

USB-SA44B Анализатор спектра  
**Руководство пользователя**

## **Signal Hound USB-SA44B Руководство пользователя**

© 2017, Signal Hound, Inc.  
35707 NE 86th Ave  
La Center, WA 98629 USA  
<http://www.signalhound.com>  
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](mailto:sales@radiocomp.ru)

Версия 3.1 30.03.2018

## Содержание

1 Подготовка к работе .....	3
1.1 Внешний осмотр .....	3
1.2 Установка программного обеспечения .....	3
2 Начало работы .....	4
2.1 Передняя и задняя панели .....	4
2.2 Проведение измерений .....	5
2.3 Ограничения прибора .....	6
3 Теория работы .....	8
4 Поиск и устранение неисправностей .....	10
5 Калибровка и подстройка .....	11
6 Спецификация .....	12
7 Гарантия .....	15

# 1 Подготовка к работе

## *Распаковка Signal Hound и установка программного обеспечения*

Signal Hound USB-SA44B это виртуальный анализатор спектра и измерительный приемник диапазона от 1 Гц до 4,4 ГГц с предварительным ВЧ усилителем. Прибор Signal Hound имеет чувствительность, точность и динамический диапазон, которые характерны для более дорогостоящих приборов. USB-SA44B питается по шине USB, нет необходимости в отдельном источнике питания. Малые размеры (220 x 80 x 30 мм) и масса (менее 300 грамм) дают возможность использовать прибор Signal Hound практически везде.



### 1.1 Внешний осмотр

Проверьте комплект поставки. Он должен содержать кабель USB, CD-диск, и анализатор SignalHound USB-SA44B.

### 1.2 Установка программного обеспечения

Для работы с устройствами Signal Hound используется программное обеспечение (ПО) Spike™, которое работает на ПК с использованием ОС Windows®.

ПО и драйверы Signal Hound совместимы с 32- и 64-битными версиями ОС Windows® 7/8/10\*. Рекомендуется 64-битная версия Windows. На жёстком диске компьютера требуется как минимум 500 МБ свободного места, ПК должен иметь как минимум 4 ГБ оперативной памяти, поддержку USB2.0. Рекомендуется процессор Intel® Core i3 или эквивалентный. **Для серийных номеров устройств ниже 21000000 необходимо интернет-соединение в момент первого запуска.** Подробнее инструкция по установке ПО изложена в Руководстве пользователя Spike™. Для дальнейшей поддержки пользователь может обратиться на адрес [support@signalhound.com](mailto:support@signalhound.com).

(\* Не рекомендуется запуск ПО SA44B на виртуальных машинах)

## 2 Начало работы

### *Основные функции анализатора спектра Signal Hound USB-SA44B*

#### 2.1 Передняя и задняя панели



На **передней панели** расположен ВЧ вход. Входное сопротивление –  $50\Omega$ , тип разъема – SMA. Уровень сигнала по входу прибора не должен превышать значения +20 дБм, иначе прибор может выйти из строя. **Также недопустима постоянная составляющая напряжения в СВЧ сигнале.** Когда прибор готов к работе, светодиод READY/BUSY (готов/занят) светится зеленым; оранжевым – когда идет обмен данными с компьютером.

На **задней панели** расположено три разъема (слева направо):

1) Вход внешнего опорного сигнала 10 МГц автоматически обнаруживается после каждой развертки, также может быть включен через меню. Используйте высокостабильный опорный сигнал 10 МГц с уровнем более 0 дБм. Рекомендуется уровень +13 дБм.

2) Разъем USB 2.0 типа B. Соедините его с Вашим компьютером, используя USB кабель из комплекта поставки.

3) Многоцелевой BNC разъем. Его можно использовать как TTL/CMOS вход запуска, как выход сигнала самопроверки или как выходной сигнал синхронизации.

Программное обеспечение прибора Signal Hound управляет функциями этого BNC разъема. По умолчанию он не используется.



## 2.2 Проведение измерений

Прибор Signal Hound способен выполнять множество видов измерений с полосами анализа от 0,1 Гц до 250 кГц. Внутренний цифровой квадратурный приемник передает до 2 Мегабайт информации каждую секунду, однако полоса приемника ограничена величиной 250 кГц. Спектрограммы с полосой обзора более 250 кГц являются комбинациями несколько измерений, математически обработанных для подавления зеркального канала и паразитных откликов. Когда выполняются измерения сильно модулированных сигналов с частотой модуляции более 250 кГц, или любой комбинации сигналов с полосой более 250 кГц, нужно быть особенно внимательным.

### 2.2.1 Подавление паразитных составляющих спектра в режиме свипирования

В устройстве USB-SA44B нет схемотехнического решения для устранения зеркальной составляющей сигнала. Вместо этого используется программный алгоритм. Алгоритм смешивает входной сигнал RF с двумя разными гетеродинами (LO), обычно расположенными на расстоянии 21,4 МГц друг от друга в частотной области и до 100 мс – во временной. Затем производится программное подавление всех спектральных составляющих, кроме общих для двух результирующих смешанных сигналов. Алгоритм имеет следующие ограничения:

1. Сигнал должен присутствовать при обоих захватах картины спектра. Импульсные или ЛЧМ-сигналы, которые непостоянны в частотной области в течение указанного промежутка времени (до 100 мс), будут исключены при отображении спектра на дисплее.
2. Огибающая сигнала с аналоговой модуляцией может отображаться с уменьшенной амплитудой, так как отдельные частотные компоненты могут отсутствовать при повторном захвате спектра. Большая часть сигналов с цифровой модуляцией имеет тенденцию к распространению энергии равномерно по всей полосе пропускания и относительно невосприимчивы к такому эффекту.
3. Два радиочастотных входных сигнала расположенные на расстоянии 42,8 МГц сформируют паразитный отклик. Этот паразитный отклик не будет присутствовать, когда выбрана полоса обзора 200 кГц или меньше. Из-за этого эффекта широкополосные сигналы, ширина спектра которых превышает 42 МГц, нельзя точно измерить с помощью USB-SA44B.

Отключение алгоритма математического подавления зеркальной составляющей позволит отображать импульсные и широкополосные сигналы и не будет занижать амплитуду при аналоговой модуляции, но зеркальные и паразитные составляющие могут стать серьезной помехой для некоторых измерений. Если для измеряемых сигналов желателен аппаратный преселектор, используйте анализатор спектра реального времени VB60C.

Использование больших полос обзора при анализе мощных сигналов, особенно на частотах выше 1 ГГц, может привести к появлению паразитных составляющих от дробного режима работы синтезатора частоты гетеродина. Чтобы избежать этих паразитных составляющих, установите полосу обзора 200 кГц или меньше. В узкополосном режиме входной сигнал смешивается с двумя различными частотами гетеродина. Настройки дробного синтезатора частоты при этом получаются разными, и

паразитные составляющие от дробного режима работы синтезатора частоты гетеродина маскируются.

## 2.2.2 Режим реального времени

USB-SA44B может непрерывно передавать оцифрованную полосу спектра шириной до 250 кГц в программное обеспечение Spike™, запущенное на ПК или ноутбуке. Программное обеспечение отображает этот поток данных в частотной области в реальном времени. Для модулированных сигналов, не превышающих полосу пропускания 250 кГц, рекомендуется этот режим, так как он позволяет захватить и отобразить сигнал с использованием перекрывающихся быстрых преобразований Фурье (БПФ), показывая вам точный результат. Все типы модуляции, включая импульсные и короткие цифровые RF пакеты, будут достоверно отображаться в этом режиме. В других режимах (например свипирования) они тоже будут отображаться, но детали модуляции могут быть замаскированы алгоритмом подавления зеркальной составляющей, а импульсы и короткие пакеты могут быть пропущены полностью.

В режиме реального времени не работает алгоритм подавления зеркальной составляющей, поэтому возникает зеркальная составляющая на частоте на 21,4 МГц выше частоты сигнала, из-за наличия которой могут образовываться дополнительные паразитные составляющие.

## 2.2.3 Режим с нулевой полосой обзора (Zero-Span)

Для модулированных сигналов, ширина спектра которых не превышает 250 кГц, возможно без ошибок измерить амплитуду, частоту и фазу во временной области. Также в режиме Zero Span доступно несколько видов измерений модуляции. Дополнительная информация по этому режиму доступна в руководстве пользователя программного обеспечения Spike™. В режиме с нулевой полосой обзора не работает алгоритм подавления зеркальной составляющей, поэтому возникает зеркальная составляющая на частоте на 21,4 МГц выше частоты сигнала, из-за наличия которой могут образовываться дополнительные паразитные составляющие спектра.

## 2.2.4 Аттenuатор, предусилитель, промежуточная частота и усиление, настройки АЦП

Анализатор спектра автоматически выбирает настройки из двух разных значений промежуточных частот, четырех значений затухания аттенюатора, двух настроек предусилителя, двух частот оцифровки АЦП и трех значений усиления промежуточной частоты в момент анализа спектра и работы алгоритма подавления зеркальной составляющей. Если пользователь не отключит автоматические настройки, лучшие настройки для установленных опорного уровня, центральной частоты и полосы обзора будут выбраны автоматически. Для этого необходимо установить опорный уровень, который на несколько дБ превышает уровень входного сигнала.

## 2.3 Ограничения прибора

### 2.3.1 Ограничения по полосе анализа (RBW)

Максимальная полоса анализа (RBW) для USB-SA44B составляет 250 кГц, минимальная – 0,1 Гц. Кроме того, есть дополнительные ограничения на выбор полосы анализа:

Для полос обзора от 201 кГц до 99 МГц и начальной частоты больше 16 МГц полоса анализа может быть выбрана в границах от 30 Гц до 250 кГц.

Для полос обзора от 99 МГц или в случае, если начальная частота меньше 16 МГц полоса анализа может быть выбрана в границах от 6,5 кГц до 250 кГц.

В случае, если полоса обзора менее 200 кГц, можно выбрать любую полосу анализа.

Также для всех частот выше 200 МГц доступна полоса анализа 5 МГц. Для работы в этом режиме используется встроенный детектор мощности.

Для измерений в широких полосах используется утилита измерения мощности в канале. Воспользуйтесь руководством пользователя программного обеспечения Spike™ для более подробной информации.

Традиционное соотношение переключения полос анализа (RBW) 1-3-10 используется в программе Spike по умолчанию. Также можно установить вручную любую полосу анализа в пределах 250 кГц.

### 2.3.2 Влияние сигналов ПЧ

Промежуточные частоты 2,9 МГц и 10,7 МГц используются в анализаторе спектра для всего диапазона частот. Входной сигнал в районе этих частот может взаимодействовать с сигналами ПЧ, образуя паразитные составляющие и ухудшая эффективность работы алгоритма подавления зеркальной составляющей.

### 2.3.3 Паразитное излучение на частоте гетеродина

Сигнал гетеродина, располагающийся на 10,7 МГц выше по частоте исследуемого сигнала, можно наблюдать на входном разъеме анализатора спектра. Обычно наличие этого сигнала не влияет на измерения. Если анализатор спектра подключен к антенне, установите опорный уровень на минус 30 дБм или ниже, чтобы включить предусилитель и снизить паразитное излучение на частоте гетеродина.

### 2.3.4 Время развертки

Время развертки можно установить только в режиме с нулевой полосой обзора. Во всех других режимах автоматически выбирается минимальное время развертки в зависимости от установленных полос обзора, полосы анализа и видеополосы (VBW).

### 2.3.5 Использование внешнего источника опорной частоты

Внешний высокостабильный источник опорной частоты с частотой 10 МГц можно использовать для повышения точности измерений. Уровень сигнала внешнего источника опорной частоты должен быть больше 0 дБм (1 мВт). Рекомендуется использовать источник с выходным уровнем сигнала +13 дБм (20 мВт) для достижения минимальных фазовых шумов. После подключения внешнего источника опорной частоты просто выберите «использовать внешний опорный сигнал» в программном обеспечении Spike.

### 2.3.6 Использование выхода синхронизации и входа запуска

Выходной 3,3 В КМОП-сигнал используется для синхронизации анализатора спектра USB-SA44B с трекинг-генераторами USB-TG44A и USB-TG124A. Предыдущая версия программного обеспечения позволяла использовать данный разъем как вход для запуска развертки, но эта функциональность не была перенесена в Spike для повышения



стабильности работы программного обеспечения. Используйте описание предыдущей версии программного обеспечения для дополнительной информации.

### 2.3.7 Измерение низкоуровневых сигналов

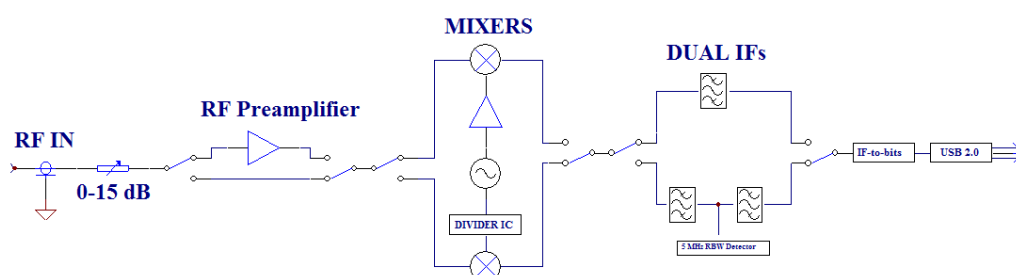
Для измерения сигналов с низким уровнем просто установите опорный уровень на значение  $-40$  дБм или ниже. После этого автоматически включится режим наивысшей чувствительности. Может потребоваться включить усреднение для получения стабильных показаний амплитуды сигнала.

### 2.3.8 Измерение вблизи отображаемого среднего уровня шумов (DANL)

Амплитуда отображается как сумма всей энергии ПЧ сигнала. Эта энергия включает как полезный сигнал, так и паразитные сигналы и шум. Измерения сигналов превышающий уровень шумов менее чем на  $10$  дБ не будут точными из-за влияния шума. Чтобы компенсировать влияние шума вычтите амплитуду шумов в отсутствии сигнала в линейных единицах мощности из амплитуды сигнала. Следует заметить, что это увеличивает погрешность измерения.

## 3 Теория работы

Основой анализатора спектра Signal Hound является узкополосный приемник с преобразованием ПЧ сигнала в цифровую форму с максимальной полосой пропускания в  $250$  кГц. Он принимает до  $2$  Мегабит квадратурных данных каждую секунду, которые затем преобразуются в график спектра. Чтобы разработать компактный анализатор спектра низкой стоимости мы использовали новейшие ВЧ интегральные схемы. Блок-схема, приведенная ниже, отображает главные элементы структуры устройства. Подавление зеркального канала выполняется смешиванием верхней и нижней боковой полос (иногда с разными ПЧ-частотами) и дальнейшей математической обработкой.



### 3.1.1 Режимы работы

- Передача потока квадратур: используется в режиме реального времени (частотное представление) и режиме с нулевой полосой обзора (временное представление). В этих режимах частота гетеродина постоянна. Входной сигнал преобразованный с помощью гетеродина оцифровывается и в виде потока квадратурных отсчетов передается в ПЭВМ.
- Узкополосное сканирование: этот режим используется при полосах обзора до  $200$  кГц. В данном режиме фиксированное количество квадратурных отсчетов

формируется на двух частотах гетеродина и ПЧ. Затем отсчеты математически обрабатываются для получения графика спектра. Режим имеет минимальные ограничения на ширину полосы анализа.

- Среднеполосное сканирование: для полос обзора от 201 кГц до 99 МГц с начальной частотой выше 16 МГц устройство формирует от 256 до 65535 квадратурных отсчетов на каждом шаге шириной 200 кГц. При этом допускаются полосы анализа от 30 Гц до 250 кГц.
- Широкополосное сканирование: для всех других полос обзора устройство формирует 256 квадратурных отсчетов на каждом шаге шириной 200 кГц. При этом допускаются полосы анализа от 6,5 кГц и выше.
- Сверхширокополосное сканирование: полоса анализа 5 МГц, доступно для частот выше 200 МГц. Быстро сканирует весь частотный диапазон чтобы быстро найти мощный сигнал. На некоторых частотах возможен повышенный уровень паразитных составляющих, при этом точность измерения амплитуды в этом режиме невысока.

### 3.1.2 Подавление паразитных и остаточных составляющих

При наблюдении спектра вблизи определённых ВЧ-частот могут появляться паразитные и/или остаточные составляющие. Чтобы проверить эту составляющую, поместите ее в центр графика и последовательно поставьте полосы обзора 1 МГц и 100 кГц. Если составляющая исчезает при одной из полос обзора, то это скорее всего ошибка при обработке или гармоника от системы синхронизации. Чтобы избежать появления паразитных составляющих от системы синхронизации, в приборе выбирается другая частота синхронизации для полос обзора ниже 200 кГц.

Смесители обычно могут работать вплоть до входного сигнала в 0 дБм, но при входном уровне минус 25 дБм или ниже, существенно улучшается линейность смесителя. Для снижения уровня паразитных и остаточных составляющих необходимо установить в программе опорный уровень на 15-20 дБ выше, чем максимальный уровень сигнала.

### 3.1.3 Цифровой приемник ПЧ

Цифровой квадратурный приемник ПЧ имеет три коэффициента усиления и несколько битовых скоростей. Коэффициент усиления выбирается автоматически, исходя из установок аттенюатора и опорного уровня, чтобы предотвратить компрессию ПЧ, которая будет существенно искажать данные. Программное обеспечение будет показывать соответствующее предупреждение, если возникает компрессия ПЧ. Если это происходит, необходимо увеличить значение установки опорного уровня.

### 3.1.4 Выбор ПЧ и RBW

I/Q данные цифрового квадратурного приемника ПЧ поступают в ПЭВМ через USB и обрабатываются с использованием БПФ с окном с плоской вершиной. Из-за программных ограничений существуют пределы по установке полосы анализа (RBW) в зависимости от выбранной полосы обзора, чтобы сохранить приемлемым скорость сканирования и качество отображения графика спектра. Например, полосы анализа менее 30 Гц доступны только для полос обзора менее 200 кГц. При этом минимальная полоса анализа для полосы обзора более 100 МГц составляет 6,5 кГц. Доступные настройки RBW зависят от полосы обзора, поскольку применение очень большой RBW с маленькой полосой обзора приведет к построению графика с малым количеством точек данных и

появлению искажений, а применение очень малых RBW вкупе с большой полосой обзора приведет к получению большого количества данных, которые будет трудно обрабатывать.

## 4 Поиск и устранение неисправностей

Если при работе с Вашим Signal Hound возникают проблемы, пожалуйста, попробуйте использовать приведенные ниже методы устранения неполадок перед тем как связываться с технической поддержкой.

### 1) Signal Hound не обеспечивает правильную развертку

- Необходимо закрыть программное обеспечение Spike. Вынуть USB кабель и кабели внешнего источника 10 МГц или запуска (если подключены) из прибора и подождать 5 секунд. Вставить обратно кабель USB. Проверить, что зеленый светодиод прибора Signal Hound светится. Запустить программное обеспечение Spike и повторить развертку.
- Для дальнейшей технической поддержки можно обратиться по адресу <http://www.signalhound.com> или <http://www.signalhound.ru>

### 2) Светодиод Вашего Signal Hound не светится

- Необходимо убедиться, что USB кабель вставлен с обоих концов, что компьютер включен и что USB драйверы установлены правильно.
- Убедиться, что стационарный компьютер или ноутбук не переведен в режим пониженного энергопотребления. Signal Hound – устройство с достаточно большим потреблением, и оно может отключаться в некоторых конфигурациях ПК. Чтобы избежать отключения, необходимо открыть панель управления Windows, затем выбрать ярлык «Электропитание» и установить режим работы с максимальным быстродействием.

### 3) Signal Hound не находит сигнал

- Если исследуется сигнал переходного процесса, импульсный или быстро модулированный сигнал, и известна его частота, необходимо установить полосу обзора 200 кГц или меньше, затем выключить подавление зеркального канала. Можно также попытаться использовать MAX HOLD, чтобы захватить переходные процессы.

### 4) Фазовый шум слишком большой

Необходимо использовать внешний высокостабильный опорный сигнал с низким уровнем фазового шума. Фазовый шум прибора Signal Hound заметно выше, чем у анализатора спектра на основе ЖИГ (железо-иттриевый гранат), особенно на высоких частотах.

### 5) Код ошибки

Ошибка 1: Signal Hound не обнаружен по USB порту. Подключите устройство Signal Hound, если это еще не сделано. Если он уже подключен, отключите его, перезагрузите компьютер, переустановите USB драйвер и/или попробуйте другой USB порт.

Ошибки 2-6: Возникла ошибка связи по USB порту. Если возникают множественные ошибки, закройте программное обеспечение, отключите прибор Signal Hound, подождите 5 секунд, подключите его обратно, и попытайтесь работать снова. Если ошибка повторяется, запишите номер ошибки и обратитесь по e-mail или по телефону в службу технической поддержки.

#### 6) Основные советы по предотвращению проблем

- Используйте разделительный конденсатор (DC block) и ограничитель для защиты прибора от постоянного напряжения по входу, статического электричества и перегрузки. Это особенно важно, когда прибор подключается к антенне или какому-либо неизвестному сигналу.
- Не превышайте входной уровень по мощности на входе прибора. Он составляет 20 дБм (100 мВт).

## 5 Калибровка и подстройка

Свяжитесь с фирмой Test Equipment Plus или ее дистрибьютором в России ООО «Радиокомп» для получения информации, относящейся к программному обеспечению калибровки и требуемому оборудованию.

## 6 Спецификация

Если не указано другого, все параметры приведены для температуры окружающей среды от 0 °С до 70 °С (от минус 45 °С до 85 °С для опции 1), включенного алгоритма подавления зеркальной составляющей, уровень входного сигнала меньше, чем установленный опорный уровень в программном обеспечении и напряжения питания по шине USB выше 4,39 В.

### 6.1 Частота

<b>Диапазон частот</b>	от 1 Гц до 4,4 ГГц, стандарт от 100 кГц до 4,4 ГГц (с развязкой по постоянному напряжению), опция 3
<b>Режимы установки частоты</b>	Центральная частота + полоса обзора или Начальная + конечная частоты
<b>Максимальная полоса обзора</b>	4.4 ГГц
<b>Минимальная полоса обзора</b>	10 Гц или режим с нулевой полосой обзора
<b>Стабильность внутреннего опорного генератора</b>	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$
<b>Ошибка считывания частоты</b>	ошибка опорного генератора $\pm 1$ выборка <sup>(1)</sup>
<b>Точность установки маркера</b>	ошибка опорного генератора $\pm 1$ выборка
<b>Полосы анализа</b>	От 0,1 Гц до 250 кГц и 5 МГц <sup>(2)</sup>
<b>Спектральная чистота</b>	Остаточная ЧМ при 3 кГц звуковом ФНЧ и 15 кГц полоса ПЧ составит: <b>[0.1 Гц + 4 Гц / ГГц] типовая RMS ЧМ</b> (например, 2 ГГц ВЧ сигнал будет иметь остаточную ЧМ 8,1 Гц RMS). Увеличение полосы ПЧ увеличивает остаточную ЧМ. Примечание 1: 1 выборка представляет примерно 40% от выбранной RBW Примечание 2: Точность для 5 МГц RBW не нормируется

### 6.2 Амплитуда (RBW<100 кГц)

<b>Диапазон</b>	от 1 дБ точки компрессии усиления до отображаемого среднего уровня шума (DANL)
<b>1 дБ точка компрессии усиления</b>	(аттенюатор установлен на 15 дБ, предусилитель выключен) +16 дБм для частот, от 1 Гц до 150 МГц +19 дБм для частот, от 150 МГц до 4,4 ГГц

**Отображаемый средний уровень шума (DANL)**  
0 дБ входное ослабление, 1 Гц RBW

Частота	Предусилитель	Предусилитель
	выключен	включен
10 Гц	<b>-124 дБм<sup>(1)</sup></b>	<b>невозможно</b>
100 Гц – 10 кГц	<b>-130 дБм<sup>(1)</sup></b>	<b>невозможно</b>
10 кГц – 500 кГц	<b>-142 дБм<sup>(1)</sup></b>	<b>невозможно</b>
500 кГц – 10 МГц	<b>-142 дБм</b>	<b>-153 дБм</b>
10 МГц – 100 МГц	<b>-148 дБм</b>	<b>-161 дБм</b>
100 МГц – 1 ГГц	<b>-144 дБм</b>	<b>-158 дБм</b>
1 ГГц – 2.6 ГГц	<b>-139 дБм</b>	<b>-151 дБм</b>
2.6 ГГц – 3.3 ГГц	<b>-135 дБм</b>	<b>-151 дБм</b>
3.3 ГГц – 4.4 ГГц	<b>-128 дБм</b>	<b>-134 дБм</b>

Примечание 1: для USB-SA44B с опцией 3 DANL не определяется для частот ниже 100 кГц

<b>Абсолютная точность (входной уровень ≤ 0 дБм)</b>	±1.5 дБ
<b>Абсолютная точность (0 дБм &lt; входной уровень ≤ 10 дБм)</b>	±2.0 дБ
<b>Относительная точность (входной уровень ≤ 0 дБм)</b>	±0.25 дБ
<b>Максимальный безопасный входной уровень (предусилитель выключен, установка аттенюатора 15 дБ)</b>	+20 дБм
<b>Постоянное напряжение</b>	< ±0.2 В (±16 В для опции 3)
<b>Паразитные составляющие (на входе нагрузка 50 Ом, полоса обзора ≤ 100 кГц, аттенюатор установлен на 0 дБ)</b>	< -80 дБм <sup>(1)</sup>

Примечание 1: Возможны паразитные составляющие на частотах, кратных 10 МГц

**Максимальное прохождение гетеродина (предусилитель включен, аттенюатор установлен на 15 дБ)**

1 Гц – 500 кГц*	-70 дБм
500 кГц – 1 ГГц	-57 дБм
1 ГГц – 2.3 ГГц	-47 дБм
2.3 ГГц – 2.6 ГГц	-40 дБм
2.6 ГГц – 3.0 ГГц	-27 дБм
3.0 ГГц – 4.4 ГГц	-35 дБм

\*ВЧ предусилитель выключен и внутренний аттенюатор в любом положении

### 6.3 Развертка

<b>Время развертки при нулевой полосе обзора</b>	±0.1 %. Все другие времена развертки рассчитываются после завершения развертки
<b>Максимальная скорость выборки</b>	486 кбайт/с
<b>Запуск развертки</b>	постоянный, однократный, по уровню, внешний
<b>Внешний запуск</b>	3.3V CMOS/TTL вход

### 6.4 Измерительный приемник

<b>Точность измерения ЧМ</b>	±1%
<b>Точность измерения АМ</b>	±1%
<b>Синхронный детектор (ширина полосы ПЧ 15 кГц, захват частоты)</b>	<b>100 кГц - 1 ГГц +0 дБм до -125 дБм</b> после 10 минут прогрева <b>±0.25 дБ</b> <b>1 ГГц - 4.4 ГГц +0 дБм до -115 дБм</b> после 10 минут прогрева <b>±0.25 дБ</b>
<b>Детектор среднего уровня (ширина полосы ПЧ 15 кГц)</b>	<b>100 кГц to 4.4 ГГц +0 дБм до -70 дБм</b> после 10 минут прогрева <b>±0.25 дБ</b>
<b>Максимальная ширина полосы ПЧ</b>	240 кГц
<b>Звуковые фильтры</b>	НЧ фильтр: цифровой с окном по Sinc, настраиваемая полоса среза Полосовой фильтр: доступен в старом ПО версии 2.xx
<b>Максимальная скорость выборки</b>	486 кбайт/с

## 6.5 Входы и выходы

<b>BNC вход внешней опорной частоты</b>	(10 МГц)
<b>BNC совмещенный разъем</b>	выход самотестирования выход синхронизации вход триггера запуска развертки (старое ПО)
<b>SMA ВЧ вход анализатора спектра</b>	

## 6.6 Параметры окружающей среды

<b>Диапазон рабочих температур</b>	от 0 °С до +70 °С от -45 °С до +85 °С для опции 1
------------------------------------	--

## 6.7 Калибровка

При использовании специального программного обеспечения можно убедиться, что погрешность USB-SA44B не превышает указанную в спецификации. Рекомендуемый интервал калибровки – 1 год.

## 6.8 Подстройка

Если устройство не проходит калибровку, возможно применение специального программного обеспечения для подстройки калибровочных констант. Данные температурной коррекции генерируются только в момент изготовления.

## 6.9 Дополнительные принадлежности

- 1) 20 дБ фиксированный аттенюатор, Mini-Circuits VAT-20+ ([www.mini-circuits.com](http://www.mini-circuits.com))
- 2) “DC block”, Mini-Circuits BLK-89+ ([www.mini-circuits.com](http://www.mini-circuits.com))
- 3) Адаптер SMA(m)-BNC(f), Mini-Circuits SM-BF50+ ([www.mini-circuits.com](http://www.mini-circuits.com))
- 4) ВЧ Пробник до 3 ГГц, Auburn Technology P-20A ([www.auburntec.com](http://www.auburntec.com))

## 6.10 Сертификация FCC

Устройство освобождено от сертификации FCC согласно 47 CFR, часть 15.103 (с).

## 6.11 Сертификация CE

Данное устройство соответствует ограничениям класса В CISPR 11 и всем соответствующим требованиям EN 61326-1:2006.

## 7 Гарантия

© 2017 Signal Hound. Все права защищены.

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

### 7.1 Информация о гарантии

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 прибора покупателем. Продукты Signal Hound имеют двухгодичную гарантию с момента поставки на дефекты материала или производства. Фирма Signal Hound в течение гарантийного срока обеспечивает ремонт или замену изделий при подтверждении наличия дефекта.

### 7.2 Гарантийная служба

Для гарантийного ремонта изделие должно быть возвращено на фирму Signal Hound. Покупатель оплачивает стоимость доставки в сервисную службу и обратной доставки после ремонта.

#### 7.2.1 Ограничения гарантии

Данная гарантия не распространяется на повреждения, причиной которых является неправильное использование изделия покупателем (модификация изделия или программного обеспечения, работа вне указанных максимально допустимых параметров).

#### 7.2.2 Дополнительные права

Указанные в данном документе права покупателя являются исчерпывающими. Фирма Signal Hound не несёт ответственности за прямые или непрямы намеренные или ненамеренные повреждения изделия, регулируемые иными документами.

#### 7.2.3 Сертификат качества

Фирма Signal Hound гарантирует соответствие поставленного продукта его указанным спецификациям.

#### 7.2.4 Сторонние продукты

Windows® и Excel® является зарегистрированной торговой маркой корпорации Microsoft в США и других странах. Intel® и Core™ являются зарегистрированными торговыми марками корпорации Intel в США и/или других странах.