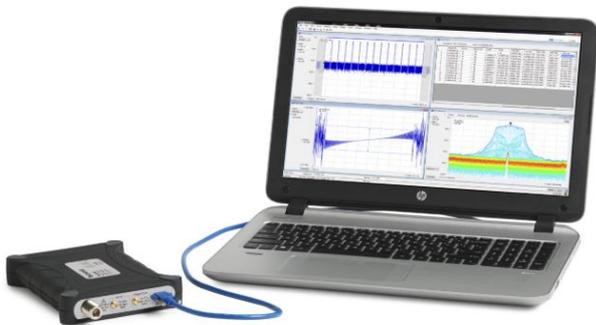


# Анализатор спектра

## USB-анализатор спектра реального времени RSA306B



Анализатор RSA306B, работающий вместе с программным обеспечением Tektronix SignalVu-PC™, которое устанавливается на отдельном компьютере, предназначен для анализа спектра в режиме реального времени, захвата потоковых данных и глубокого анализа импульсных сигналов в диапазоне частот от 9 кГц до 6,2 ГГц. Это позволяет снизить затраты и реализовать портативное решение, идеальное для использования в полевых условиях, на производстве и в научных исследованиях.

### Основные технические характеристики

- Диапазон частот от 9 кГц до 6,2 ГГц соответствует всем требованиям анализа сигналов современных систем связи
- Диапазон измерения уровня от +20 до -160 дБм
- Соответствие требованиям стандарта Mil-Std 28800 (класс 2) по условиям окружающей среды, ударным воздействиям и вибрации позволяет использовать прибор в жестких условиях
- Полоса захвата 40 МГц позволяет выполнять векторный анализ сигналов современных стандартов связи в широкой полосе частот
- 100 % вероятность захвата сигналов длительностью от 100 мкс

### Возможности и преимущества

- Всеобъемлющий анализ спектра с использованием ПО Tektronix SignalVu-PC™
- 17 стандартных измерений для анализа спектра и импульсных сигналов
- Опции для пеленгации, анализа модуляции, анализа сигналов WLAN, LTE и Bluetooth, импульсных измерений, воспроизведения записанных файлов, контроля сигналов и установления частоты и фазы.
- Отображение спектра/спектрограммы в режиме реального времени для быстрого поиска переходных процессов и источников помех
- Стандартный интерфейс программирования (API) для использования в среде Microsoft Windows
- Драйвер MATLAB для управления прибором

- Захват потоковых данных для долговременной записи событий
- Трехлетняя гарантия

### Области применения

- Обучение в ВУЗах, научные исследования
- Монтаж, техническое обслуживание и ремонт оборудования на заводе или по месту эксплуатации
- Разработка и производство компонентов, модулей и систем с оптимальным соотношением цена-качество
- Поиск источников помех

### RSA306B – прибор нового класса

Анализатор спектра RSA306B позволяет выполнять всеобъемлющий анализ спектра и глубокий анализ импульсных сигналов при цене, выгодно отличающейся от всех известных предложений. Использование новейших интерфейсов и доступной вычислительной мощности позволяет отделить захват сигнала от его измерения, что значительно снижает стоимость оборудования. Анализ, запись и воспроизведение данных выполняется на вашем настольном компьютере, планшете или ноутбуке. Работа компьютера отдельно от системы захвата позволяет легко наращивать мощность обработки и минимизировать проблемы управления измерительной системой.

### ПО SignalVu-PC™ и API для глубокого анализа и быстрого программирования

Анализатор спектра RSA306B работает совместно с SignalVu-PC – мощным приложением, реализующим функции высокоэффективных анализаторов спектра Tektronix. SignalVu-PC предлагает возможности глубокого анализа сигналов, недоступные в приборах начального уровня. Возможность обработки спектра DPX и спектрограммы в режиме реального времени на вашем компьютере снижает стоимость оборудования. Для программирования прибора можно использовать программный интерфейс SignalVu-PC или стандартный интерфейс программирования (API), предоставляющий широкий выбор команд и измерений. Наличие драйвера MATLAB для API позволяет работать с ПО MATLAB и панелью управления прибором.

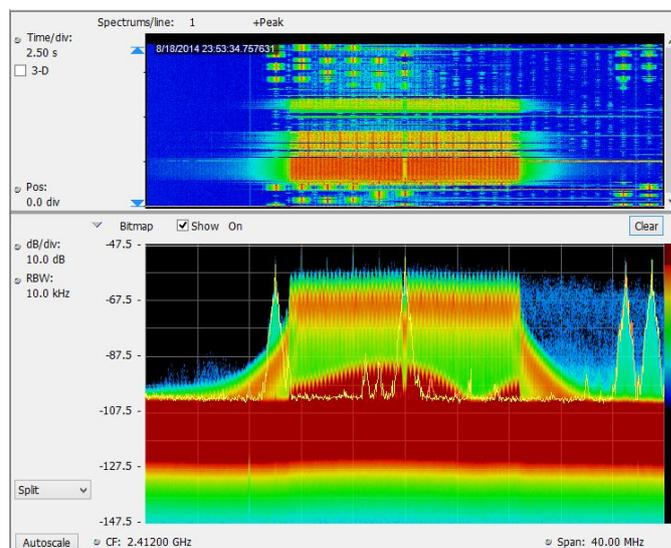
## Измерения, включенные в базовую версию ПО SignalVu-PC

Основные функциональные возможности бесплатного ПО SignalVu-PC значительно расширены. Ниже в таблице перечислены измерения, которые могут быть выполнены с помощью бесплатного ПО SignalVu-PC.

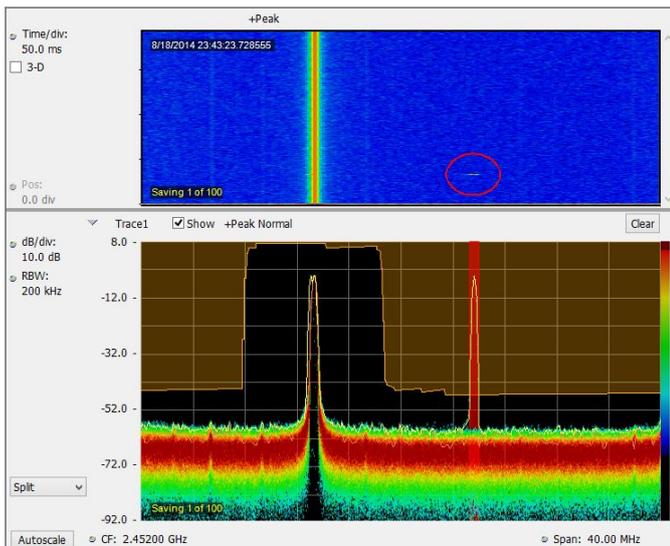
Общий анализ сигналов	
Анализ спектра	Полоса обзора от 1 кГц до 6,2 ГГц Три диаграммы + 1 математически рассчитанная диаграмма + 1 спектрограмма Пять маркеров для определения мощности, относительной мощности, спектральной плотности мощности и фазового шума в дБн/Гц
Технология обработки спектра DPX / спектрограмма	Отображение спектра в режиме реального времени со 100 % вероятностью захвата сигналов длительностью 100 мкс в полосе обзора 40 МГц
Зависимость амплитуды, частоты и фазы от времени, зависимость РЧ и квадратурных сигналов (I и Q) от времени	Базовые функции векторного анализа сигналов
Обзор сигнала во временной области / Навигатор	Позволяет легко устанавливать точки захвата и анализа сигналов для всестороннего исследования сигналов в нескольких областях
Спектрограмма	Анализ и повторный анализ сигнала с построением двух- или трехмерной диаграммы типа "водопад"
Прослушивание АМ и ЧМ сигналов	Прослушивание и запись АМ, ЧМ и ФМ сигналов в файл
Анализ аналоговой модуляции	
Анализ АМ, ЧМ и ФМ сигналов	Измерения основных параметров сигналов с амплитудной, частотной и фазовой модуляцией
РЧ измерения	
Измерение паразитных составляющих	Устанавливаемые пользователем линии и области предельных значений позволяют автоматически определять нарушения спектра во всем диапазоне частот прибора
Маска излучаемого спектра	Устанавливаемые пользователем или соответствующие различным стандартам маски
Занимаемая полоса частот	Измерение точки спада уровня -хдБ для 99 % мощности
Мощность в канале и коэффициент утечки мощности в соседний канал (ACLR)	Параметры любого канала или соседнего/альтернативного канала
Отношение мощностей нескольких несущих	Всеобъемлющие гибкие измерения мощности в нескольких каналах
CCDF	Комплементарная интегральная функция распределения для статистического анализа изменений уровня сигнала

## Анализатор спектра RSA306B с ПО SignalVu-PC выполняет базовые и расширенные измерения в лаборатории и в полевых условиях

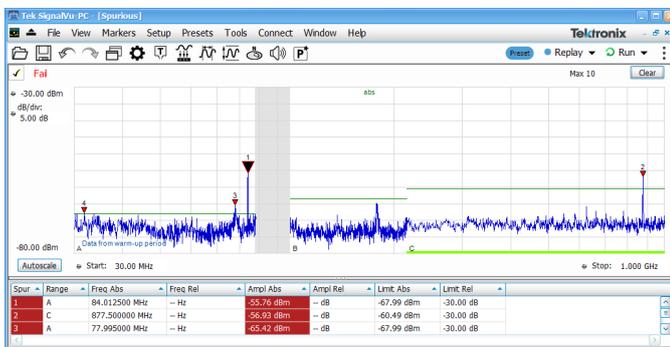
С помощью этого прибора вы увидите то, что раньше было невозможно. Анализатор спектра реального времени RSA306B с полосой анализа 40 МГц, использующий мощные вычислительные возможности ПО SignalVu-PC, позволяет глубоко исследовать любой сигнал длительностью от 100 мкс. На следующем снимке экрана показаны сигналы WLAN (зеленый и оранжевый), а также тестовые сигналы Bluetooth в виде узкополосных повторяющихся сигналов. На спектрограмме (верхняя часть экрана) ясно видны изменения сигналов во времени, что позволяет четко выделять любые одновременно передаваемые сигналы.



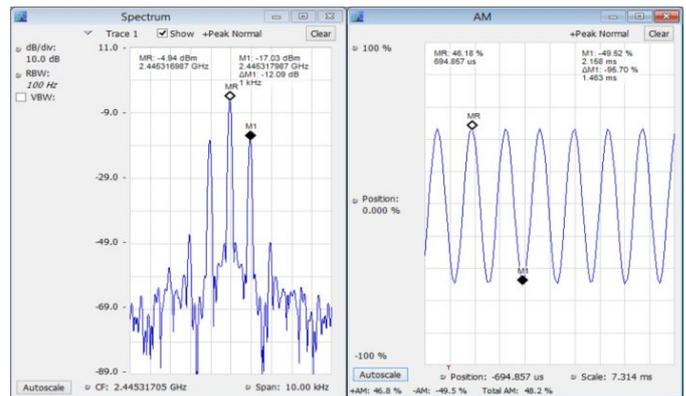
Мониторинг никогда не был столь простым. Тестирование по маске спектра позволяет детально исследовать переходные процессы в частотной области, связанные, например, с перемежающимися помехами. Несоответствие маске может использоваться в качестве условия для остановки захвата, запоминания собранных данных и изображения на экране, а также подачи звукового сигнала оповещения. На следующем снимке экрана показана маска спектра (оранжевая на экране спектра), созданная для мониторинга в заданном диапазоне частот. Один выброс длительностью 125 мкс, выходящий за пределы допустимой области, обозначен красным цветом. Этот переходный процесс четко виден на спектрограмме над отмеченной красным цветом областью нарушения маски (обведён красной окружностью).



С помощью анализатора спектра RSA306B и ПО SignalVu-PC можно легко выполнять предварительную проверку на электромагнитную совместимость и диагностические измерения ЭМП. Передаточные характеристики преобразователей, антенн, предусилителей и кабелей можно вводить и запоминать в файлах поправок, а на основе стандартной функции измерения паразитных составляющих SignalVu-PC – устанавливать линии предельных значений для тестирования. На следующем рисунке показаны результаты измерения в диапазоне частот от 30 МГц до 1 ГГц с зеленой линией предельных значений. Точки пересечения этой линии записаны в сводную таблицу под измеренной кривой. В стандартной конфигурации с пиковым детектором CISPR и фильтром с шириной полосы пропускания по уровню -6 дБ результаты измерений согласуются с другими приборами.



Анализ AM и ЧМ сигналов входит в стандартный набор функций ПО SignalVu-PC. На следующем снимке экрана показан сигнал несущей, модулированный тональным сигналом 1 кГц (глубина AM 48,9 %). Маркеры используются на экране спектра для измерения боковой полосы модуляции при отстройке 1 кГц, на 12,28 дБ ниже уровня несущей. Одновременно тот же сигнал можно увидеть на экране модуляции, показывающем зависимость AM сигнала от времени с указанием измеренных положительного пикового значения, отрицательного пикового значения и глубины модуляции. Расширенные измерения параметров аналоговой модуляции аудиосигналов, включая SINAD, гармонические искажения и частоту модуляции реализуются с помощью опции SVA.

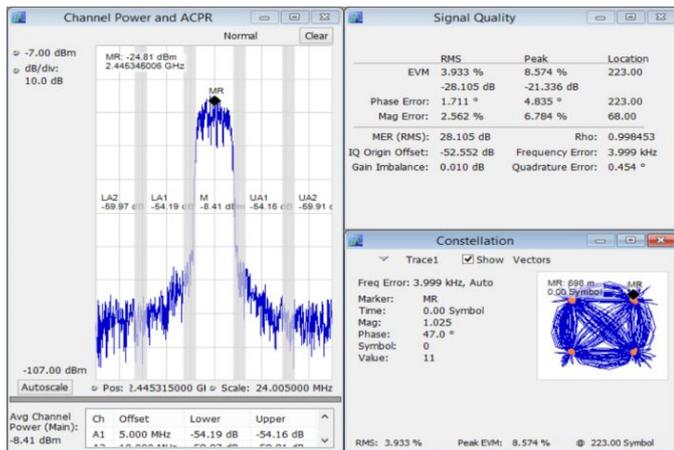


## Специализированные опции SignalVu-PC

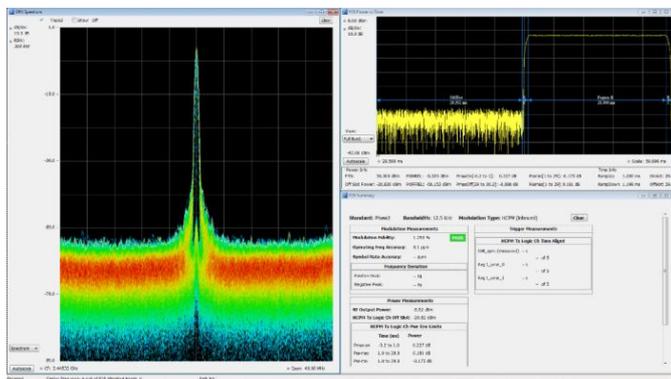
SignalVu-PC предлагает множество опций для специальных измерений и анализа, включая следующие:

- Общий анализ модуляции (27 видов модуляции, включая 16/32/64/256 QAM, QPSK, O-QPSK, GMSK, FSK, APSK)
- Анализ сигналов на соответствие стандарту P25 (для оборудования фазы 1 и фазы 2)
- Анализ сигналов WLAN стандартов 802.11a/b/g/j/p, 802.11n и 802.11ac
- Измерения РЧ параметров и идентификатора соты базовой станции систем связи FDD и TDD стандарта LTE™
- Тестирование и анализ маломощных устройств Bluetooth® с базовой и увеличенной скоростями передачи данных
- Пеленгация и измерение уровней сигналов
- Анализ импульсных сигналов
- Измерение параметров аудиосигналов и AM/ЧМ/ФМ сигналов, включая SINAD и гармонические искажения
- Воспроизведение записанных файлов со всесторонним анализом сигналов во всех областях
- Мониторинг и классификация сигналов

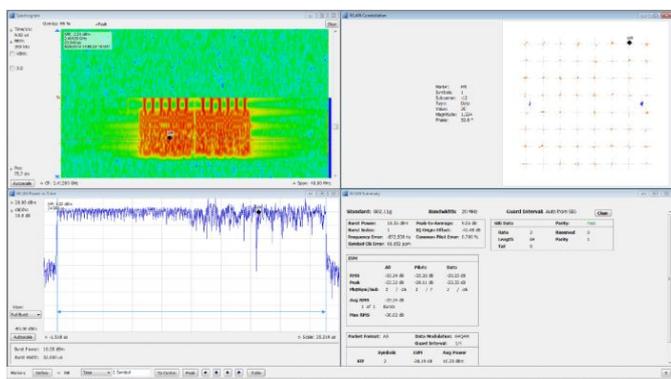
Функция анализа цифровой модуляции (опция SVM) позволяет оценить качество модуляции с помощью различных параметров. На следующем снимке экрана показано стандартное измерение мощности канала и коэффициента утечки мощности в соседний канал одновременно с констелляционной диаграммой и векторными измерениями качества сигнала QPSK.



Опция SV26 для ПО SignalVu-PC позволяет быстро протестировать передатчик, работающий с сигналами стандарта APCO P25. На следующем изображении показан сигнал, используемый в оборудовании фазы II стандарта P25, в котором анализатор спектра отслеживает аномалии одновременно с измерением частоты, глубины модуляции и мощности передатчика.

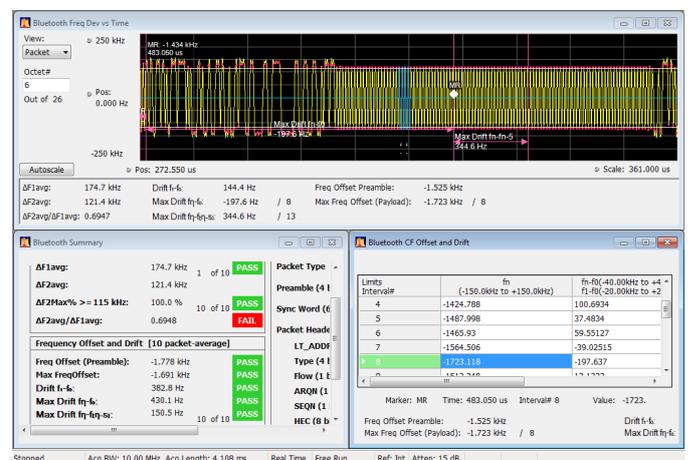


Всеобъемлющие измерения сигналов WLAN выполняются просто. Ниже представлена спектрограмма сигнала 802.11g, показывающая начальную управляющую последовательность, за которой следуют основные пакеты сигнала. Автоматически обнаруженная для пакета модуляция 64 QAM отображается в виде констелляционной диаграммы. В сводных данных указана амплитуда вектора ошибки (EVM), равная -33,24 дБ (ср.кв.), и мощность пакета 10,35 дБм. SignalVu-PC имеет опции для измерения сигналов стандартов 802.11a/b/j/g/p, 802.11n и 802.11ac при полосе анализа до 40 МГц.

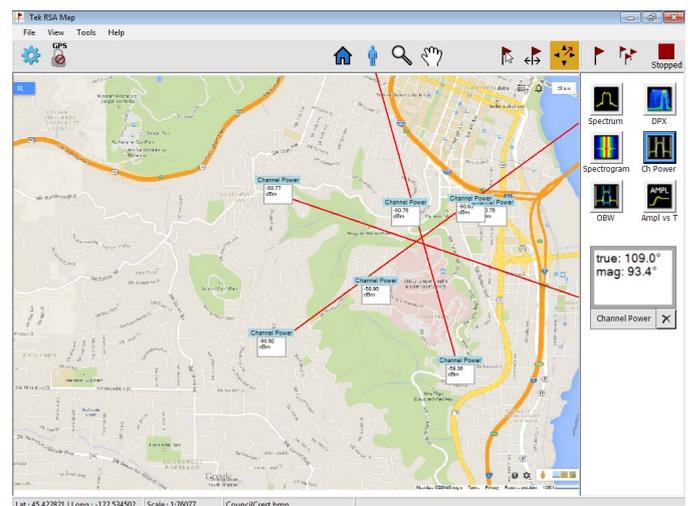


При наличии опции SV27 можно измерять PЧ сигналы передатчика во временной, частотной и модуляционной областях согласно требованиям стандартов Bluetooth SIG. Эта опция поддерживает тестирование передатчиков с базовой скоростью передачи данных и маломощных передатчиков Bluetooth согласно спецификациям RF.TS.4.1.1 и RF-PHY.TS.4.1.1. Кроме того, опция SV27 позволяет автоматически обнаруживать пакеты EDR (увеличенная скорость передачи данных), демодулировать сигналы и извлекать из них символьную информацию. Цветовые коды полей пакетов данных, приведенные в таблице символов, облегчают идентификацию.

При проверке "годен/не годен" можно настраивать предельные значения и задавать предварительные настройки Bluetooth для их последующего выбора одним нажатием кнопки. Ниже показаны зависимость девиации частоты от времени, значения отстройки и ухода частоты и итоговая таблица результатов проверки "годен/не годен".



Опция MAP для ПО SignalVu-PC обеспечивает возможность поиска помех и определения местоположения источника радиоизлучения. Это позволяет указать на карте линией или стрелкой направление антенны по результатам измерений. Также можно создавать и отображать метки измерений.



Опция SV28 позволяет измерять следующие параметры передатчика базовой станции LTE:

- Идентификатор соты
- Мощность в канале

Занимаемая полоса частот

Коэффициент утечки мощности в соседний канал (ACLR)

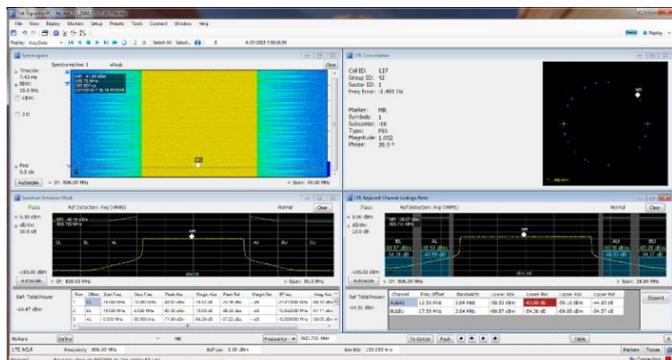
Маска излучаемого спектра

Утечка сигнала при выключенном передатчике TDD

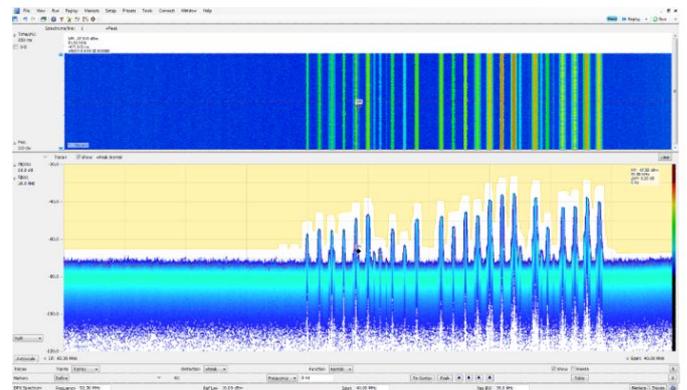
Для ускорения предварительных испытаний на соответствие стандартам и определения идентификатора соты используются четыре предварительные настройки: идентификатор соты (Cell ID), коэффициент утечки мощности в соседний канал (ACLR), маска излучаемого спектра (SEM), мощность в канале и утечка сигнала при выключенном передатчике TDD. Измерения выполняются в соответствии со стандартом 3GPP TS (редакция 12.5) для всех типов базовых станций, включая пикосотовые и фемтосотовые. Поддерживаются каналы с любой шириной полосы, результаты проверки "годен/не годен" включаются в отчет.

При настройке Cell ID первичный сигнал синхронизации (PSS) и вторичный сигнал синхронизации (SSS) отображаются на констелляционной диаграмме. Кроме того, определяется погрешность частоты.

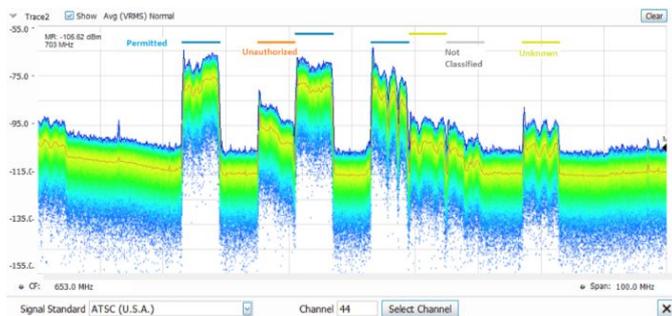
При настройке ACLR измеряются коэффициенты утечки мощности в соседний канал в сетях радиодоступа E-UTRA и UTRA с различными скоростями передачи пакетов для сети UTRA. Измерение ACLR также поддерживает коррекцию шума на основе измерения шума при отсутствии входного сигнала. ACLR и SEM измеряются в режиме свипирования (стандартный режим) или при быстром однократном захвате (в режиме реального времени), когда требуемая полоса измерения не превышает 40 МГц.



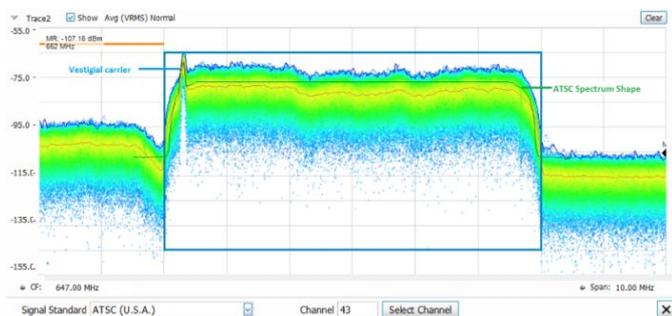
Возможность воспроизведения записанных сигналов избавляет от необходимости многочасового наблюдения и ожидания появления паразитного сигнала в спектре, сокращая это время до нескольких минут. Запись сигналов – это основная функция ПО SignalVu-PC. Длина записи ограничена только объемом памяти. Опция воспроизведения записанных сигналов SV56 обеспечивает всеобъемлющий анализ сигналов с использованием всех измерений, выполняемых ПО SignalVu-PC, включая спектрограмму DPX. При воспроизведении сигнала учитываются требования к его минимальной длительности. АМ/ЧМ сигналы при необходимости демодулируются. Полосу обзора, полосу разрешения, длину анализируемого сигнала и полосу пропускания можно изменять. Тестирование записанных сигналов по маске выполняется в полосе обзора до 40 МГц. При несоответствии сигнала заданным требованиям подается звуковой сигнал, прекращается тестирование, запоминается трасса, сохраняется изображение на экране и данные. Для поиска определенных событий можно выбрать отдельные участки сигнала и воспроизводить их циклически. Сигнал можно воспроизводить полностью или пропускать части сигнала, чтобы уменьшить время проверки. Воспроизведение в режиме реального времени гарантирует точность демодуляции АМ/ЧМ сигналов и живое воспроизведение аудиосигналов. Записанные метки времени отображаются маркерами спектрограммы для корреляции с реальными событиями. Ниже на рисунке показано воспроизведение ЧМ сигнала с использованием маски для обнаружения нарушений спектра с одновременным прослушиванием ЧМ сигнала на центральной частоте 92,3 МГц.



Опция SV54 позволяет настраивать специальные системы для облегчения классификации сигналов пользователями. Графические средства ускоряют создание представляющего интерес участка спектра, что повышает эффективность классификации и сортировки сигналов. При наложении спектральной маски на трассу можно анализировать форму сигнала с одновременным отображением частоты, полосы пропускания, номера канала и местоположения. При этом значительно ускоряется и упрощается классификация сигналов WLAN, GSM, W-CDMA, CDMA, Bluetooth с базовой и увеличенной скоростями передачи данных, LTE FDD и TDD, а также ATSC. Для перехода к новому формату базы данных достаточно импортировать библиотеки сигналов H500/RSA2500.



На рисунке выше представлено типовое исследование сигнала. В данном случае исследуется часть полосы телевизионного вещания, в которой выделено 7 областей. Каждая область маркирована определенным цветом и обозначена как Разрешенная, Неизвестная или Запрещенная.

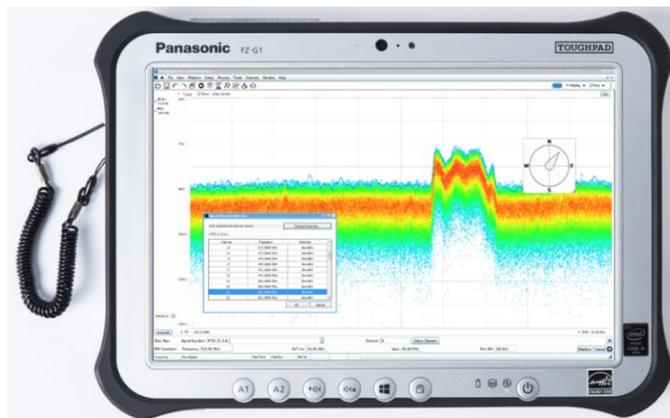


На этом рисунке выбрана одна область. Здесь исследуется видеосигнал стандарта ATSC, поэтому на выбранную область наложена спектральная маска для этого сигнала. Сигнал с высокой точностью соответствует спектральной маске, включая частично подавленную несущую на нижних частотах спектра, что характерно для сигналов стандарта ATSC.

ПО SignalVu-PC с опцией для пеленгации и измерения уровней сигналов можно использовать для определения азимута источника радиоизлучения при полевых измерениях, что обеспечивает высокую точность триангуляции. Применение специальной антенны, выдающей ПО SignalVu-PC информацию о направлении приема, позволяет автоматизировать эту операцию. Автоматическое представление результатов такого измерения в графическом виде значительно уменьшает время поиска источника помех. Tektronix рекомендует использовать ручную радиопеленгаторную антенну Alaris DF-A0047 с диапазоном частот от 20 МГц до 8,5 ГГц (опционально от 9 кГц до 20 МГц) в качестве дополнения для получения готового решения для поиска помех. Результат измерения азимута автоматически записывается (опция MAP для SignalVu-PC) при отпускании управляющей кнопки на антенне. Полные характеристики антенны DF-A0047 приведены в техническом описании на антенну на сайте [www.Tektronix.com](http://www.Tektronix.com).

### Контроллер для USB-анализаторов спектра

Tektronix предлагает планшетный компьютер Panasonic FZ-G1 в качестве опции для анализатора спектра RSA306B, а также для автономного использования. Планшет FZ-G1, приобретаемый у Tektronix, имеет специальную конфигурацию (характеристики см. ниже). Планшет данной конфигурации изготавливается специально для Tektronix. Он имеет множество опций и функциональных возможностей, которыми не обладает стандартный планшет FZ-G1, реализуемый компанией Panasonic.



Приобретаемый у Tektronix планшет FZ-G1 имеет установленное ПО SignalVu-PC, а также специальные настройки экрана и кнопки передней панели для оптимизации работы с SignalVu-PC.

Кроме того, Tektronix тестирует планшет FZ-G1, чтобы гарантировать возможность его использования со всеми USB-анализаторами спектра реального времени.

#### Основные характеристики контроллера прибора

- Операционная система Windows 7 (Win8 Pro COA)
- Процессор Intel® Core i5-5300U 2,3 ГГц (i5-4310U 2 ГГц для Китая)
- ОЗУ 8 ГБ
- Твердотельный накопитель 256 Гбайт,
- Экран с антибликовым покрытием и диагональю 10,1" (25,6 см)
- Мультисенсорный емкостной экран (10 точек) и стилус
- Порты USB 3.0 и HDMI, второй порт USB
- Беспроводные интерфейсы Wi-Fi, Bluetooth®, 4G LTE и приемник GPS
- Соответствие требованиям стандарта MIL-STD-810G (устойчивость к падениям (4 условия), ударным воздействиям, вибрации, проникновению влаги, песка и пыли, диапазон высот над уровнем моря, воздействие высокой и низкой температуры, перепадов температуры, работа при повышенной влажности и во взрывоопасной атмосфере)
- Степень защиты IP65 обеспечивает эксплуатацию в любых погодных условиях (защита от пыли и влаги)
- Встроенный микрофон
- Встроенный громкоговоритель
- Экранные и кнопочные регуляторы громкости и выключатель звука
- Встроенный резервный аккумулятор для горячей замены батарей
- Трехлетняя гарантия бизнес-класса (обеспечивается региональным отделением Panasonic)

## Технические характеристики

Приведенные характеристики являются типовыми, если не указано иное.

### Частота

Диапазон частот на РЧ входе	от 9 кГц до 6,2 ГГц
<b>Погрешность опорной частоты</b>	
Начальная	$\pm 3 \cdot 10^{-6}$ + старение (температура окружающей среды от +18 до +28 °С, после 20-минутного прогрева)
	$\pm 20 \cdot 10^{-6}$ + старение (температура окружающей среды от -10 до +55 °С, после 20-минутного прогрева), типовая
Старение (тип.)	$\pm 3 \cdot 10^{-6}$ (первый год), $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ /каждый следующий год
<b>Вход внешнего опорного сигнала</b>	
Диапазон частот входных сигналов	10 МГц $\pm$ 10 Гц
Диапазон уровней входных сигналов	от -10 до +10 дБм, синусоидальный
Импеданс	50 Ом
<b>Разрешение центральной частоты</b>	
Блок выборок квадратурных сигналов (IQ)	1 Гц
Выборки потокового АЦП	500 кГц

### Амплитуда

Входное сопротивление	50 Ом
КСВ на РЧ входе (тип.)	$\leq 1,8:1$ (от 10 МГц до 6200 МГц, опорный уровень $\geq +10$ дБм)
<b>Максимально допустимый уровень сигнала на РЧ входе</b>	
Постоянное напряжение	$\pm 40 V_{\text{пост.тока}}$
Опорный уровень $\geq -10$ дБм	+23 дБм (долговременный или пиковый)
Опорный уровень $< -10$ дБм	+15 дБм (долговременный или пиковый)
<b>Максимальный рабочий уровень сигнала на РЧ входе</b>	
Максимальный уровень сигнала на РЧ входе, при котором прибор работает в соответствии с техническими характеристиками.	
Центральная частота $< 22$ МГц (НЧ тракт)	+15 дБм
Центральная частота $\geq 22$ МГц (РЧ тракт)	+20 дБм

## Амплитуда

Погрешность амплитуды на всех центральных частотах	Центральная частота	Гарантированное значение (от +18 до +28 °С)	Типовое значение (доверительный интервал 95 %) (от +18 до +28 °С)	Типовое значение (от -10 до +55 °С)
	от 9 кГц до 3 ГГц	±1,2 дБ	±0,8 дБ	±1,0 дБ
	от 3 ГГц до 6,2 ГГц	±1,65 дБ	±1,0 дБ	±1,5 дБ

Опорный уровень от +20 до -30 дБм, перед тестированием выполняется настройка

Применяется к скорректированным данным IQ при отношении С/Ш > 40 дБ

Приведенные выше характеристики действительны при условии эксплуатации и хранения после заводской калибровки при абсолютной влажности воздуха 8 г/м3. Дополнительные требования к влажности приведены в Руководстве по проверке рабочих характеристик и функциональной проверке.

## Система захвата и тракт ПЧ

Полоса ПЧ	40 МГц																					
Частота дискретизации и число разрядов АЦП	112 Мвыб./с, 14 битов																					
Данные ПЧ, захваченные в режиме реального времени (некорректированные)	112 Мбит/с, 16-битовые целочисленные выборки Полоса пропускания 40 МГц, цифровая ПЧ 28 ±0,25 МГц, некорректир. Скорректированные значения запоминаются в сохраненных файлах. Передача блоков потоковых данных со средней скоростью 224 МБ/с																					
Блок захваченных демодулированных данных (скорректированных)																						
Максимальное время захвата	1 с																					
Полосы измерения	≤ 40 / (2 <sup>N</sup> ) МГц, цифровая ПЧ 0 Гц, N ≥ 0																					
Частота дискретизации	≤ 56 / (2 <sup>N</sup> ) Мвыб./с, 32-битовые комплексные выборки с плавающей точкой, N ≥ 0																					
Неравномерность АЧХ канала	Опорный уровень от +20 до -30 дБм, перед тестированием выполняется настройка Применяется к скорректированным данным IQ при отношении С/Ш > 40 дБ																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Диапазон центральной частоты</th> <th>Гарантированное значение</th> <th>Тип. значение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td colspan="2"><b>от +18 до +28 °С</b></td> </tr> <tr> <td>от 24 МГц до 6,2 ГГц</td> <td>±1,0 дБ</td> <td>±0,4 дБ</td> </tr> <tr> <td>от 22 МГц до 24 МГц</td> <td>±1,2 дБ</td> <td>±1,0 дБ</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2"><b>от -10 до +55 °С</b></td> </tr> <tr> <td>от 24 МГц до 6,2 ГГц</td> <td>---</td> <td>±0,5 дБ</td> </tr> <tr> <td>от 22 МГц до 24 МГц</td> <td>---</td> <td>±2,5 дБ</td> </tr> </tbody> </table>	Диапазон центральной частоты	Гарантированное значение	Тип. значение		<b>от +18 до +28 °С</b>		от 24 МГц до 6,2 ГГц	±1,0 дБ	±0,4 дБ	от 22 МГц до 24 МГц	±1,2 дБ	±1,0 дБ		<b>от -10 до +55 °С</b>		от 24 МГц до 6,2 ГГц	---	±0,5 дБ	от 22 МГц до 24 МГц	---	±2,5 дБ
Диапазон центральной частоты	Гарантированное значение	Тип. значение																				
	<b>от +18 до +28 °С</b>																					
от 24 МГц до 6,2 ГГц	±1,0 дБ	±0,4 дБ																				
от 22 МГц до 24 МГц	±1,2 дБ	±1,0 дБ																				
	<b>от -10 до +55 °С</b>																					
от 24 МГц до 6,2 ГГц	---	±0,5 дБ																				
от 22 МГц до 24 МГц	---	±2,5 дБ																				

## Запуск

### Вход запуска/синхронизации

Диапазон уровней	уровень ТТЛ, от 0 до 5,0 В
Уровень сигнала запуска, пороговое напряжение положительного перепада	1,6 В (мин.), 2,1 В (макс.)
Уровень сигнала запуска, пороговое напряжение отрицательного перепада	1,0 В (мин.); 1,35 В (макс.)
Импеданс	10 кОм

### Запуск по уровню мощности сигнала ПЧ

Диапазон порогов уровней	от 0 до -50 дБ относительно опорного уровня, для уровней запуска, превышающих уровень собственных шумов прибора на > 30 дБ
Тип	Положительный или отрицательный перепад
Время готовности запуска	≤100 мкс

## Шумы и искажения

**Отображаемый средний уровень шума (DANL)** Опорный уровень -50 дБм, согласованная нагрузка 50 Ом по входу, логарифмический усредняющий детектор (по 10 измерениям). Для измерения спектра с полосой обзора > 40 МГц ПО SignalVu может использовать НЧ или РЧ тракт при свипировании первого сегмента спектра.

Центральная частота	Диапазон частот	Отображаемый средний уровень шума, дБм/Гц	Отображаемый средний уровень шума (тип.), дБм/Гц
< 22 МГц (НЧ тракт)	от 100 кГц до 42 МГц	-130	-133
≥ 22 МГц (РЧ тракт)	2 МГц до 5 МГц	-145	-148
	от 5 МГц до 1 ГГц	-161	-163
	от 1 ГГц до 1,5 ГГц	-160	-162
	от 1,5 ГГц до 2,5 ГГц	-157	-159
	от 2,5 ГГц до 3,5 ГГц	-154	-156
	от 3,5 ГГц до 4,5 ГГц	-152	-155
	от 4,5 ГГц до 6,2 ГГц	-149	-151

### Фазовый шум

Фазовый шум измерен для немодулированного сигнала частотой 1 ГГц при 0 дБм

Значения в следующей таблице указаны в дБн/Гц

Отстройка	Центральная частота				
	1 ГГц	10 МГц (тип.)	1 ГГц (тип.)	2,5 ГГц (тип.)	6 ГГц (тип.)
1 кГц	-84	-115	-89	-78	-83
10 кГц	-84	-122	-87	-84	-85
100 кГц	-88	-126	-93	-92	-95
1 МГц	-118	-127	-120	-114	-110

### Остаточные паразитные составляющие

(опорный уровень ≤ -50 дБм, нагрузка 50 Ом на РЧ входе)

Диапазон центральной частоты от 9 кГц до 1 ГГц	< -100 дБм
Диапазон центральной частоты от 1 ГГц до 3 ГГц	< -95 дБм

## Шумы и искажения

Диапазон центральной частоты от 3 ГГц до 6,2 ГГц	< -90 дБм
За исключением искажений, связанных с гетеродином	< -80 дБм 2080 – 2120 МГц < -80 дБм 3895 – 3945 МГц < -85 дБм 4780 – 4810 МГц
<b>Остаточная ЧМ</b>	< 10 Гц <sub>п-л</sub> (доверительный интервал 95 %)
<b>3Интермодуляционные составляющие 3<sup>-го</sup> порядка</b>	<p>Два входных немодулированных сигнала, разнесение частот 1 МГц, уровень каждого входного сигнала на 5 дБ ниже опорного уровня, установленного на РЧ входе</p> <p>Предусилитель выключается при опорном уровне -15 дБм и включается при опорном уровне -30 дБм</p>
Центральная частота 2130 МГц	<p>≤ -63 дБн при опорном уровне -15 дБм, от +18 до +28 °С</p> <p>≤ -63 дБн при опорном уровне -15 дБм, от -10 до +55 °С (тип.)</p> <p>≤ -63 дБн при опорном уровне -30 дБм (тип.)</p>
от 40 МГц до 6,2 ГГц (тип.)	<p>&lt;-58 дБн при опорном уровне -10 дБм</p> <p>&lt;-50 дБн при опорном уровне -50 дБм</p>
<b>3Точка пересечения по интермодуляционным составляющим 3<sup>-го</sup> порядка</b>	
Центральная частота 2130 МГц	<p>≥ +13 дБм при опорном уровне -15 дБм, от +18 до +28 °С</p> <p>≥ +13 дБм при опорном уровне -15 дБм, от -10 до +55 °С (тип.)</p> <p>≥ -2 дБн при опорном уровне -30 дБм (тип.)</p>
от 40 МГц до 6,2 ГГц (тип.)	<p>+14 дБм при опорном уровне -10 дБм</p> <p>-30 дБм при опорном уровне -50 дБм</p>
<b>Гармонические искажения 2<sup>-го</sup> порядка (тип.)</b>	<p>≤ -55 дБн, от 10 МГц до 300 МГц, опорный уровень 0 дБм</p> <p>≤ -60 дБн, от 300 МГц до 3,1 ГГц, опорный уровень 0 дБм</p> <p>≤ -50 дБн, от 10 МГц до 3,1 ГГц, опорный уровень -40 дБм</p> <p>Исключение: &lt; -45 дБн в диапазоне частот от 1850 МГц до 2330 МГц</p>
<b>Гармонические искажения 2<sup>-го</sup> порядка (тип.)</b>	<p>+55 дБм, от 10 МГц до 300 МГц, опорный уровень 0 дБм</p> <p>+60 дБм, от 300 МГц до 3,1 ГГц, опорный уровень 0 дБм</p> <p>+10 дБм, от 10 МГц до 3,1 ГГц, опорный уровень -40 дБм</p> <p>Исключение: &lt; +5 дБм в диапазоне частот от 1850 МГц до 2330 МГц</p>

**Шумы и искажения**

Приведенный ко входу свободный от паразитных составляющих динамический диапазон

Входные частоты  $\leq 6,2$  ГГц, от +18 до +28 °С

Уровень	Диапазон центральной частоты
Помехи, связанные со следующими механизмами: РЧ×2гет.1, 2РЧ×2гет.1, РЧ×3гет.1, РЧ×5гет.1, проникновение РЧ в тракт ПЧ, зеркальная составляющая ПЧ2	
$\leq -60$ дБн	$\leq 6200$ МГц
Помехи от зеркальных составляющих ПЧ 1-го порядка (РЧ×гет.1)	
$\leq -60$ дБн	$< 2700$ МГц
$\leq -50$ дБн	2700 – 6200 МГц

За исключением помех на частотах  $\leq 6,2$  ГГц, от +18 до +28 °С (тип.)

Тип	Уровень	Диапазон центральной частоты
Проникновение сигнала ПЧ	$\leq -45$ дБн	1850 – 2700 МГц
Зеркальная составляющая ПЧ 1-го порядка	$\leq -55$ дБн	1850 – 1870 МГц
	$\leq -35$ дБн	3700 – 3882 МГц
	$\leq -35$ дБн	5400 – 5700 МГц
РЧ×2гет.	$\leq -50$ дБн	4750 – 4810 МГц
2РЧ×2гет.	$\leq -50$ дБн	3900 – 3840 МГц
РЧ×3гет.	$\leq -45$ дБн	4175 – 4225 МГц

Помехи от зеркальных составляющих АЦП, от +18 до +28 °С

Уровень	Диапазон центральной частоты
$\leq -60$ дБн	Отстройка от центральной частоты $> 56$ МГц
$\leq -50$ дБн	Отстройка от центральной частоты от 36 до 56 МГц

Проникновение сигнала гетеродина на входной разъем

$< -75$  дБм при опорном уровне  $-30$  дБм

**Аудиовыход**

Выходной аудиосигнал (от SignalVu-PC или API)

Типы	АМ, ЧМ
Диапазон полосы ПЧ	5 вариантов, от 8 кГц до 200 кГц
Диапазон частот на аудиовыходе	от 50 Гц до 10 кГц
Аудиовыход ПК	16 битов при скорости передачи 32 квыб./с
Формат файла аудиоданных	.wav, 16 битов, 32 квыб./с

**Перечень основных характеристик SignalVu-PC**

Основные характеристики ПО SignalVu-PC и анализатора спектра RSA306B

Максимальная полоса обзора	40 МГц (в режиме реального времени)
	9 кГц – 6,2 ГГц (в режиме свипирования)
Максимальное время захвата	1,0 с

## Перечень основных характеристик SignalVu-PC

Мин. разрешение для сигналов IQ	17,9 нс (полоса захвата 40 МГц)
Таблицы настройки	Таблицы выбора заданных частот, соответствующих каналам передачи сигналов определенных стандартов. Стандарты сотовой связи: AMPS, NADC, NMT-450, PDC, GSM, CDMA, CDMA-2000, 1xEV-DO WCDMA, TD-SCDMA, LTE, WiMax Нелицензируемый диапазон ближней радиосвязи: 802.11a/b/lj/g/p/n/ac, Bluetooth Беспроводная телефония: DECT, PHS Теле- и радиовещание AM, FM, ATSC, DVBT/H, NTSC Подвижная радиосвязь, пейджеры и другие средства связи: GMRS/FRS, iDEN, FLEX, P25, PWT, SMR, WiMax
<b>Отображение уровня сигнала</b>	
Индикатор уровня сигнала	Расположен в правой части дисплея
Полоса измерения	До 40 МГц, зависит от полосы обзора и установленной полосы разрешения
Тип тональных сигналов	Изменяемая частота в зависимости от уровня принятого сигнала
<b>Дисплей спектра</b>	
Диаграммы	Три диаграммы + 1 математически рассчитанная диаграмма + 1 спектрограмма для отображения спектра
Режимы отображения спектра	Нормальный, усреднение (Вср.кв.), удержание максимума, удержание минимума, усреднение по логарифмическим значениям
Детектор	Усреднение (Вср.кв.), усреднение, пик CISPR, +пик, -пик, выборка
Длина диаграммы спектра	801, 2401, 4001, 8001, 10401, 16001, 32001 или 64001 точка
Диапазон полосы разрешения	от 10 Гц до 10 МГц
<b>Отображение спектра DPX</b>	
Скорость обработки спектра (автоматический выбор полосы разрешения, длина записи 801 точка)	10 000/с
Разрешение раstra DPX	201x801
Информация маркера	Амплитуда, частота, плотность сигнала
Минимальная длительность сигнала для обнаружения с вероятностью 100 %	100 мкс Полоса обзора: 40 МГц, автоматический выбор полосы разрешения, включен режим удержания максимума Из-за неопределенности времени выполнения программ под ОС Microsoft Windows, эта характеристика не может быть получена при выполнении главным компьютером большого количества других задач.
Диапазон полосы обзора (непрерывная обработка)	от 1 кГц до 40 MHz
Диапазон полосы обзора (свиппирование)	Соответствует диапазону частот прибора
Время выдержки на один шаг	от 50 мс до 100 с
Обработка кривой	Растровое изображение с градацией цвета, +пик., -пик., среднее значение
Длина кривой	801, 2401, 4001, 10401
Диапазон полосы разрешения	от 1 кГц до 10 MHz
<b>Дисплей спектрограмм DPX</b>	
Детекторы кривой	+пик., -пик., усреднение (В <sub>ср.кв.</sub> )
Длина записи, объем памяти	801 (60 000 трасс) 2401 (20 000 трасс) 4001 (12 000 трасс)
Разрешение по времени на строку	от 50 мс до 6400 с, устанавливается пользователем

## Перечень основных характеристик SignalVu-PC

### Анализ аналоговой модуляции (стандартная функция)

Погрешность демодуляции АМ-сигналов (тип.)	±2%	Входной уровень 0 дБм на центральной частоте, частота несущей 1 ГГц, частота входная/модуляции 1 кГц / 5 кГц, глубина модуляции от 10 % до 60 %
		Уровень входной мощности 0 дБм, опорный уровень 10 дБм
Погрешность демодуляции ЧМ-сигналов (тип.)	±3%	Входной уровень 0 дБм на центральной частоте, частота несущей 1 ГГц, частота входная/модуляции 400 Гц / 1 кГц
		Уровень входной мощности 0 дБм, опорный уровень 10 дБм
Погрешность демодуляции ФМ-сигналов (тип.)	±1 % от полосы измерения	Входной уровень 0 дБм на центральной частоте, частота несущей 1 ГГц, частота входная/модуляции 1 кГц / 5 кГц
		Уровень входной мощности 0 дБм, опорный уровень 10 дБм

## Специализированные опции SignalVu-PC

### Измерение параметров аудиосигналов и АМ/ЧМ/ФМ сигналов (опция SVAxх-SVPC)

Диапазон частот несущей (для измерения аудиосигналов и модулированных сигналов)	от половины полосы анализа аудиосигналов до максимальной входной частоты
Максимальная полоса обзора аудиосигналов	10 МГц
Измерение параметров ЧМ сигналов (индекс модуляции >0,1)	Мощность несущей, ошибка частоты несущей, частота аудиосигнала, девиация (+пик., -пик., пик-пик/2, ср.кв. значение), SINAD, модуляционные искажения, сигнал/шум, гармонические искажения, негармонические искажения, фон и шум
Измерения параметров АМ сигналов	Мощность несущей, частота аудиосигнала, глубина модуляции (+пик., -пик., пик-пик/2, ср.кв. значение), SINAD, модуляционные искажения, С/Ш, гармонические искажения, негармонические искажения, фон и шум
Измерения ФМ сигналов	Мощность несущей, ошибка частоты несущей, частота аудиосигнала, девиация (+пик., -пик., пик-пик/2, ср.кв. значение), SINAD, модуляционные искажения, сигнал/шум, гармонические искажения, негармонические искажения, фон и шум

## Специализированные опции SignalVu-PC

**Измерения параметров аудиосигналов на прямом аудиовходе**

Мощность сигнала, частота аудиосигнала (+пик., -пик., пик-пик/2, ср.кв. значение), SINAD, модуляционные искажения, С/Ш, гармонические искажения, негармонические искажения, фон и шум (измерения аудиосигнала на прямом входе ограничены частотой входного сигнала >9 кГц)

**Фильтры аудиосигнала**

ФНЧ, кГц: 0,3, 3, 15, 30, 80, 300, а также настраиваемый пользователем фильтр с граничной частотой, равной 0,9 от полосы аудиосигнала

ФВЧ, Гц: 20, 50, 300, 400, а также настраиваемый пользователем фильтр с граничной частотой, равной 0,9 от полосы аудиосигнала

Стандартные фильтры: ССІТТ, психометрический (С-Message)

Коррекция предискажений, мкс: 25, 50, 75, 750 или значение, устанавливаемое пользователем

Формат файла: задаваемые пользователем пары значений амплитуда-частота в формате .ТХТ или .CSV. Не более 1000 пар

Рабочие характеристики (тип.)	Условия. Если не указано иное, то рабочие характеристики приведены для следующих условий: Частота модуляции: 5 кГц Глубина АМ: 50% Девияция ФМ: 0,628 рад.			
	ЧМ	АМ	ФМ	Условия
Погрешность измерения мощности несущей	См. погрешность измерения амплитуды прибором			
Погрешность измерения частоты несущей	$\pm 7$ Гц + (частота передатчика × погрешность опорной частоты)	См. погрешность измерения частоты прибором	$\pm 2$ Гц + (частота передатчика × погрешность опорной частоты)	
Погрешность глубины модуляции	–	$\pm 0.5\%$	–	
Погрешность девиации	$\pm(2\%$ от (частота модуляции + девиация))	–	$\pm 3\%$	
Погрешность частоты модуляции	$\pm 0,2$ Гц	$\pm 0,2$ Гц	$\pm 0,2$ Гц	
Остаточные гармонические искажения	0.5%	0.5%	–	
Остаточное SINAD	49 дБ 40 дБ	56 дБ	42 дБ	

### Измерения импульсных сигналов (SVPxx-SVPC)

**Измерения (ном.)**

Средняя мощность импульса, пиковая мощность, средняя передаваемая мощность, длительность импульса, время нарастания, время спада, период повторения (секунды), частота повторения (Гц), коэффициент заполнения (%), скважность (отношение), пульсации, спад, разность частот импульсов, разность фаз импульсов, ср.кв. значение ошибки частоты, макс. ошибка частоты, ср.кв. значение фазовой ошибки, макс. фазовая ошибка, отклонение частоты, отклонение фазы, метка времени, разность частот, импульсная характеристика, выброс

**Минимальная длительность импульса для его обнаружения**

150 нс

**Средняя мощность импульса, от +18 до +28 °С (тип.)**

$\pm 1,0$  дБ + абсолютная погрешность по амплитуде

Для импульсов длительностью 300 нс и больше, скважность от 0,5 до 0,001, отношение С/Ш  $\geq 30$  дБ

**Коэффициент заполнения (тип.)**

$\pm 0,2\%$  от показания

Для импульсов длительностью 450 нс и больше, скважность от 0,5 до 0,001, отношение С/Ш  $\geq 30$  дБ

**Средняя передаваемая мощность (тип.)**

$\pm 1,0$  дБ + абсолютная погрешность по амплитуде

Для импульсов длительностью 300 нс и больше, скважность от 0,5 до 0,001, отношение С/Ш  $\geq 30$  дБ

## Специализированные опции SignalVu-PC

Пиковая мощность импульса (тип.)	±1,5 дБ + абсолютная погрешность по амплитуде Для импульсов длительностью 300 нс и больше, скважность от 0,5 до 0,001, отношение С/Ш ≥ 30 дБ
Длительность импульса (тип.)	±0,25 % от показания Для импульсов длительностью 450 нс и больше, скважность от 0,5 до 0,001, отношение С/Ш ≥ 30 дБ

### Общий анализ цифровой модуляции (SVMxx-SVPC)

Форматы модуляции	BPSK, QPSK, 8PSK, 16QAM, 32QAM, 64QAM, 256QAM, PI/2DBPSK, DQPSK, PI/4DQPSK, D8PSK, D16PSK, SBPSK, OQPSK, SOQPSK, MSK, GFSK, CPM, 2FSK, 4FSK, 8FSK, 16FSK, C4FM
Глубина анализа	до 81 000 выборок
Измерительные фильтры	Корень квадратный из приподнятого косинуса, приподнятый косинус, фильтр Гаусса, с прямоугольной характеристикой, IS-95 TX_MEA, IS-95 базовый TXEQ_MEA, без фильтра
Эталонный фильтр	Фильтр Гаусса, приподнятый косинус, с прямоугольной характеристикой, IS-95 REF, без фильтра
Коэффициент избирательности фильтра	$\alpha$ : от 0,001 до 1, с шагом 0,001
Измерения	Конstellационная диаграмма, зависимость демодулированных сигналов IQ от времени, зависимость EVM от времени, глазковая диаграмма, зависимость девиации частоты от времени, зависимость ошибки амплитуды/фазы от времени, качество сигнала, таблица символов, решетчатая диаграмма
Диапазон скорости передачи	от 1 ксимв./с до 40 Мсимв./с  Модулированный сигнал должен полностью лежать в пределах полосы захвата прибора
Адаптивный эквалайзер	Линейный эквалайзер с прямой связью (КИХ), с управлением по решению, с изменяемым коэффициентом адаптации и регулируемой скоростью сходимости. Поддерживает модуляцию BPSK, QPSK, OQPSK, $\pi/2$ -DBPSK, $\pi/4$ -DQPSK, 8-PSK, 8-DSPK, 16-DPSK, 16/32/64/128/256-QAM
Остаточная EVM для QPSK (центральная частота 2 ГГц), тип.	1,1 % (скорость передачи 100 кГц) 1,1 % (скорость передачи 1 МГц) 1,2 % (скорость передачи 10 МГц) 2,5 % (скорость передачи 30 МГц)  Длина измерения 400 символов, усреднение по 20 измерениям, эталон нормирования = максимальная амплитуда символа
Остаточная EVM для 256 QPSK (центральная частота 2 ГГц), тип.	0,8 % (скорость передачи 10 МГц) 1,5 % (скорость передачи 30 МГц)  Длина измерения 400 символов, усреднение по 20 измерениям, эталон нормирования = максимальная амплитуда символа

### Измерения сигналов WLAN 802.11a/b/g/j/p (SV23xx-SVPC)

Измерения	Зависимость мощности сигнала WLAN от времени, таблица символов WLAN, конstellационная диаграмма WLAN, маска излучаемого спектра, зависимость EVM от символа (или времени), несущей (или частоты), зависимость ошибки амплитуды/фазы от символа (или времени), поднесущей (или частоты), зависимость частотной характеристики канала от символа (или времени), поднесущей (или частоты), зависимость неравномерности спектра от символа (или времени), от поднесущей (или частоты)
Остаточная EVM для сигналов стандарта 802.11a/g/j (OFDM), 64-QAM (тип.)	2,4 ГГц, полоса пропускания 20 МГц: -38 дБ 5,8 ГГц, полоса пропускания 20 МГц: -38 дБ  Уровень входного сигнала оптимизирован для минимизации EVM, усреднение по 20 пакетам, в каждом пакете ≥16 символов
Остаточная EVM для сигналов стандарта 802.11b, CCK-11 (тип.)	2,4 ГГц, 11 Мбит/с: 2.0 %  Уровень входного сигнала оптимизирован для минимизации EVM, усреднение по 1000 посылок, BT = .61

## Специализированные опции SignalVu-PC

### Измерения сигналов WLAN

#### 802.11n (SV24xx-SVPC)

<b>Измерения</b>	Зависимость мощности сигнала WLAN от времени, таблица символов WLAN, констелляционная диаграмма WLAN, маска излучаемого спектра, зависимость EVM от символа (или времени), несущей (или частоты), зависимость ошибки амплитуды/фазы от символа (или времени), поднесущей (или частоты), зависимость частотной характеристики канала от символа (или времени), поднесущей (или частоты), зависимость неравномерности спектра от символа (или времени), от поднесущей (или частоты)
<b>EVM для сигналов стандарта 802.11n, 64-QAM (тип.)</b>	2,4 ГГц, полоса пропускания 40 МГц: -35 дБ 5,8 ГГц, полоса пропускания 40 МГц: -35 дБ Уровень входного сигнала оптимизирован для минимизации EVM, усреднение по 20 пакетам, в каждом пакете $\geq 16$ символов

### Измерения сигналов WLAN

#### 802.11ac (SV25xx-SVPC)

<b>Измерения</b>	Зависимость мощности сигнала WLAN от времени, таблица символов WLAN, констелляционная диаграмма WLAN, маска излучаемого спектра, зависимость EVM от символа (или времени), несущей (или частоты), зависимость ошибки амплитуды/фазы от символа (или времени), поднесущей (или частоты), зависимость частотной характеристики канала от символа (или времени), поднесущей (или частоты), зависимость неравномерности спектра от символа (или времени), от поднесущей (или частоты)
<b>EVM для сигналов стандарта 802.11ac, 256-QAM (тип.)</b>	5,8 ГГц, полоса пропускания 40 МГц: -35 дБ Уровень входного сигнала оптимизирован для минимизации EVM, усреднение по 20 пакетам, в каждом пакете $\geq 16$ символов

### Измерения сигналов стандартов

#### APCO P25 (SV26xx-SVPC)

<b>Измерения</b>	Выходная РЧ мощность, погрешность рабочей частоты, спектр модулированного излучения, паразитные излучения, коэффициент мощности соседнего канала, девиация частоты, качество модуляции, ошибка частоты, глазковая диаграмма, таблица символов, погрешность символьной скорости, мощность передатчика и время включения кодера, сквозная задержка передатчика, зависимость девиации частоты от времени, зависимость мощности от времени, анализ переходных процессов в частотной области, максимальный коэффициент мощности соседнего канала для логического канала передатчика HSPM, мощность вне слота для логического канала передатчика HSPM, огибающая мощности логического канала передатчика HSPM, синхронизация логических каналов передатчика HSPM, коррелированные маркеры
<b>Качество модуляции (тип.)</b>	C4FM = 1,3 % HSPM = 0,8 % HDQPSK = 2,5 % Уровень входного сигнала оптимизирован для повышения качества модуляции

### Измерения сигналов Bluetooth

#### (SV27xx-SVPC)

<b>Форматы модуляции</b>	Базовая скорость передачи данных (BR), маломощные устройства Bluetooth (LE), увеличенная скорость передачи данных (EDR) – Редакция 4.1.1 Типы пакетов: DH1, DH3, DH5 (BR), опорный (LE)
<b>Измерения</b>	Пиковая мощность, средняя мощность, мощность в соседнем канале или маска излучения в полосе сигнала, полоса пропускания по уровню -20 дБ, погрешность частоты, характеристики модуляции, включая $\Delta F1_{ср.}$ (11110000), $\Delta F2_{ср.}$ (10101010), $\Delta F2 > 115$ кГц, отношение $\Delta F2/\Delta F1$ , зависимость девиации частоты от времени с измерением уровня пакетов и октетов, частота несущей $f_0$ , отстройка частоты (преамбула и полезная информация), макс. отстройка частоты, уход частоты $f_1-f_0$ , макс. скорость ухода частоты $f_n-f_0$ и $f_n-f_{n-5}$ , таблица отстроек от центральной частоты и таблица уходов частоты, таблица символов с цветовой кодировкой, декодированная информация заголовка пакета, глазковая диаграмма и констелляционная диаграмма
<b>Выходная мощность, излучение в полосе сигнала и мощность в соседнем канале</b>	Погрешность измерения уровня: см. характеристики неравномерности и погрешности измерения амплитуды прибором Диапазон измерений: уровень сигнала $> -70$ дБм

**Специализированные опции SignalVu-PC**

<b>Характеристики модуляции</b>	<p>Диапазон девиации: <math>\pm 280</math> кГц</p> <p>Погрешность девиации (при уровне 0 дБм)</p> <p>2 кГц + погрешность измерения частоты прибором (базовая скорость)</p> <p>3 кГц + погрешность измерения частоты прибором (маломощные устройства)</p> <p>Диапазон измерений: Номинальная частота канала <math>\pm 100</math> кГц</p>
<b>Допустимое отклонение начальной частоты несущей</b>	<p>Погрешность измерения (при уровне 0 дБм): <math>&lt; 1</math> кГц + погрешность измерения частоты прибором</p> <p>Диапазон измерений: Номинальная частота канала <math>\pm 100</math> кГц</p>
<b>Уход частоты несущей</b>	<p>Погрешность измерения: <math>&lt; 2</math> кГц + погрешность измерения частоты прибором</p> <p>Диапазон измерений: Номинальная частота канала <math>\pm 100</math> кГц</p>

**Измерения РЧ сигналов нисходящего канала LTE (SV28xx-SVPC)**

<b>Поддерживаемые стандарты</b>	3GPP TS 36.141, версия 12.5
<b>Поддерживаемые форматы кадров</b>	FDD и TDD
<b>Измерения и представления результатов измерений</b>	Коэффициент утечки мощности в соседний канал (ACLR), маска излучаемого спектра (SEM), мощность в канале, занимаемая полоса частот, зависимость мощности от времени, показывающая утечку сигнала при выключенном передатчике TDD и констелляционную диаграмму LTE для первичного сигнала синхронизации и вторичного сигнала синхронизации с идентификатором соты, идентификатор группы, идентификатор сектора и погрешность частоты
<b>ACLR с полосами E-UTRA (тип., с коррекцией шума)</b>	<p>Первый соседний канал 65 дБ</p> <p>Второй соседний канал 66 дБ</p>

**Пеленгация и измерение уровней сигналов (MAPxx-SVPC)**

<b>Поддерживаемые типы карт</b>	Pitney Bowes MapInfo (*.mif), растровый (*.bmp), Open Street Maps (.osm)
<b>Сохранение результатов измерений</b>	Файлы данных измерений (экспортированные результаты)
<b>Файл карты, используемый для измерений</b>	Файл Google Earth KMZ
<b>Загружаемые файлы с результатами измерений (файлы с трассами и наборами настроек)</b>	Файлы MIF/MID, совместимые с MapInfo

**Воспроизведение записанных сигналов (SV56xx-SVPC)**

<b>Тип воспроизводимого файла</b>	R3F, записанный анализатором RSA306B
<b>Полоса записанного в файл сигнала</b>	40 МГц
<b>Органы управления воспроизведением файла</b>	<p>Общие функции: воспроизведение, останов, выход из режима воспроизведения</p> <p>Положение: настройка точек начала/конца воспроизведения от 0 до 100 %</p> <p>Пропуск: длительность пропуска от 73 мкс до 99% длительности сигнала</p> <p>Режим реального времени: воспроизведение с той же скоростью, с которой выполнялась запись</p> <p>Управление циклическим воспроизведением: однократное воспроизведение или непрерывное циклическое воспроизведение</p>
<b>Требования к памяти</b>	Для записи сигналов необходим накопитель со скоростью записи 300 МВ/с, для воспроизведения записанных сигналов в режиме реального времени – накопитель со скоростью считывания 300 МВ/с.

## Входные сигналы, выходные сигналы, интерфейсы, питание

Вход РЧ	Розетка типа N
Вход внешнего опорного сигнала	розетка SMA
Вход запуска/синхронизации	розетка SMA
Индикатор состояния	Двухцветный светодиод, красный/зеленый
Порт USB	Разъем микро-USB 3.0, тип B, с фиксацией винтами
Питание	Через высокоскоростную шину USB 3.0: 5 В, ≤ 900 мА (ном.)

## Габариты и масса

Размеры	
Высота	31,9 мм
Ширина	190,5 мм
Глубина	139,7 мм
Масса	
	0,75 кг

## Нормативные документы

Безопасность	UL61010-1, CAN/CSA-22.2 No.61010-1, EN61010-1, IEC61010-1
Региональные сертификаты	Европа: EN61326 Австралия/Новая Зеландия: AS/NZS 2064
Электромагнитная совместимость	EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN61326-2-1
Устойчивость к электромагнитным помехам	EN61326-1/2, IEC61000-4-2/3/4/5/6/8/11

## Условия окружающей среды

Температура	
рабочая	от -10 до +55 °С
хранения	от -51 до +71 °С
Относительная влажность (рабочая)	
	от 5 до 75 % ±5 % при температуре от +30 до +40 °С от 5 до 45 % при температуре от +40 до +55 °С
Высота над уровнем моря	
рабочая	до 9144 м
хранения	15240 м
Динамические воздействия	
Удары, в рабочем состоянии	Полусинусоидальные импульсы, 30 г пик., длительность 11 мкс, по 3 удара в направлении каждой оси (до 18 ударов)
Случайные вибрации, в нерабочем состоянии	0,030 г <sup>2</sup> /Гц, 10-500 Гц, 30 минут в направлении каждой из трех осей (общая продолжительность 90 минут)

**Условия окружающей среды****Эксплуатация и  
транспортировка**

**Установка на рабочем столе** Согласно стандарту MIL-PRF-28800F, класс 2, в рабочем состоянии: допускается падение установленного прибора на любую из сторон, смежных той, на которой он стоит

**Удары при транспортировке, в выключенном состоянии** Согласно стандарту MIL-PRF-28800F, класс 2, в нерабочем состоянии: допускается падение прибора на любую из шести сторон и любой из четырех углов с высоты до 30 см не более 10 раз

---

## Информация для заказа

### Модели

#### RSA306B

USB-анализатор спектра реального времени, диапазон частот от 9 кГц до 6,2 ГГц, полоса захвата 40 МГц.

Анализатор спектра RSA306B работает с компьютером под управлением ОС Microsoft Windows 7, 8/8.1 или 10, 64 разряда. Для подключения RSA306B требуется порт USB 3.0. Для установки ПО SignalVu-PC компьютер должен иметь ОЗУ не менее 8 ГБ и 20 ГБ свободной памяти на жестком диске. Для реализации всех возможностей анализатора спектра RSA306B в режиме реального времени рекомендуется компьютер с процессором Intel Core i7 4-го поколения. Компьютер с процессором более ранней версии ограничивает возможности измерений в режиме реального времени.

Для записи потоковых данных компьютер необходимо оснастить накопителем со скоростью обмена не менее 300 МБ/с.

### RSA306B

#### Информация для заказа анализатора спектра RSA306B

Наименование	Описание
RSA306B	USB-анализатор спектра реального времени, диапазон частот от 9 кГц до 6,2 ГГц, полоса захвата 40 МГц
Опция CTRL-G1-B	Портативный контроллер, вилка шнура питания для Бразилии, см. список стран продажи
Опция CTRL-G1-C	Портативный контроллер, вилка шнура питания для Китая, см. список стран продажи
Опция CTRL-G1-E	Портативный контроллер, вилка шнура питания для Европы, см. список стран продажи
Опция CTRL-G1-I	Портативный контроллер, вилка шнура питания для Индии, см. список стран продажи
Опция CTRL-G1-N	Портативный контроллер, вилка шнура питания для Северной Америки, см. список стран продажи
Опция CTRL-G1-U	Портативный контроллер, вилка шнура питания для Великобритании, см. список стран продажи
RSA300TRANSIT	Жесткий кейс для переноски анализатора спектра реального времени RSA306/306B
RSA300CASE	Мягкая сумка для переноски анализатора спектра реального времени RSA306/306B
RSA306BRACK	Комплект для монтажа в стойку RSA306 или RSA306B, рассчитан на 2 прибора

Номенклатура планшетов FZ-G1, заказываемых отдельно, приведена в следующей таблице. При заказе планшета в качестве опции к анализатору спектра RSA306B, см. список опций RSA306B. Планшет FZ-G1 можно купить у Tektronix только в определенных странах (см. информацию для заказа).

#### Информация для заказа отдельного планшета FZ-G1

Наименование	Описание	Страна продажи
FZ-G1-N	Планшет Panasonic ToughPad FZ-G1 в качестве контроллера для USB-анализаторов спектра. Включает планшет, аккумулятор, стилус с шнурком, зарядное устройство со шнуром питания.	Канада, Колумбия, Эквадор, Мексика, Филиппины, Сингапур, США
FZ-G1-C	Только для Китая. Планшет Panasonic ToughPad FZ-G1 в качестве контроллера для USB-анализаторов спектра. Включает планшет, стилус с шнурком, зарядное устройство со шнуром питания.	Китай
FZ-G1-I	Только для Индии. Планшет Panasonic ToughPad FZ-G1 в качестве контроллера для USB-анализаторов спектра. Включает планшет, аккумулятор, стилус с шнурком, зарядное устройство со шнуром питания.	Индия
FZ-G1-E	Планшет Panasonic ToughPad FZ-G1 в качестве контроллера для USB-анализаторов спектра. Включает планшет, аккумулятор, стилус с шнурком, зарядное устройство со шнуром питания.	Австрия, страны Балтии, Бельгия, Босния, Болгария, Чили, Хорватия, Чехия, Дания, Финляндия, Франция, Германия, Греция, Венгрия, Индонезия, Ирландия, Италия, Нидерланды, Норвегия, Польша, Португалия, Румыния, Словакия, Словения, ЮАР, Испания, Швеция, Таиланд, Турция

Наименование	Описание	Страна продажи
FZ-G1-U	Планшет Panasonic ToughPad FZ-G1 в качестве контроллера для USB-анализаторов спектра. Включает планшет, аккумулятор, стилус с шнурком, зарядное устройство со шнуром питания.	Египет, Кения, Малайзия, Великобритания
FZ-G1-B	Только для Бразилии. Планшет Panasonic ToughPad FZ-G1 в качестве контроллера для USB-анализаторов спектра. Включает планшет, аккумулятор, стилус с шнурком, зарядное устройство со шнуром питания.	Бразилия
FZ-G1-J	Только для Японии. Планшет Panasonic ToughPad FZ-G1 в качестве контроллера для USB-анализаторов спектра. Включает планшет, аккумулятор, стилус с шнурком, зарядное устройство со шнуром питания.	Япония

### Принадлежности планшета Panasonic FZ-G1

Наименование	Описание
FZ-VZSU84U*	Литий-ионная аккумуляторная батарея стандартной емкости
FZ-VZSU88U*	Аккумуляторная батарея большой емкости для планшета Panasonic ToughPad FZ-G1
FZ-BNDLG1BATCHRГ	Комплект для зарядки 1 батареи для FZ-G1, 1 зарядное устройство и 1 адаптер
CF-LNDDC120	Автомобильный адаптер Lind 120 Вт, 12-32 В для ноутбука Toughbook и планшета ToughPad
TBCG1AONL-P	Кейс Panasonic Toughmate для планшета FZ-G1
TBCG1XSTP-P	Ремешок к кейсу Toughmate для планшета Panasonic FZ-G1

\*Не поставляется в Китай, Гонконг, Макао и Монголию

### Принадлежности в комплекте поставки

174-6796-xx	Кабель USB 3.0 с винтовым креплением, 1 м
063-4543-xx	ПО SignalVu-PC, документация, накопитель USB
071-3323-xx	Печатное руководство по установке и технике безопасности (на английском языке)

### Гарантийные обязательства

RSA306B	3 года
Планшет FZ-G1	Трехлетняя гарантия бизнес-класса (обеспечивается региональным отделением Panasonic)
Антенна Alaris DF-A0047	1 год (обеспечивается компанией Alaris)

## Сервисные опции для RSA306B\*

Опция C3	Услуги по калибровке в течение 3 лет
Опция C5	Услуги по калибровке в течение 5 лет
Опция D1	Протокол с данными калибровки
Опция D3	Протокол с данными калибровки за 3 года (с опцией C3)
Опция D5	Протокол с данными калибровки за 5 лет (с опцией C5)
Опция R3	Ремонт в течение 3 лет (включая гарантийное обслуживание)
Опция R5	Ремонт в течение 5 лет (включая гарантийное обслуживание)

\* Не распространяется на опции контроллера.

## Специализированные опции SignalVu-PC

### SignalVu-PC Опциями

SignalVu-PC-SVE работает на компьютере под управлением ОС Microsoft Windows 7, 8/8.1 или 10, 64 разряда. Базовая версия ПО предоставляется бесплатно с комплекте с прибором, также ее можно загрузить с сайта [www.tektronix.com/downloads](http://www.tektronix.com/downloads).

В декабре 2015 года мы изменили политику лицензирования и номенклатуру ПО SignalVu-PC и его опций. Изменения вводятся постепенно, обеспечивая работу систем с новыми функциональными возможностями и доступ к пробным версиям опций.

Действующие лицензии изменять не требуется, так как порядок поддержки имеющихся в эксплуатации систем с ПО SignalVu-PC и соответствующими опциями не изменится. Вы можете использовать пробные версии опций в имеющейся системе в течение нескольких месяцев после перехода на новое ПО.

В качестве новых лицензий на приложения предлагаются стандартные фиксированные лицензии с привязкой к оборудованию (NL) и новые плавающие лицензии (FL), которые активируются и деактивируются в системе управления оборудованием Tektronix (Tek AMS) на сайте Tektronix.com. Пробные лицензии доступны для новых систем на страницах заказа SignalVu-PC на сайте Tektronix.com.

Следующие опции SignalVu-PC-SVE позволяют расширить возможности и повысить качество измерений. В таблице представлены новая структура лицензирования и старые опции.

Старое название опции SignalVu-PC	Новое название лицензии на приложение	Тип лицензии	Описание
SVA	SVANL-SVPC	Фиксированная	Измерение параметров аудиосигналов на прямом входе и АМ/ЧМ/ФМ сигналов
	SVAFL-SVPC	Плавающая	
SVT	SVTNL-SVPC	Фиксированная	Измерение времени установления частоты и фазы
	SVTFL-SVPC	Плавающая	
SVM	SVMNL-SVPC	Фиксированная	Общий анализ модулированных сигналов с помощью анализатора спектра в полосе захвата ≤40 МГц
	SVMFL-SVPC	Плавающая	
SVP	SVPNL-SVPC	Фиксированная	Анализ импульсных сигналов с помощью анализатора спектра в полосе захвата ≤40 МГц
	SVPFL-SVPC	Плавающая	
SVO	SVONL-SVPC	Фиксированная	Гибкий анализ OFD
	SVOFL-SVPC	Плавающая	
SV23	SV23NL-SVPC	Фиксированная	Измерение сигналов WLAN 802.11a/b/g/j/p с помощью анализатора спектра
	SV23FL-SVPC	Плавающая	
SV24	SV24NL-SVPC	Фиксированная	Измерение сигналов WLAN 802.11n (необходима опция SV23)
	SV24FL-SVPC	Плавающая	
SV25	SV25NL-SVPC	Фиксированная	Измерение сигналов WLAN 802.11ac с помощью анализатора спектра в полосе захвата ≤40 МГц (необходимы опции SV23 и SV24)
	SV25FL-SVPC	Плавающая	
SV26	SV26NL-SVPC	Фиксированная	Измерение сигналов стандарта APCO P25
	SV26FL-SVPC	Плавающая	
SV27	SV27NL-SVPC	Фиксированная	Измерение сигналов Bluetooth с помощью анализатора спектра в полосе захвата ≤40 МГц
	SV27FL-SVPC	Плавающая	

Старое название опции SignalVu-PC	Новое название лицензии на приложение	Тип лицензии	Описание
MAP	MAPNL-SVPC	Фиксированная	Пеленгация и измерение уровней сигналов
	MAPFL-SVPC	Плавающая	
SV56	SV56NL-SVPC	Фиксированная	Воспроизведение записанных сигналов
	SV56FL-SVPC	Плавающая	
CON	CONNL-SVPC	Фиксированная	Прямая связь ПО SignalVu-PC с анализатором спектра RSA306B и комбинированными осциллографами серии MDO4000B/C
	CONFLL-SVPC	Плавающая	
SV2C	SV2CNL-SVPC	Фиксированная	Измерение сигналов WLAN 802.11a/b/g/j/p/n/ac и прямая связь с комбинированным осциллографом серии MDO4000B для работы с полосой захвата $\leq 40$ МГц
	SV2CFL-SVPC	Плавающая	
SV28	SV28NL-SVPC	Фиксированная	Измерение PЧ сигналов нисходящего канала LTE с помощью анализатора спектра в полосе захвата $\leq 40$ МГц
	SV28FL-SVPC	Плавающая	
SV54	SV54NL-SVPC	Фиксированная	Мониторинг и классификация сигналов
	SV54FL-SVPC	Плавающая	
SignalVu-PC EDU	EDUFL-SVPC	Плавающая	Версия всех опций SignalVu-PC для учебных заведений

## Рекомендуемые принадлежности

Tektronix предлагает широкий ассортимент адаптеров, аттенюаторов, кабелей, преобразователей импеданса, антенн и других принадлежностей для анализаторов спектра RSA306B.

174-6949-00	Кабель USB 3.0 с винтовым креплением, 0,5 м (вдвое короче кабеля USB из комплекта прибора)
012-1738-00	Кабель длиной 1 м, 50 Ом, тип N (вилка) – тип N (вилка)
012-0482-00	Кабель длиной 0,9 м, 50 Ом, разъем BNC (вилка)
103-0045-00	Коаксиальный адаптер, 50 Ом, тип N (вилка) – BNC (розетка)
013-0410-00	Коаксиальный адаптер, 50 Ом, тип N (розетка) – BNC (розетка)
013-0411-00	Коаксиальный адаптер, 50 Ом, тип N (вилка) – BNC (розетка)
013-0412-00	Коаксиальный адаптер, 50 Ом, тип N (вилка) – BNC (вилка)
013-0402-00	Коаксиальный адаптер, 50 Ом, тип N (вилка) – тип 7/16 (вилка)
013-0404-00	Коаксиальный адаптер, 50 Ом, тип N (вилка) – тип 7/16 (розетка)
013-0403-00	Коаксиальный адаптер, 50 Ом, тип N (вилка) – DIN 9,5 (вилка)
013-0405-00	Коаксиальный адаптер, 50 Ом, тип N (вилка) – DIN 9,5 (розетка)
013-0406-00	Коаксиальный адаптер, 50 Ом, тип N (вилка) – SMA (розетка)
013-0407-00	Коаксиальный адаптер, 50 Ом, тип N (вилка) – SMA (вилка)
013-0408-00	Коаксиальный адаптер, 50 Ом, тип N (вилка) – TNC (розетка)
013-0409-00	Коаксиальный адаптер, 50 Ом, тип N (вилка) – TNC (вилка)
013-0422-00	Переходник 50/75 Ом, минимальные потери, тип N (вилка) 50 Ом – BNC (розетка) 75 Ом
013-0413-00	Переходник 50/75 Ом, минимальные потери, тип N (вилка) 50 Ом – BNC (вилка) 75 Ом
013-0415-00	Переходник 50/75 Ом, минимальные потери, тип N (вилка) 50 Ом – тип F (вилка) 75 Ом
015-0787-00	Переходник 50/75 Ом, минимальные потери, тип N (вилка) 50 Ом – тип F (розетка) 75 Ом
015-0788-00	Переходник 50/75 Ом, минимальные потери, тип N (вилка) 50 Ом – тип N (розетка) 75 Ом
011-0222-00	Аттенюатор с фикс. ослабл. 10 дБ, 2 Вт, от 0 до 8 ГГц, тип N (розетка) – тип N (розетка)
011-0223-00	Аттенюатор с фикс. ослабл. 10 дБ, 2 Вт, от 0 до 8 ГГц, тип N (вилка) – тип N (розетка)

011-0224-00	Аттенюатор с фикс. ослабл. 10 дБ, 2 Вт, от 0 до 8 ГГц, тип N (вилка) – тип N (вилка)
011-0228-00	Аттенюатор с фикс. ослабл. 3 дБ, 2 Вт, от 0 до 18 ГГц, тип N (вилка) – тип N (розетка)
011-0225-00	Аттенюатор с фикс. ослабл. 40 дБ, 100 Вт, от 0 до 3 ГГц, тип N (вилка) – тип N (розетка)
011-0226-00	Аттенюатор с фикс. ослабл. 40 дБ, 50 Вт, от 0 до 8,5 ГГц, тип N (вилка) – тип N (розетка)
119-6609-00	Штыревая антенна с разъемом BNC, широкополосная, ненаправленная, резонансная частота 136 МГц, полоса пропускания от 5 до 1080 МГц, длина 230 мм
DF-A0047*	Направленная антенна, 20 – 8500 МГц, с электронным компасом и предусилителем (см. DF-A0047 на сайте <a href="http://www.Tektronix.com">www.Tektronix.com</a> )
DF-A0047-01*	Опция расширения диапазона частот направленной антенны DF-A0047, 9 кГц – 20 МГц
DF-A0047-C1*	Антенна DF-A0047 с опцией расширения DF-A0047-01
016-2107-00*	Кейс для транспортировки DF-A0047 и DF-A0047-01
119-6594-00	Логопериодическая антенна, 825 – 896 МГц, усиление в прямом направлении (полуволновой вибратор): 10 дБ
119-6595-00	Логопериодическая антенна, 895 – 960 МГц, усиление в прямом направлении (полуволновой вибратор): 10 дБ
119-6596-00	Логопериодическая антенна, 1710 – 1880 МГц, усиление в прямом направлении (полуволновой вибратор): 10,2 дБ
119-6597-00	Логопериодическая антенна, 1850 – 1990 МГц, усиление в прямом направлении (полуволновой вибратор): 9,3 дБ
119-6970-00	Антенна с магнитным держателем, от 824 МГц до 2170 МГц (необходим адаптер 103-0449-00)
119-7246-00	Универсальный предварительный фильтр, от 824 МГц до 2500 МГц, розетка типа N
119-7426-00	Универсальный предварительный фильтр, от 2400 МГц до 6200 МГц, розетка типа N
119-4146-00	Датчики электромагнитного поля, EMCO
<b>Недорогие альтернативные датчики электромагнитного поля</b>	Поставляется компанией Beehive <a href="http://beehive-electronics.com/probes.html">http://beehive-electronics.com/probes.html</a>
<b>RSA-DKIT</b>	Демонстрационная плата RSA версии 3 с адаптером N-BNC, корпусом, антенной и руководством по эксплуатации



Компания Tektronix имеет сертификаты ISO 9001 и ISO 14001 от SRI Quality System Registrar.



Продукты соответствуют требованиям стандартов IEEE 488.1-1987, RS-232-C, а также стандартам и техническим условиям компании Tektronix.



Оцениваемая сфера товарного производства: планирование, разработка и производство электронных контрольно-измерительных приборов.

**Bluetooth®**

Bluetooth – зарегистрированная торговая марка Bluetooth SIG, Inc.



LTE - зарегистрированная торговая марка ETSI.



Юго-Восточная Азия/Австралия (65) 6356 3900  
Бельгия 00800 2255 4835\*  
Центральная и Восточная Европа и Прибалтика +41 52 675 3777  
Финляндия +41 52 675 3777  
Гонконг 400 820 5835  
Япония 81 (3) 6714 3010  
Ближний Восток, Азия и Северная Америка +41 52 675 3777  
КНР 400 820 5835  
Республика Корея +822-6917-5084, 822-6917-5080  
Испания 00800 2255 4835\*  
Тайвань 886 (2) 2656 6688

Австрия 00800 2255 4835\*  
Бразилия +55 (11) 3759 7627  
Центральная Европа & Греция +41 52 675 3777  
Франция 00800 2255 4835\*  
Индия 000 800 650 1835  
Люксембург +41 52 675 3777  
Нидерланды 00800 2255 4835\*  
Польша +41 52 675 3777  
Россия & СНГ +7 (495) 6647564  
Швеция 00800 2255 4835\*  
Великобритания & Ирландия 00800 2255 4835\*

Балканские страны, Израиль, ЮАР и другие страны ISE +41 52 675 3777  
Канада 1 800 833 9200  
Дания +45 80 88 1401  
Германия 00800 2255 4835\*  
Италия 00800 2255 4835\*  
Мексика, Центральная и Южная Америка, Карибы 52 (55) 56 04 50 90  
Норвегия 800 16098  
Португалия 80 08 12370  
ЮАР +41 52 675 3777  
Швейцария 00800 2255 4835\*  
США 1 800 833 9200

\* Европейский бесплатный номер. Если он недоступен, звоните: +41 52 675 3777

**Дополнительная информация.** Компания Tektronix располагает обширной и постоянно расширяющейся коллекцией указаний по применению, технических описаний и других ресурсов в помощь инженерам, работающим над передовыми технологиями. Посетите сайт [ru.tek.com](http://ru.tek.com).

Copyright © Tektronix, Inc. Все права защищены. Изделия Tektronix защищены патентами США и других стран, выданными и находящимися на рассмотрении. Информация в этой публикации заменяет все опубликованные ранее материалы. Компания оставляет за собой право изменения цены и технических характеристик. TEKTRONIX и TEK являются зарегистрированными товарными знаками Tektronix, Inc. Все другие торговые марки являются знаками обслуживания, товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками соответствующих компаний.



28 Mar 2016 37U-60375-0

