3.4.2 Параметры частотной модуляции (FM)

- Скорость модуляции (Modulation Rate) – частота изменения амплитуды сигнала в кГц
- Девиация частоты (FM Deviation) – максимальное отклонение модулированной частоты от частоты несущей, задаётся в кГц
- Форма сигнала (Modulation Shape) – определяет форму модулирующего сигнала

3.4.3 Параметры импульсной модуляции (FM)

- Ширина импульса (Pulse Width) – длительность «включенного» состояния, мкс
- Период импульса (Pulse Period) – время между передними фронтами модулирующих импульсов, мс

3.4.4 Многотональный режим работы (Multi-tone)

- Шаг частот (Tone Spacing) – расстояние между соседними частотами, кГц
- Количество частот (Tone Count) – число генерируемых тонов
- Центральная полоса (Notch Width) – ширина полосы режекторного фильтра, накладываемого на выходной сигнал
- Фаза (Tone Phase) – тип фазы каждого тона (случайный, параболический)

3.4.5 Амплитудная/частотная манипуляция (ASK/FSK)

- Скорость передачи данных (Symbol Rate) – задаётся в кГц
- Тип модуляции (Modulation Type) – устанавливается режим ASK или FSK
- Глубина модуляции (Modulation Depth) – для сигналов ASK определяется как $(V_{\max} - V_{\min}) / (V_{\max} + V_{\min})$, а для FSK – $(F_{\max} - F_{\min}) / 2$
- Тип фильтра (Filter Type) – данная установка позволяет включить фильтр Гаусса для фильтрации результирующего сигнала
- Крутизна характеристики фильтра (Filter Alpha) – задаёт крутизну спада характеристики фильтра Гаусса. Значение игнорируется, если фильтр отключен
- Данные (Data) – последовательность данных, задаваемая через редактор символов.
[См. раздел Редактор символов](#)

3.4.6 Фазовая манипуляция (PSK/QAM)

- Скорость передачи данных (Symbol Rate) – задаётся в кГц
- Модуляция (Modulation) – тип модуляции сигнала
- Фильтр (Filter) – задаётся тип фильтра, применяемого к модулированному сигналу
- Крутизна характеристики фильтра (Filter Alpha) – задаёт крутизну спада характеристики фильтра. Значение игнорируется, если фильтр отключен
- Данные (Data) – последовательность данных, задаваемая через редактор символов.
[См. раздел Редактор символов](#)

3.4.7 ЛЧМ (Ramp Sweep)

- Полоса частот (Span) – диапазон от начальной до конечной частоты, МГц
- Время прохода (Sweep Time) – время прохода заданной полосы частот, мс

3.4.8 Пошаговое изменение частоты (Step Sweep)

- Начальная частота (Start) – первая фиксированная частота, МГц
- Конечная частота (Stop) – последняя фиксированная частота, МГц
- Шаг частоты (Step) – частота будет меняться с фиксированным шагом от начальной к конечной. Шаг задаётся в МГц
- Пауза (Dwell) – приблизительное время нахождения на каждой частоте, мс

3.4.9 Загрузка пользовательских файлов (ARB)

- Загрузить файл (Load File) – загрузка файла .CSV для получения пользовательской конфигурации I/Q сигналов. Подробная информация приведена в [разделе Пользовательские файлы конфигурации](#). Если файл загрузился успешно, характеристики сигнала будут отображены на панели управления.

3.5 Строка состояния

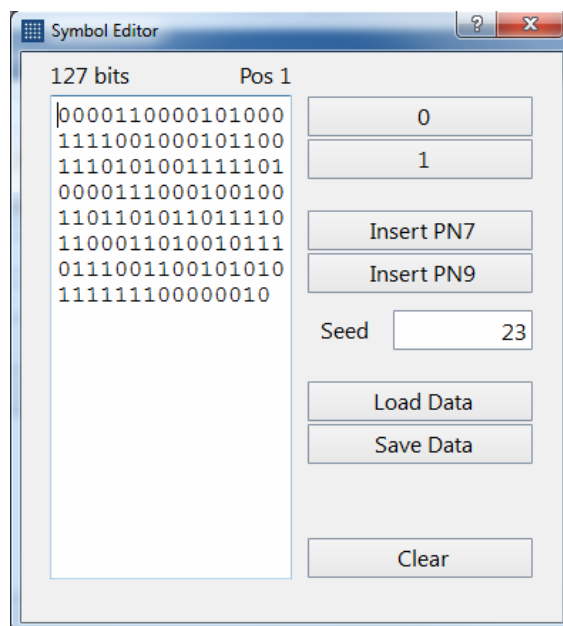
Строка состояния отображает информацию о текущем состоянии устройства. Там указан текущий тип модуляции, а также модель устройства и серийный номер.

В строке состояния выводятся предупреждения, относящиеся к режиму работы генератора. Например, предупреждение отображается, если заданное значение параметра выходит за пределы номинальных значений, или если ошибка тактовых импульсов для формирования символов превышает 1 ppm относительно требуемого значения.

4 Редактор символов

Редактор символов – диалоговое окно, в котором пользователь может задать собственную последовательность данных для различных типов модуляции. С помощью редактора символов можно легко вводить двоичные последовательности, а также сохранять и загружать их для дальнейшего использования.

Редактор символов состоит из двух частей: поля ввода двоичного кода в левой части окна и кнопок управления в правой. Над полем ввода отображаются длина последовательности и текущее положение курсора в ней. Используя кнопки в правой части окна, можно добавлять биты данных по текущей позиции курсора. Также можно вставлять псевдослучайные последовательности (pseudo-noise sequences) с помощью кнопок **Insert PN7** и **Insert PN9**. Пользователь может указывать начальное значение для формирования псевдослучайных последовательностей для использования в тестах на повторяемость.



С помощью кнопок загрузки и сохранения (**Load Data**, **Save Data**) возможен экспорт и импорт сторонних конфигураций, содержащих двоичные коды. Конфигурация задаётся в текстовом файле с расширением .txt, при этом он не должен содержать никаких символов, кроме «0» и «1» (пробелы, табуляция и перенос строки также недопустимы).

4.1 Обработка двоичной последовательности

Заданная двоичная последовательность будет преобразована в зависимости от выбранного типа модуляции. Последовательность разбивается в соответствии с тем количеством битов на символ, которое задано в параметрах модуляции. Также при необходимости в конец последовательности добавляется «0», если требуется составить последовательность с целым числом символов.

5 Пользовательские файлы конфигурации

Программное обеспечение позволяет пользователю загружать собственные файлы конфигурации каналов I и Q. Файлы должны удовлетворять приведённым ниже требованиям.

Файл конфигурации должен иметь расширение **.csv**. Подобные файлы легко редактируются в любом табличном (например, Microsoft Excel) или текстовом редакторе. Содержание файла должно соответствовать следующему формату:

```
Центральная частота в Гц,  
Мощность сигнала в дБм,  
Скорость передачи данных в символ/с,  
Число отсчётов (n),  
Число периодов,  
I0, Q0,  
I1, Q1,  
...  
In-1, Qn-1
```

Пример заполнения такого файла приведён ниже:

```
1000000000,  
-20,  
200000,  
2,  
8,  
1, 0  
0, 0
```

Данная таблица задаёт следующие параметры сигнала: частоту 1 ГГц, мощность - 20 дБм, импульсную модуляцию со скважностью 8 при ширине импульса 5 мкс с периодом 40 мкс.

5.1 Особенности форматирования данных

Числовые значения в пользовательской таблице данных CSV могут быть разделены запятыми, пробелами, табуляцией или переносом строки. Если данное условие выполняется, то все значения могут быть записаны и в виде одной строки:

```
1000000000 -20 200000 2 8 1 0 0 0
```

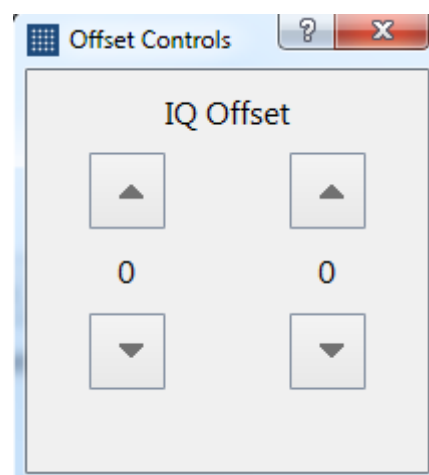
Также в табличный файл можно добавлять комментарии с учётом тех же условий:

1000000000	Один ГГц
-20	Максимальная допустимая мощность сигнала
200000	Скорость передачи данных двести кГц
2	Два отсчёта
8	Период восемь отсчетов
1 0 0 0	Импульсная модуляция

Как видно из примера, числа в комментариях должны прописываться словами, иначе программный обработчик воспримет их как вводные данные для следующего параметра.

6 Окно настройки смещения I/Q

Данный элемент управления доступен только в режиме мультитонального сигнала. Также пользователю понадобится анализатор спектра. Для устранения проникающего на выход сигнала гетеродина (LO), поместите маркер анализатора спектра на частоту данного сигнала, после чего регулируйте смещение каналов I и Q в окне настройки до тех пор, пока не получите минимальное значение мощности сигнала LO в центре спектрограммы.



7 Устранение неисправностей

В случае если программное обеспечение после установки драйвера не опознало подключённое устройство VSG25A, отключите устройство и перезагрузите компьютер. После перезагрузки снова подключите VSG25A и подождите, пока завершится установка дополнительных драйверов. По завершении данной процедуры запустите программу управления.

Если после проделанных операций устройство не опознаётся, обратитесь в службу поддержки Signal Hound.

8 Калибровка и настройка

Для получения информации о калибровке и настройке устройства обратитесь к Руководству пользователя VSG25A или свяжитесь со службой поддержки Signal Hound.

9 Гарантия

© 2013-2015 Signal Hound. Все права защищены.

Копирование, изменение устройства или перевод документации на устройство запрещено без письменного разрешения производителя.

Информация, содержащаяся в данном документе, может изменяться без предварительного уведомления.

Signal Hound не будет нести ответственность за ошибки в данном документе или за случайные или непрямые повреждения, к которым может привести использование данного продукта покупателем.

Дополнительные условия гарантийного обслуживания указаны в лицензионном соглашении для конечного пользователя.

9.1 Сведения о сторонних продуктах

Windows® и **Excel®** являются зарегистрированными продуктами корпорации **Microsoft** в России и других странах.