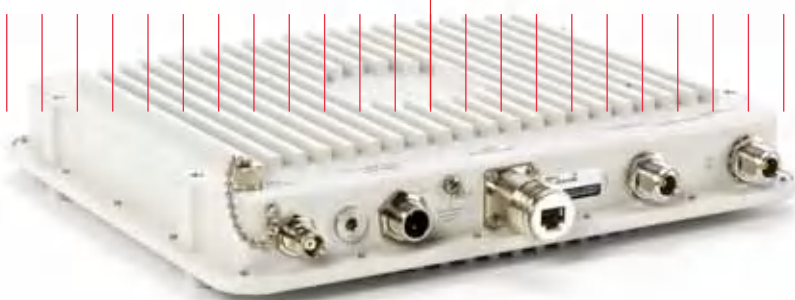


**Keysight Technologies**

Высокочастотный сенсор N6841A  
для систем мониторинга сигналов

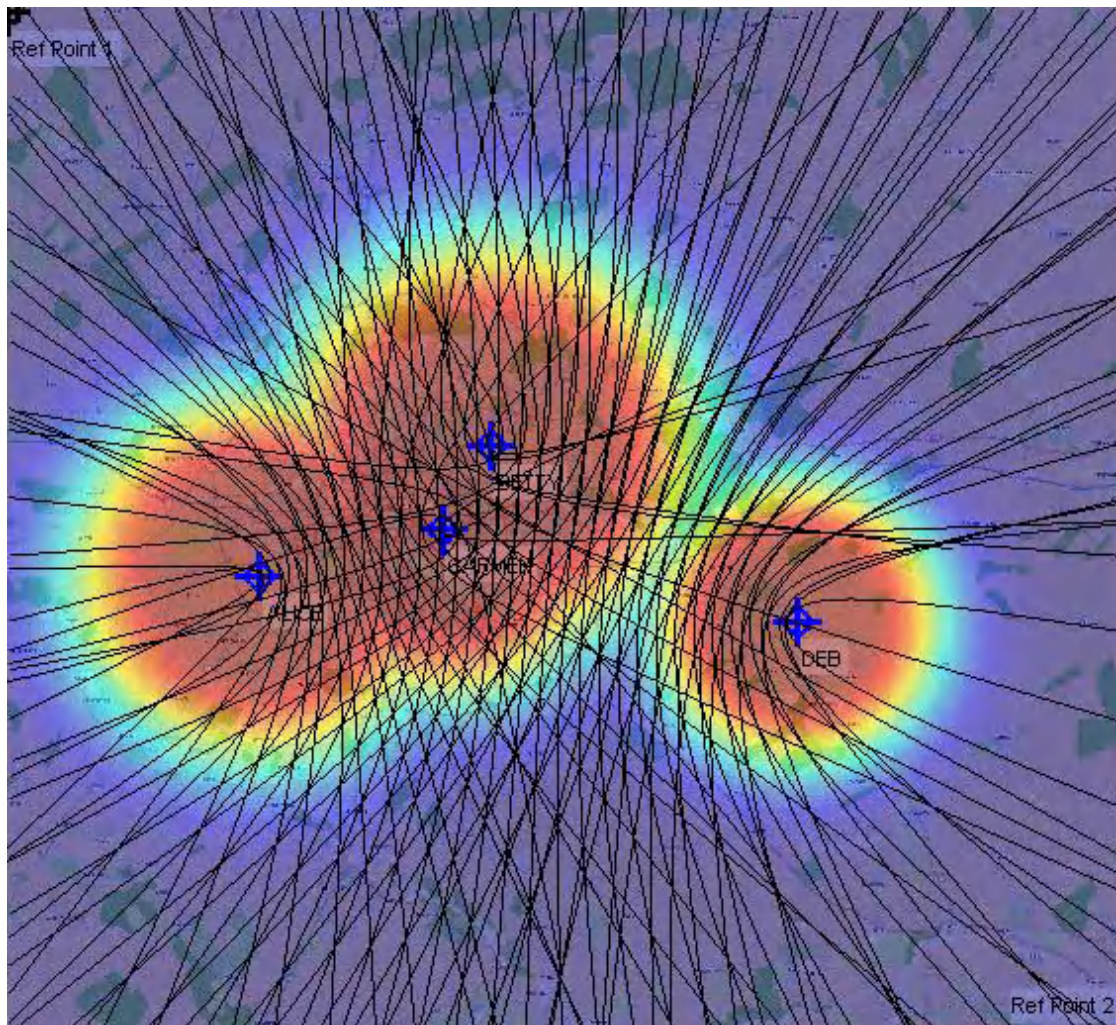
Техническое описание



## Основные возможности

«Есть случайным образом появляющиеся источники помех, которые должны быть обнаружены, с должной достоверностью систематизированы, идентифицированы и локализованы. Мне уже удалось с легкостью сделать это с помощью приборов предыдущего поколения...»

- Прочный устойчивый к атмосферным воздействиям корпус с уровнем защиты IP67
- Герметичное устройство без движущихся внутренних частей
- Широкополосный ВЧ приемник с диапазоном частот от 20 МГц до 6 ГГц
- Цифровой тракт ПЧ с настраиваемой полосой пропускания до 20 МГц
- Глубокая память для захвата сигналов LOOKback (запись сигнала длительностью до 4,8 с при полосе пропускания 20 МГц) обеспечивает надежное обнаружение, обработку и определение местоположения источников помех и кратковременных сигналов
- Поточковая передача IQ данных в полосе до 1,9 МГц для регистрации или внешней обработки сигналов
- Встроенная система GPS для определения местоположения сенсора и решения задач синхронизации
- Прецизионная синхронизация измерений и назначение временных меток
- Поточковая передача демодулированных аудиоданных (амплитудная и частотная модуляция)
- Два переключаемых ВЧ входа с разъемами N-типа для подключения нескольких антенн
- Хорошо задокументированный интерфейс прикладного программирования (API) для упрощения разработки пользователем собственных приложений
- Широкий выбор измерительных приложений для сенсора, отвечающих специфическим потребностям мониторинга, анализа и обнаружения сигналов



## Обзор

Высокочастотный сенсор Keysight N6841A представляет собой совершенно новое решение в области мониторинга спектра. Современные телекоммуникационные сигналы непрерывно совершенствуются по мере того как принимаются и вводятся в действие новые перспективные стандарты беспроводной связи. Эти сигналы нового поколения имеют более широкий спектр и меньшую мощность, они сложнее и динамически изменяются во времени. Традиционные методы мониторинга коммуникационных сигналов за пределами города, из переполненного транспорта или пешком с использованием ручного анализатора сигналов не обеспечивают нужного результата в отношении сигналов новых стандартов или в условиях современной электромагнитной обстановки в присутствии помех.

Высокочастотный сенсор Keysight N6841A представляет собой экономичное решение для развертывания полнофункциональных станций ВЧ мониторинга там, где вам это нужно, тогда, когда вам это необходимо и на любой срок — без ограничений при размещении или сложной аппаратной инфраструктуры.

### Области применения РЧ сенсоров

- Исследование спектра с классификацией сигналов и работа с базой данных
- Выявление интерференций, идентификация и определение местоположения источников помех, накопление и классификация информации
- Мониторинг занятости/использования спектра
- Региональный и приграничный ВЧ мониторинг, а также геолокация источников излучения
- Мониторинг спектра в определенном диапазоне частот
- Информирование о состоянии спектра при проведении ВЧ тестирования
- Обеспечение соблюдения принципов вашей организации в области использования спектра

### Основные заказчики

- Службы радиотехнической разведки
- Органы контроля и регулирования использования спектра
- Провайдеры услуг мобильной связи
- Администраторы диапазонов частот, используемых правительством
- Ответственные за распределение спектра/частот
- Ответственные за выполнение ВЧ испытаний
- Все, кто занимается мониторингом и исследованием эфирных ВЧ сигналов

### Виды измерений, которые можно выполнять с помощью РЧ сенсоров, и области их использования

- Круглосуточный дистанционный мониторинг и анализ спектра в режиме реального времени в комфортных условиях офиса
- Высокоскоростной спектральный поиск и выделение сигналов
- Регистрация, классификация, демодуляция и декодирование I/Q сигналов
- Анализ аналоговых и цифровых сигналов
- Всесторонние измерения параметров сигналов в соответствии с требованиями ИТУ
- Определение местоположения источников излучения
- Специализированные приложения, созданные с помощью интерфейса прикладного программирования библиотек обращения к сенсору (SAL)

## Размещение сенсора

РЧ сенсор N6841A имеет прочный пылезащищенный и устойчивый к атмосферным воздействиям корпус с уровнем защиты IP67 (в соответствии с международным стандартом IEC 60529), способный противостоять неблагоприятным условиям окружающей среды без дополнительных дорогостоящих защитных кожухов. Устройство охлаждается путем естественной конвекции воздуха, оно бесшумно и не содержит движущихся частей. Прибор способен работать в широком диапазоне температур: от  $-15^{\circ}\text{C}$  до  $+55^{\circ}\text{C}$ . Этот диапазон может быть расширен за счет использования дополнительных имеющихся в продаже корпусов, которые обеспечивают обогрев и вентиляцию при необходимости работы в экстремальных температурных условиях.

Этот малогабаритный приемник не имеет внешних переключателей или индикаторов состояния, что делает его чрезвычайно компактным. Небольшие размеры прибора позволяют применять различные варианты монтажа, включая размещение на штативе, на крыше, на мачте, в стойке, на транспортных средствах, а также возможность переноски его человеком. По сравнению с другими решениями, установка РЧ сенсора N6841A требует минимума монтажных работ, поэтому, видимо, будет несложно получить одобрение на размещение этих устройств от управляющих зданиями. Кроме того, этот прибор очень хорошо подходит для монтажа временных установок.

Встроенные средства диагностики включают полный набор функций для самотестирования внутреннего тракта ВЧ сигнала, а также устройство сигнализации об отказах с автоматическим возвратом в исходное положение, что позволяет свести к минимуму необходимость выполнения поиска неисправностей на месте. Монтаж и конфигурирование РЧ сенсора максимально упрощены благодаря наличию только входов ВЧ сигнала, гнезда антенны GPS (опция), а также разъемов для подключения к сети Интернет и к источнику питания.

Более подробная информация по установке РЧ сенсора N6841A приведена в Руководстве по монтажу (публикация N6841-90002).

### Антенны

РЧ сенсор N6841A может использоваться совместно с любыми пассивными или активными элементами антенн. Для обеспечения максимальной гибкости данного технического решения не требуется применение с РЧ сенсором каких-либо строго определенных типов антенн. В большинстве случаев простая недорогая дисконическая антенна или симметричная вибраторная антенна обеспечивают достаточное покрытие для выполнения всех необходимых измерений без чрезмерных расходов и дополнительных затрат мощности.

### Питание сенсора

Питание РЧ сенсора N6841A осуществляется от источника постоянного тока с напряжением от 15 В до 24 В, при этом потребление энергии не превышает 30 Вт. Опция SP1 позволяет использовать для питания сенсора источник переменного напряжения 120/240 В, пригодный для размещения в закрытых (защищенных) помещениях. Имеющиеся в продаже стандартные аккумуляторные батареи различных производителей способны обеспечить непрерывную работу сенсора в течение восьми и более часов. Кроме того, ряд производителей предлагают источники питания, предназначенные для наружного использования. РЧ сенсор N6841A оснащен дополнительным разъемом, который позволяет подключать резервный источник питания.

### Подключение к сети

Зачастую в местах размещения РЧ сенсоров недоступно проводное подключение к сети Интернет. В этих случаях для передачи данных могут использоваться 3G/4G модемы или ретранслятор Wi-Fi. Стандартные системы радиосвязи Wi-Fi с направленной антенной обеспечивают передачу данных с РЧ сенсора на расстояние свыше 2,5-3 км. Если требуется передавать данные на большее расстояние, сотовые модемы позволяют расположить сенсор в любом месте

в пределах зоны покрытия сотовой связи. При наличии возможности проводного подключения к сети Интернет для уменьшения влияния помех настоятельно рекомендуется использовать экранированный кабель.

### Установка сенсора

РЧ сенсор N6841A поставляется с полным комплектом принадлежностей для его монтажа в стойку, крепления к стене или на мачту. Монтажный кронштейн включает приспособления для крепления GPS антенны и РЧ сенсора, а также обеспечивает возможность блокировки доступа. Для монтажа новой станции ВЧ мониторинга, помимо подключения ВЧ антенны, требуется только одно присоединение к мачте.

### Использование нескольких сенсоров

Одним из преимуществ использования нескольких сенсоров является повышение дальности обнаружения источников ВЧ сигналов и возможность выполнять синхронизированные по времени измерения I/Q сигналов и измерения спектра. Использование нескольких сенсоров позволяет решать широкий круг прикладных задач, включая определение местоположения и пеленгации источника излучения, исследования распространения радиоволн и другие приложения. Синхронизация РЧ сенсоров N6841A осуществляется двумя различными способами: с помощью глобальной системы навигации и позиционирования GPS (при наружном размещении сенсора) или с использованием протокола точного времени IEEE-1588 (при внутреннем размещении сенсора или в местах, где система GPS недоступна).



## Прикладные программы для сенсора

### Инструмент управления сенсором(SMT)

PC сенсор N6841A поставляется с последней версией программы SMT. Эта программа обеспечивает быстрый и удобный способ дистанционного подключения и настройки PC сенсора для работы в сети, а также конфигурирования и управления сетью сенсоров. Программа SMT позволяет выполнять мониторинг работоспособности и проверку состояния каждого сенсора. В состав приложения входит также программный модуль просмотра спектра и радиосвязи (Spectrum Viewer and Radio). Программу SMT можно загрузить на странице [www.keysight.com/find/RFSensor](http://www.keysight.com/find/RFSensor).



The screenshot shows the 'Sensor Management Tool' interface with a table of sensor status information. The table has columns for Sensor, Status, Location, Last check-in, Timesync, SMS Offset, Up Time, and Availability.

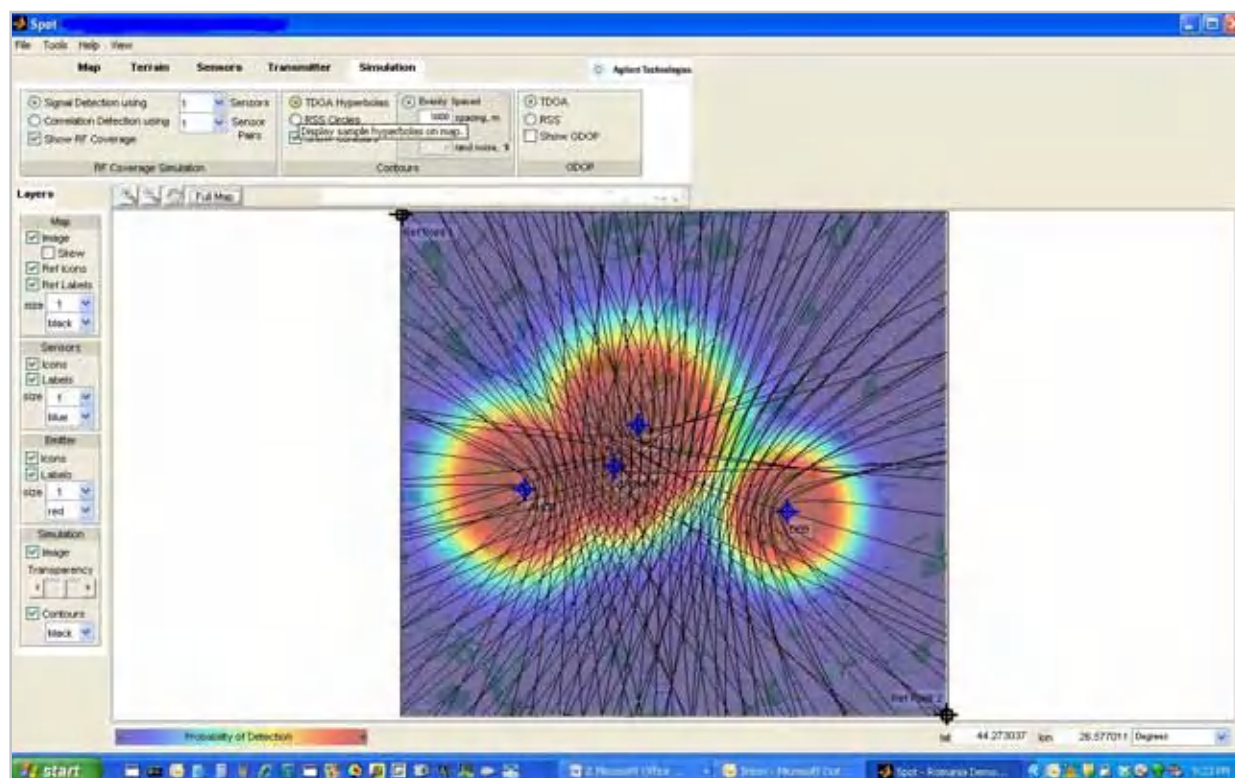
| Sensor     | Status   | Location                         | Last check-in         | Timesync              | SMS Offset | Up Time                          | Availability |
|------------|--|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------|----------------------------------|--------------|
| A-BASE-1   | CurrentStatus, REL 2.0.2, BUILD 2009, FPGA 11112916                    | [REDACTED] N, [REDACTED] E, 97 m | 2012-07-30 15:06:12.0 | GPS, Var: 8.54e-17... | 1.6 s      | 34 days 11:04:32, boot count: 23 | Unlocked     |
| A-REMOTE-1 | CurrentStatus, SMS 140.8.244.154, REL 2.0.2, BUILD 2010, FPGA 11112916 | [REDACTED] N, [REDACTED] E, 94 m | 2012-07-30 15:05:51.0 | GPS, Var: 9.50e-17... | 1.6 s      | 25 days 05:49:41, boot count: 31 | Unlocked     |

At the bottom, it says 'Last update Mon Jul 30 15:06:12 EDT 2012'.

## Прикладные программы для сенсора

### Инструмент для размещения и оптимизации работы сенсоров (SPOT)

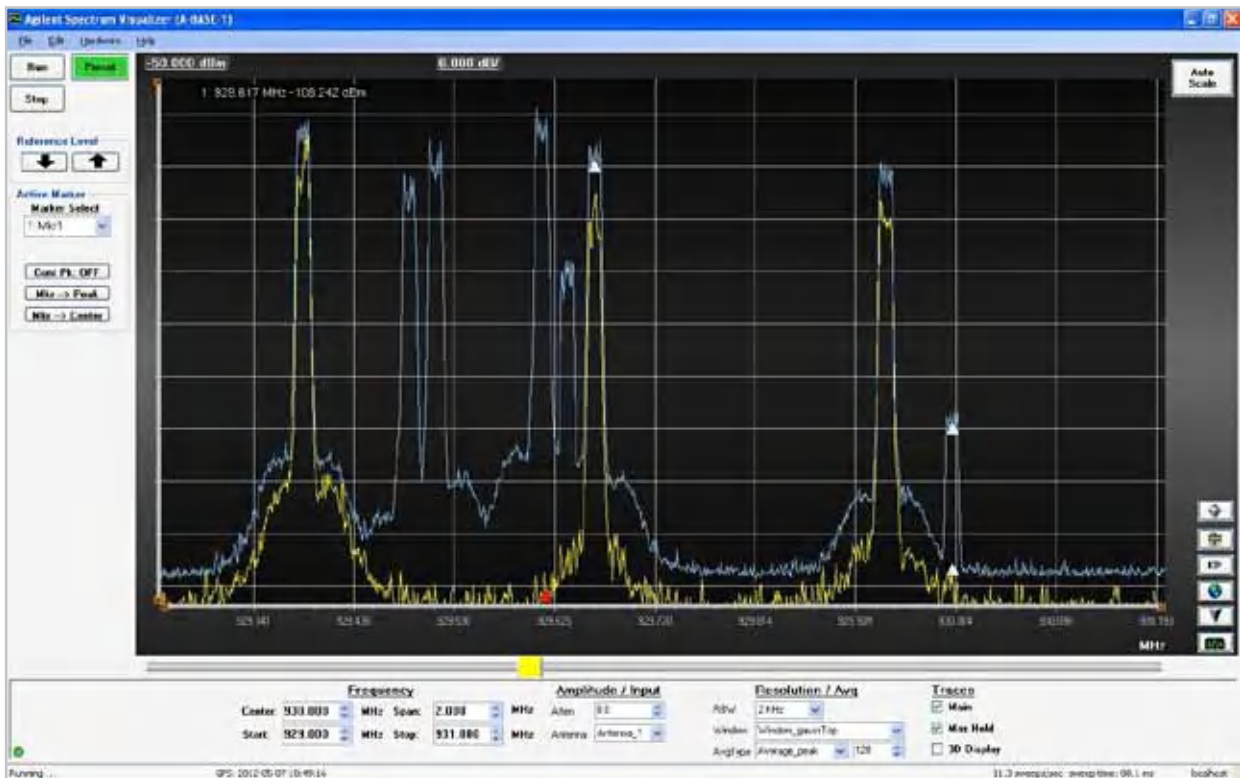
Программа SPOT поставляется с программой SMT и является незаменимым инструментом для планирования размещения сенсоров. Программа SPOT дает возможность импортировать и калибровать карты, а затем моделировать ожидаемую зону ВЧ покрытия с учетом точного расположения сети РЧ сенсоров. Программа SPOT позволяет определить, насколько качественно функционирует сеть сенсоров по отношению к конкретному радиопередатчику, задаваемому путем ввода значений центральной частоты, полосы частот и выходной мощности. Положение каждого сенсора характеризуется не только его географическими координатами (широтой и долготой), но и возвышением, диаграммой направленности антенны, наличием предусилителя и другими параметрами. Программа SPOT обеспечивает также углубленный анализ влияния геометрии сенсора на точность определения местоположения исследуемого объекта. Для упрощения разработки системы программа позволяет отображать показатель снижения точности определения местоположения объекта, обусловленный геометрическими факторами (GDOP), и линии постоянного времени или постоянной мощности.



## Прикладные программы для сенсора

### Анализ спектра

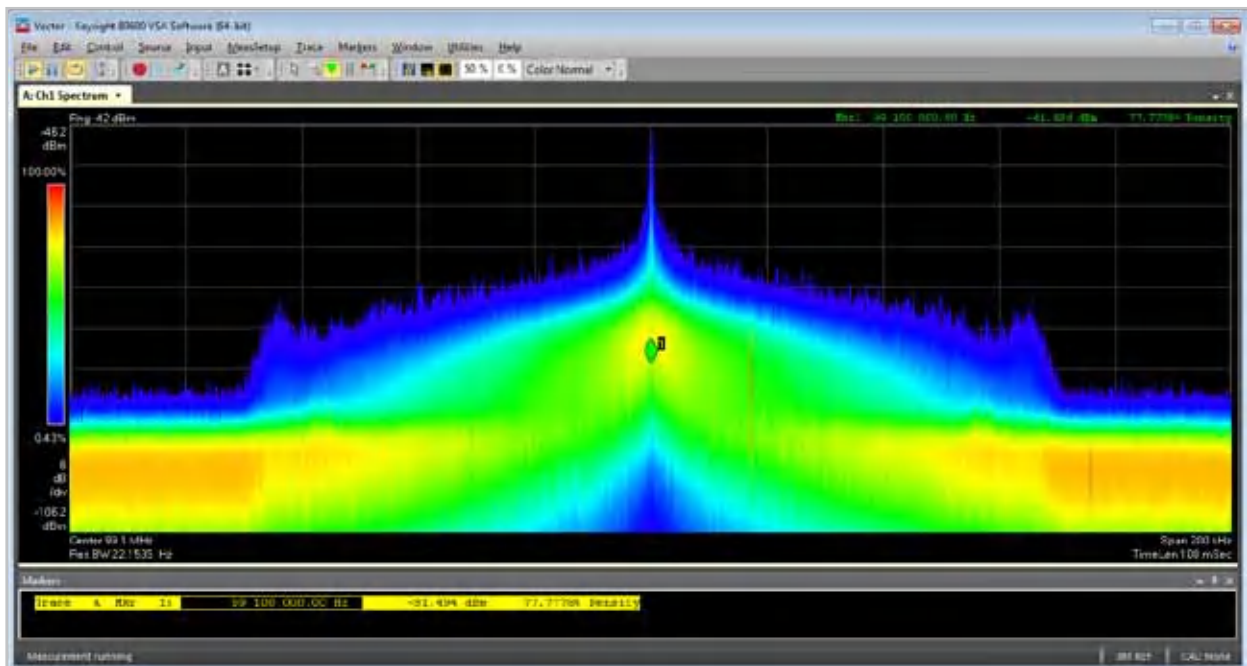
Программа для отображения спектра сигналов Keysight Spectrum Visualizer (ASV) представляет собой простое и удобное в использовании решение для классического анализа спектра с дополнительной возможностью регистрации I/Q данных. Для заказа приложения используйте код продукта PX-X10-100.



## Прикладные программы для сенсора

### Векторный анализ сигналов (VSA)

Программа векторного анализа сигналов компании Keysight является отраслевым стандартом, используемым повсеместно в области беспроводной связи, а также в аэрокосмической и оборонной промышленности для сбора и обработки всех видов ВЧ сигналов. Программа включает обширную библиотеку прикладных модулей для демодуляции и декодирования сигналов беспроводной связи. Программа VSA позволяет превратить PC сенсор N6841A в инструмент высочайшего класса для сбора и анализа сигналов, который может управляться буквально из любого уголка земного шара.

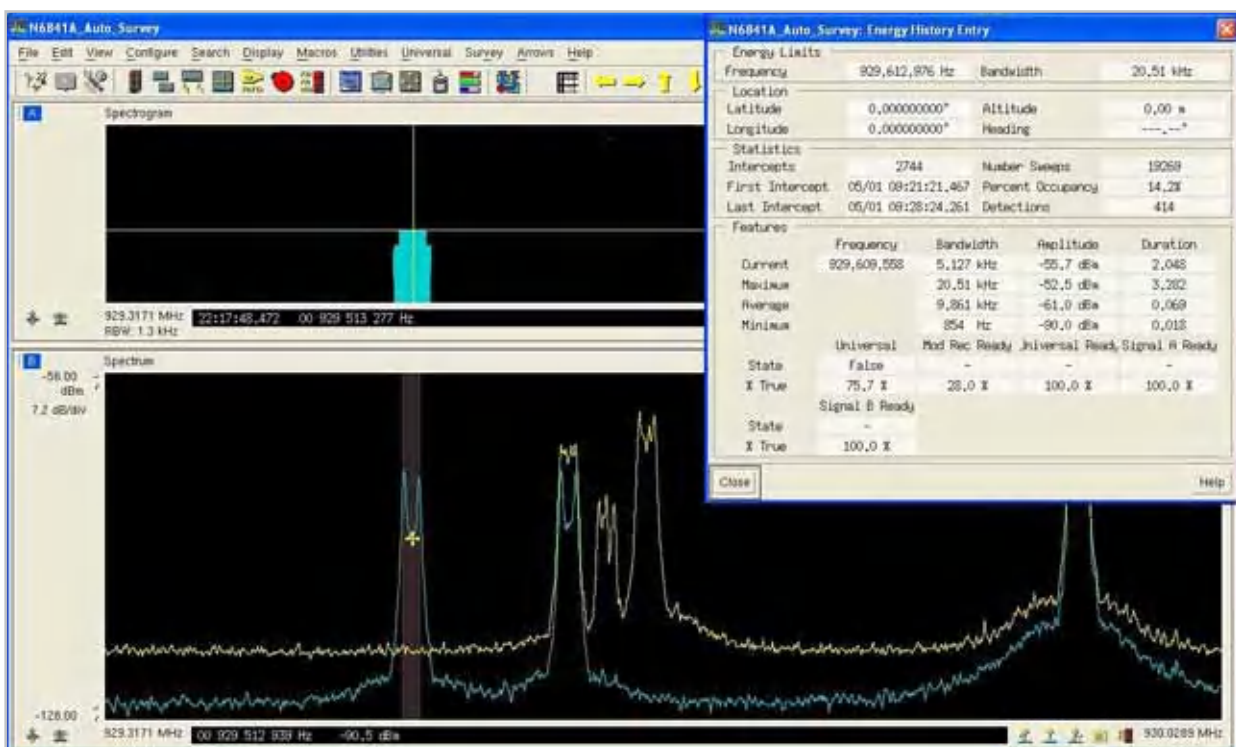




## Прикладные программы для сенсора

### Исследование сигналов (Signal Surveyor)

Программа исследования сигналов Signal Surveyor включает алгоритмы высокоскоростного спектрального поиска, детектирования энергии и выделения сигналов. В зависимости от установленной опции, возможно также выполнение классификации сигналов и автоматического распознавания типа модуляции. Кроме того, это мощное приложение позволяет решать задачи автоматизации поиска, сбора и классификации данных и определения местоположения источников излучения. Более подробное описание программы Signal Surveyor приведено на странице [www.keysight.com/find/N6820E](http://www.keysight.com/find/N6820E).



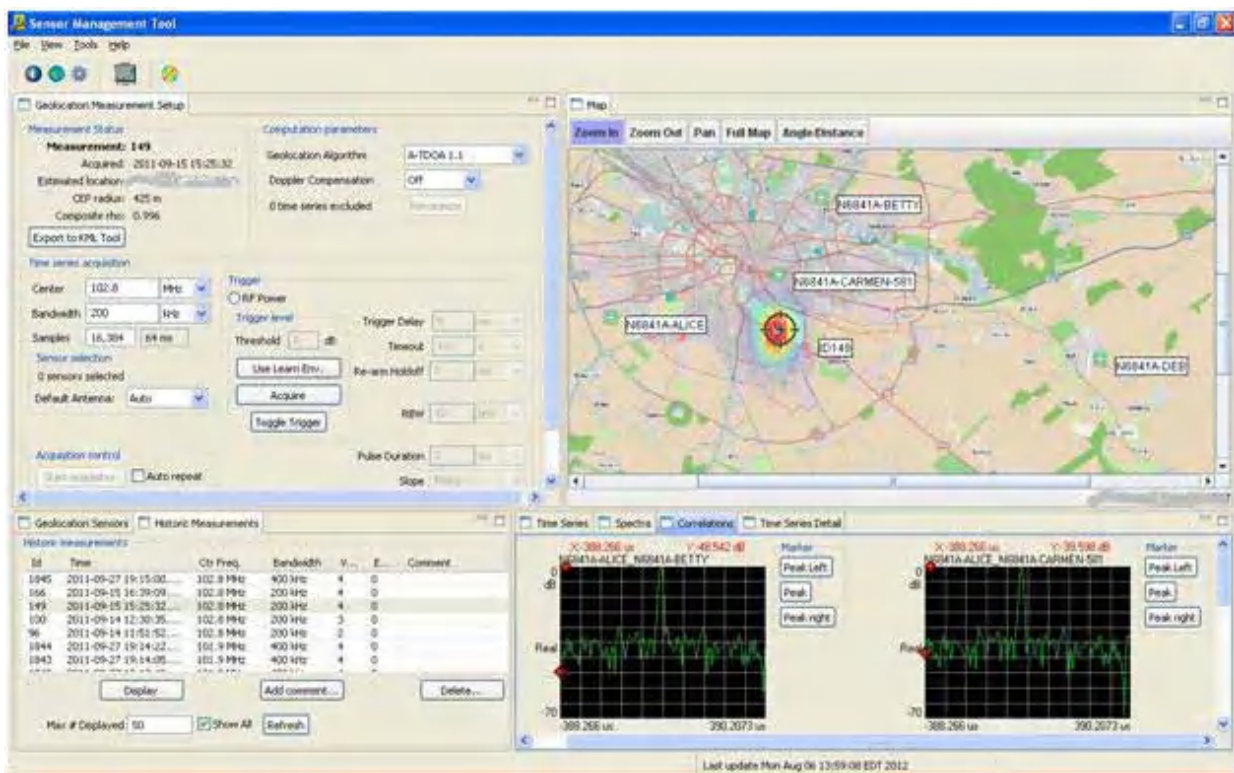
## Прикладные программы для сенсора

### Серверная программа геолокации (GSS)

Серверная программа геолокации (GSS) представляет собой лицензионное приложение, которое встроено в программу SMT и позволяет выполнять геолокацию представляющих интерес сигналов с использованием запуска по времени или уровню мощности. Программа включает три различных алгоритма геолокации:

- Определение разницы во времени приема сигнала (TDOA)
- Определение уровня принятого сигнала (RSS)
- Гибридный (адаптивный алгоритм, в котором используются и временные показатели, и параметры мощности)

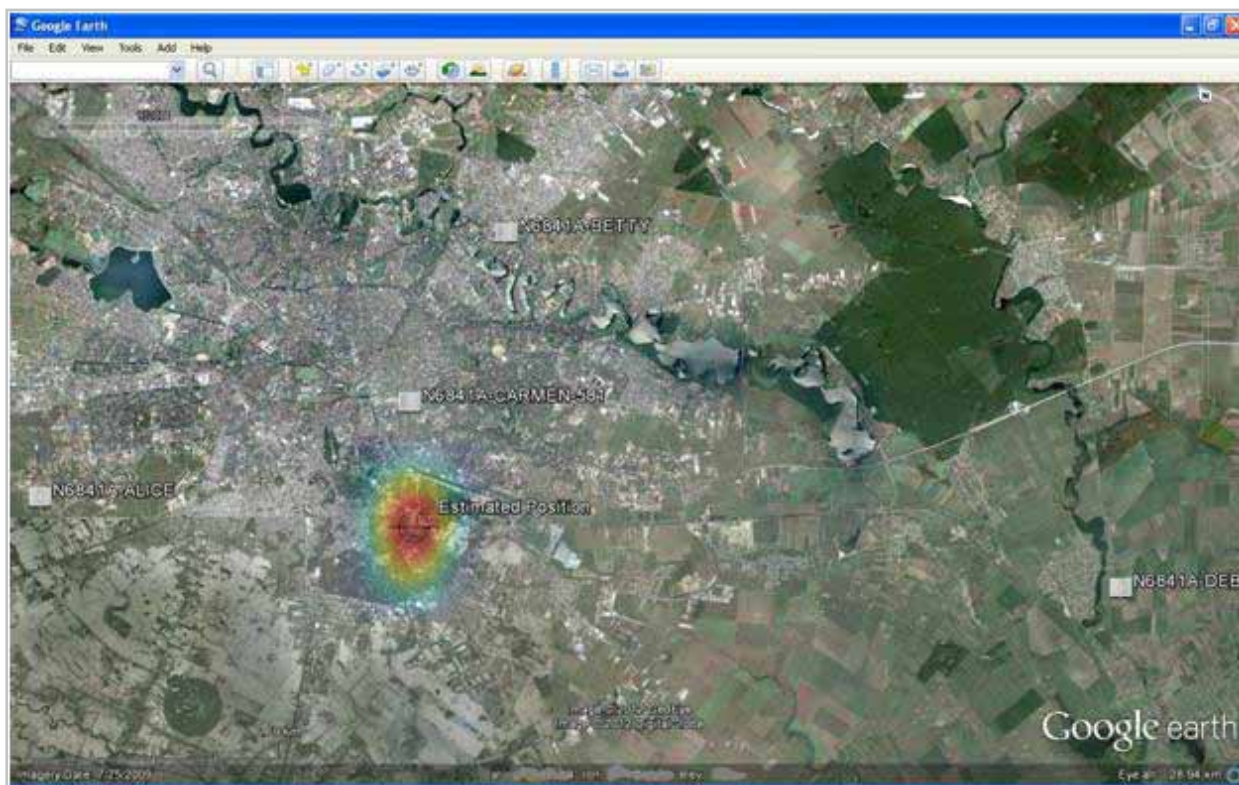
Программа GSS может выполнять измерения как в ручном режиме, так и автоматически (когда она интегрирована в программу Signal Surveyor). Результаты измерений (включая I/Q данные) сохраняются в базе данных сигналов, что позволяет пользователю обращаться к данным геолокации, проверять различные алгоритмы и включать или исключать из рассмотрения данные от любых сенсоров, задействованных в исходных измерениях.



## Прикладные программы для сенсора

### Программа преобразования данных в формат KML

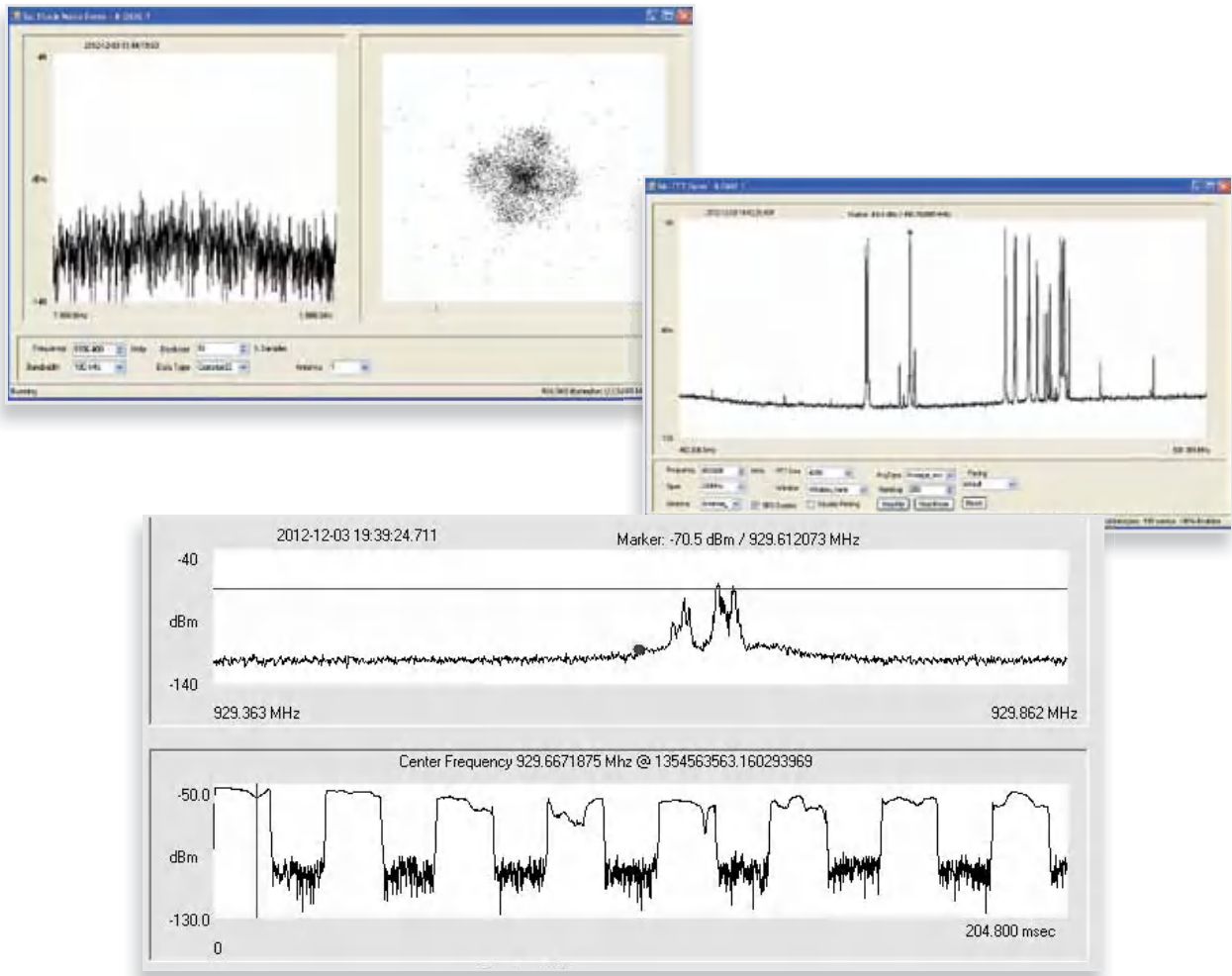
Инструмент экспорта данных в формат KML, встроенный в программу GSS, позволяет детализировать результаты определения местоположения и отображать их в широко применяемых географических информационных системах. Этот пакет прикладных программ для анализа данных геолокации является неотъемлемой частью любой системы спектрального мониторинга.



## Прикладные программы для сенсора

### Пользовательские прикладные программы

Многие пользователи вынуждены разрабатывать собственные алгоритмы мониторинга спектра и определения местоположения, которые бы удовлетворяли их специфическим потребностям. При этом им требуется надежное приемное оборудование, которое поддерживало бы возможность монтажа на стационарных и подвижных объектах, а также временного размещения в нужном месте. Библиотека доступа к сенсору (SAL) компании Keysight обеспечивает полнофункциональный интерфейс прикладного программирования (API), который позволяет программистам подключать РЧ сенсор N6841A к существующей на предприятии системе. Библиотека SAL включает более 50 вызываемых подпрограмм, обеспечивающих доступ к данным быстрого преобразования Фурье, I/Q данным и аудиоданным при выполнении одиночных или множественных (синхронизированных) измерений. Любое приложение от сторонних производителей, созданное на базе операционной системы Windows®, способно обеспечить полноценное управление РЧ сенсором.





## Конфигурация сенсора и информация для заказа

| Номер продукта  | Описание  |
|---|---|
| <b>Аппаратная часть РЧ сенсора</b>  |   |
| N6841A  | РЧ сенсор, включает программы SMT, SPOT, KML, соединители и комплект для монтажа                  |
| N6841A-GPS  | Добавляет приемник GPS, включает кабель и активную антенну  |
| N6841A-SP1  | Добавляет адаптер питания 120/240 В переменного напряжения (для размещения в закрытых помещениях) |
| N6841A-GFP  | ПО геолокации   |
| N6841A-CFP  | Интерфейс для возможности подключения сторонних преобразователей частоты                          |
| <b>Программа Signal Surveyor</b>  |   |
| N6820ES   | Программа Signal Surveyor для РЧ сенсора  |
| N6820ES-114   | Базовые возможности поиска, перехват сигналов, сбор данных  |
| N6820ES-SSY   | Функция синхронного свипирования  |
| N6820ES-USD   | Универсальный детектор сигналов   |
| N6820ES-MR1   | Распознавание типа модуляции  |
| N6820ES-ASD   | Программирование пользователем  |
| N6820ES-1RU   | Обновление программного обеспечения и заводская поддержка в течение 1 года                        |
| N6820ES-2RU   | Обновление программного обеспечения и заводская поддержка в течение 2 лет                         |
| N6820ES-B02   | Комплект программного обеспечения, включающий все опции, плюс опция 1RU                           |
| <b>Серверная программа геолокации</b>   |   |
| N6854A  | Серверная программа геолокации  |
| N6854A-103  | Базовая программа, включает только геолокацию методом TDOA  |
| N6854A-AG1  | Дополнительные алгоритмы геолокации (RSS и гибридный)   |
| <b>Векторный анализ сигналов</b>  |   |
| 89601B  | Программа векторного анализа сигналов   |
| 89601B-200  | Базовый векторный анализ сигналов   |
| 89601B-300  | Возможность подключения аппаратных средств  |
| 89601B-AYA  | Гибкий анализ модуляции   |
| <i>Обратитесь в представительство компании Keysight, чтобы удостовериться, что конфигурация программы векторного анализа сигналов соответствует вашей прикладной задаче</i> |   |
| <b>Keysight Spectrum Visualizer</b>   |   |
| PX-X10-100  | Программа отображения спектра сигналов для РЧ сенсора   |

## Технические характеристики

Приведенные характеристики являются типовыми (80% от общего числа измерений для 80% приборов) и действительны для комнатной температуры (если не указано иное).

| Частота                                |  |
|--|--|
| Диапазон частот                        | От 20 МГц до 6 ГГц   |
| Погрешность генератора опорной частоты | $\pm 1 \cdot 10^{-7}$ (с использованием системы GPS)   |
| Разрешение настройки частоты           | 0,01 Гц  |
| Полоса обзора                          | Настраиваемая, от 5 Гц до верхней границы частотного диапазона   |
| Максимальная полоса пропускания ПЧ     | 20 МГц (только цифровая)   |
| Время установления тюнера              | Менее 5 мс   |
| Скорость свипирования                  | Более 4 ГГц/с при полосе пропускания 10 кГц  |
| Фазовый шум (на частоте 1 ГГц)         | -82 дБн/Гц при отстройке 10 кГц<br>-98 дБн/Гц при отстройке 100 кГц  |
| Преселектор                            | 7 диапазонов: 20-1800 МГц (предусилитель выкл.), 750-1800 МГц (предусилитель вкл.), 1800-2700 МГц, 2700-3250 МГц, 3250-4150 МГц, 4150-5050 МГц, 5050-6000 МГц  |
| Полоса пропускания (RBW)               | Избирательность      настраиваемая, 2,6:1; 4,0:1 или 9,0:1<br>Диапазон                с использованием программы N6820ES: 5 Гц, 10 Гц, 40 Гц, 90 Гц, 170 Гц, 330 Гц, 650 Гц, 1,29 кГц, 2,57 кГц, 5,13 кГц, 10,26 кГц, 20,51 кГц, 41,01 кГц, 82,04 кГц, 164,07 кГц, 328,13 кГц, 656,25 кГц<br>с использованием интерфейса библиотеки SAL: от 5 Гц до 1,67 МГц |

### Полоса нулевого обзора / Время

РЧ сенсор N6841A имеет цифровой тракт промежуточной частоты (ПЧ). Запись I/Q данных может осуществляться при ширине полосы частот сигнала и в течение промежутков времени, указанных ниже.

Запись I/Q данных

| Ширина полосы частот сигнала | Время записи I/Q данных |        |      |
|------------------------------|-------------------------|--------|------|
|                              | секунды                 | минуты | часы |
| 21,9 МГц                     | 4,8                     |        |      |
| 10,9 МГц                     | 9,6                     |        |      |
| 5,5 МГц                      | 19,2                    |        |      |
| 2,7 МГц                      | 38,4                    |        |      |
| 1,4 МГц                      | 38,4                    |        |      |
| 684 кГц                      |                         | 1,28   |      |
| 342 кГц                      |                         | 2,56   |      |
| 171 кГц                      |                         | 5,12   |      |
| 85 кГц                       |                         | 10,3   |      |
| 43 кГц                       |                         | 20,5   |      |
| 21 кГц                       |                         | 40,9   |      |
| 11 кГц                       |                         |        | 1,36 |
| 5 кГц                        |                         |        | 2,7  |
| 3 кГц                        |                         |        | 5,45 |
| 1 кГц                        |                         |        | 10,9 |

При ширине полосы частот сигнала менее 1,9 МГц наиболее эффективным способом записи I/Q данных является потоковая передача данных на диск, обеспечиваемая при подключении сенсора к компьютеру через интерфейс 100Base-T. Это достигается путем программирования библиотеки SAL.

Режимы отображения во временной области

Амплитуда, фаза, частота, зависимость I и Q от времени, сигнальное созвездие и амплитуда вектора ошибки (с использованием программы векторного анализа сигналов)

## Технические характеристики

| Запуск   |  |                  |  |  |
|--|--|------------------|--|--|
| Тип запуска  | Автономный; функции выбора типа запуска по частоте/амплитуде/ширине полосы частот/длительности сигнала; автоматический; по файлу и маске радиообстановки; по скорости свипирования (x разверток в секунду); по счету (x разверток, затем стоп) |                  |  |  |
| Универсальный детектор сигналов  | Запуск по форме спектра (корреляция); ограничительные линии; запуск по пиковым значениям для сигналов форматов FSK (Signal Surveyor с опцией USD)  |                  |  |  |
| Запуск по перепаду   | Положительный или отрицательный  |                  |  |  |
| Отображение  |  |                  |  |  |
| Диапазон отображения   | Настраиваемый пользователем опорный уровень и масштаб, до 0,01 дБ на деление<br>Координатная сетка на десять делений; сетки для отображения изменения энергии во времени, списка частот, диапазонов сигнализации и хэндовера (Signal Surveyor) |                  |  |  |
| Скорость обновления трассы   | Полоса обзора 20 МГц, полоса пропускания 10 кГц, более 320 обновлений в секунду (ном.)<br>усреднение по 32 значениям   |                  |  |  |
|  | Полоса обзора 6 ГГц, полоса пропускания 10 кГц, усреднение по 4 значениям более 1 обновления в секунду (ном.)  |                  |  |  |
| Количество трасс   | 4 (с использованием программы Signal Surveyor)<br>20 (с использованием программы векторного анализа сигналов ограничено только производительностью компьютера)   |                  |  |  |
| Количество усреднений  | От 1 до 1024 (с использованием программы Signal Surveyor)<br>До 16 384 (с использованием API библиотеки SAL)   |                  |  |  |
| Амплитуда  |  |                  |  |  |
| Максимальная входная мощность  | +20 дБм  |                  |  |  |
| Диапазон ослабления входного аттенюатора   | От -16 дБ до 0 дБ (с использованием широкополосного усилителя)   |                  |  |  |
|  | От 0 дБ до 45 дБ (с использованием программы SMT и программирования библиотеки SAL)<br>От 0 дБ до 34 дБ, с шагом 2 дБ (с использованием программы Signal Surveyor)   |                  |  |  |
| Уровень входного сигнала   | От +20 дБ до -42 дБ (с использованием программы векторного анализа сигналов)   |                  |  |  |
| Развязка антенного порта   | Более 30 дБ на частоте менее 600 МГц   |                  |  |  |
|  | Более 24 дБ на частоте более 600 МГц   |                  |  |  |
| КСВН ВЧ входа  | менее 2,5:1  |                  |  |  |
| Аналого-цифровой преобразователь   | Разрешение 14 бит, частота дискретизации 56 Мвыб./с  |                  |  |  |
| Погрешность измерения уровня (изменение мощности в центре ПЧ)  | Аттенюатор не более 20 дБ  | ±2,0 дБ          |  |  |
|  | Аттенюатор более 20 дБ, частота от 20 МГц до 6,9 ГГц   | ±3,0 дБ          |  |  |
|  | Аттенюатор более 20 дБ, частота от 5,9 ГГц до 6 ГГц  | ±4,0 дБ          |  |  |
| Коэффициент шума, чувствительность и средний уровень собственных шумов (с коррекцией амплитуды, настройка аттенюатора на -16 дБ, центр ПЧ) | Частота  | Коэффициент шума | Чувствительность (полоса пропускания 25 кГц) | Средний уровень собственных шумов (полоса пропускания 10 Гц) |
|  | 750 – 1240 МГц (предусилитель* вкл.)   | менее 13,2 дБ    | менее -116,8 дБм                             | менее -150,8 дБм   |
|  | 1250 – 1700 МГц (предусилитель* вкл.)  | менее 14,3 дБ    | менее -115,7 дБм                             | менее -149,7 дБм   |
|  | 1700 – 1800 МГц (предусилитель* вкл.)  | менее 16,6 дБ    | менее -115,4 дБм                             | менее -149,4 дБм   |
|  | 20 – 60 МГц  | менее 22,0 дБ    | менее -108,0 дБм                             | менее -142,0 дБм   |
|  | 60 – 800 МГц   | менее 18,0 дБ    | менее -112,0 дБм                             | менее -146,0 дБм   |
|  | 800 – 1850 МГц   | менее 22,0 дБ    | менее -108,0 дБм                             | менее -142,0 дБм   |
|  | 1850 – 2550 МГц  | менее 19,5 дБ    | менее -110,5 дБм                             | менее -144,5 дБм   |
|  | 2550 – 2850 МГц  | менее 22,0 дБ    | менее -108,0 дБм                             | менее -142,0 дБм   |
|  | 2850 – 3650 МГц  | менее 20,0 дБ    | менее -110,0 дБм                             | менее -144,0 дБм   |
|  | 3650 – 4650 МГц  | менее 23,5 дБ    | менее -106,5 дБм                             | менее -140,5 дБм   |
|  | 4650 – 6000 МГц  | менее 26,0 дБ    | менее -104,0 дБм                             | менее -138,0 дБм   |

\* Термин «предусилитель» в данной таблице относится к широкополосному предусилителю, который работает в диапазоне частот от 750 МГц до 1800 МГц.

Потери в кабеле между антенной и приемником (сведены к минимуму благодаря расположению в непосредственной близости антенны и приемника с классом защиты IP67): от 1 дБ до 2 дБ.

## Технические характеристики

| Амплитуда (продолжение)   |   |  |
|---|---|--|
| Интермодуляционные искажения второго порядка ИМИ-2<br>(уровень сигнала в смесителе –10 дБм)   | Частота   | ИМИ-2 (SOI), дБм                                       |
|   | 20 - 850 МГц  | более 26   |
|   | 850 - 1450 МГц  | более 58   |
|   | 1450 - 2400 МГц   | более 39   |
|   | 2400 - 2800 МГц   | более 29   |
| Интермодуляционные искажения третьего порядка ИМИ-3<br>(аттенюатор 0 дБ, интервал между тонами 200 кГц, оба сигнала ПЧ,<br>уровень сигнала в смесителе –10 дБм) | Частота   | ИМИ-3 (TOI), дБм                                       |
|   | 20 - 850 МГц  | более 7,7  |
|   | 850 - 2700 МГц  | более 8,5  |
|   | 2700 - 2900 МГц   | более 5,0  |
|   | 2900 - 5900 МГц   | более 6,6  |
| Промежуточная частота / зеркальная боковая полоса частот / подавление<br>паразитных сигналов  | Частота   | ПЧ / ЗБПЧ / ППС  |
|   | 20 - 200 МГц  | более 48,0   |
|   | 200 - 650 МГц   | более 52,5   |
|   | 650 - 2650 МГц  | более 53,0   |
|   | 2650 - 2750 МГц   | более 48,0   |
|   | 2750 - 3850 МГц   | более 53,5   |
|   | 3850 - 3880 МГц   | более 48,5   |
| 3880 - 6000 МГц   | более 51,0  |  |
| Время и положение   |   |  |
| Методы тактовой синхронизации   | Сигналы GPS или протокол точного времени IEEE-1588-2008 |  |
| Режимы тактирования протокола точного времени   | Основной ведущий / ведущий / ведомый                    |  |
| Погрешность привязки к Всемирному координированному времени   | С использованием сигналов GPS: менее 20 нс              |  |
|   | С использованием протокола точного времени: менее 40 нс |  |
| Разрешение временных меток данных   | 18 нс   |  |
| Система GPS   | Приемник  | GPS-модуль Trimble, встроенный в РЧ сенсор             |
|   | Режимы работы   | Фиксированный или мобильный                            |
|   | Погрешность GPS по горизонтали                          | Менее 9 метров (90%)                                   |
|   | Погрешность GPS по высоте                               | Менее 18 метров (90%)                                  |
|   | Антенна GPS   | Выносная активная (3,3 В) антенна с кабелем длиной 3 м |








## Технические характеристики

| Обработка сигналов   |   |   |
|--|---|---|
| Ширина полосы анализа  | 20 МГц  |   |
| Типы данных  | I/Q данные во временной области<br>Данные спектра БПФ   | Разрешение от 16 до 32 разрядов<br>До 16 тыс. точек с 50% перекрытием         |
| Режимы передачи данных   | Потоковая передача данных I/Q и БПФ (одновременно) или блочный режим  |   |
| Скорость потоковой передачи данных (сплошной) по сети 100Base-T  | I/Q данные во временной области<br>Данные спектра БПФ   | Ширина полосы частот сигнала: до 1,9 МГц<br>Полный БПФ спектр в полосе 20 МГц |
| Глубина памяти захвата сигналов LOOKBack   | 512 Мбайт   |   |
| <i>Память LOOKBack имеет отношение к потоковой передаче широкополосных I/Q данных в память типа FIFO, расположенную в РЧ сенсоре.</i>  |   |   |
| <i>При появлении кратковременного пакета импульсов память LOOKBack позволяет пользователю выявлять и локализовать эти короткие импульсы.</i>   |   |   |
| Настройка и прослушивание<br>(с использованием программы Signal Surveyor)  | Типы модуляции аудиосигналов  | Амплитудная (АМ), частотная (ЧМ)  |
|  | Выходной аудиосигнал  | Сплошная потоковая передача стереосигнала, левый и/или правый канал           |
|  | Полоса пропускания приемника  | Регулируемая, от 6 кГц до 200 кГц   |
|  | Динамический диапазон   | От -135 дБм до -20 дБм  |
|  | Длительность регистрируемого аудиосигнала   | Потоковая передача на диск, ограничена размером файла или диска               |
|  | Фильтрация аудиосигналов  | Доступны фильтры верхних и нижних частот для улучшения качества звука         |
| Управление сенсором и программное обеспечение  |   |   |
| Компьютер для управления сенсором  | Операционная система  | Windows 7 (32/64 разряда)   |
|  | Процессор   | Более 2 ГГц, минимум два процессора   |
|  | Оперативная память  | Более 4 Гбайт   |
|  | Жесткий диск  | Более 300 Гбайт   |
| Мониторинг работоспособности и состояния РЧ сенсора  | Аппаратные средства сигнализации об отказах осуществляют проверку раз в минуту                                      |   |
| Средства диагностики РЧ сенсора  | Дистанционно управляемые процедуры самодиагностики  |   |
| Защита данных РЧ сенсора   | Очистка памяти оперативного запоминающего устройства при отключении питания или перезагрузке                        |   |
| Встроенные приложения  | Управление сенсором   |   |
|  | Потоковая передача АМ/ЧМ аудиосигналов*<br>Просмотр спектра<br>Геолокация источника излучения (с программой N6854A) |   |
| <i>* Потоковая передача АМ/ЧМ аудиосигналов обеспечивается с помощью программного обеспечения РЧ сенсора, позволяющего осуществлять демодуляцию АМ, ЧМ и широкополосных ЧМ (FM-W) сигналов, что требует всего 0,2% от емкости канала 100 Мбит/с для передачи FM-W сигналов обратно на РЧ сенсор. Программа просмотра спектра требует всего около 0,5% от емкости канала для обеспечения просмотра сплошного спектра в полосе 20 МГц.</i> |   |   |
| Сетевой интерфейс  | Протокол управления передачей данных 10/100 Ethernet  |   |
| Тип сетевого IP-адреса   | Авто / протокол DHCP / статический  |   |
| Опции конфигурирования сети  | Альтернативное имя сенсора  |   |
|  | IP-адрес  |   |
|  | Имя хоста   |   |
|  | Маска подсети   |   |
|  | IP-адрес шлюза  |   |
| Серверы DNS1, DNS2   |   |   |

## Технические характеристики

| Программный интерфейс                    |   |   |
|--|---|---|
| Библиотека доступа к сенсору             | Интерфейс прикладного программирования на языке C   |   |
| Доступные функции                        | Более 50 вызываемых подпрограмм/функций, обеспечивающих управление сенсором и удаленный доступ к данным   |   |
| Поиск данных                             | I/Q данные во временной области или данные спектра БПФ  |   |
| Общие характеристики                     |   |   |
| Питание сенсора                          | 15-24 В постоянного напряжения, ном. (опция адаптера питания 120/240 В переменного напряжения для размещения в закрытых помещениях)   |   |
| Потребляемая мощность                    | 30 Вт (макс.), 25 Вт (ном.)   |   |
| Корпус                                   | Герметичный алюминиевый корпус  |   |
| Габаритные размеры                       | Длина   | 29,2 см   |
|  | Ширина  | 24,6 см   |
|  | Высота  | 5,4 см  |
| Масса                                    | 3,5 кг  |   |
| Разъемы                                  | ВЧ входы (два)  | Тип N (50 Ом), электронное переключение                     |
|  | Питание   | Стандартный круглый соединитель, Switchcraft SF6382-2SG-520 |
|  | LAN   | RJ45, герметизированный, повышенной прочности               |
|  | GPS   | Тип TNC (розетка)   |
| Степень защиты корпуса                   | IP67 (для защиты от пыли и воды)  |   |
| Диапазон рабочих температур              | От -15°C до +55°C в отсутствие прямых солнечных лучей; прибор работоспособен при температуре до -35°, но требует дополнительного обогрева/ теплоизоляции при температуре ниже -15°. Все температурные характеристики действительны для работы на уровне моря. |   |
| Относительная влажность                  | От 15% до 95%   |   |
| Высота над уровнем моря                  | 6400 м (макс.)  |   |
| Соответствие требованиям по ЭМС          | IEC 61326-1:2005, EN 61326-1:2006: таблица 2: Промышленное расположение; CISPR 11:2003: Группа излучений 1, класс В: Размещение в помещениях  |   |
| Соответствие требованиям по безопасности | IEC 61010-1:2001, EN 61010-1:2001   |   |
| Монтаж на мачте                          | Максимальный диаметр мачты или кронштейна 7,6 см  |   |
| Монтаж в стойке                          | Высота 2U стандартной 19-дюймовой приборной стойки  |   |
| Принадлежности                           | Монтажный кронштейн с приспособлениями для крепления РЧ сенсора<br>Соединитель RJ45 повышенной прочности для подключения к РЧ сенсору<br>Соединитель Switchcraft для подключения кабеля питания к РЧ сенсору<br>Руководство по монтажу                        |   |

|   |  |  |
|---|--|--|
|    | <p>myKeysight<br/><a href="http://www.keysight.com/find/mykeysight">www.keysight.com/find/mykeysight</a><br/>Персонализированное представление наиболее важной для Вас информации.</p>   | <p>Российское отделение</p>  |
|    | <p><a href="http://www.lxistandard.org">www.lxistandard.org</a><br/>LXI представляет собой сетевой интерфейс, пришедший на смену интерфейсу GPIB и обеспечивающий более быстрый и эффективный обмен данными. Компания Keysight входит в число основателей консорциума LXI.</p>   | <p><b>Keysight Technologies</b><br/><br/>115054, Москва,<br/>Космодамианская наб., 52, стр. 3<br/><br/>Тел.: +7 (495) 7973954<br/>8 800 500 9286 (Звонок по России бесплатный)<br/><br/>Факс: +7 (495) 7973902<br/>e-mail: <a href="mailto:tmo_russia@keysight.com">tmo_russia@keysight.com</a></p>                              |
|    | <p>Трехлетняя гарантия<br/><a href="http://www.keysight.com/find/ThreeYearWarranty">www.keysight.com/find/ThreeYearWarranty</a><br/>Сочетание надежности приборов Keysight с трехлетней гарантией поможет вам в достижении ваших целей: повысит уверенность в безотказной работе, сократит эксплуатационные расходы и предоставит дополнительные удобства.</p> | <p><a href="http://www.keysight.ru">www.keysight.ru</a><br/><br/>Сервисный Центр<br/>Keysight Technologies в России<br/>115054, Москва,<br/>Космодамианская наб, 52, стр. 3<br/><br/>Тел.: +7 (495) 7973930<br/>Факс: +7 (495) 7973901<br/><br/>e-mail: <a href="mailto:tmo_russia@keysight.com">tmo_russia@keysight.com</a></p> |
|    | <p>Планы страхования Keysight<br/><a href="http://www.Keysight.com/find/AssurancePlans">www.Keysight.com/find/AssurancePlans</a><br/>Пятилетняя страховка защитит вас от внеплановых расходов, связанных с ремонтом приборов.</p>  | <p>Тел.: +7 (495) 7973930<br/>Факс: +7 (495) 7973901<br/><br/>e-mail: <a href="mailto:tmo_russia@keysight.com">tmo_russia@keysight.com</a></p>   |
|  | <p><a href="http://www.keysight.com/quality">www.keysight.com/quality</a><br/>Система управления качеством Keysight Electronic Measurement Group сертифицирована DEKRA по ISO 9001:2008</p>  | <p>(BP-02-06-15)</p>   |
|   | <p>Торговые партнеры компании Keysight<br/><a href="http://www.keysight.com/find/channelpartners">www.keysight.com/find/channelpartners</a><br/>Получите двойную выгоду: богатый опыт и широкий выбор продуктов Keysight в сочетании с удобствами, предлагаемыми торговыми партнерами.</p>   |  |

[www.keysight.com/find/n6841a](http://www.keysight.com/find/n6841a)