Tektronix

# Анализатор спектра

## Компактный анализатор спектра серии RSA500A

Компактные USB-анализаторы спектра RSA500A с питанием от аккумулятора предоставляют портативное решение для высокоэффективного анализа спектра.

### Особенности и преимущества

- Диапазон частот от 9 кГц до 3,0 (7,5) ГГц позволяет удовлетворить самые различные потребности в анализе
- Полоса пропускания 40 МГц обеспечивает анализ захвата переходных процессов и векторный анализа в реальном масштабе времени
- Стандартный приемник GPS, ГЛОНАСС, Beidou для привязки измерений к месту на карте
- Дополнительный следящий генератор для измерений отношения усиление/потери, потерь в антенне и кабеле
- Функция захвата потоковой передачи сигнала может использоваться для регистрации и воспроизведения длительных событий
- Характеристики окружающей среды, ударов и вибрации по стандарту Mil-Std 28800, класс 2, при использовании в тяжелых условиях
- Встроенная аккумуляторная батарея для длительной эксплуатации в полевых условиях
- ПО SignalVu-PC обеспечивает обработку сигналов в реальном времени с помощью спектра DPX/спектрограммы для сокращения времени на обнаружение переходных состояний и помех
- Минимальная длительность сигнала 100 мкс при 100% вероятности перехвата позволяет обнаруживать проблемы всегда с первого раза
- Интерфейс программирования приложений позволяет разрабатывать специализированные программы
- Такие принадлежности, как планшетный ПК, калибровочные комплекты, адаптеры и фазоустойчивые кабели, представляют собой комплексное решение для работы в полевых условиях для обнаружения переходных состояний и обслуживания передающих устройств

### Области применения

- Мониторинг спектра
- Поиск источников помех
- Монтаж, обслуживание и ремонт оборудования беспроводных сетей

## Анализатор спектра серии RSA500 сэкономит ваше время и поможет добиться результата

Анализатор спектра реального времени серии RSA500 разработан для инженеров, занимающихся мониторингом спектра и поиском помех, а также для обслуживающего персонала сетей беспроводной связи, выполняющего поиск источников помех, профилактическое обслуживание сети и составление отчетов по результатам измерений. Основой измерительной системы является USB-анализатор спектра РЧ сигналов с полосой захвата 40 МГц, обеспечивающий высокую точность измерений в жестких условиях. Высокая достоверность анализа сигналов достигается за счет таких параметров RSA500, как верхняя граница полосы пропускания 7,5 ГГц и динамический диапазон 70 дБ. Компактный USB-анализатор спектра работает с легким планшетом или ноутбуком под управлением ОС Windows, который берет на себя все функции обработки результатов измерений. Использование легкого компьютера вместо громоздкого и тяжелого анализатора спектра обеспечивает мобильность, возможность работы в течение длительного времени и ускорение выполнения поставленных задач.

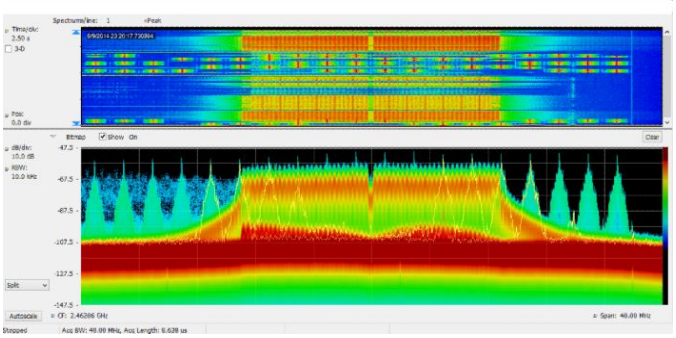
Опциональный следящий генератор используется для измерения коэффициента передачи при тестировании фильтров, дуплексеров и других функциональных узлов беспроводных сетей. Также с его помощью можно измерять характеристики антенно-фидерных систем, такие как КСВ, потери на отражение, расстояние до места повреждения и затухание в кабеле.

## ПО SignalVu-PC предлагает богатые возможности для анализа в полевых условиях

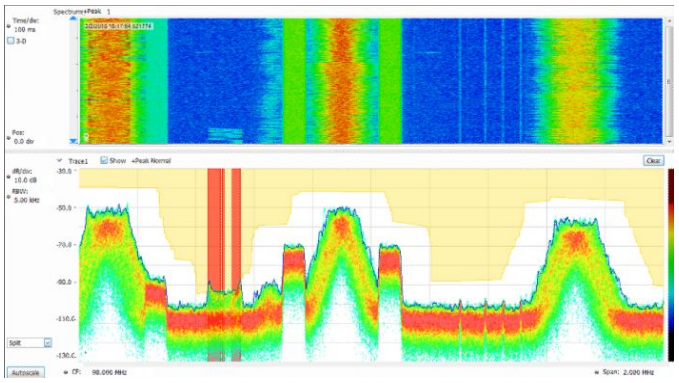
Приборы серии RSA500 работают под управлением ПО SignalVu-PC — мощного пакета программ, используемого в качестве основного в традиционных анализаторах спектра корпорации Tektronix. ПО SignalVu-PC предлагает средства для углубленного анализа, недоступные ранее даже в мощных работающих от батарей приборах. Возможность обработки полученного с использованием технологии DPX спектра/спектрограммы в реальном масштабе времени позволяет еще более уменьшить стоимость технических средств. Пользователи, которым необходим программный доступ к функциям прибора, могут выбрать программный интерфейс ПО SignalVu-PC или использовать поставляемый в комплекте прикладной программный интерфейс (API), непосредственно предоставляющий обширный набор команд и измерений. Базовый функционал ПО SignalVu-PC значительно превосходит традиционный. Базовая версия измерений представлена ниже.

### RSA5000A, использующий мощные вычислительные возможности SignalVu-PC, предлагает расширенные измерения в полевых условиях

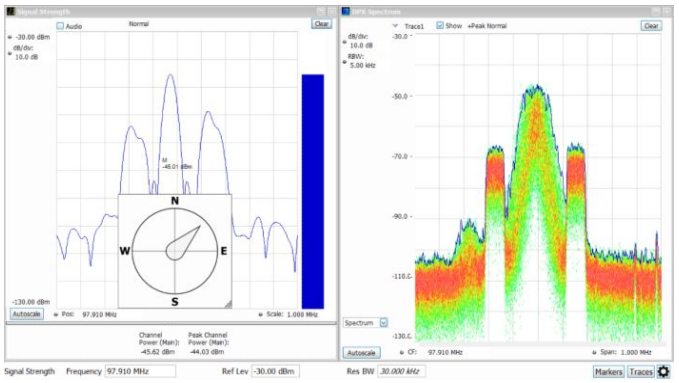
Полоса анализа реального времени 40 МГц и уникальная технология DPX для отображения спектра и спектрограммы позволяют регистрировать помехи и неизвестные сигналы длительностью от 100 мкс. На следующем снимке экрана показаны сигналы WLAN (зеленый и оранжевый), а также тестовые сигналы Bluetooth в виде узкополосных повторяющихся сигналов. На спектрограмме (верхняя часть экрана) ясно видны изменения сигналов во времени, что позволяет четко выделять любые одновременно передаваемые сигналы.



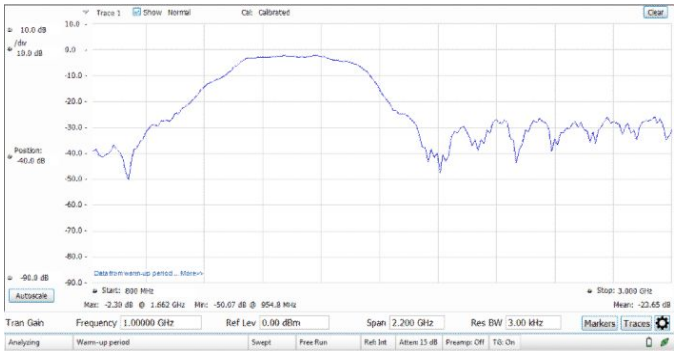
Поиск спонтанных сигналов упрощен за счет автоматического тестирования по маске. Маску можно создавать на экране спектра DPX. При несоответствии сигнала маске прекращается тестирование, запоминаются изображение на экране и захваченные данные или подается звуковой сигнал оповещения. Ниже на рисунке красным цветом показано отклонение сигнала от маски, в результате этого события запоминается изображение экрана. Тестирование по маске используется как для автоматического мониторинга сигналов, так и для проверки различных отклонений при воспроизведении записанных сигналов.



Базовая версия ПО SignalVu-PC позволяет быстро и легко выполнять пеленгацию и измерение уровней сигналов. На приведенном ниже рисунке показано, что с помощью специальной антенны Alaris непрерывно контролируется направление приема с измерением уровня принятого сигнала и подачей звукового сигнала, высота тона которого зависит от уровня. При использовании ПО SignalVu-PC с опцией MAP, уровень сигнала и азимут автоматически отображаются на выбранной карте.




Следящий генератор (опция 04 в RSA500 ) работает под управлением ПО SignalVu-PC. Вы можете вводить частоты пуска и останова, устанавливать число шагов в полосе обзора, регулировать опорный уровень и нормировать следящий генератор с помощью функции калибровки. Ниже показана характеристика полосового фильтра в диапазоне частот от 800 МГц до 3 ГГц.



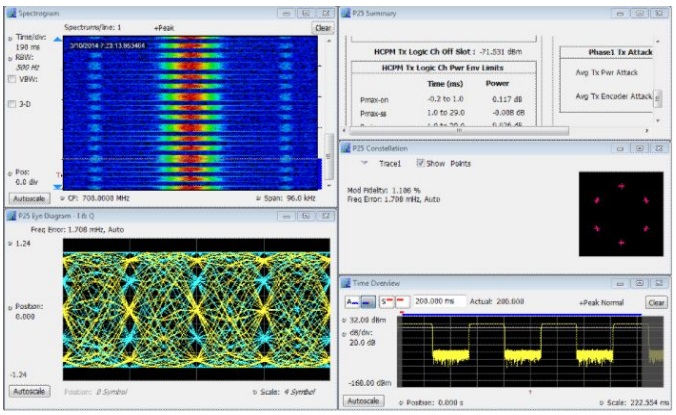
## Специализированные опции SignalVu-PC

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)
- Тестирование и анализ маломощных устройств Buetooth® с базовой и увеличенной скоростями передачи данных
- 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™
- Пеленгация
- Анализ импульсных сигналов
- Измерение параметров аудиосигналов и АМ/ЧМ/ФМ сигналов, включая SINAD и гармонические искажения
- Воспроизведение записанных файлов со всесторонним анализом сигналов во всех областях
- Мониторинг и классификация сигналов

Подробное описание и информацию для заказа см. в техническом описании ПО SignalVu-PC. Ниже подробно рассмотрены некоторые опции SignalVu-PC.

**APCO 25** – Опция SV26 для ПО SignalVu-PC позволяет быстро протестировать передатчик, работающий с сигналами стандарта APCO P25. На следующем изображении показан сигнал HCPM оборудования фазы 2, в котором анализатор спектра отслеживает аномалии одновременно с измерением частоты, глубины модуляции и мощности передатчика в соответствии со стандартами TIA-102.



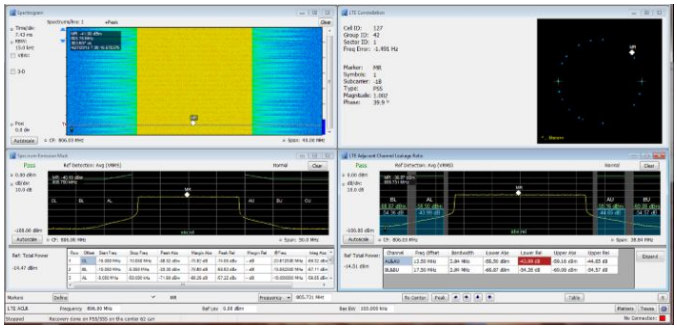
**Технология LTE** – Пакет прикладных программ SV28 позволяет выполнять измерения следующих характеристик передатчика базовой станции LTE:

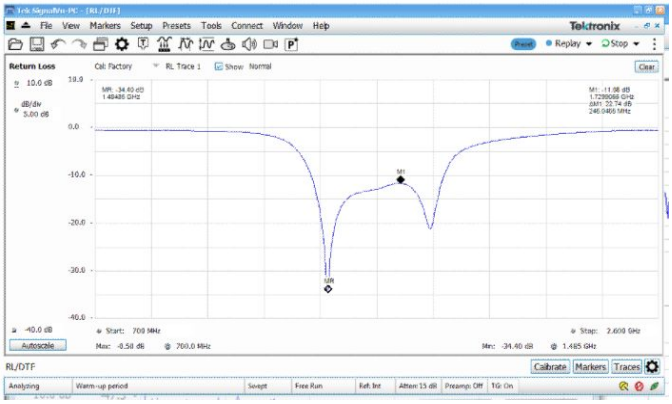
- Идентификатор соты (Cell ID)
- Мощность в канале
- Занимаемую полосу частот
- Коэффициент утечки мощности в соседний канал (ACLR)
- Маску спектра излучения (SEM)
- Утечку мощности при выключенном передатчике в режиме TDD

Измерения выполняются в соответствии со стандартом 3GPP TS версии 12.5 для всех категорий базовых станций, включая пикосотовые и фемтосотовые. Измерения выполняются для каналов с любой шириной полосы, результаты проверки "годен/не годен" включаются в отчет.

Вместе с установленным идентификатором соты Cell ID на звездной диаграмме отображаются первичный сигнал синхронизации (PSS) и вторичный сигнал синхронизации (SSS). Кроме того, отображается погрешность частоты.

На рисунке ниже показаны результаты мониторинга спектра с отображением спектрограммы в комбинации с идентификатором соты/звездной диаграммой, с измерениями по маске излучаемого спектра и измеренной величиной утечки мощности в соседний канал (ACLR).





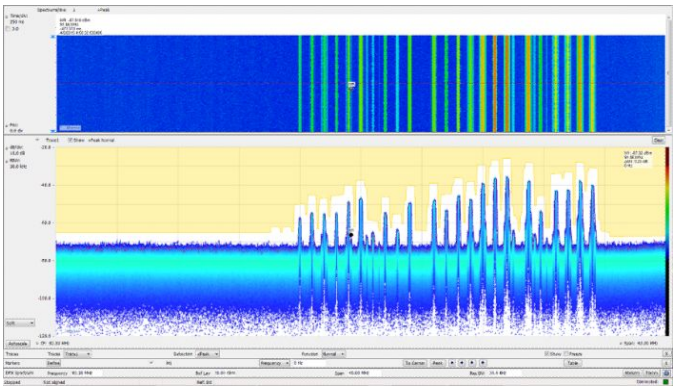
Измерение потерь на отражение/КСВН, расстояния до места повреждения, затухания в кабеле — проверка параметров компонентов выполняется легко и экономически эффективно. При наличии в составе следящего генератора (дополнение 04) приборы серии RSA500A с лицензией для пакета прикладных программ SV60xx-SVPC позволяют через один порт выполнять измерения параметров кабелей, устройств и антенн.

Потери на отражение полосового фильтра можно измерять в диапазоне от 700 МГц до 2,6 ГГц. Маркеры были установлены на 1,48 ГГц (потери на отражение -34,4 дБ) и на 1,73 ГГц (потери на отражение -11,68 дБ), и указывали на лучшее и худшее значения в полосе пропускания фильтра

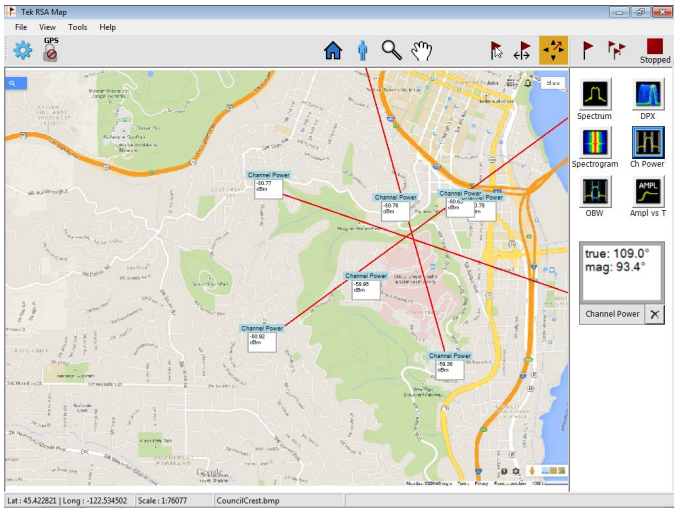
**Воспроизведение** – С приложением SV56 (Playback — воспроизведение) для воспроизведения записанных сигналов можно значительно, до минут, сократить время работы за столом при поиске и в ожидании воспроизведения фрагментов с нарушениями спектра сигнала.

Длина записи ограничена исключительно емкостью накопителя, функция записи является основной функцией в ПО SignalVu-PC. Приложение SV56 (Воспроизведение) ПО SignalVu-PC позволяет выполнить полный анализ результатов всех измерений, сделанных с помощью ПО SignalVu-PC, включая отображение спектрограммы по технологии DPX. Значение минимальной длительности сигнала выдерживается и при воспроизведении. Имеется возможность демодуляции AM и ЧМ сигналов. Переменная полоса обзора, разрешение по полосе пропускания, длина анализируемого интервала и ширина полосы пропускания — значения всех этих параметров можно настроить. Проверка зарегистрированных сигналов по частотной маске и задание действий, которые осуществляются при обнаружении выхода фактических значений за указанные предельные маски, включая подачу звукового сигнала, останов, сохранение диаграммы, изображения и данных. Выбор фрагмента воспроизводимого сигнала и его циклическое воспроизведение для повторных исследований интересующих явлений. Непрерывное, без пропусков воспроизведение записи или с заданными по времени пропускаемыми интервалами для экономии времени выполнения анализа.

Текущее время от начала записи отображается в маркерах спектрограммы для сопоставления с происходящими в реальности событиями. На приведенной ниже иллюстрации показано воспроизведение записи сигналов в диапазоне ЧМ с применением маски для обнаружения нарушений использования спектра одновременно с прослушиванием ЧМ сигнала с центральной частотой 92,3 МГц.

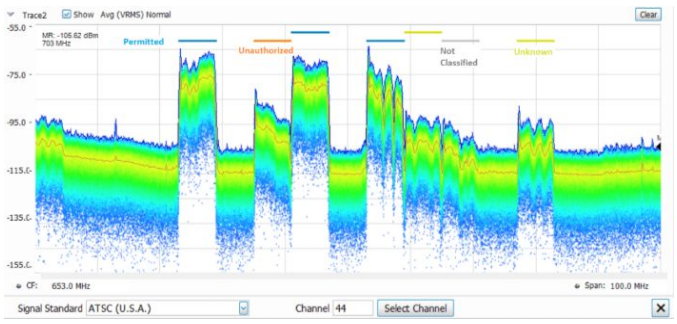


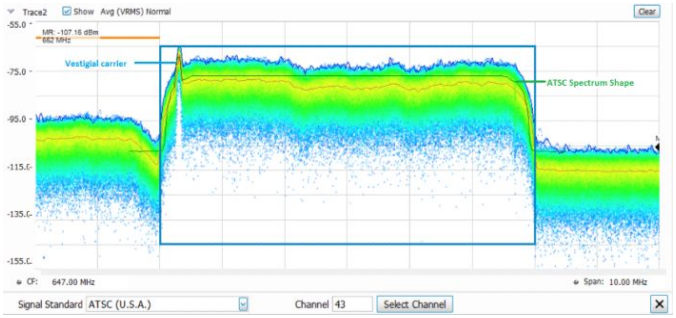
**Пеленгация** – Опция MAP для ПО SignalVu-PC обеспечивает возможность поиска помех и определения местоположения источника радиоизлучения. Это позволяет указать на карте линией или стрелкой направление антенны по результатам измерений. Специальную антенну Alaris можно использовать для автоматического определения азимута.

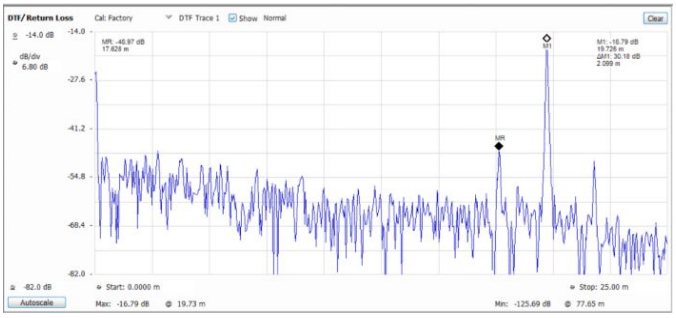



**Обзор и классификация сигналов** – Приложение SV54 содержит экспертное руководство, призванное помочь пользователю классифицировать сигналы. Можно быстро обозначить интересующую спектральную область, чтобы пользователь смог эффективно идентифицировать и сортировать сигналы. Наложенная на запись сигнала маска спектрального профиля позволяет оценить отклонение формы сигнала, а отображение значений частоты, ширины полосы и номера канала позволяют быстро классифицировать сигнал. Благодаря этому значительно ускоряется и упрощается идентификация сигналов беспроводных локальных сетей (WLAN), сигналов стандартов GSM, W-CDMA, CDMA, Bluetooth и стандартов с более высокими скоростями передачи данных, LTE с частотным и временным разделением каналов (FDD и TDD), сигналов в соответствии с рекомендациями Комитета систем перспективного телевидения ATSC и других видов сигналов. Для перехода к новому программному обеспечению достаточно импортировать базы данных сигналов из библиотеки баз данных H500/RSA2500.

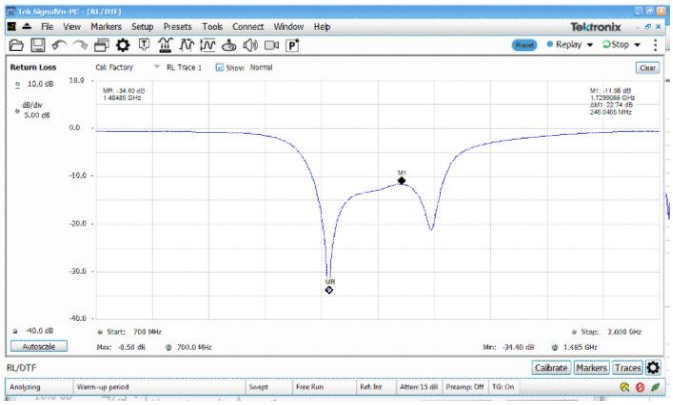
Типовое исследование сигнала представлено на рисунке ниже. Исследованию подвергается часть диапазона телевизионного вещания, в котором выделено 7 полос. Каждая из полос маркирована цветом и помечена как Разрешенная, Неизвестная или Запрещенная. На следующем рисунке на выбранную полосу наложена спектральная маска сигнала стандарта ATSC, поскольку заявлено, что сигнал соответствует именно этому стандарту. Сигнал достаточно точно соответствует спектральной маске, включая остаточный после подавления уровень несущей в нижней части спектра, что свойственно вещательным сигналам стандарта ATSC.






Возможность измерения потерь на отражение/КСВН, расстояния до дефекта и затухания в кабеле упрощают проведение технического обслуживания и поиск неисправностей. При добавлении в состав следящего генератора дополнения 04 приборы серии RSA500A с лицензией для приложения SV60xx-SVPC позволяют через один порт выполнять измерения параметров кабелей, устройств и антенн.

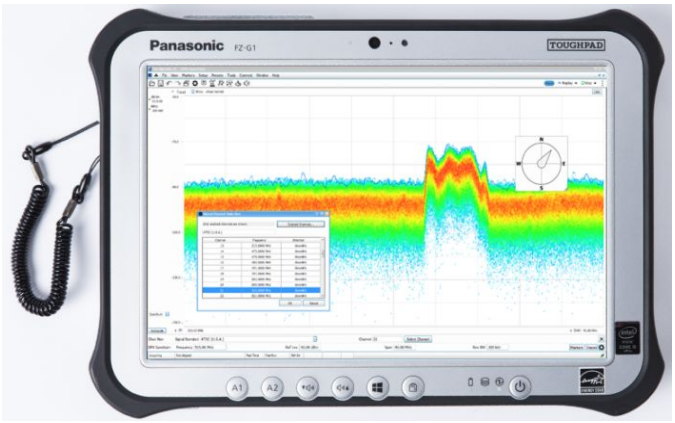



Зависимость потерь на отражение от расстояния в кабелях со смонтированной муфтой и продолжением кабеля. В точке M2 (на расстоянии 17,638 м, MR) находится соединительная муфта, а точка с обозначением M1 на расстоянии 19,725 м указывает конец кабеля.

Потери на отражение полосового фильтра можно измерять в диапазоне частот от 700 МГц до 2,6 ГГц. Маркеры установлены на частоте 1,48 ГГц (потери на отражение -34,4 дБ) и на частоте 1,73 ГГц (потери на отражение -11,68 дБ), и указывают на лучшее и худшее значения затухания в полосе пропускания фильтра.

## Контроллер для USB-анализаторов спектра

Полное решение для работы в полевых условиях реализуется с помощью планшетного компьютера или ноутбука с ОС Windows, обеспечивающего управление прибором, хранение результатов измерений и обмен данными. Tektronix предлагает планшетный компьютер Panasonic FZ-G1 в качестве опции для анализаторов спектра серии RSA500, а также для автономного использования.




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. Дополнительные принадлежности, такие как аккумуляторные батареи, сумки и автомобильные адаптеры питания, также можно купить у компании Tektronix.

### 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 ГБ
- 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)

## Специальная антенна для поиска источников радиоизлучения

Tektronix предлагает специальную антенну Alaris DFA-0047 [1] со встроенным USB-компасом для определения направления на источник сигнала и поиска помех. Информацию об антенне Alaris см. в техническом описании на сайте Tek.com (поиск по ключевому слову "Alaris"). Ниже приведены характеристики антенны.

- Диапазон частот: от 20 МГц до 8,5 ГГц
  - Опция DF-A0047-01 для расширения диапазона от 9 кГц до 20 МГц (рамочная антенна 0,3 м) [1]
- Управление одной рукой с выполнением следующих функций:
  - ВКЛ/ОТКЛ предусилителя
  - Переключение диапазона
  - Запуск измерения с использованием ПО SignalVu-PC с опцией MAP
- Подлокотник в стандартном комплекте поставки для удобства удержания при продолжительной работе
- Кейс для перевозки

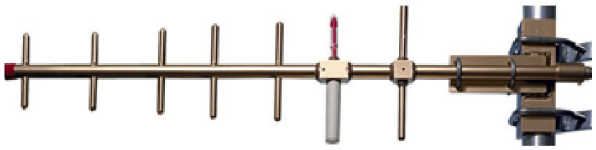
Специальная радиопеленгаторная антенна Alaris

## Комплекты для калибровки, фазостабильные кабели, адаптеры, антенны и другие принадлежности

Tektronix предлагает разнообразные принадлежности для упрощения комплектования законченного решения и проведения эксплуатационных испытаний . Более подробно — см. раздел с информацией для заказа.

Calibration Kits for one-port measurements

Phase-stabilized cables from Tekronix for cable and antenna measurements



Antennas for interference hunting

1 Антенну Alaris и планшет Panasonic можно купить только в определенных странах. См. информацию для заказа.

Приспособление RSA56RACK позволяет разместить один прибор RSA500A в стойке с другим оборудованием

Мягкий чехол PN 016-2109-01 входит в стандартный комплект поставки каждого прибора RSA500A и имеет отделения для блока прибора, планшетного ПК и принадлежностей

В футляре RSA500TRANSIT имеются отсеки для прибора в мягком чехле, планшетного ПК, блока питания и принадлежностей.

# Технические характеристики

Приведенные характеристики являются типовыми, если не указано иное. Приведенные характеристики относятся ко всем моделям, если не указано иное.

## Частота

**Диапазон частот**

| | |
|---|---|
| **RSA503A** | От 9 кГц до 3 ГГц |
| **RSA507A** | От 9 кГц до 7,5 ГГц |

| | |
|---|---|
| **Погрешность считывания маркера частоты** | ±(RE × MF + 0,001 × (полоса обзора)), Гц<br>RE: Погрешность опорной частоты<br>MF: Частота маркера, Гц |

**Погрешность опорной частоты**

| | |
|---|---|
| **Начальная погрешность при калибровке (после 30-минутного прогрева)** | ±1 x $10^{-6}$ |
| **Старение в течение первого года эксплуатации (тип.)** | ±1 x $10^{-6}$ (в год) |
| **Суммарная погрешность (начальная погрешность + температурный дрейф + старение), (тип.)** | 3 x $10^{-6}$ (в год) |
| **Температурный дрейф** | ±0,9 x $10^{-6}$ (от -10 до +60 °C) |
| **Вход внешнего опорного сигнала** | Разъем BNC, 50 Ом (ном.) |
| **Частота внешнего опорного сигнала** | От 1 МГц до 20 МГц с шагом 1 МГц, плюс: 1,2288 МГц, 2,048 МГц, 2,4576 МГц, 4,8 МГц, 4,9152 МГц, 9,8304 МГц, 13 МГц и 19,6608 МГц.<br>Уровень паразитных составляющих на входе не должен превышать –80 дБн при отстройке от несущей 100 кГц для предотвращения появления помех на экране. |
| **Нестабильность внешнего опорного сигнала** | ±5 x $\cdot 10^{-6}$ |
| **Уровень внешнего опорного сигнала** | от -10 до +10 дБм |

## GNSS

| | |
|---|---|
| **Погрешность при взаимодействии с ГНСС** [2] | ±0,025 ppm [3] |
| **Тренированная с GNSS точность при отсоединенной антенне GNSS** [4] , [5] | ±0,025 ppm [6]<br>±0,08 ppm [7] |

## Вход РЧ

**Вход РЧ**

| | |
|---|---|
| **Входное сопротивление** | 50 Ом |
| **КСВ на РЧ входе (ослабл. 20 дБ), (тип.)** | < 1,2 (от 10 МГц до 3 ГГц)<br>< 1,5 (от 3 ГГц до 7,5 ГГц) |
| **КСВ на РЧ входе, предусилитель вкл., (тип.) (тип.)** | < 1,5 (от 10 МГц до 6 ГГц, ослабл. 10 дБ, предусилитель вкл.)<br>< 1,7 (от 6 ГГц до 7,5 ГГц, ослабл. 10 дБ, предусилитель вкл.) |

**Максимальный уровень сигнала на РЧ входе**

| | |
|---|---|
| **Максимальное постоянное напряжение** | ±40 В (РЧ вход) |
| **Максимальная безопасная входная мощность** | +33 дБм (РЧ вход, от 10 МГц до 7,5 ГГц, ослабл. ≥ 20 дБ)<br>+13 дБм (РЧ вход, от 9 кГц до 10 МГц)<br>+20 дБм (РЧ вход, ослабл. < 20 дБ) |
| **Максимальная безопасная входная мощность (предусилитель вкл.)** | +33 дБм (РЧ вход, от 10 МГц до 7,5 ГГц, ослабл. ≥ 20 дБ)<br>+13 дБм (РЧ вход, от 9 кГц до 10 МГц)<br>+20 дБм (РЧ вход, ослабл. < 20 дБ) |
| **Максимальная измеряемая входная мощность** | +30 дБм (РЧ вход, от 10 МГц до Fmax, авт. ослабление)<br>+20 дБм (РЧ вход, <10 МГц, авт. ослабление) |

| | |
|---|---|
| **Входной РЧ аттенюатор** | от 0 до 51 дБ, шаг 1 дБ |

2 Проверена с использованием системы GPS.

3 Для получения стабильности ±0,025 ppm устройство должно пробыть во включенном состоянии в течение 2...5 дней после первоначальной распаковки.

4 Проверена с использованием системы GPS.

5 Для непрерывной работы в течение 24 часов в интервале допустимых температур (см. сноски 5 и 6) после тренировки с GNSS. См. значение накопленной ошибки в технических характеристиках для работы в режиме после тренировки с помощью GNSS спустя более 24 часов после последней тренировки.

6 При окружающей температуре ниже 3 °C изменяется после тренировки.

7 При окружающей температуре ниже 10 °C изменяется после тренировки.

## Амплитуда и неравномерность АЧХ на РЧ

**Амплитуда и неравномерность РЧ-сигнала**

**Диапазон настройки опорного уровня**

От –170 до +40 дБм, ступенями по 0,1 дБ (стандартный вход РЧ-сигнала)

**Частотная характеристика при температуре от 18 ℃ до 28 ℃ (при настройке аттенюатора РЧ-сигнала 10 дБ)**

**Точность измерения амплитуды на всех центральных частотах**

| | От 18 ºC до 28 ºC | От 18 ºC до 28 ºC, типичная (достоверность 95%) | От –10 ºC до 55 ºC, типичная |
|---|---|---|---|
| От 9 кГц до 3,0 ГГц | ± 0,8 дБ | ± 0,2 дБ | ± 1,0 дБ |
| От 3 до 7,5 ГГц | ± 1,5 дБ | ± 0,6 дБ | ± 2,0 дБ |

**Точность измерения амплитуды на всех центральных частотах — предусилитель ВКЛ. (от 18 ℃ до 28 ℃, ослабление РЧ-сигнала 10 дБ)**

| Диапазон центральных частот | От 18 ºC до 28 ºC | От 18 ºC до 28 ºC, типичная (достоверность 95%) | От 18 ºC до 28 ºC, типичная |
|---|---|---|---|
| От 100 кГц до 3,0 ГГц | ± 1,0 дБ | ± 0,5 дБ | ± 1,0 дБ |
| От 3 до 7,5 ГГц | ± 1,75 дБ | ± 0,75 дБ | ± 3,0 дБ |

**Усиление предусилителя**

27 дБ на частоте 2 ГГц

21 дБ на частоте 6 ГГц (RSA507A)

**Характеристики канала (отклонение амплитуды и фазы), (тип.)**

Характеристики получены с использованием взвешивающего фильтра с плоской вершиной для минимизации погрешности амплитуды немодулированного сигнала и с РЧ аттенюатором с ослаблением 10 дБ.

| Параметр | | Описание | | |
|---|---|---|---|---|
| Центральная частота | Полоса обзора | Неравномерность АЧХ (тип.) | Неравномерность АЧХ, ср. кв. (тип.) | Фазовые искажения, ср. кв. (тип.) |
| от 9 кГц до 40 МГц | ≤40 МГц [8] | ±1,0 дБ | 0,60 дБ | |
| от 40 МГц до 4 ГГц | ≤20 МГц | ±0,10 дБ | 0,08 дБ | 0.3° |
| от 4 ГГц до 7,5 ГГц | ≤20 МГц | ±0,35 дБ | 0,20 дБ | 0.7° |
| от 40 МГц до 4 ГГц | ≤40 МГц | ±0,15 дБ | 0,08 дБ | 0.6° |
| от 4 ГГц до 7,5 ГГц | ≤40 МГц | ±0,40 дБ | 0,20 дБ | 1.0° |

## Запуск

**Вход запуска/синхронизации (тип.)**

Диапазон уровней: ТТЛ, от 0 до 5,0 В

Уровень запуска (триггер Шмитта):

Пороговое напряжение положительного перепада: от 1,6 до 2,1 В

Пороговое напряжение отрицательного перепада: от 1,0 до 1,35 В

Импеданс: 10 кОм с шунтированием на 0 В диодом Шотки, +3,4 В

**Погрешность момента внешнего запуска**

в полосе захвата от 20 МГц до 40 МГц: ±250 нс

Погрешность увеличивается при сужении полосы захвата.

8 Полоса обзора не должна выходить за нижнюю граничную частоту прибора

## Запуск

**Запуск по уровню мощности**

| | |
|---|---|
| **Запуск по уровню мощности (тип.)** | Диапазон: от 0 до -50 дБ относительно опорного уровня, для уровней запуска, превышающих уровень собственных шумов прибора более чем на 30 дБ. |
| | Тип: Положительный или отрицательный перепад |
| | Время готовности запуска: ≤ 100 мкс |
| **Погрешность точки запуска по времени** | в полосе захвата от 20 МГц до 40 МГц: ±250 нс |
| | Погрешность увеличивается при сужении полосы захвата. |
| **Погрешность запуска по уровню мощности** | ±1,5 дБ для немодулированного сигнала на центральной частоте для уровней запуска, превышающих уровень собственных шумов прибора более чем на 30 дБ. |
| | Этот параметр добавляется к общей погрешности амплитуды в режиме анализатора спектра. |

## Шумы и искажения

| | |
|---|---|
| **Точка пересечения по интермодуляционным составляющим 3-го порядка** | +12 дБм на частоте 2,13 ГГц |

**Перехват составляющих ИМ 3-го порядка (TOI)**

| | |
|---|---|
| **Предусилитель выключен, типичный** | +10 дБм (от 9 кГц до 25 МГц) |
| | +15 дБм (от 25 МГц до 3 ГГц) |
| | +15 дБм (от 3 до 4 ГГц, RSA507A) |
| | +10 дБм (от 4 до 7,5 ГГц, RSA507A) |
| **Предусилитель включен, типичный** | –20 дБм (от 9 кГц до 25 МГц) |
| | –15 дБм (от 25 МГц до 3 ГГц) |
| | –15 дБм (от 3 до 4 ГГц, RSA507A) |
| | –20 дБм (от 4 до 7,5 ГГц, RSA507A) |

| | |
|---|---|
| **Интермодуляционные искажения 3-го порядка** | -74 дБн на частоте 2,13 ГГц |
| | Уровень каждого сигнала на РЧ входе -25 дБм. Разнесение тональных сигналов 2 МГц. Опорный уровень -20 дБм, ослабление 0 дБ. |

**Интермодуляционные искажения 3-го порядка**

| | |
|---|---|
| **Предусилитель выкл. (тип.)** | < -70 дБн (от 10 кГц до 25 МГц) |
| | < -80 дБн (от 25 МГц до 3 ГГц) |
| | < -80 дБн (от 3 ГГц до 4 ГГц) |
| | < -70 дБн (от 4 ГГц до 6 ГГц, RSA507A) |
| | < -70 дБн (от 6 ГГц до 7,5 ГГц, RSA507A) |
| | Уровень каждого сигнала на РЧ входе -25 дБм. Разнесение тональных сигналов 2 МГц. Опорный уровень -20 дБм, ослабление 0 дБ. |
| **Предусилитель вкл. (тип.)** | < -70 дБн (от 9 кГц до 25 МГц) |
| | < -80 дБн (от 25 МГц до 3 ГГц) |
| | < -80 дБн (от 3 ГГц до 4 ГГц) |
| | < -70 дБн (от 4 ГГц до 6 ГГц, RSA507A) |
| | < -70 дБн (от 6 ГГц до 7,5 ГГц, RSA507A) |
| | Уровень каждого сигнала на РЧ входе -55 дБм. Разнесение тональных сигналов 2 МГц. Опорный уровень -50 дБм, ослабление 0 дБ. |

## Шумы и искажения

**Гармонические искажения 2-го порядка (тип.)**

**Гармонические искажения 2-го порядка**

< -75 дБн (от 40 МГц до 1,5 ГГц)

< -75 дБн (от 1,5 ГГц до 3,75 ГГц, RSA507A)

**Гармонические искажения 2-го порядка, предусилитель вкл.**

< -60 дБн, от 40 МГц до 13.5 ГГц, частота входного сигнала

**Точка пересечения по гармоническим искажениям 2-го порядка (тип.)**

+35 дБм, от 40 МГц до 1,5 ГГц, частота входного сигнала

+35 дБм, от 1,5 ГГц до 3,75 ГГц, частота входного сигнала

**Точка пересечения по гармоническим искажениям 2-го порядка (тип.), предусилитель вкл.**

+15 дБм, от 40 МГц до 3,75 ГГц, частота входного сигнала

**Отображаемый усредненный уровень шумов (DANL)**

(приведенный к полосе разрешения 1 Гц, с логарифмическим усредняющим детектором)

| Диапазон частот | Предусилитель включен | Предусилитель включен, типичный | Предусилитель выключен, типичный |
|---|---|---|---|
| От 500 кГц до 1 МГц | –138 дБм/Гц | –145 дБм/Гц | –130 дБм/Гц |
| От 1 до 25 МГц | –153 дБм/Гц | –158 дБм/Гц | –130 дБм/Гц |
| От 25 МГц до 1 ГГц | –161 дБм/Гц | –164 дБм/Гц | –141 дБм/Гц |
| От 1 до 2 ГГц | –159 дБм/Гц | –162 дБм/Гц | –141 дБм/Гц |
| От 2 до 3 ГГц | –156 дБм/Гц | –159 дБм/Гц | –138 дБм/Гц |
| От 3 до 4,2 ГГц, RSA507A | –153 дБм/Гц | –156 дБм/Гц | –138 дБм/Гц |
| От 4,2 до 6 ГГц, RSA507A | –159 дБм/Гц | –162 дБм/Гц | –147 дБм/Гц |
| От 6 до 7,5 ГГц, RSA507A | –155 дБм/Гц | –158 дБм/Гц | –145 дБм/Гц |

## Фазовый шум

**Фазовый шум**

| Отстройка | Центральная частота 1 ГГц | Центральная частота 1 ГГц (тип.) | Центральная частота 2 ГГц (тип.) | Центральная частота 6 ГГц (RSA507A) (тип.) | 10 МГц (тип.) |
|---|---|---|---|---|---|
| 10 кГц | -94 дБн/Гц | -97 дБн/Гц | -96 дБн/Гц | -94 дБн/Гц | -120 дБн/Гц |
| 100 кГц | -94 дБн/Гц | -98 дБн/Гц | -97 дБн/Гц | -96 дБн/Гц | -124 дБн/Гц |
| 1 МГц | -116 дБн/Гц | -121 дБн/Гц | -120 дБн/Гц | -120 дБн/Гц | -124 дБн/Гц |

## Паразитные составляющие

**Остаточный паразитный отклик (уровень = -30 дБм, разрешение по полосе пропускания = 1 кГц)**

менее -75 дБм (от 500 кГц до 60 МГц), типовое значение

менее -85 дБм (>60 кГц до 80 МГц), типовое значение

менее -100 дБм (от 80 МГц до 7,5 ГГц), типовое значение

**Паразитные составляющие с сигналом (подавление зеркальных составляющих)**

< -65 дБн (от 10 кГц до 3 ГГц, опорный уровень -30 дБм, ослабление 10 дБ, входной уровень РЧ -30 дБм, полоса разрешения 10 Гц)

< -65 дБн (от 3 до 7,5 ГГц, опорный уровень -30 дБм, ослабление 10 дБ, входной уровень РЧ -30 дБм, полоса разрешения 10 Гц)

## Паразитные составляющие

**Паразитные составляющие с сигналом на центральной частоте**

Отстройка ≥ 1 МГц

| Частота | Полоса обзора ≤ 40 МГц, диапазоны свипирования >40 МГц | |
|---|---|---|
| | | Тип. значение |
| от 1 МГц до 100 МГц | | -75 дБн |
| от 100 МГц до 3 ГГц | -72 дБн | -75 дБн |
| от 3 до 7,5 ГГц (RSA507A) | -72 дБн | -75 дБн |

**Паразитные составляющие с сигналом на центральной частоте**

(отстройка от 100 кГц до 1 МГц, полоса обзора = 2 МГц):

| Частота P-TYP(PRI) | Типовая |
|---|---|
| 1 — 100 МГц | -76 дБ относительно несущей |
| 100 MHz — 3 ГГц | -76 дБ относительно несущей |
| 3 ГГц — 7,5 ГГц (RSA507A) | -74 дБ относительно несущей [9] |

**Паразитные составляющие с сигналом не на центральной частоте (тип.)**

| Частота | Полоса обзора ≤ 40 МГц, диапазоны свипирования >40 МГц |
|---|---|
| от 1 МГц до 25 МГц (НЧ диапазон) | -73 дБн |
| от 25 МГц до 3 ГГц | -73 дБн |
| от 3 ГГц до 7,5 ГГц (RSA507A) | -73 дБн |

**Паразитные составляющие сигнала в побочном канале на частоте, равной половине ПЧ** [10]

**RSA503A, RSA507A**

менее 75 дБ относительно несущей, (несущая частота: от 30 МГц до 3 ГГц, уровень = -30 дБм, ослабление = 10 дБ, разрешение по полосе пропускания = 10 Гц, полоса обзора = 10 кГц)

Частота сигнала = 2 310 МГц, уровень входного РЧ сигнала = -30 дБм

**RSA507A**

менее 77 дБ относительно несущей, (несущая частота: от 3 МГц до 7,5 ГГц, уровень = -30 дБм, ослабление = 10 дБ, разрешение по полосе пропускания = 10 Гц, полоса обзора = 10 кГц)

уровень входного РЧ сигнала = -30 дБм

**Проникновение сигнала гетеродина на входной разъём (тип.)**

< -70 дБм, предусилитель выкл.

< -90 дБм, предусилитель вкл.

Ослабление 10 дБ.

## Система захвата

**Ширина полосы пропускания тракта ПЧ**

40 МГц.

**АЦП**

112 Мвыб./с, 14 битов

**Данные ПЧ, захваченные в режиме реального времени**

112 Мбит/с, 16-битовые целочисленные выборки.

9 Боковые полосы блоков питания 620...660 кГц: -67 дБ относительно несущей, типовое значение

10 Это входной сигнал на частоте, равной половине ПЧ.

## ACLR

| | |
|---|---|
| **ACLR для нисходящего канала 3GPP, 1 выделенный физический канал DPCH (2 130 МГц)** | -57 дБ (соседний канал) |
| | -68 дБ с коррекцией шума (соседний канал) |
| | -57 дБ (первый следующий за соседним канал) |
| | -69 дБ с коррекцией шума (первый соседний канал) |
| **ACLR LTE** | -58 дБ (соседний канал) |
| | -61 дБ с коррекцией шума (соседний канал) |
| | -61 дБ (первый следующий за соседним канал) |
| | -63 дБ с коррекцией шума (первый соседний канал) |

## Система геопозиционирования

| | |
|---|---|
| **Формат** | GPS/GLONASS/BeiDou |
| **Питание антенного модуля GPS** | 3 В, 100 мА (макс.) |
| **Время первого определения местоположения (макс.)** | Диапазон времени синхронизации от 2 с (горячий старт) до 40 с (холодный старт). Уровень входного сигнала -130 дБм. |
| **Точность определения горизонтальных координат** | GPS: 2,6 м |
| | Glonass: 2,6 м |
| | BeiDou: 10,2 м |
| | GPS + Glonass: 2,6 м |
| | GPS + Glonass: 2,6 м |
| | Условия тестирования: 24 ч в статическом режиме, -130 дБм, аккумулятор полностью заряжен |

## Следящий генератор (опция 04)

| | |
|---|---|
| **Следящий генератор (дополнение 04)** | |
| **Диапазон частот** | От 9 кГц до 3 ГГц |
| | От 9 кГц до 7,5 ГГц |
| **Скорость свипирования** | 6 700 МГц/с, 101 точка, разрешение по полосе пропускания 50 кГц (11 мс на точку) |
| | Измерено с использованием ПК Panasonic Toughpad FZ-G1, процессор Intel® Core™ i5-5300U 2,3 ГГц, ОЗУ 8ГБ, твердотельный накопитель 256 ГБ, ОС Windows®7 Pro. |
| **Разрешение по частоте** | 100 Гц |
| **Выход следящего генератора** | Соединитель типа N |
| **КСВН** | менее 1,8:1, от 10 МГц до 7,5ГГц, уровень выхода -20 дБм |
| **Максимальная выходная мощность** | -3 дБм |
| **Интервал регулирования выходной мощности** | 40 дБ |
| **Интервал регулирования выходной мощности** | 1 дБ |
| **Шаг регулирования выходной мощности** | ±0,5 дБ |
| **Погрешность уровня выходного сигнала** | ±1,5 дБ, от 10 МГц до 7,5 ГГц, уровень выходного сигнала -20 дБм |
| **Гармоники** | менее –22 дБн |
| **Негармонические паразитные сигналы** | менее -30 дБн; паразитные составляющие в интервале <2 ГГц от выходной частоты следящего генератора |
| | менее -25 дБн; паразитные составляющие в интервале ≥2 ГГц от выходной частоты следящего генератора |

## Следящий генератор (опция 04)

| | |
|---|---|
| **Максимальная обратная неповреждающая мощность** | 40 В постоянного тока, +20 дБм РЧ |
| **Ошибка измерения коэффициента передачи** | При усилении от +20 до -40 дБ: ±1 дБ |
| **Динамический диапазон измерения коэффициента передачи** | 70 дБ |

## Измерение потерь на отражение, расстояния до дефекта, затухания в кабеле

| | |
|---|---|
| **Измерение потерь на отражение, расстояния до дефекта, затухания в кабеле** | |
| **Измеряемые величины** | Потери на отражение, затухание в кабеле, расстояние до дефекта |
| **Диапазон частот** | от 10 МГц до 3 ГГц (RSA503A)<br>от 10 МГц до 7,5 ГГц (RSA507A) |
| **Скорость свипирования**[11] | 5 мс/измерение, измерение потерь на отражение<br>5 мс/измерение, измерение расстояния до дефекта<br>5 мс/измерение, измерение затухания в кабеле |
| **Разрешение по частоте** | 500 Гц |
| **Ошибка измерения обратных потерь** | Обратные потери от 0 до 15 дБ: ±0,5 дБ<br>Обратные потери от 15 до 25 дБ: ±1,5 дБ<br>Обратные потери от 25 до 35 дБ: ±4,0 дБ |
| **Ошибка измерения обратных потерь при величине потерь 14 дБ** | ±1,5 дБ в интервале от 10 МГц до 6,8 ГГц<br>±3,0 дБ в интервале от 6,8 ГГц до 7,5 ГГц<br>±1,0 дБ в интервале от 10 МГц до 6,8ГГц<br>±2,5 дБ в интервале от 6,8 ГГц до 7,5 ГГц |
| **Диапазон измерений обратных потерь** | 50 дБ |
| **Устойчивость к помехам** | Указанная в технических характеристиках величина ошибки при измерении потерь на отражение достигается при следующих условиях:<br>Мощность помехи +5 дБм в интервале 800 кГц от частоты измерения<br>Мощность помехи +5 дБм за пределами интервала 800 кГц от частоты измерения |

11 201 выборка для измерений за проход с использованием планшетного ПК Panasonic Toughpad FZ-G1.

## Измерение потерь на отражение, расстояния до дефекта, затухания в кабеле

**Диапазон измерений расстояния до дефекта**

1 500 м или при затухании в кабеле до 15 дБ в одном направлении, задается пользователем.

Максимальное значение диапазона измерений зависит от коэффициента замедления в кабеле и величины инкремента частоты следующим образом:

$$\text{Максимальное значение} = \left(\frac{Vp \times c}{2}\right) \times \left(\frac{N - 1}{F_{stop} - F_{start}}\right)$$

Где:

$V_p$ = коэффициент замедления в кабеле относительно скорости света

c = скорость света (в м/с)

$F_{start}$ = начальная частота свипирования (в Гц)

$F_{stop}$ = конечная частота свипирования (в Гц)

N = число выборок за проход

**Разрешение при измерении расстояния до дефекта**

0,03 м (RSA503A, RG-58 (Vp = 0,66)); 0,01 м (RSA507A, RG-58 (Vp=0.66)), выбирается пользователем

Минимальное разрешение зависит от коэффициента замедления в кабеле и величины инкремента частоты следующим образом:

$$\text{Минимальное разрешение} = \left(\frac{Vp \times c}{2}\right) \times \left(\frac{1}{F_{stop} - F_{start}}\right)$$

или

$$\text{Минимальное разрешение} = \left(\frac{\text{Диапазон}}{N - 1}\right)$$

## Характеристики и измерения базовой версии ПО SignalVu-PC

**Автоматические измерения в составе ПО.**

**Основные характеристики ПО SignalVu-PC и анализатора спектра RSA507A**

**Максимальная полоса обзора**

40 МГц (в режиме реального времени)

9 кГц – 3 ГГц (в режиме свипирования)

9 кГц – 7,5 ГГц (в режиме свипирования)

**Максимальное время захвата**

1,0 с

**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/j/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

**Технология DPX отображения спектра**

**Скорость обработки спектра (разрешение по полосе пропускания — автоматическое, длина диаграммы 801)**

≤10 000 точек/с

**Разрешение растрового изображения в технологии DPX**

201x801

## Характеристики и измерения базовой версии ПО SignalVu-PC

| | |
|---|---|
| **Данные маркеров** | Амплитуда, частота, спектральная плотность |
| **Минимальная длительность сигнала для обеспечения вероятности обнаружения 100 %** | 100 мкс<br>Полоса обзора: 40 МГц, разрешение по полосе пропускания = 300 кГц (автоматическое)<br>Из-за неопределенности времени выполнения программ под управлением ОС Microsoft Windows эти характеристики могут не достигаться в случаях, когда используемый ПК сильно нагружен иными исполняемыми задачами |
| **Ширина полосы обзора (непрерывная обработка)** | от 1 кГц до 40 МГц |
| **Диапазон изменения частоты положения полосы обзора (качаемой)** | До максимальной частоты прибора |
| **Время выдержки на шаг** | от 50 мс до 100 с |
| **Обработка диаграммы** | Растровое изображение с цветовым кодированием, +пиковое, -пиковое, среднее |
| **Длина диаграммы** | 801, 2401, 4001, 10401 |
| **Диапазон значений разрешения по полосе пропускания (RBW)** | от 1 кГц до 4,99 МГц |

**Технология DPX отображения спектрограмм**

| | |
|---|---|
| **Определение параметров диаграммы спектра** | +пиковое, -пиковое, среднее ($V_{среднеквадратичное}$) |
| **Длина регистрируемой диаграммы, глубина хранения** | 801 (60 000 диаграмм)<br>2 401 (20 000 диаграмм)<br>4 001 (12 000 диаграмм) |
| **Разрешение по времени на проход** | От 1 мс до 6 400 с, выбирается пользователем |

**Отображение спектра**

| | |
|---|---|
| **Диаграммы** | Три диаграммы + 1 заданная математически + 1 диаграмма отображаемой спектрограммы |
| **Функции отображения диаграммы** | нормальное, среднее (среднеквадратичное напряжение), удержание максимума, удержание минимума, среднее логарифмических значений |
| **Детектор** | Среднее (среднеквадратичное напряжение), среднее, пиковое в соответствии с CISPR, +пиковое, -пиковое, выборка |
| **Длина диаграммы спектра** | 801, 2 401, 4 001, 8 001,10 401, 16 001, 32 001 и 64 001 точек |
| **Диапазон значений разрешения по полосе пропускания (RBW)** | От 10 Гц до 8 МГц |

**Анализ аналоговой модуляции (стандартная функция)**

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

## Характеристики и измерения базовой версии ПО SignalVu-PC

**Зависимость скорости сканирования спектра от полосы разрешения**

| | |
|---|---|
| **Скорость свипирования при полной полосе обзора** | 5500 МГц/с (полоса разрешения 1 МГц)<br>5300 МГц/с (полоса разрешения 100 кГц)<br>3700 МГц/с (полоса разрешения 10 кГц)<br>950 МГц/с (полоса разрешения 1 кГц)<br>Измеряется с помощью планшетного компьютера Panasonic ToughPad FZ-G1, процессор Intel® Core™ i5-5300U 2,3 ГГц, ОЗУ 8 ГБ, твердотельный накопитель 256 ГБ, Windows®7 Pro.<br>На экране отображается только спектр. |

## Основные характеристики специализированных опций SignalVu-PC

**АМ/ЧМ/ФМ и непосредственные измерения звуковых сигналов (SVAxx-SVPC)**

| | |
|---|---|
| **Диапазон частот несущей (для модуляции и измерения звуковых сигналов)** | от (1/2 × полосы частот анализируемых звуковых сигналов) до максимальной входной частоты |
| **Максимальная полоса обзора звуковых частот** | 10 МГц |
| **Измерения сигналов с ЧМ (индекс модуляции >0,1)** | Мощность несущей, ошибка частоты несущей, звуковая частота, девиация (+пиковая, -пиковая, пик-пик/2, среднеквадратичная), отношение мощности сигнала к сумме мощностей шума и искажений СИНАД, модуляционные искажения, отношение сигнал/шум, суммарные гармонические искажения, суммарные негармонические искажения, фон и шум |
| **Измерения сигналов с АМ** | Мощность несущей, звуковая частота, глубина модуляции (+пиковая, -пиковая, пик-пик/2, среднеквадратичная), отношение мощности сигнала к сумме мощностей шума и искажений СИНАД, модуляционные искажения, отношение сигнал/шум, суммарные гармонические искажения, суммарные негармонические искажения, фон и шум |

## Основные характеристики специализированных опций SignalVu-PC

**Измерения сигналов с ФМ**

Мощность несущей, ошибка частоты несущей, звуковая частота, девиация (+пиковая, -пиковая, пик-пик/2, среднеквадратичная), отношение мощности сигнала к сумме мощностей шума и искажений СИНАД, модуляционные искажения, отношение сигнал/шум, суммарные гармонические искажения, суммарные негармонические искажения, фон и шум

**Фильтры звуковых частот**

Полоса ФНЧ, кГц: 0,3; 3; 15; 30; 80; 300 и вводимое пользователем значение до 0,9 × полосы звуковых частот

Полоса ФВЧ, Гц: 20; 50; 300; 400; и вводимое пользователем значение до 0,9 × от полосы звуковых частот

Стандартные фильтры: CCITT, псофометрический (C-Message)

Коррекция предыскажений (мкс): 25, 50, 75, 750 и вводимое пользователем значение

Формат файла: задаваемые пользователем пары значений амплитуда-частота в формате .TXT или .CSV. Не более 1 000 пар значений

| **Рабочие характеристики, типовые значения** | **Условия: Если не указано иное, то рабочие характеристики приведены для следующих условий:<br>Частота модуляции 5 кГц<br>Глубина АМ 50 %<br>Девиация ФМ 0,628 рад.** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **ЧМ** | **АМ** | **ФМ** | **Условия** |
| Погрешность мощности несущей | См. погрешность измерения амплитуды прибора | | | |
| Погрешность измерения частоты | ±0,5 Гц + (частота передатчика × погрешность опорной частоты) | См. погрешность измерения частоты прибора | ±0,2 Гц + (частота передатчика × погрешность опорной частоты) | Девиация при ЧМ 5 кГц / 100 кГц |
| Погрешность глубины модуляции | — | ±0,2 % + (0,01 × результат измерения) | — | Частота 5 кГц<br>Глубина 50 % |
| Погрешность девиации | ±(1 % × (частота + девиация) + 50 Гц) | — | ±100 % × (0,01 + (измеренная частота / 1 МГц)) | Девиация при ЧМ 100 кГц |
| Погрешность частоты | ±0,2 Гц | ±0,2 Гц | ±0,2 Гц | Девиация при ЧМ 5 кГц / 100 кГц |
| Остаточный суммарный коэффициент нелинейных искажений THD | 0,10 % | 0,16 % | 0,1 % | Девиация при ЧМ 5 кГц / 100 кГц<br>Частота 1 кГц |
| Остаточная величина СИНАД | 43 дБ | 56 дБ | 40 дБ | Девиация при ЧМ 5 кГц<br>Девиация при ЧМ 100 кГц<br>Частота 1 кГц |

**Приложение для измерения сигналов APCO P25 (SV26xx-SVPC)**

**Измерения**

Выходная мощность радиосигнала, погрешность рабочей частоты, спектр модулированного излучения, нежелательное паразитное излучение, коэффициент мощности по соседнему каналу, девиация частоты, точность модуляции, погрешность частоты, глазковая диаграмма, таблица символов, погрешность скорости передачи символов, мощность передатчика и время включения кодера, сквозная задержка передатчика, зависимость девиации частоты от времени, зависимость мощности от времени, анализ переходных процессов в частотной области, пиковое значение коэффициента мощности соседнего логического канала передатчика HCPM, мощность вне слота для логического канала передатчика HCPM, огибающая мощности логического канала передатчика HCPM, синхронизация логических каналов передатчика HCPM, маркеры взаимной корреляции

**Точность модуляции, типовая**

Для C4FM ≤1,0 %

Для HCPM ≤0,5 %

Для HDQPSK ≤0,25 %

Уровень входного сигнала оптимизирован для повышения точности модуляции.

## Основные характеристики специализированных опций SignalVu-PC

**Приложение для измерения характеристик сигналов Bluetooth (SV27xx-SVPC)**

| | |
|---|---|
| **Поддерживаемые стандарты** | Режимы: передача на базовой скорости , Bluetooth с низким энергопотреблением, высокоскоростная передача данных (версия 4.1.1) |
| | Типы пакетов: DH1, DH3, DH5 (BR), опорный (LE) |
| **Измерения** | Пиковая мощность, средняя мощность, мощность в соседнем канале или маска внутриполосного излучения, ширина полосы пропускания по уровню -20 дБ, погрешность частоты, параметры модуляции, включая ΔF1ср. (11110000), ΔF2ср. (10101010), ΔF2 > 115 кГц, отношение ΔF2/ΔF1, зависимость девиации частоты от времени с измерением данных на уровне пакетов и октетов, несущая частота f0, смещение частоты (в преамбуле и в области передаваемых данных), максимальное смещение частоты, уход частоты $f_1$-$f_0$, максимальная скорость ухода частоты $f_n$-$f_0$ и $f_n$-$f_{n-5}$, таблица смещений центральных частот и таблица ухода частот, таблица символов с цветовым кодированием, информация декодированных заголовков пакетов, глазковая диаграмма, квадратурная (или так называемая звездная) диаграмма |
| **Выходная мощность (BR и LE), типовое среднее значение** | Поддерживаемые измерения: средняя мощность, пиковая мощность |
| | Уровень неопределенности — см. номинальные значения амплитуды и неравномерности АЧХ прибора |
| | Диапазон измерений: уровень сигнала >–70 дБм |
| **Характеристики модуляции, типовое среднее значение** | Поддерживаемые измерения: $\Delta F_1$ср., $\Delta F_2$ср., $\Delta F_2$ср./ $\Delta F_1$ср., $\Delta F_2$макс % >=115 кГц (на базовой скорости), $\Delta F_2$макс % >=115 кГц (с низким энергопотреблением) |
| | Величина девиации ±280 кГц |
| | Погрешность девиации (по уровню 0 дБм): |
| | <2 кГц [12] + погрешность прибора по частоте (базовая скорость) |
| | <3 кГц [12] + погрешность прибора по частоте (с низким энергопотреблением) |
| | Диапазон измерений: номинальная частота канала ±100 кГц |
| **Допустимое начальное отклонение несущей частоты (на базовой скорости BR и при низком энергопотреблении LE), типовое среднее** | Погрешность измерения (по уровню 0 дБм) <1 кГц [13] + погрешность прибора по частоте |
| | Диапазон измерений: номинальная частота канала ±100 кГц |
| **Уход несущей частоты (на базовой скорости BR и при низком энергопотреблении LE), типовое среднее значение** | Поддерживаемые измерения: максимальное смещение, уход частоты $f_1$- $f_0$, максимальный уход fn-$f_0$, максимальный уход fn-$f_{n-5}$ (на базовой скорости BR и при низком энергопотреблении LE за 50 мкс) |
| | Погрешность измерения <1 кГц + погрешность прибора по частоте |
| | Диапазон измерений: номинальная частота канала ±100 кГц |
| **Внутриполосное излучение или подавление мощности в соседнем канале ACPR (на базовой скорости BR и при низком энергопотреблении LE)** | Уровень неопределенности — см. номинальные значения амплитуды и неравномерности АЧХ прибора |

**Общий анализ цифровых видов модуляции (SVMxx-SVPC)**

| | |
|---|---|
| **Форматы модуляции** | BPSK, QPSK, 8PSK, 16QAM, 32QAM, 64QAM, 128QAM, 256QAM, π/2DBPSK, DQPSK, π/4DQPSK, D8PSK, D16PSK, SBPSK, OQPSK, SOQPSK, 16-APSK, 32-APSK, MSK, GFSK, CPM, 2FSK, 4FSK, 8FSK, 16FSK, C4FM |
| **Глубина анализа** | До 81 000 выборок |
| **Измерительный фильтр** | Квадратный корень приподнятого косинуса, приподнятый косинус, гауссов, прямоугольный, соответствующий IS-95 TX_MEA, IS-95 базовый TXEQ_MEA, без фильтрации |
| **Эталонный фильтр** | Гауссов, приподнятый косинус, прямоугольный, соответствующий IS-95 REF, без фильтрации |
| **Коэффициент избирательности фильтра** | α : от 0,001 до 1, с шагом 0,001 |

12 При номинальном уровне мощности 0 дБм

13 При номинальном уровне мощности 0 дБм

## Основные характеристики специализированных опций SignalVu-PC

| | |
|---|---|
| **Измерения** | Квадратурная (звездная) диаграмма, зависимость демодулированных сигналов I&Q от времени, зависимость модуля вектора ошибок (EVM) от времени, глазковая диаграмма, зависимость девиации частоты от времени, зависимость модуля вектора ошибок (EVM) от времени, зависимость ошибки фазы от времени, качество сигнала, таблица символов, решетчатая диаграмма |
| **Максимальная скорость передачи символов** | 240 млн символов в секунду<br>Модулированный сигнал должен полностью находиться в полосе регистрации |
| **Адаптивный эквалайзер** | Линейный, адаптивный, упреждающий эквалайзер с коэффициентом адаптации и настраиваемой скоростью сходимости. Поддерживаемые типы модуляции: BPSK, QPSK, OQPSK, DQPSK, π/2DBPSK, π/4DQPSK, 8PSK, D8SPK, D16PSK, 16/32/64/128/256-QAM, 16/32-APSK |
| **Остаточная величина модуля вектора ошибки EVM для модуляции QPSK (центральная частота 2 ГГц), типовое среднее** | 0,6 % (Скорость передачи символов 100 кГц)<br>0,8 % (Скорость передачи символов 1 МГц)<br>0,8 % (Скорость передачи символов 10 МГц)<br>0,8 % (Скорость передачи символов 30 МГц)<br>Длина измерения 400 символов, усреднение по 20 измерениям, нормируется по величине максимальной амплитуды символа |
| **Остаточная величина модуля вектора ошибки EVM для модуляции 256 QAM (центральная частота 2 ГГц), типовое среднее** | 0,6 % (Скорость передачи символов 10 МГц)<br>0,7 % (Скорость передачи символов 30 МГц)<br>Длина измерения 400 символов, усреднение по 20 измерениям, нормируется по величине максимальной амплитуды символа |

| | |
|---|---|
| **РЧ-измерения нисходящего канала LTE (SV28xx-SVPC)** | |
| **Поддерживаемые стандарты** | 3GPP TS 36.141, версия 12.5 |
| **Поддерживаемые форматы кадров** | FDD (с частотным разделением) и TDD (с временным уплотнением) |
| **Поддерживаемые измерения и виды отображения** | Коэффициент утечки мощности в соседний канал (ACLR), спектральная маска излучения (SEM), мощность в канале, занимаемая полоса частот, зависимость мощности от времени для отображения отключения передатчика сигналов с временным уплотнением (TDD) и квадратурная (звездная) диаграмма LTE первичного сигнала синхронизации и вторичного сигнала синхронизации с идентификатором соты, идентификатор группы, идентификатор сектора и погрешность частоты |
| **ACLR с полосами E-UTRA (типовое, с коррекцией шума)** | Первый соседний канал 60 дБ (RSA507A)<br>Второй соседний канал 62 дБ (RSA507A) |

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

## Основные характеристики специализированных опций SignalVu-PC

### Измерения характеристик импульсных сигналов (SVPxx-SVPC)

| | |
|---|---|
| **Измерения (номинальные)** | Каскадная диаграмма Pulse-Ogram™ отображает зависимость амплитуды от времени и спектр каждого импульса для множества зарегистрированных сегментов. Частота импульсов, девиация частоты, средняя мощность при включении, пиковая мощность, средняя передаваемая мощность, длительность импульса, время нарастания сигнала, время спада, интервал повторения (в секундах), интервал повторения (в Гц), коэффициент заполнения (в %), коэффициент заполнения (относительный), уровень пульсаций (в дБ), уровень пульсаций (в %), спад вершины (в дБ), спад вершины (в %), величина выброса (в дБ), величина выброса (в %), разность частот последовательности входных и опорных импульсов, разность фаз входных и опорных импульсов, разность частот импульсов, разность фаз импульсов, среднеквадратичная ошибка по частоте, максимальная ошибка по частоте, среднеквадратичная ошибка по фазе, максимальная ошибка по фазе, девиация частоты, девиация фазы, реакция на единичный импульс (в дБ), реакция на единичный импульс (во времени), отметка времени. |
| **Минимальная обнаруживаемая длительность импульса, типовая** | 150 нс |
| **Среднее значение мощности при включении при температуре от 18 до 28 °C, типовое** | ±0,4 дБ + абсолютная погрешность по амплитуде<br>Для импульсов длительностью 300 нс и более, с коэффициентом заполнения от 0,5 до 0,001 и отношением сигнал/шум ≥30 дБ |
| **Коэффициент заполнения, типовой** | ±0,2 % от измеренного<br>Для импульсов длительностью 450 нс и более, с коэффициентом заполнения от 0,5 до 0,001 и отношением сигнал/шум ≥30 дБ |
| **Средняя передаваемая мощность, типовое значение** | ±0,5 дБ + абсолютная погрешность по амплитуде<br>Для импульсов длительностью 300 нс и более, с коэффициентом заполнения от 0,5 до 0,001 и отношением сигнал/шум ≥30 дБ |
| **Пиковая мощность в импульсе, типовое значение** | ±1,2 дБ + абсолютная погрешность по амплитуде<br>Для импульсов длительностью 300 нс и более, с коэффициентом заполнения от 0,5 до 0,001 и отношением сигнал/шум ≥30 дБ |
| **Длительность импульса, типовое значение** | ±0,25 % от измеренной<br>Для импульсов длительностью 450 нс и более, с коэффициентом заполнения от 0,5 до 0,001 и отношением сигнал/шум ≥30 дБ |

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

| | |
|---|---|
| **Измерения** | 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) |
| **Остаточная EVM для сигналов стандарта 802.11a/g/j (OFDM), 64-QAM) (тип.)** | 2,4 ГГц, полоса пропускания 20 МГц: -39 дБ<br>5,8 ГГц, полоса пропускания 20 МГц: -38 дБ<br>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: 1.3 %<br>Уровень входного сигнала оптимизирован для минимизации EVM, усреднение по 1000 посылок, BT = .61 |

## Основные характеристики специализированных опций SignalVu-PC

**Измерения сигналов WLAN 802.11n (SV24xx-SVPC)**

| | |
|---|---|
| **Измерения** | 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) |
| **EVM для сигналов стандарта 802.11n, 64-QAM (тип.)** | 2,4 ГГц, полоса пропускания 40 МГц: -38 дБ<br>5,8 ГГц, полоса пропускания 40 МГц: -38 дБ<br>Уровень входного сигнала оптимизирован для минимизации EVM, усреднение по 20 пакетам, в каждом пакете ≥16 символов |

**Измерения сигналов WLAN 802.11ac (SV25xx-SVPC)**

| | |
|---|---|
| **Измерения** | 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) |
| **EVM для сигналов стандарта 802.11ac, 256-QAM (тип.)** | 5,8 ГГц, полоса пропускания 40 МГц: -38 дБ<br>Уровень входного сигнала оптимизирован для минимизации EVM, усреднение по 20 пакетам, в каждом пакете ≥16 символов |

## Порты ввода/вывода

**Входы, выходы и интерфейсы**

| | |
|---|---|
| **Вход РЧ-сигнала** | Гнездовой разъем типа N |
| **Вход внешнего опорного сигнала частоты** | Гнездовой разъем типа BNC |
| **Входной сигнал запуска и синхронизации** | Гнездовой разъем типа BNC |
| **Выходной сигнал следящего генератора** | Гнездовой разъем типа N |
| **Антенна GPS** | Гнездовой разъем типа SMA |
| **USB-порт устройства** | USB 3.0 — тип A |
| **Светодиодный индикатор состояния USB-соединения** | Светодиодный индикатор, двухцветный (красно-зеленый)<br>Состояния светодиодов:<br>Постоянно горит красным светом: подача питания через USB-порт или сброс настроек<br>Постоянно горит зеленым светом: прибор инициализирован, готов к использованию<br>Мигающий зеленый: передача данных на центральный ПК |
| **Светодиодный индикатор состояния заряда батареи** | Светодиодный индикатор, зеленый цвет<br>Состояния светодиодов:<br>Мигающий зеленый: Подключение внешнего источника питания, зарядка батареи<br>Выкл. — внешний источник питания не подключен или батарея полностью заряжена |

## Требования к установке оборудования

| | |
|---|---|
| **Максимальная рассеиваемая мощность (при полной нагрузке)** | Не более 15 Вт. Макс. потребляемый ток 0,2 А при напряжении 90 В. |
| **Бросок тока при включении** | Не более 2 А (пик.), при +25 °C в течение не более 5 периодов частоты сети, включение после пребывания в отключенном состоянии не менее 30 с. |
| **Зазоры для охлаждения** | Сверху и снизу<br>25,4 мм<br>С боковых сторон<br>25,4 мм<br>Сзади: 25,4 мм |
| **Вход внешнего источника питания постоянного тока** | |
| **Напряжение** | 18 В |
| **Диапазон напряжения питания** | Рабочее: от +12 до +19,95 В<br>Зарядка батареи: от +17,5 до +19,95 В |
| **Тип разъема** | Вилка 2,5 мм<br>Центральный контакт: положительный<br>Наружный контакт: отрицательный |
| **Выход сетевого адаптера** | 18 В ± 5%, 5 А (не более 90 Вт)<br>Центральный контакт: положительный<br>Наружный контакт: отрицательный |
| **Батарея** | |
| **Номинальное напряжение** | 14,4 В |
| **Номинальная емкость** | 6140 мА-час |
| **Технология батареи** | Литий-ионная батарея со встроенным контроллером, совместимая с интерфейсом SMBus. |
| **Время работы от батареи** | 4 часа непрерывной работы |
| **Рабочая температура батареи** | Работа (разряд) [14]: от -10 до +45 °C [15] Зарядка: от 0 до +45 ℃ |
| **Срок хранения батареи** | 2 года при ном. температуре +20 °C Макс. срок хранения батареи между зарядками: 10 месяцев при температуре +20 °C |

## Габариты и масса

| | |
|---|---|
| **Габариты и масса** | |
| **Ширина** | 299,1 мм |
| **Высота** | 67,3 мм |
| **Глубина** | 271,3 мм |
| **Масса нетто** | 2,54 кг без батареи, 2,99 кг с батареей |

14 Перед работой при температуре -10 °C рекомендуется включить прибор при комнатной температуре.

15 Зависит от тока разряда и условий рассеяния тепла; фактический нижний предел может быть ниже.

## Условия окружающей среды и нормы безопасности

**Температура**

| | |
|---|---|
| **Без батареи** | Работа: от -10 до +55 °C |
| | Хранение: от -51 до +71 °C |
| **С установленной батареей** | Работа (разряд)[14] : от -10 до +45 °C[15] |
| | Зарядка: от 0 до +45 °C |

**Относительная влажность**

| | |
|---|---|
| **Без батареи** | Согласно стандарту MIL-PRF-28800F, класс 2 |
| | Работа: |
| | от 5 до 95±5% при температуре от +10 до +30 °C |
| | от 5 до 75±5% при температуре от +30 до +40 °C |
| | от 5 до 45±5% при температуре от +40 до +55 °C |
| | При температуре менее +10 °C (без образования конденсата) относительная влажность не регламентируется |
| **С установленной батареей** | Работа: |
| | от 5 до 95% при температуре от +10 до +30 °C |
| | от 5 до 45 % при температуре от +30 до +50 °C |
| | При температуре менее +10 °C (без образования конденсата) относительная влажность не регламентируется |

**Высота над уровнем моря**

| | |
|---|---|
| **Работа** | до 5000 м |
| **Хранение** | до 15240 м |

**Внешние воздействия**

| | |
|---|---|
| **Тест на защиту от брызг, работа и хранение** | Отсутствие опасности поражения током после проведения теста на защиту от брызг в отключенном состоянии согласно IEC529, степень защиты IP52 |
| **Тест на устойчивость к пыли, работа и хранение** | Методика проведения теста согласно IEC529, степень защиты IP52, условия испытания 13.4 и 13.5. |
| **Испытания воздействия солевого тумана на конструктивные элементы** | Стандарт MIL-STD-810, методика 509.1, процедура 1 |

## Динамические воздействия

**Вибрация**

| | |
|---|---|
| **Работа** | Испытания на случайные вибрации, класс 2 Tektronix, ускорение 2,66 g (ср.кв.): от 5 до 500 Гц, 3 оси, 10 мин. по каждой оси |
| **Хранение** | Согласно стандарту MIL-PRF-28800F, класс 2 |
| | 0,030 $g^2$/Гц, от 10 до 500 Гц, 3 оси, 30 минут по каждой оси (общая продолжительность 90 минут) |

**Удары**

| | |
|---|---|
| **Работа** | Методика тестирования согласно стандарту MIL-PRF-28800F 1-4 |
| **Хранение** | Превышает требования стандарта MIL-PRF-28800F |

**Эксплуатация и транспортировка**

| | |
|---|---|
| **Установка на рабочем столе** | Согласно стандарту MIL-PRF-28800F, класс 2 |
| **Удары при транспортировке, в выключенном состоянии** | Согласно стандарту MIL-PRF-28800F, класс 2 |
| **Удар при свободном падении, в выключенном состоянии** | высота 0,8 м |

## Измерение потерь на отражение, расстояния до дефекта, затухания в кабеле

| | |
|---|---|
| **Измерение потерь на отражение, расстояния до дефекта, затухания в кабеле** | |
| **Измеряемые величины** | Потери на отражение, затухание в кабеле, расстояние до дефекта |
| **Диапазон частот** | от 10 МГц до 3 ГГц (RSA503A)<br>от 10 МГц до 7,5 ГГц (RSA507A) |
| **Скорость свипирования**[16] | 5 мс/измерение, измерение потерь на отражение<br>5 мс/измерение, измерение расстояния до дефекта<br>5 мс/измерение, измерение затухания в кабеле |
| **Разрешение по частоте** | 500 Гц |
| **Ошибка измерения обратных потерь** | Обратные потери от 0 до 15 дБ: ±0,5 дБ<br>Обратные потери от 15 до 25 дБ: ±1,5 дБ<br>Обратные потери от 25 до 35 дБ: ±4,0 дБ |
| **Ошибка измерения обратных потерь при величине потерь 14 дБ** | ±1,5 дБ в интервале от 10 МГц до 6,8 ГГц<br>±3,0 дБ в интервале от 6,8 ГГц до 7,5 ГГц<br>±1,0 дБ в интервале от 10 МГц до 6,8ГГц<br>±2,5 дБ в интервале от 6,8 ГГц до 7,5 ГГц |
| **Диапазон измерений обратных потерь** | 50 дБ |
| **Устойчивость к помехам** | Указанная в технических характеристиках величина ошибки при измерении потерь на отражение достигается при следующих условиях:<br>Мощность помехи +5 дБм в интервале 800 кГц от частоты измерения<br>Мощность помехи +5 дБм за пределами интервала 800 кГц от частоты измерения |
| **Диапазон измерений расстояния до дефекта** | 1 500 м или при затухании в кабеле до 15 дБ в одном направлении, задается пользователем.<br>Максимальное значение диапазона измерений зависит от коэффициента замедления в кабеле и величины инкремента частоты следующим образом:<br>$\text{Максимальное значение} = \left(\frac{Vp \times c}{2}\right) \times \left(\frac{N - 1}{F_{stop} - F_{start}}\right)$<br>Где:<br>$V_p$ = коэффициент замедления в кабеле относительно скорости света<br>c = скорость света (в м/с)<br>$F_{start}$ = начальная частота свипирования (в Гц)<br>$F_{stop}$ = конечная частота свипирования (в Гц)<br>N = число выборок за проход |
| **Разрешение при измерении расстояния до дефекта** | 0,03 м (RSA503A, RG-58 (Vp = 0,66)); 0,01 м (RSA507A, RG-58 (Vp=0.66)), выбирается пользователем<br>Минимальное разрешение зависит от коэффициента замедления в кабеле и величины инкремента частоты следующим образом:<br>$\text{Минимальное разрешение} = \left(\frac{Vp \times c}{2}\right) \times \left(\frac{1}{F_{stop} - F_{start}}\right)$<br>или<br>$\text{Минимальное разрешение} = \left(\frac{\text{Диапазон}}{N - 1}\right)$ |

16 201 выборка для измерений за проход с использованием планшетного ПК Panasonic Toughpad FZ-G1.

# Информация для заказа

## Модели

Серия RSA500A

**Серия RSA500A**

USB-анализатор спектра реального масштаба времени с полосой регистрируемых сигналов 40 МГц

Для использования приборов RSA500 требуется ПК под управлением 64-разрядной ОС Windows 7, Windows 8/8.1 или Windows 10. Для работы RSA500 требуется подключение через USB 3.0. Для установки программного обеспечения SignalVu-PC на ПК требуется 8 ГБ оперативной памяти и 20 ГБ свободного пространства на жестком диске. Для использования всех функций реального времени RSA500 требуется процессор 4-го поколения Intel Core i7. Возможно использование процессоров с меньшей производительностью; при этом характеристики производительности в реальном масштабе времени также снижаются. Для сохранения потоковых данных ПК должен иметь накопитель, пригодный для записи данных потока на скорости до 300 МБ/с.

**В комплекте:** кабель USB 3.0 (2 м), соединение типа A-A, с фиксацией винтом, наплечный ремень, сумка для переноски (с отсеками для прибора, планшетного ПК, принадлежностей), краткое руководство пользователя (отпечатанное), крышки соединителей, литий-ионная перезаряжаемая аккумуляторная батарея WFM200BA, адаптер переменного тока, шнур питания (см. варианты исполнения шнуров питания), USB-накопитель с файлами программного обеспечения SignalVu-PC, API и документации.

| Модель | Описание |
|---|---|
| RSA503A | USB-анализатор спектра реального масштаба времени, диапазон от 9 кГц до 3,0 ГГц, полоса регистрируемых сигналов 40 МГц |
| Дополнение 04 | Следящий генератор, диапазон 10 МГц – 3,0 ГГц |
| Исполнение CTRL-G1-B | Переносной контроллер, для сетей питания Бразилии, см. перечень стран для получения информации о доступности |
| Дополнение FZ-G1 | Переносной контроллер, для сетей питания Китая, см. перечень стран для получения информации о доступности |
| Исполнение CTRL-G1-E | Переносной контроллер, для сетей питания стран Европы, см. перечень стран для получения информации о доступности |
| Исполнение CTRL-G1-I | Переносной контроллер, для сетей питания Индии, см. перечень стран для получения информации о доступности |
| Исполнение CTRL-G1-N | Переносной контроллер, для сетей питания стран Северной Америки, см. перечень стран для получения информации о доступности |
| Исполнение CTRL-G1-U | Переносной контроллер, для сетей питания Великобритании, см. перечень стран для получения информации о доступности |
| RSA507A | USB-анализатор спектра реального масштаба времени, диапазон 9 кГц – 7,5 ГГц, полоса регистрируемых сигналов 40 МГц |
| Дополнение 04 | Следящий генератор, диапазон от 10 МГц до 7,5 ГГц |
| Исполнение CTRL-G1-B | Переносной контроллер, для сетей питания Бразилии, см. перечень стран для получения информации о доступности |
| Дополнение FZ-G1 | Переносной контроллер, для сетей питания Китая, см. перечень стран для получения информации о доступности |
| Исполнение CTRL-G1-E | Переносной контроллер, для сетей питания стран Европы, см. перечень стран для получения информации о доступности |
| Исполнение CTRL-G1-I | Переносной контроллер, для сетей питания Индии, см. перечень стран для получения информации о доступности |
| Исполнение CTRL-G1-N | Переносной контроллер, для сетей питания стран Северной Америки, см. перечень стран для получения информации о доступности |
| Исполнение CTRL-G1-U | Переносной контроллер, для сетей питания Великобритании, см. перечень стран для получения информации о доступности |
| RSA500TRANSIT | Жесткий футляр для транспортировки анализатора спектра реального масштаба времени серии RSA500 с отсеком для планшетного ПК и принадлежностей |

# Опции

## RSA500A Кабель питания

| | |
|---|---|
| **Опция A0** | Вилка питания для сетей Северной Америки (115 В, 60 Гц) |
| **Опция A1** | Вилка питания для сетей Европы (220 В, 50 Гц) |
| **Опция A2** | Вилка питания для сетей Великобритании (240 В, 50 Гц) |
| **Опция A3** | Вилка питания для сетей Австралии (240 В, 50 Гц) |
| **Опция A4** | Северная Америка (240 В, 50 Гц) |
| **Опция A5** | Вилка питания для сетей Швейцарии (220 В, 50 Гц) |
| **Опция A6** | Вилка питания для сетей Японии (100 В, 50/60 Гц) |
| **Опция A10** | Вилка питания для сетей Китая (50 Гц) |
| **Опция A11** | Вилка питания для сетей Индии (50 Гц) |
| **Опция A12** | Вилка питания для сетей Бразилии (60 Гц) |
| **Опция A99** | Шнур электропитания отсутствует |

## Руководство пользователя для RSA500

| | |
|---|---|
| **Опция L0** | Руководство на английском языке |
| **Опция L1** | Руководство на французском языке |
| **Опция L2** | Руководство на итальянском языке |
| **Опция L3** | Руководство на немецком языке |
| **Опция L4** | Руководство на испанском языке |
| **Опция L5** | Руководство на японском языке |
| **Опция L6** | Руководство на португальском языке |
| **Опция L7** | Руководство на китайском языке (упрощенное письмо) |
| **Опция L8** | Руководство на китайском языке (традиционное письмо) |
| **Опция L9** | Руководство на корейском языке |
| **Опция L10** | Руководство на русском языке |

## RSA500A Сервисные опции [17]

| | |
|---|---|
| **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 R5** | Ремонт в течение 5 лет (включая гарантийное обслуживание) |

## Гарантийные обязательства

- Гарантийный срок на анализаторы серии RSA500: 3 года.
- Планшетный компьютер FZ-G1: Трехлетняя гарантия бизнес-класса (обеспечивается региональным отделением Panasonic).
- Антенна Alaris DF-A0047: годовая гарантия, предоставляемая Alaris в Южной Африке. Обслуживание и калибровка обеспечиваются Alaris.

[17] Недоступны при использовании опций планшета.

## Планшетный ПК

**Планшетные ПК, заказываемые отдельно**

При заказе отдельно ПК Panasonic FZ-G1 может поставляться в следующих конфигурациях. См. список дополнений RSA500 при необходимости заказать контроллер дополнительно. Дополнение FZ-G1 можно приобрести у Tektronix лишь в некоторых географических зонах как указано в информации для заказа ниже.

| Модель | Описание | Доступны в странах |
|---|---|---|
| FZ-G1-N | Контроллер для USB анализаторов спектра, Panasonic ToughPad FZ-G1. Включает планшетный ПК, батарею, цифровую ручку со шнуром, зарядное устройство для батареи с сетевым шнуром. | Канада, Колумбия, Эквадор, Мексика, Филиппины, Сингапур, Соединенные штаты |
| FZ-G1F | Контроллер для USB анализаторов спектра, Panasonic ToughPad FZ-G1. Включает планшетный ПК, цифровую ручку со шнуром, зарядное устройство для батареи с сетевым шнуром. | Китай |
| FZ-G1-I | Контроллер для USB анализаторов спектра, Panasonic ToughPad FZ-G1. Включает планшетный ПК, батарею, цифровую ручку со шнуром, зарядное устройство для батареи с сетевым шнуром. | Индия |
| FZ-G1-E | Контроллер для USB анализаторов спектра, Panasonic ToughPad FZ-G1. Включает планшетный ПК, батарею, цифровую ручку со шнуром, зарядное устройство для батареи с сетевым шнуром. | Австрия, страны Балтии, Бельгия, Босния, Болгария, Чили, Хорватия, Чешская республика, Дания, Финляндия, Франция, Германия, Греция, Венгрия, Индонезия, Ирландия, Италия, Нидерланды, Норвегия, Польша, Португалия, Румыния, Словакия, Словения, Южная Африка, Испания, Швеция, Таиланд, Турция |
| FZ-G1-U | Контроллер для USB анализаторов спектра, Panasonic ToughPad FZ-G1. Включает планшетный ПК, батарею, цифровую ручку со шнуром, зарядное устройство для батареи с сетевым шнуром. | Египет, Кения, Малайзия, Великобритания |
| FZ-G1-B | Контроллер для USB анализаторов спектра, Panasonic ToughPad FZ-G1. Включает планшетный ПК, батарею, цифровую ручку со шнуром, зарядное устройство для батареи с сетевым шнуром. | Бразилия |
| FZ-G1-J | Контроллер для USB анализаторов спектра, Panasonic ToughPad FZ-G1. Включает планшетный ПК, батарею, цифровую ручку со шнуром, зарядное устройство для батареи с сетевым шнуром. | Япония |

**Принадлежности для Panasonic FZ-G1**

| Модель | Описание |
|---|---|
| FZ-VZSU84U [18] | Литий-ионная батарея стандартной емкости |
| FZ-VZSU88U [18] | Батарея с увеличенным сроком службы для Panasonic ToughPad FZ-G1 |
| FZ-BNDLG1BATCHRG[9] | Зарядное устройство для FZ-G1 в комплекте. 1 зарядное устройство и 1 адаптер |
| CF-LNDDC120[9] | Автомобильный адаптер Lind 120 Вт, вход 12-32 В для планшетного ПК Tough Pad и RSA500A |
| TBCG1AONL-P | Panasonic Toughmate всегда в футляре для FZ-G1 |
| TBCG1XSTP-P | Футляр Infocase Toughmate X-strap для Panasonic FZ-G1 |

18 Недоступен в Китае, Гонконге, Макао или в Монголии

# Лицензии

## Программные модули ПО SignalVu-PC для специализированных задач

| Лицензия на приложение | Описание |
|---|---|
| SVANL-SVPC | Анализ АМ/ЧМ/ФМ/сигналов звуковой частоты — лицензия на определенный компьютер |
| SVAFL-SVPC | Анализ АМ/ЧМ/ФМ/сигналов звуковой частоты — «плавающая» лицензия |
| SVTNL-SVPC | Измерения времени стабилизации (частоты и фазы) — лицензия на определенный компьютер |
| SVTFL-SVPC | Измерения времени стабилизации (частоты и фазы) — «плавающая» лицензия |
| SVMNL-SVPC | Общий анализ модуляции при использовании анализатора с полосой регистрируемых сигналов не более 40 МГц или комбинированного цифрового осциллографа — лицензия на определенный компьютер |
| SVMFL-SVPC | Общий анализ модуляции при использовании анализатора с полосой регистрируемых сигналов не более 40 МГц или комбинированного цифрового осциллографа — «плавающая» лицензия |
| SVPNL-SVPC | Анализ импульсов при использовании анализатора с полосой регистрируемых сигналов не более 40 МГц или комбинированного цифрового осциллографа — лицензия на определенный компьютер |
| SVPFL-SVPC | Анализ импульсов при использовании анализатора с полосой пропускания регистрируемых сигналов ≤40 МГц или комбинированного цифрового осциллографа — «плавающая» лицензия |
| SVONL-SVPC | Гибкий анализ сигналов с ортогональным частотным разделением каналов (OFDM) — лицензия на определенный компьютер |
| SVOFL-SVPC | Гибкий анализ сигналов с ортогональным частотным разделением каналов (OFDM) — «плавающая» лицензия |
| SV23NL-SVPC | Измерение параметров беспроводных сетей WLAN 802.11a/b/g/j/p — лицензия на определенный компьютер |
| SV23FL-SVPC | Измерение параметров беспроводных сетей WLAN 802.11a/b/g/j/p — «плавающая» лицензия |
| SV24NL-SVPC | Измерение параметров беспроводных сетей WLAN 802.11n (требуется SV23) — лицензия на определенный компьютер |
| SV24FL-SVPC | Измерение параметров беспроводных сетей WLAN 802.11n (требуется SV23) — «плавающая» лицензия |
| SV25NL-SVPC | Прикладной модуль для измерения характеристик беспроводных сетей WLAN 802.11ac при использовании анализатора с полосой регистрируемых сигналов не более 40 МГц (требуется SV23 и SV24) или комбинированного цифрового осциллографа — лицензия на определенный компьютер |
| SV25FL-SVPC | Прикладной модуль для измерения характеристик беспроводных сетей WLAN 802.11ac при использовании анализатора с полосой пропускания регистрируемых сигналов ≤40 МГц (требуется SV23 и SV24) или комбинированного цифрового осциллографа — «плавающая» лицензия |
| SV26NL-SVPC | Прикладной модуль для измерения характеристик беспроводных сетей APCO P25 — лицензия на определенный компьютер |
| SV26FL-SVPC | Прикладной модуль для измерения характеристик беспроводных сетей APCO P25 — «плавающая» лицензия |
| SV27NL-SVPC | Измерения характеристик сигналов Bluetooth при использовании анализатора с полосой регистрируемых сигналов не более 40 МГц или комбинированного цифрового осциллографа — лицензия на определенный компьютер |
| SV27FL-SVPC | Измерения характеристик сигналов Bluetooth при использовании анализатора с полосой регистрируемых сигналов не более 40 МГц или комбинированного цифрового осциллографа — «плавающая» лицензия |
| MAPNL-SVPC | Привязка измерений к координатам на карте — лицензия на определенный компьютер |
| MAPFL-SVPC | Привязка измерений к координатам на карте — «Плавающая» лицензия |
| SV56NL-SVPC | Воспроизведение записанных файлов — лицензия на определенный компьютер |
| SV56FL-SVPC | Воспроизведение записанных файлов — «плавающая» лицензия |
| SV60NL-SVPC | Измерение потерь на отражение, КСВН, затухания в кабеле, расстояния до дефекта — лицензия на определенный компьютер |
| SV60FL-SVPC | Измерение потерь на отражение, КСВН, затухания в кабеле, расстояния до дефекта — «плавающая» лицензия |
| CONNL-SVPC | Непосредственное подключение и связь в реальном масштабе времени ПК с ПО SignalVu-PC и комбинированными осциллографами серии MDO4000B — лицензия на определенный компьютер |
| CONFL-SVPC | Непосредственное подключение и связь в реальном масштабе времени ПК с ПО SignalVu-PC с комбинированными осциллографами серии MDO4000B — «плавающая» лицензия |
| SV2CNL-SVPC | Прикладной модуль для измерения характеристик беспроводных сетей WLAN 802.11a/b/g/j/p/n/ac и связи с MDO4000B в реальном масштабе времени при использовании анализатора с полосой регистрируемых сигналов не более 40 МГц — лицензия на определенный компьютер |
| SV2CFL-SVPC | Прикладной модуль для измерения характеристик беспроводных сетей WLAN 802.11a/b/g/j/p/n/ac и связи с MDO4000B в реальном масштабе времени при использовании анализатора с полосой регистрируемых сигналов не более 40 МГц — «плавающая» лицензия |

| Лицензия на приложение | Описание |
|---|---|
| SV28NL-SVPC | Прикладной модуль для измерения РЧ характеристик нисходящего канала LTE при использовании анализатора с полосой регистрируемых сигналов не более 40 МГц или комбинированного цифрового осциллографа — лицензия на определенный компьютер |
| SV28FL-SVPC | Прикладной модуль для измерения РЧ характеристик нисходящего канала LTE при использовании анализатора с полосой пропускания регистрируемых сигналов ≤40 МГц или комбинированного цифрового осциллографа — «плавающая» лицензия |
| SV54NL-SVPC | Прикладной модуль для мониторинга и классификации сигналов — лицензия на определенный компьютер |
| SV54FL-SVPC | Прикладной модуль для мониторинга и классификации сигналов — «плавающая» лицензия |
| SV60NL-SVPC | Прикладной модуль для измерения потерь на отражение, расстояния до дефекта, КСВН, затухания в кабеле — лицензия на определенный компьютер (требуется дополнение 04 для приборов серии RSA500A/600A) |
| SV60FL-SVPC | Прикладной модуль для измерения потерь на отражение, расстояния до дефекта, КСВН, затухания в кабеле — «плавающая» лицензия (требуется дополнение 04 для приборов серии RSA500A/600A) |
| SV30NL-SVPC | Прикладной модуль для измерения характеристик беспроводных сетей WiGig 802.11ad — Лицензия на определенный компьютер (только для анализа в режиме оффлайн) |
| SV30FL-SVPC | Прикладной модуль для измерения характеристик беспроводных сетей WiGig 802.11ad — «плавающая» лицензия (только для анализа в режиме оффлайн) |
| EDUFL-SVPC | Версия всех модулей ПО SignalVu-PC только для обучения— «плавающая» лицензия |

## Рекомендуемые принадлежности

Корпорация Tektronix предлагает большое разнообразие адаптеров, аттенюаторов, кабелей, преобразователей импеданса, антенн и других принадлежностей для приборов серий RSA500A .

**Радиочастотные кабели общего назначения**

| | |
|---|---|
| **012-1738-00** | Кабель 50 Ом, 40 дюймов, соединители типа N (вилка) и типа N (вилка) |
| **012-0482-00** | Кабель 50 Ом, соединители BNC (вилка), 91 см (3 фута) |
| **174-4977-00** | Кабель 50 Ом, соединители типа N прямой (вилка) и угловой N (вилка), 50 см (1,6 фута) |
| **174-5002-00** | Кабель 50 Ом, соединители типа N (вилка), 91 см (3 фута) |

**Адаптеры**

| | |
|---|---|
| **103-0045-00** | Коаксиальный адаптер, 50 Ом, соединители типа N (вилка) — BNC (розетка) |
| **013-0410-00** | Коаксиальный адаптер, 50 Ом, соединители типа N (розетка) — N (розетка) |
| **013-0411-00** | Коаксиальный адаптер, 50 Ом, соединители типа N (вилка) — типа N (розетка) |
| **013-0412-00** | Коаксиальный адаптер, 50 Ом, соединители типа N (вилка) — типа N (вилка) |
| **013-0402-00** | Коаксиальный адаптер, 50 Ом, соединители типа N (вилка) — типа 7/16 (вилка) |
| **013-0404-00** | Коаксиальный адаптер, 50 Ом, соединители типа N (вилка) — типа 7/16 (розетка) |
| **013-0403-00** | Коаксиальный адаптер, 50 Ом, соединители типа N (вилка) — типа DIN 9.5 (вилка) |
| **013-0405-00** | Коаксиальный адаптер, 50 Ом, соединители типа N (вилка) — типа DIN 9.5 (розетка) |
| **013-0406-00** | Коаксиальный адаптер, 50 Ом, соединители типа N (вилка) — типа SMA (розетка) |
| **013-0407-00** | Коаксиальный адаптер, 50 Ом, соединители типа N (вилка) — типа SMA (вилка) |
| **013-0408-00** | Коаксиальный адаптер, 50 Ом, соединители типа N (вилка) — типа TNC (розетка) |
| **013-0409-00** | Коаксиальный адаптер, 50 Ом, соединители типа N (вилка) — типа TNC (вилка) |

**Аттенюаторы и переходники 50/75 Ом**

| | |
|---|---|
| **013-0422-00** | Переходник с минимальными потерями, 50/75 Ом, соединители типа N (вилка) 50 Ом — BNC (розетка) 75 Ом |
| **013-0413-00** | Переходник с минимальными потерями, 50/75 Ом, соединители типа N (вилка) 50 Ом — BNC (вилка) 75 Ом |

| | |
|---|---|
| **013-0415-00** | Переходник с минимальными потерями, 50/75 Ом, соединители типа N (вилка) 50 Ом — типа F (вилка) 75 Ом |
| **015-0787-00** | Переходник с минимальными потерями, 50/75 Ом, соединители типа N (вилка) 50 Ом — типа F (розетка) 75 Ом |
| **015-0788-00** | Переходник с минимальными потерями, 50/75 Ом, соединители типа N (вилка) 50 Ом — типа N (розетка) 75 Ом |
| **011-0222-00** | Аттенюатор с фиксированным ослаблением 10 дБ, 2 Вт, 0—8 ГГц, соединители типа N (розетка) — типа N (розетка) |
| **011-0223-00** | Аттенюатор с фиксированным ослаблением 10 дБ, 2 Вт, 0—8 ГГц, соединители типа N (вилка) — N (розетка) |
| **011-0224-00** | Аттенюатор с фиксированным ослаблением 10 дБ, 2 Вт, 0—8 ГГц, соединители типа N (вилка) — типа N (вилка) |
| **011-0228-00** | Аттенюатор с фиксированным ослаблением 3 дБ, 2 Вт, 0—18 ГГц, соединители типа N (вилка) — типа N (розетка) |
| **011-0225-00** | Аттенюатор с фиксированным ослаблением 40 дБ, 100 Вт, 0—3 ГГц, соединители типа N (вилка) — типа N (розетка) |
| **011-0226-00** | Аттенюатор с фиксированным ослаблением 40 дБ, 50 Вт, 0—8,5 ГГц, соединители типа N (вилка) — типа N (розетка) |
| **Антенны** | |
| **119-8733-00** | Активная антенна GPS / GLONASS, магнитное крепление, кабель 5 м, 3 В, 8 мА, соединитель SMA, кабель RG-174 |
| **119-8734-00** | Антенна активная GPS и Beidou, магнитное крепление, кабель 5 м, 3 В, 8 мА, соединитель SMA, кабель RG-174 |
| **DF-A0047** | Направленная антенна, 20—8500 МГц с электронным компасом и предусилителем [19] |
| **DF-A0047-01** | Расширитель диапазона частот направленной антенны DF-A0047, от 9 кГц до 20 МГц [19] |
| **DF-A0047-C1** | Антенна DF-A0047 и расширитель диапазона частот DF-A0047-01 [19] |
| **016-2107-00** | Транспортировочный ящик для DF-A0047 и DF-A0047-01 [19] |
| **119-6594-00** | Директорная антенна Яги, 825—896 МГц с усилением в прямом направлении (по отношению к полуволновому вибратору): 10 дБ |
| **119-6595-00** | Директорная антенна Яги, 895—960 МГц с усилением в прямом направлении (по отношению к полуволновому вибратору): 10 дБ |
| **119-6596-00** | Директорная антенна Яги, 1850—1990 МГц с усилением в прямом направлении (по отношению к полуволновому вибратору): 9,3 дБ |
| **119-6597-00** | Остронаправленная антенна, от 1850 до 1990 МГц |
| **119-6970-00** | Антенна с магнитным креплением, от 824 до 2170 МГц (требуется адаптер 103-0449-00) |
| **Фильтры, пробники, демонстрационная плата** | |
| **119-7246-00** | Предфильтр общего назначения, от 824 до 2500 МГц, соединитель типа N (розетка) |
| **119-7426** | Предфильтр общего назначения, от 2400 до 6200 МГц, соединитель типа N (розетка) |
| **119-4146-00** | Датчики электромагнитного поля EMCO в плоскостях E/H |
| **Датчики электромагнитного поля в плоскостях E/H, вариант с низкой стоимостью** | Доступны для приобретения в компании Beehive http://beehive-electronics.com/ |
| **RSA-DKIT** | Демонстрационная плата RSA версии 3 с адаптером N—BNC, футляр, инструкции |
| **011-0227-00** | Инжектор питания в фидер, соединители типа N (вилка) РЧ, типа N (розетка) РЧ+питание, BNC (розетка) питание, 1 Вт, 0,5 А, от 2,5 МГц до 6 ГГц |
| **Зарядные устройства, дополнительные батареи, кабели, ящики** | |
| **WFMBA200** | Сменная батарея для приборов серии RSA500A |
| **WFMBC200** | Внешнее зарядное устройство для зарядки двух батарей типа WFMBA200 |
| **CF-LNDDC120** | Автомобильный адаптер Lind 120 Вт, вход 12-32 В для приборов серии RSA500A и планшетного ПК Panasonic Tough Pad (недоступен в Китае) |

[19] Недоступна в Китае, Японии, Новой Зеландии, Австралии, Корее, России, Беларуси, Казахстане

| | |
|---|---|
| **016-2109-01** | Дополнительная мягкая сумка для переноски с наплечным ремнем |
| **174-6810-00** | Дополнительный кабель USB 3.0 (2 м), соединение A-A, фиксация с помощью винта |

## Принадлежности для следящего генератора

Имеются разнообразные комплекты для калибровки и фазостабильные кабели для следящих генераторов RSA500 при использовании их с дополнительным программным обеспечением для измерения характеристик кабелей и антенны.

| | |
|---|---|
| **CALOSLNM** | Комплект «три в одном» для калибровки в режимах: разомкнутом, короткозамкнутом, под нагрузкой, 0—6 ГГц, соединитель типа N (вилка), 50 Ом |
| **CALOSLNF** | Комплект «три в одном» для калибровки в режимах: разомкнутом, короткозамкнутом, под нагрузкой, 0—6 ГГц, соединитель типа N (розетка), 50 Ом |
| **CALOSLNF** | Комплект «три в одном» для калибровки в режимах: разомкнутом, короткозамкнутом, под нагрузкой, 0—6 ГГц, соединитель типа 7/16 DIN (вилка) |
| **CALOSL716F** | Комплект «три в одном» для калибровки в режимах: разомкнутом, короткозамкнутом, под нагрузкой, 0—6 ГГц, соединитель типа 7/16 DIN (розетка) |
| **CALSOLT35F** | Комплект «четыре в одном» для калибровки в режимах: короткозамкнутом, разомкнутом, под нагрузкой, проходном, 13 ГГц, соединитель — гнездо 3,5 мм |
| **CALSOLT35M** | Комплект «четыре в одном» для калибровки в режимах: разомкнутом, короткозамкнутом, под нагрузкой, проходном, 13 ГГц, соединитель — штекер 3,5 мм |
| **CALSOLTNF** | Комплект «четыре в одном» для калибровки в режимах: короткозамкнутом, разомкнутом, под нагрузкой, проходном, 9 ГГц, соединитель типа N (розетка) |
| **CALSOLTNM** | Комплект «четыре в одном» для калибровки в режимах: короткозамкнутом, разомкнутом, под нагрузкой, проходном, 9 ГГц, соединитель типа N (вилка) |
| **CALSOLT716F** | Комплект «четыре в одном» для калибровки в режимах: короткозамкнутом, разомкнутом, под нагрузкой, проходном, 6 ГГц, соединитель типа 7/16 (розетка) |
| **CALSOLT716M** | Комплект «четыре в одном» для калибровки в режимах: короткозамкнутом, разомкнутом, под нагрузкой, проходном, 6 ГГц, соединитель типа 7/16 (вилка) |
| **012-1745-00** | Кабель жесткий, фазостабильный, соединители типа N (вилка) — N (розетка), 5 футов или 1,5 м |
| **012-1746-00** | Кабель жесткий, фазостабильный, соединители типа N (вилка) — N (вилка), 5 футов или 1,5 м |
| **012-1747-00** | Кабель жесткий, фазостабильный, соединители типа N (вилка) — 7/16 (розетка), 60 см |
| **012-1748-00** | Кабель жесткий, фазостабильный, соединители типа N (вилка) — 7/16 (розетка), 3,28 фута или 1 м |
| **012-1749-00** | Кабель жесткий, фазостабильный, соединители типа N (вилка) — 7/16 (розетка), 5 футов или 1,5 м |
| **012-1750-00** | Кабель жесткий, фазостабильный, соединители типа N (вилка) — 7/16 (вилка), 3,28 фута или 1 м |
| **012-1751-00** | Кабель жесткий, фазостабильный, соединители типа N (вилка) — 7/16 (вилка), 5 футов или 1,5 м |
| **012-1752-00** | Кабель жесткий, фазостабильный, соединители типа N (вилка) — 7/16 (вилка), 60 см (23,6 дюйма) |
| **012-1753-00** | Кабель жесткий, фазостабильный, соединители типа N (вилка) — DIN 9.5 (розетка), 60 см (23,6 дюйма) |
| **012-1754-00** | Кабель жесткий, фазостабильный, соединители типа N (вилка) — DIN 9.5 (розетка), 3,28 фута или 1 м |
| **012-1755-00** | Кабель жесткий, фазостабильный, соединители типа N (вилка) — DIN 9.5 (розетка), 5 футов или 1,5 м |
| **012-1756-00** | Кабель жесткий, фазостабильный, соединители типа N (вилка) — DIN 9.5 (вилка), 3,28 фута или 1 м |
| **012-1757-00** | Кабель жесткий, фазостабильный, соединители типа N (вилка) — DIN 9.5 (вилка), 5 футов или 1,5 м |
| **012-1758-00** | Кабель жесткий, фазостабильный, соединители типа N (вилка) — DIN 9.5 (вилка), 60 см (23,6 дюйма) |
| **012-1759-00** | Кабель жесткий, фазостабильный, соединители типа N (вилка) — TNC (розетка), 3,28 фута или 1 м |
| **012-1760-00** | Кабель жесткий, фазостабильный, соединители типа N (вилка) — TNC (розетка), 5 футов или 1,5 м |
| **012-1761-00** | Кабель жесткий, фазостабильный, соединители типа N (вилка) — TNC (розетка), 60 см (23,6 дюйма) |
| **012-1762-00** | Кабель жесткий, фазостабильный, соединители типа N (вилка) — TNC (вилка), 60 см (23,6 дюйма) |

| | |
|---|---|
| **012-1763-00** | Кабель жесткий, фазостабильный, соединители типа N (вилка) — TNC (вилка), 3,28 фута или 1 м |
| **012-1764-00** | Кабель жесткий, фазостабильный, соединители типа N (вилка) — TNC (вилка), 5 футов или 1,5 м |
| **012-1765-00** | Кабель жесткий, фазостабильный, соединители типа N (вилка) — N (розетка), 60 см (23,6 дюйма) |
| **012-1766-00** | Кабель жесткий, фазостабильный, соединители типа N (вилка) — N (розетка), 3,28 фута или 1 м |
| **012-1767-00** | Кабель жесткий, фазостабильный, соединители типа N (вилка) — N (вилка), 3,28 фута или 1 м |
| **012-1768-00** | Кабель жесткий, фазостабильный, соединители типа N (вилка) — N (вилка), 60 см (23,6 дюйма) |
| **012-1769-00** | Кабель жесткий, фазостабильный, соединители типа N (вилка) — SMA (розетка), 60 см (23,6 дюйма) |
| **012-1770-00** | Кабель жесткий, фазостабильный, соединители типа N (вилка) — SMA (розетка), 3,28 фута или 1 м |
| **012-1771-00** | Кабель жесткий, фазостабильный, соединители типа N (вилка) — SMA (розетка), 5 футов или 1,5 м |
| **012-1772-00** | Кабель жесткий, фазостабильный, соединители типа N (вилка) — SMA (вилка), 60 см (23,6 дюйма) |
| **012-1773-00** | Кабель жесткий, фазостабильный, соединители типа N (вилка) — SMA (вилка), 3,28 фута или 1 м |
| **012-1774-00** | Кабель жесткий, фазостабильный, соединители типа N (вилка) — SMA (вилка), 5 футов или 1,5 м |

CE

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

GPIB IEEE-488

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.

**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 3086
**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.

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.

22 Aug 2017 37U-60380-5

ru.tek.com

Tektronix®