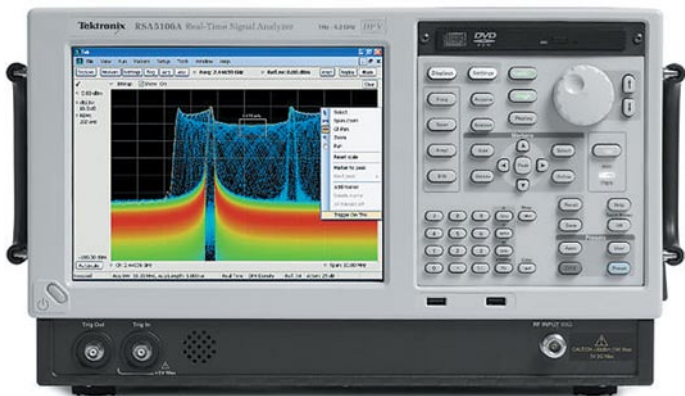


# Анализаторы спектра реального времени

## Серия RSA5000



### Возможности и преимущества

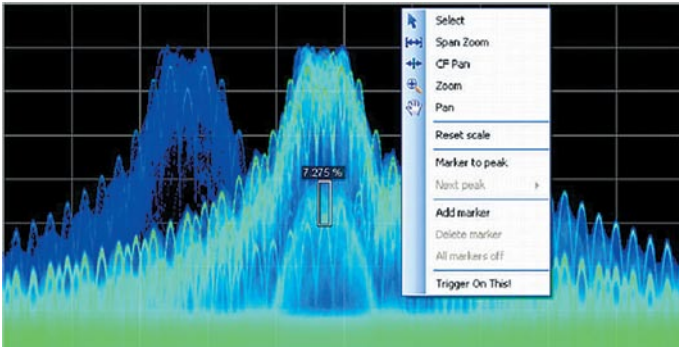
Анализаторы спектра реального времени серии RSA5000 с полосой пропускания 3,0 и 6,2 ГГц

- Уникальные возможности анализа спектра для среднего ценового диапазона
  - Точка пересечения по интермодуляционным составляющим 3-го порядка +17 дБм на частоте 2 ГГц
  - Абсолютная погрешность амплитуды  $\pm 0,5$  дБ в диапазоне до 3 ГГц
  - Фазовый шум –109 дВс/Гц при частоте несущей 1 ГГц и –134 дВс/Гц при частоте несущей 10 МГц (отстройка 10 кГц)
  - Средний уровень отображаемых шумов –154 дБм/Гц при 2 ГГц и –150 дБм/Гц при 10 кГц
  - Быстрое свипирование с высокой разрешающей способностью и малым шумом: свипирование в диапазоне 1 ГГц с разрешением 10 кГц менее чем за 1 секунду
- Ускоренная диагностика ошибок и уверенность в результатах измерений за счет цифровой обработки сигнала в реальном времени
  - До 292 000 спектрограмм в секунду, 50 000 форм сигнала в секунду во временной области (с нулевой полосой обзора)
  - Технология отображения спектра DPX предоставляет уникальные возможности обнаружения сигнала во всем диапазоне частот
- Точный запуск в момент возникновения проблемы
  - Запуск DPX Density по отдельным событиям длительностью от 5,8 мкс в частотной области и выделение непериодических помех на фоне непрерывных сигналов
  - Расширенный запуск по интервалу, рантам и перескокам частоты для сложных сигналов длительностью от 20 нс

- Захват самых широкополосных сигналов с большим динамическим диапазоном
  - Полоса захвата 25, 40 или 85 МГц
  - Время захвата более 7 секунд в полосе 85 МГц
- Больше функций анализа, чем в обычном приборе
  - Измерение таких параметров, как мощность в канале, коэффициент утечки мощности в соседний канал (ACLR), комплементарная интегральная функция распределения (CCDF), занимаемая полоса частот, излучаемая полоса частот, поиск выбросов, детекторы электромагнитных помех
  - Построение зависимости амплитуды, частоты и фазы от времени, спектра DPX и спектрограмм
  - Коррелированное отображение в нескольких областях
- Дополнительные возможности повышают ценность прибора
  - Расширенные режимы DPX, включая свипирующий DPX, DPX с нулевой полосой обзора с измерением амплитуды, частоты или фазы в реальном времени
  - Расширенный запуск: DPX Density, по интервалу, по ранту, по частотному скачку и частотной маске
  - Измерение фазового шума и джиттера
  - Автоматическое измерение времени установки частоты и фазы
  - Более 20 измерений импульсных сигналов, включая длительность фронта, длительность импульса, фазовый сдвиг между импульсами, импульсную характеристику
  - Общий анализ более 20 видов модуляции
  - Гибкий анализ OFDM для стандартов 802.11a/g/j и WiMax 802.16-2004

### Применение

- Проектирование и отладка ВЧ компонентов, модулей и систем всех типов
- Управление частотным ресурсом – сокращение времени захвата и идентификации известных и неизвестных сигналов
- Наземная и спутниковая радиосвязь – анализ поведения новых сложных устройств
- Диагностика электромагнитных помех – достоверные результаты предварительной проверки электромагнитной совместимости разрабатываемых устройств
- Радиолокация и радиоэлектронное противодействие – полный анализ сигналов со скачкообразной перестройкой частоты и импульсных сигналов всех типов



Революционная технология отображения спектра DPX® позволяет точно регистрировать переходные процессы, помогая обнаруживать нестабильности, глитчи и помехи. На данной спектрограмме четко различимы три сигнала. Два сигнала высокого уровня с разной частотой появления выделены светло-синим и темно-синим цветом, а ниже центрального сигнала виден еще третий сигнал. Запуск по спектральной плотности «DPX density» позволяет захватывать сигналы для анализа только при наличии этого третьего сигнала. В данном случае активирован режим Trigger On This™, при этом автоматически открылось окно измерения плотности, показывающее измеренную плотность сигнала 7,275%. Любая плотность сигнала, превышающая измеренное значение, будет вызывать подачу сигнала запуска.

## Высокоэффективный анализ спектра, векторный анализ сигналов, и многое другое

Анализаторы серии RSA5000 пришли на смену традиционным высококачественным анализаторам сигналов, предлагая точность и функциональность, необходимые для повседневной работы. Значение точки пересечения по интермодуляционным составляющим 3-го порядка +17 дБм и средний уровень собственных шумов –154 дБм/Гц на частоте 2 ГГц обеспечивают динамический диапазон, необходимый для сложных спектральных измерений. Во всех режимах анализа используется предварительная селекция и подавление зеркальных составляющих. Вам не придется жертвовать динамическим диапазоном ради полосы, отключая предварительный селектор.

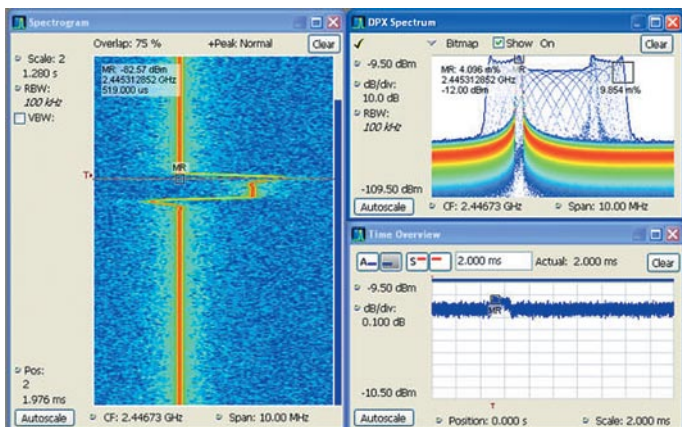
В стандартную конфигурацию входит полный набор функций измерения мощности и статистических характеристик, включая измерение мощности канала, ACLR, CCDF, занимаемой полосы, АМ/ЧМ/ФМ и паразитных составляющих. Логически завершают набор аналитических средств функции измерения фазового шума и общего анализа модуляции.

Но одной лишь принадлежности к анализаторам спектра среднего ценового диапазона недостаточно для удовлетворения современных требований, предъявляемых к анализу переходных процессов и сигналов со скачкообразной перестройкой частоты.

Анализаторы серии RSA5000 помогут упростить диагностику проблем. Революционная технология отображения спектра DPX® выделяет цветом переходные процессы в частотной области, позволяя мгновенно оценить стабильность схемы или отобразить ошибку в момент ее появления. Такое живое представление переходных процессов недоступно анализаторам спектра других производителей. После обнаружения проблемы с помощью DPX®, анализатор спектра RSA5000 можно настроить на запуск по событию в частотной области, запись изменяющегося события и выполнение коррелированного по времени анализа во всех областях. В одном приборе вы получаете функции высококачественного анализатора спектра, широкополосного векторного анализатора сигналов и уникальные возможности обнаружения, запуска, захвата и анализа, присущие анализатору спектра реального времени.

## Обнаружение

Патентованная технология обработки спектра DPX® позволяет выполнять живой анализ переходных процессов. Выполняя до 292 000 преобразований частоты в секунду, анализатор способен отображать события в частотной области с минимальной длительностью 5,8 мкс. Это на несколько порядков быстрее, чем при обычном свипировании. События маркируются разным цветом, в зависимости от частоты появления, и выводятся на растровый дисплей, что дает непревзойденные возможности анализа переходных сигналов. Процессор спектра DPX может выполнять свипирование во всем частотном диапазоне прибора, позволяя захватывать широкополосные переходные процессы, что ранее не мог делать ни один анализатор спектра.



**Запуск и захват:** функция запуска DPX Density™ контролирует изменения в частотной области и заносит в память все нарушения. Спектрограмма (левая панель) показывает изменение амплитуды и частоты во времени. При выборе на спектрограмме момента времени, соответствующего срабатыванию запуска DPX Density™, представление в частотной области (правая панель) автоматически обновляется и показывает детальный спектр, соответствующий именно этому моменту.

## Запуск

Компания Tektronix обладает богатым опытом внедрения инновационных методов запуска. Серия RSA5000 предоставляет уникальные возможности запуска для отладки современных цифровых радиочастотных систем, включая запуск по времени, мощности, рантам, плотности, частоте и частотной маске.

Квалификацию по времени можно применять к любым внутренним источникам запуска, что позволяет захватывать «короткие» или «длинные» импульсы в кодовой последовательности или, в применении к частотной маске, только те события в частотной области,

которые длятся определенное время. Запуск по рантам позволяет захватывать редкие поврежденные импульсы, уровень единицы или нуля которых не соответствует номиналу, что существенно сокращает время поиска неисправностей.

Запуск DPX Density™ работает с измеренной частотой появления события или с плотностью отображения DPX. Уникальная функция Trigger On This™ (запуск от данного события) позволяет указать интересный сигнал на экране DPX, а уровень запуска автоматически настраивается чуть ниже измеренного уровня плотности. В результате можно с легкостью захватывать низкоуровневые сигналы в присутствии сигналов высокого уровня.

Запуск по частотной маске (FMT) легко настраивается так, чтобы контролировать все изменения занимаемой полосы частот в пределах полосы регистрации.

Запуск по мощности работает во временной области и может использоваться для мониторинга установленной пользователем пороговой мощности. Для ограничения полосы и снижения шума, с запуском по мощности могут применяться полосовые фильтры. Для запуска по событиям исследуемой системы можно использовать два входа внешнего запуска.

## Захват

Захват происходит один раз, после чего выполняется несколько измерений без повторного захвата. Все сигналы в полосе захвата записываются в память RSA5000. Длина записи зависит от выбранной полосы захвата – до 7 секунд с полосой 85 МГц, 343 секунды с полосой 1 МГц или 6,1 часа с полосой 10 кГц с расширением памяти (опция 53). Свободный от паразитных составляющих динамический диапазон 73 дБ при всех полосах захвата позволяет захватывать в реальном времени сигналы малого уровня в присутствии больших сигналов, даже в полосе до 85 МГц (опция 85). Захваченные фрагменты любой длины могут сохраняться в формате Matlab™ Уровень 5 для последующего автономного анализа.

## Анализ

Анализаторы серии RSA5000 предлагают аналитические возможности, повышающие эффективность работы инженеров, работающих с РЧ компонентами, или занятых разработкой, интеграцией и тестированием РЧ систем, а также инженеров, эксплуатирующих коммуникационные сети или контролирующих частотный ресурс. Помимо анализа спектра возможно построение спектрограмм, отображающих изменение частоты и амплитуды во времени. Коррелированные по времени измерения можно выполнять в частотной, фазовой, амплитудной или модуляционной областях. Это идеально подходит для анализа сигналов со скачкообразной перестройкой частоты, импульсных характеристик, переключения модуляции, времени установки, изменения полосы и редко появляющихся сигналов.

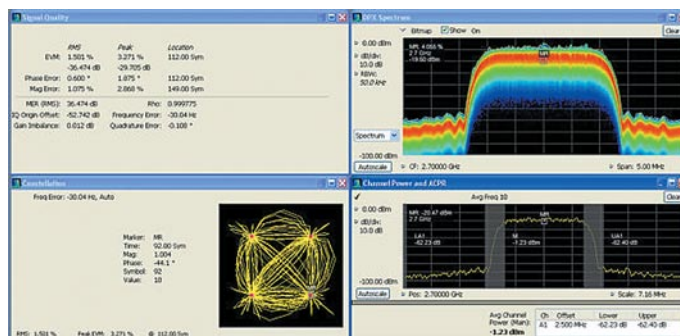
В приведенной ниже таблице перечислены измерительные возможности и доступные опции анализаторов серии RSA5000.

## Измерительные функции

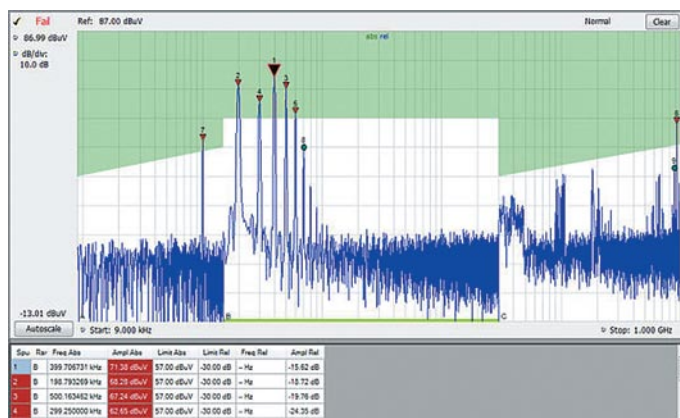
Измерения	Описание
Измерения в режиме анализа- тора спектра	Мощность в канале, мощность в соседнем канале, коэффициент утечки мощности в соседний канал для сигналов с несколькими несущими, занимаемая полоса частот, полоса по уровню x дБ, маркер дБм/Гц, маркер dBc/Гц
Измерения в области и статистические функции	Зависимость I/Q от времени, зависимость мощности от времени, зависимость частоты от времени, зависимость фазы от времени, комплементарная интегральная функция распределения, отношение пикового значения к среднему
Поиск выбросов	До 20 диапазонов, выбираемые пользователем детекторы (пиковый, усредняющий, квазипиковый), фильтры (RBW, CISPR, MIL и VBW в каждом диапазоне). Линейная или логарифмическая шкала частот. Величина отклонения мощности в абсолютных единицах или по отношению к уровню несущей. До 999 отклонений в табличной форме для экспорта в формат CSV
Анализ аналоговой модуляции	Глубина амплитудной модуляции (+, -, общ.) Частотная модуляция (±пик., +пик., -пик., ср.кв., пик-пик/2, ошибка частоты) Фазовая модуляция (±пик., ср.кв., +пик., -пик.)
Измерение фазового шума и джиттера (опция 11)	Диапазон частоты отстройки от несущей от 10 Гц до 1 ГГц, логарифмическая шкала частот, 2 кривых (± пиковое значение, среднее значение, усреднение и сглаживание кривой)
Время установки (частота и фаза) (опция 12)	Измерение частоты, времени установки от последней установленной частоты, времени установки от последней установленной фазы, времени установки от запуска. Автоматический или ручной выбор опорной частоты. Настраиваемые пользователем полоса измерения, усреднение и сглаживание. Разбивка по шаблону «годен/не годен» с тремя определяемыми зонами.
Расширенный анализ импульсных сигналов (опция 20)	Средняя мощность импульса, пиковая мощность, средняя передаваемая мощность, длительность импульса, время нарастания, время спада, период повторения импульсов (в секундах), период повторения импульсов (в герцах), коэффициент заполнения (%), скважность, пульсации (дБ), пульсации (%), наклон (дБ), наклон (%), выброс (дБ), выброс (%), разность частот импульсов, разность фаз импульсов, среднеквадратическая ошибка частоты, макс. ошибка частоты, среднеквадратическая ошибка фазы, макс. ошибка фазы, отклонение частоты, отклонение фазы, импульсная характеристика (дБ), импульсная характеристика (время), метка времени.

## Измерения Описание

Анализ цифровой модуляции (опция 21)	Амплитуда вектора ошибки (EVM) (ср.кв., пиковая, зависимость от времени), коэффициент ошибок модуляции (MER), ошибка амплитуды (ср.кв., пиковая, зависимость от времени), ошибка фазы (ср.кв., пиковая, зависимость от времени), смещение исходной точки, ошибка по частоте, разбаланс усиления, квадратурная ошибка, ро, констелляционная диаграмма, таблица символов.
Гибкий анализ OFDM (опция 22)	Анализ OFDM для WLAN 802.11a/j/g и WiMax 802.16-2004
Измерение плотности DPX (опция 200)	Измеряет % плотности сигнала в любой точке спектра DPX и запускается от указанной плотности сигнала.
ПО анализа RSAVU	Анализ W-CDMA, HSDPA, HSPA, GSM/EDGE, CDMA2000 1x, CDMA2000 1xEV-DO, RFID, фазового шума, джиттера, IEEE 802.11 a/b/g/n WLAN, IEEE 802.15.4 OQPSK (Zigbee), звука
ПО анализа (RSA-IQWIMAX)	Поддержка стандартов WIMAX 802.16-2004 и 802.16e
ПО анализа (RSALTE)	Поддержка стандартов 3GPP LTE Редакция 8

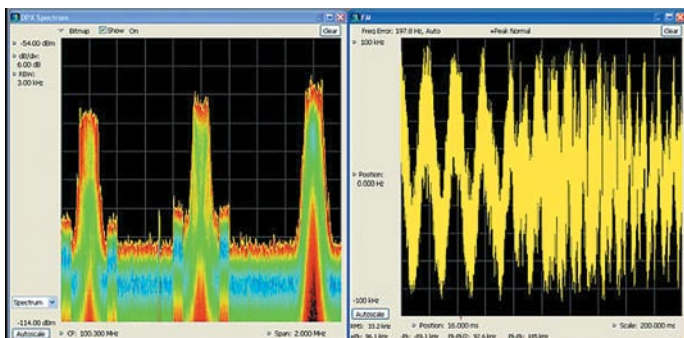


Коррелированные по времени представления в нескольких областях позволяют по-новому взглянуть на проблемы, что невозможно сделать с помощью обычного анализатора. В данном случае в ходе одного захвата отображается ACLR и качество модуляции, в сочетании с непрерывным мониторингом спектра DPX®.

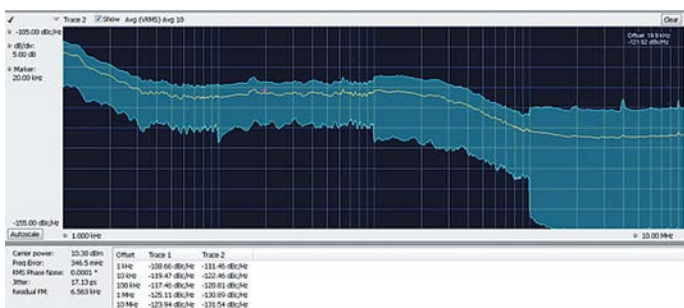


Поиск паразитных сигналов – можно определить до 20 независимых частотных областей со своим разрешением по частоте, видеоплоской, детектором (пиковым, усредняющим и квазипиковым) и граничными значениями для каждой области. Результаты измерений можно экспортировать во внешние приложения в формате CSV с числом зарегистрированных отклонений до 999. Результирующий спектр доступен в линейном или логарифмическом масштабе.

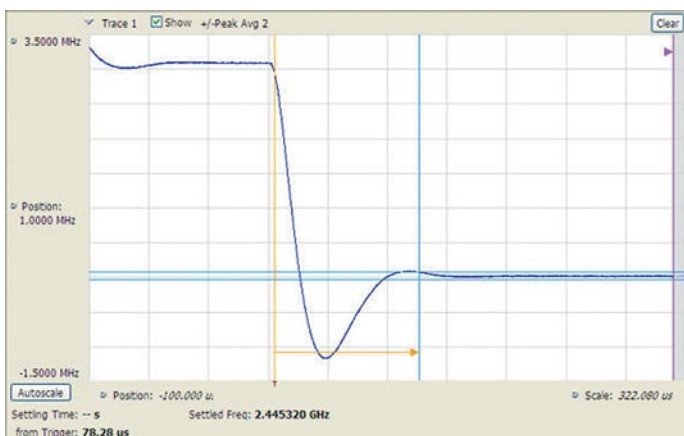




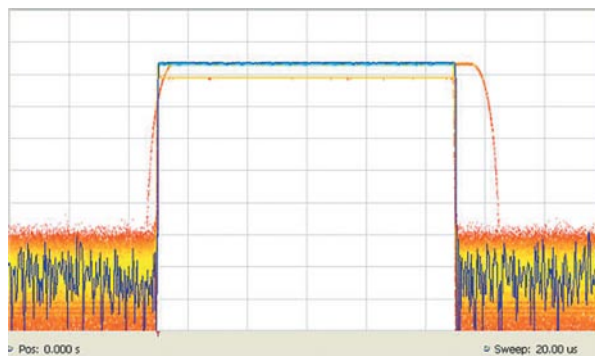
Одновременный мониторинг звука и измерение модуляции может превратить контроль спектра в простую и быстро решаемую задачу. На данной иллюстрации дисплей DPX показывает живой спектр интересующего сигнала и одновременно воспроизводится демодулированный звук на встроенном динамике прибора. В правой части экрана отображается измеренная девиация ЧМ для того же сигнала.



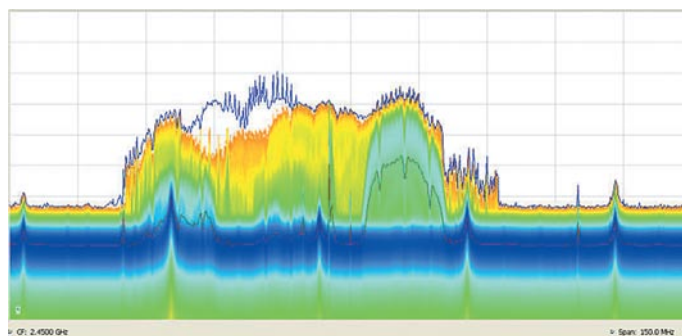
Измерения фазового шума и джиттера (опция 11) анализатором серии RSA5000 могут сократить затраты, позволяя обойтись без отдельного тестера фазового шума. Чрезвычайно низкий фазовый шум во всем рабочем диапазоне создает достаточный запас для многих приложений. На этом рисунке показано измерение фазового шума несущей 13 МГц с уровнем  $-119$  dBc/Гц при отстройке 10 кГц. Собственный фазовый шум прибора на этой частоте  $<-134$  dBc/Гц создает достаточный запас для выполнения измерения.



Измерения времени установки (опция 12) выполняются автоматически. Пользователь может выбрать полосу измерения, интервалы допусков, опорную частоту (автоматически или вручную) и установить 3 интервала допуска в зависимости от времени для разбраковки по шаблону «годен/не годен». Время установки можно измерять по внешнему или внутреннему запуску и от последней установленной частоты или фазы. На рисунке показано измерение времени установки генератора со скачкообразной перестройкой частоты по внешнему запуску.



Режим DPX с нулевой полосой обзора позволяет в реальном времени анализировать зависимость амплитуды, фазы или частоты от времени. Обработка выполняется со скоростью до 50 000 осциллограмм в секунду. DPX с нулевой полосой обзора гарантирует мгновенное обнаружение всех аномалий во временной области, сокращая время поиска неисправностей. На рисунке отчетливо видны три импульса, захваченные в процессе регистрации зависимости амплитуды от времени с нулевой полосой обзора. Два из них появляются лишь раз за 10 000 импульсов, но все они отображены с помощью технологии DPX.



Расширенные режимы запуска, DPX со свипированием и с нулевой полосой обзора (опция 200) дают превосходные возможности анализа спектра переходных процессов. В данном случае выполняется свипирование спектра шириной 150 МГц в диапазоне ISM. Видно несколько сигналов WLAN, а узкополосные сигналы, отображаемые синей кривой с удержанием пиковых значений, являются тестовыми сигналами Bluetooth. Ниже уровня шумов анализатора на многоцветном дисплее DPX видны сигналы помех.

## Технические характеристики

### Частотные характеристики

Параметр	Описание
Диапазон частот	от 1 Гц до 3,0 ГГц (RSA5103A) от 1 Гц до 6,2 ГГц (RSA5106A)
Погрешность начальной установки центральной частоты	В пределах $10^{-7}$ после 10-минутного прогрева
Разрешение установки центральной частоты	0,1 Гц
Погрешность считывания частотного маркера	$\pm(RE \times MF + 0,001 \times (\text{полоса обзора}) + 2)$ Гц
RE	Погрешность опорной частоты
MF	Частота маркера, Гц
Погрешность полосы обзора	$\pm 0,3\%$ от полосы обзора (автоматический режим)
Опорная частота	
Начальная погрешность при калибровке	$1 \times 10^{-7}$ (после 10 мин. прогрева)
Старение за день	$1 \times 10^{-9}$ (после 30 дней работы)
Старение за 10 лет	$3 \times 10^{-7}$ (после 10 лет работы)
Температурный дрейф	$2 \times 10^{-8}$ (от 5 до 40 °C)
Кумулятивная погрешность (температура + старение)	$4 \times 10^{-7}$ (в пределах 10 лет после калибровки, тип.)
Уровень вых. опорного сигнала	>0 дБм (внутренний или внешний источник опорного сигнала), +4 дБм (тип.)
Частота внешнего опорного сигнала	10 МГц $\pm$ 30 Гц
Требования к входу внешнего опорного сигнала	Во избежание выбросов на экране, уровень паразитных составляющих на входе не должен превышать $-80$ dBc в пределах отстройки 100 кГц
Паразитные составляющие	$<-80$ dBc в пределах отстройки 100 кГц
Диапазон входного уровня	от $-10$ до $+6$ дБм

### Характеристики запуска

Параметр	Описание
Режимы запуска	Автозапуск, синхронный, FastFrame
Источник сигнала запуска	ВЧ вход, вход запуска 1 (передняя панель), вход запуска 2 (задняя панель), строб, сеть питания
Типы запуска	Мощность (стандарт), частотная маска, скачок частоты, плотность DPX, рант, квалификация по времени
Установка точки запуска	от 1 до 99 % от общей длины захвата
Комбинационная логика запуска	В качестве события запуска можно определить логическое выражение Вход1 И Вход2/Строб
Действия по сигналу запуска	Сохранение выборки и/или сохранение изображения

### Запуск по уровню мощности

Параметр	Описание
Диапазон уровня	от 0 до $-100$ дБ от опорного уровня
Погрешность	(для уровней сигнала запуска на 30 дБ больше собственного уровня шумов, от 10 до 90 % от уровня сигнала) $\pm 0,5$ дБ (уровень $\geq -50$ дБ от опорного уровня) $\pm 1,5$ дБ (уровень от $-70$ до $-50$ дБ от опорного уровня)
Диапазон полосы запуска	(при максимальной полосе захвата) от 4 кГц до 10 МГц + неконтролируемый (стандарт) от 4 кГц до 20 МГц + неконтролируемый (опция 40) от 11 кГц до 40 МГц + неконтролируемый (опция 85)
Погрешность положения запуска по времени	
Полоса захвата 25 МГц, полоса 10 МГц (стандарт)	погрешность $\pm 15$ нс
Полоса захвата 40 МГц, полоса 20 МГц (опция 40)	погрешность $\pm 10$ нс
Полоса захвата 85 МГц, полоса 40 МГц (опция 85)	погрешность $\pm 5$ нс
Время готовности запуска, минимальное (режим FastFrame)	
Полоса захвата 10 МГц	$\leq 25$ мкс
Полоса захвата 40 МГц (опция 40)	$\leq 10$ мкс
Полоса захвата 85 МГц (опция 85)	$\leq 5$ мкс
Минимальная длительность события (фильтр выключен)	
Полоса захвата 25 МГц	40 нс
Полоса захвата 40 МГц (опция 40)	25 нс
Полоса захвата 85 МГц (опция 85)	12 нс
<b>Вход внешнего запуска 1</b>	
Диапазон уровня	от $-2,5$ до $+2,5$ В
Разрешение установки уровня	0,01 В
Погрешность положения запуска по времени (входное сопротивление 50 Ом)	
Полоса захвата 25 МГц, полоса обзора 25 МГц (стандарт)	погрешность $\pm 20$ нс
Полоса захвата 40 МГц, полоса обзора 40 МГц (опция 40)	погрешность $\pm 15$ нс
Полоса захвата 85 МГц, полоса обзора 85 МГц (опция 85)	погрешность $\pm 12$ нс
Входное сопротивление	50 Ом/5 кОм (ном. значение)
<b>Вход внешнего запуска 2</b>	
Пороговое напряжение	фиксировано, TTL
Входное сопротивление	10 кОм (ном. значение)
Выбор уровня запуска	высокий, низкий
<b>Выход сигнала запуска</b>	
Напряжение (выходной ток $< 1$ мА)	
Высокий уровень	$> 2,0$ В
Низкий уровень	$< 0,4$ В
Расширенные характеристики запуска приведены в разделах, посвященных опции 51 (запуск по частотной маске) и опции 200 (запуск DPX, по времени, по ранту и по скачку частоты)	

## Характеристики захвата

Параметр	Описание
Полоса захвата реального времени	25 МГц (стандарт.) 40 МГц (опция 40) 85 МГц (опция 85)
АЦП	100 Мвыб/с 14 битов (опционально 300 Мвыб/с, 14 битов, опции 40/85)
Объем памяти захвата	1 ГБ (4 ГБ, опция 53)
Минимальная длина захвата	64 выборки
Разрешение установок длины захвата	1 выборка
Режим захвата FastFrame	За один захват сохраняется >64 000 записей (для импульсных измерений и анализа спектрограммы)

## Объем памяти (время) и минимальное разрешение во временной области

Полоса захвата	Частота дискретизации (для I и Q)	Длина записи	Длина записи (опция 53)	Разрешение по времени
85 МГц (опция 85)	150 Мвыб/с	1,79 с	7,15 с	6,6667 нс
40 МГц (опция 40)	75 Мвыб/с	3,57 с	14,3 с	13,33 нс
25 МГц	50 Мвыб/с	5,28 с	21,1 с	20 нс
20 МГц	25 Мвыб/с	10,5 с	42,2 с	40 нс
10 МГц	12,5 Мвыб/с	21,1 с	84,5 с	80 нс
5 МГц	6,25 Мвыб/с	42,2 с	169,1 с	160 нс
2 МГц <sup>1</sup>	3,125 Мвыб/с	42,9 с	171,7 с	320 нс
1 МГц	1,56 Мвыб/с	85,8 с	343,5 с	640 нс
500 кГц	781 квыб/с	171,7 с	687,1 с	1,28 мкс
200 кГц	390 квыб/с	343,5 с	1347 с	2,56 мкс
100 кГц	195 квыб/с	687,1 с	2748 с	5,12 мкс
50 кГц	97,6 квыб/с	1374 с	55497 с	10,24 мкс
20 кГц	48,8 квыб/с	2748 с	10955 с	20,48 мкс
10 кГц	24,4 квыб/с	5497 с	21990 с	40,96 мкс
5 кГц	12,2 квыб/с	10955 с	43980 с	81,92 мкс
2 кГц	3,05 квыб/с	43980 с	175921 с	328 мкс
1 кГц	1,52 квыб/с	87960 с	351843 с	655 мкс
500 Гц	762 выб/с	175921 с	703687 с	1,31 мс
200 Гц	381 выб/с	351843 с	1407374 с	2,62 мс
100 Гц	190 выб/с	703686 с	2814749 с	5,24 мс

<sup>1</sup> В полосах обзора ≤2 МГц данные сохраняются с большим разрешением

## Аналитические функции

Область представления	Режим отображения
Частота	Спектр (зависимость амплитуды от линейной или логарифмической частоты) Спектр DPX® (живой РЧ спектр с цветовой маркировкой) Спектрограмма (зависимость амплитуды от частоты и времени) Паразитные составляющие (зависимость амплитуды от линейной или логарифмической частоты) Фазовый шум (измерение фазового шума и джиттера) (опция 11)
Временные и статистические характеристики	Зависимость амплитуды от времени Зависимость частоты от времени Зависимость фазы от времени Зависимость амплитуды от времени в режиме DPX (опция 200) Зависимость частоты от времени в режиме DPX (опция 200) Зависимость фазы от времени в режиме DPX (опция 200) Зависимость амплитудной модуляции от времени Зависимость частотной модуляции от времени Зависимость фазовой модуляции от времени Зависимость I и Q от времени Обзор во временной области Комплементарная интегральная функция распределения Отношение пикового значения к среднему
Время установки, частота и фаза (опция 12)	Зависимость установки частоты от времени Зависимость установки фазы от времени
Пакет расширенных измерений (опция 20)	Таблица импульсных характеристик Развертка импульсов (выбирается по номеру импульса) Статистические характеристики импульсов (тренд, БПФ тренда и гистограмма)
Цифровая демодуляция (опция 21)	Констеляционная диаграмма Зависимость EVM от времени Таблица символов (двоичная или шестнадцатеричная) Зависимость амплитудной и фазовой ошибки от времени и качества сигнала Зависимость демодулированного IQ от времени Глазковая диаграмма Решетчатая диаграмма Зависимость отклонения частоты от времени
Гибкий анализ OFDM (опция 22)	Констеляционная диаграмма, сводка скалярных измерений, зависимость EVM или мощности от несущей Таблица символов (двоичная или шестнадцатеричная) TBD1, TBD2, TBD3, TBD4
Измерение отстройки частоты	Анализ сигнала может выполняться на центральной или на указанной частоте вплоть до границ полосы захвата или полосы измерения прибора

Радиочастотные характеристики и возможности  
спектрального анализа  
Полоса разрешения

Параметр	Описание
<b>Разрешающая способность по полосе разрешения</b>	
Разрешающая способность по полосе пропускания (спектральный анализ)	От 0,1 Гц до 5 МГц (до 10 МГц с опцией 85) (изменение с кратностью шага 1, 2, 3, 5, режим связи автоматический или выбираемый пользователем)
Форма полосы разрешения	Близкая к гауссовской, коэффициент формы 4,1:1 (60:3 дБ) ±10% (тип.)
Точность полосы разрешения	±1% (в автоматическом режиме связи)
Альтернативные типы полосы разрешения	Окно Кайзера (фильтр ПЧ), -6 дБ MIL, CISPR, окно Блекмана-Харриса 4В, стандартное окно (без окна), окно с плоской вершиной (амплитуда синусоиды), окно Хеннинга

**Видеополоса**

Диапазон изменения видеополосы	от 1 Гц до 5 МГц + широко открытый
Максимальное отношение разрешения по частоте к видеополосе	10 000:1
Минимальное отношение разрешения по частоте к видеополосе	1:1 + широко открытое
Разрешение	5% от введенного значения
Погрешность (типовая)	±10%

**Полоса пропускания во временной области (зависимость амплитуды от времени)**

Диапазон изменения полосы пропускания	Не менее чем от 1/10 до 1/10 000 полосы захвата, не менее 1 Гц
Форма полосы пропускания	≤10 МГц: близкая к Гауссовской, коэффициент формы 4,1:1(60:3 дБ), ±10% (тип.) 20 МГц (60 МГц с опцией 85): коэффициент формы <2,5:1 (60:3 дБ) (тип.)
Погрешность полосы пропускания	±10% (от 1 Гц до 20 МГц, от 20 МГц до 60 МГц с опцией 85)

Зависимость минимальной полосы разрешения спектрального анализа от полосы обзора

Полоса обзора	Полоса разрешения
>10 МГц	100 Гц
От 1,25 до 10 МГц	10 Гц
≤1 МГц	1 Гц
≤100 кГц	0,1 Гц

Диаграммы спектра, детекторы и функции

Параметр	Описание
Диаграммы	Три диаграммы + 1 математическая диаграмма + 1 спектрограмма для отображения спектра
Детектор	Пиковый, -пиковый, усредняющий ( $V_{ср.кв.}$ ), ±пиковый, с выборкой, CISPR (усредняющий, пиковый, квазипиковый усредняющий)
Режимы отображения спектра	Нормальный, усреднение, удержание максимума, удержание минимума
Длина диаграммы спектра	801, 2401, 4001, 8001 или 10401 точек
Скорость свипирования (полоса разреш. = авто, РЧ/ПЧ, оптимизация: мин. время свипирования)	1500 МГц/с (стандарт) 2500 МГц/с (опция 40) 6000 МГц/с (опция 85)

Обработка спектра с технологией цифрового люминофора DPX®

Параметр	DPX (стандарт)	Расширенный DPX (опция 200)
Скорость обработки спектра (полоса разрешения = Авто; Длина кривой 801)	48828/с	292969/с
Разрешение раstra DPX	201 × 501	201 × 801
Динамический диапазон цвета раstra DPX	64*10 <sup>3</sup> (48 дБ)	8*10 <sup>9</sup> (99 дБ)
Информация маркера	Амплитуда, частота и число попаданий на дисплее DPX	Амплитуда, частота и плотность сигнала на дисплее DPX
Минимальная длительность сигнала для 100% вероятности обнаружения (удержание макс. включено)	31 мкс (стандарт или опция 40) 24 мкс (опция 85)	5,8 мкс (стандарт или опция 40/85)
Диапазон полосы обзора (непрерывная обработка)	от 100 Гц до 25 МГц (40 МГц с опцией 40) (85 МГц с опцией 85)	от 100 Гц до 25 МГц (40 МГц с опцией 40) (85 МГц с опцией 85)
Диапазон полосы обзора (сви́пирование)	–	соответствует частотному диапазону прибора
Выдержка на один шаг	–	от 50 мс до 100 с
Обработка кривой	растр с градациями цвета, +пик, -пик, среднее	растр с градациями цвета, +пик, -пик, среднее
Длина кривой	501	801, 2401, 4001, 10401
Погрешность полосы разрешения	7%	±1%

Полные характеристики расширенного DPX приведены в таблице с описанием опции 200 настоящего документа.

**Минимальная полоса разрешения, полоса обзора в режиме свипирования (опция 200) – 10 кГц**

**Стабильность**

**Остаточная ЧМ** – <2 Гц<sub>пик-пик</sub> за 1 секунду (доверительный интервал 95%, тип.).

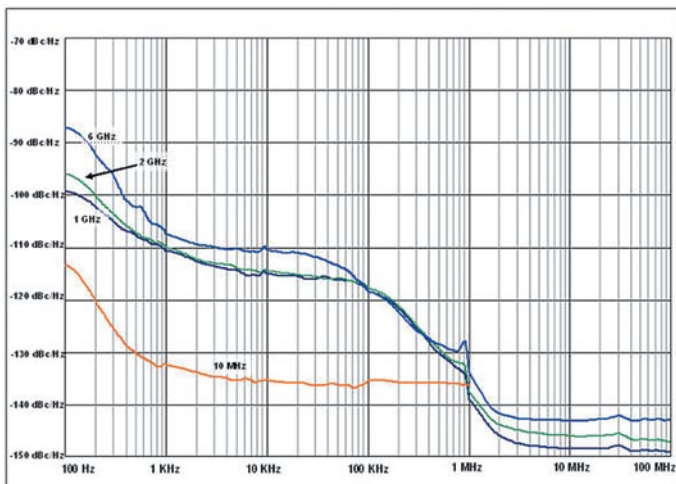
**Фазовый шум в боковой полосе, dBc/Гц на центральной частота (ЦЧ)**

Отстройка	ЦЧ = 10 МГц	ЦЧ = 1 ГГц		ЦЧ = 2 ГГц		ЦЧ = 6 ГГц	
	Тип.	Тип.	Ном.	Тип.	Ном.	Тип.	Ном.
1 кГц	-128	-103	-107	-107	-107	-104	-104
10 кГц	-134	-109	-113	-112	-112	-109	-109
100 кГц	-134	-112	-116	-115	-115	-114	-114
1 МГц	-135	-130	-139	-137	-137	-135	-135
6 МГц	-140	-134	-144	-142	-142	-141	-141
10 МГц	–	-135	-144	-142	-142	-141	-141

**Интегрированный фазовый шум (от 100 Гц до 100 МГц, тип.)**

Измеряемая частота	Интегрированный фазовый шум (радианы)
100 МГц	2,51 × 10 <sup>-3</sup>
1 ГГц	3,14 × 10 <sup>-3</sup>
2 ГГц	3,77 × 10 <sup>-3</sup>
5 ГГц	6,28 × 10 <sup>-3</sup>





Типовые характеристики фазового шума, измеренные с опцией 11.

### Амплитуда

(Без учета погрешности рассогласования)

Параметр	Описание
Измерительный диапазон	от среднего уровня собственных шумов до максимального измеряемого входного уровня
Диапазон ослабления входного сигнала	от 0 до 55 дБ, с шагом 5 дБ
Максимальный безопасный входной уровень	
Средний долговременный (ослабление ВЧ ≥10 дБ, без предусилителя)	+30 дБм
Средний долговременный (ослабление ВЧ ≥10 дБ, с предусилителем)	+20 дБм
Импульсный ВЧ сигнал (ослабление ВЧ ≥30, ширина импульса <10 мкс, скважность 100)	50 Вт
Максимальный измеряемый входной уровень	
Средний долговременный (ослабление ВЧ: авто)	+30 дБм
Импульсный ВЧ сигнал (ослабление ВЧ: авто, ширина импульса <10 мкс, скважность 100)	50 Вт
Макс. постоянное напряжение	±5 В
Диапазон логарифмического дисплея	от 0,01 дБм/дел до 20 дБм/дел
Число делений дисплея	10 делений
Единицы измерения	дБм, дБмВ, Вт, В, А, дБмкВт, дБмкВ, дБмкА, дБВт, дБВ, дБВ/м и дБА/м
Разрешение показаний маркера в децибелах	0,01 дБ
Разрешение показаний маркера в вольтах	от 0,001 мкВ (зависит от опорного уровня)
Диапазон установки опорного уровня	шаг 0,1 дБ, от -170 дБм до +50 дБм (мин. опорный уровень -50 дБм при центральной частоте <80 МГц)
Линейность уровня	±0,1 дБ (от 0 до -70 дБ от опорного уровня)

### Амплитудно-частотная характеристика

Диапазон	Неравномерность АЧХ
<b>От +18 до +28 °С, ослабление 10 дБ, без предусилителя</b>	
10 МГц - 32 МГц (НЧ диапазон)	±0,7 дБ
10 МГц - 3 ГГц	±0,5 дБ
>3 ГГц - 6,2 ГГц (RSA5106A)	±1,0 дБ
<b>От +5 до +40 °С, все значения ослабления (тип., без предусилителя)</b>	
1 Гц - 32 МГц (НЧ диапазон)	±0,8 дБ
9 кГц - 3 ГГц	±0,5 дБ
>3 ГГц - 6,2 ГГц (RSA5106A)	±1,0 дБ
<b>С предусилителем (опция 50) (ослабление 10 дБ)</b>	
10 МГц - 32 МГц (НЧ диапазон)	±1,0 дБ
10 МГц - 3,0 ГГц	±0,7 дБ
>3 ГГц - 6,2 ГГц (RSA5106A)	±1,3 дБ

### Погрешность амплитуды

Параметр	Описание
Абсолютная погрешность амплитуды в точке калибровки (100 МГц, сигнал -20 дБм, ослабление 10 дБ, от +18 до +28 °С)	±0,31 дБ
Погрешность переключения входного аттенюатора	±0,3 дБ
Абсолютная погрешность амплитуды на центральной частоте, доверительный интервал 95% <sup>2</sup>	
от 10 МГц до 3 ГГц	±0,5 дБ
от 3 ГГц до 6,2 ГГц (RSA5106A)	±0,8 дБ
КСВ (Ослабление 10 дБ, без предусилителя, ЦЧ в пределах 200 МГц от частоты измерения КСВ)	
от 10 кГц до 30 МГц	<1,6:1 (тип.)
от 10 МГц до 3 ГГц	<1,4:1
от >3 ГГц до 6,2 ГГц (RSA5106A)	<1,6:1
КСВ с предусилителем (ослабление 10 дБ, с предусилителем, ЦЧ в пределах 200 МГц от частоты измерения КСВ)	
от 10 МГц до 3/6,2 ГГц	<1,6:1

<sup>2</sup> От +18 до +28 °С, опорный уровень ≤ -15 дБм, режим связи аттенюатора: авто, уровень сигнала от -15 до -50 дБм. 10 Гц ≤ полоса разрешения ≤ 1 МГц, после настройки.

Шумы и искажения

Интермодуляционные искажения 3-го порядка: -84 dBc на частоте 2,13 ГГц (номинал)<sup>3</sup>

Диапазон частот	Интермодуляционные искажения 3-го порядка, dBc (тип.)	Точка пересечения по интермодуляционным составляющим 3-го порядка, дБм (тип.)
10 кГц - 32 МГц (НЧ диапазон)	-75	+12,5
9 кГц - 80 МГц	-72	+11
>80 МГц - 300 МГц	-76	+13
>300 МГц - 3 ГГц	-84	+17
>3 ГГц - 6,2 ГГц	-84	+17

<sup>3</sup> Уровень каждого сигнала -25 дБм, опорный уровень -20 дБм, ослабление 0 дБ, разнесение тона 1 МГц. Примечание: точка пересечения по интермодуляционным составляющим 3-го порядка рассчитывалась по интермодуляционным искажениям 3-го порядка.

Искажения 2-го порядка<sup>4</sup>

Частота	Искажения 2-го порядка, тип.
10 МГц - 1 ГГц	< -80 dBc
>1 ГГц - 3,1 ГГц	< -83 dBc

<sup>4</sup> -40 дБм на ВЧ входе, ослабление 0, без предусилителя, типовое значение.

Средний уровень собственных шумов<sup>5</sup>, без предусилителя

Диапазон частот	Ном. значение	Тип. значение
<b>НЧ диапазон</b>		
1 Гц - 100 Гц		-129 дБм/Гц
>100 Гц - 2 кГц	-124 дБм/Гц	-130 дБм/Гц
>2 кГц - 10 кГц	-141 дБм/Гц	-144 дБм/Гц
>10 кГц - 32 МГц	-150 дБм/Гц	-153 дБм/Гц
<b>ВЧ диапазон</b>		
9 кГц - 1 МГц	-108 дБм/Гц	-111 дБм/Гц
>1 МГц - 10 МГц	-136 дБм/Гц	-139 дБм/Гц
>10 МГц - 2 ГГц	-154 дБм/Гц	-157 дБм/Гц
>2 ГГц - 3 ГГц	-153 дБм/Гц	-156 дБм/Гц
>3 ГГц - 4 ГГц (R5106A)	-151 дБм/Гц	-154 дБм/Гц
>4 ГГц - 6,2 ГГц (R5106A)	-149 дБм/Гц	-152 дБм/Гц

<sup>5</sup> Режим измерения: полоса разрешения 1 кГц, полоса обзора 100 кГц, 100 усреднений, режим минимального шума, вход терминирован, логарифмический усредняющий детектор и функция кривой.

Характеристики предварительного усилителя (опция 50)

Параметр	Описание
Диапазон частот	от 1 МГц до 3,0 ГГц или 6,2 ГГц (RSA5106A)
Коэффициент шума на частоте 2 ГГц	7 дБ
Коэффициент усиления на частоте 2 ГГц	18 дБ (ном. значение)

Средний уровень собственных шумов<sup>5</sup>, с предусилителем (опция 50)

Диапазон частот	Ном. значение	Тип. значение
<b>НЧ диапазон</b>		
1 МГц - 32 МГц	-158 дБм/Гц	-160 дБм/Гц
<b>ВЧ диапазон</b>		
МГц - 10 МГц	-158 дБм/Гц	-160 дБм/Гц
>10 МГц - 2 ГГц	-164 дБм/Гц	-167 дБм/Гц
>2 ГГц - 3 ГГц	-163 дБм/Гц	-165 дБм/Гц
>3 ГГц - 6,2 ГГц (R5106A)	-161 дБм/Гц	-164 дБм/Гц

<sup>5</sup> Режим измерения: полоса разрешения 1 кГц, полоса обзора 100 кГц, 100 усреднений, режим минимального шума, вход терминирован, логарифмический усредняющий детектор и функция кривой.

Остаточные составляющие<sup>6</sup>

Диапазон частот	Ном. значение	Тип. значение
500 кГц - 32 МГц, НЧ диапазон		<-100 дБм
500 кГц - 80 МГц, ВЧ диапазон		<-75 дБм
80 МГц - 200 МГц		<-95 дБм
200 МГц - 3 ГГц	-95 дБм	
3 ГГц - 6,2 ГГц (RSA5106A)	-95 дБм	

<sup>6</sup> Вход терминирован, полоса разрешения 1 кГц, ослабление 0 дБ, опорный уровень -30 дБм.

Зеркальные составляющие<sup>7</sup>

Частота	Ном. значение
100 Гц - 30 МГц	< -75 dBc
30 МГц - 3 ГГц	< -75 dBc
>3 ГГц - 6,2 ГГц (RSA5106A)	< -65 dBc

<sup>7</sup> Опорный уровень -30 дБм, ослабление 10 дБ, входной уровень ВЧ -30 дБм, полоса разрешения 10 Гц.

Паразитные составляющие с сигналом, отстройка  $\geq 400$  кГц<sup>8</sup>

Частота	Полоса обзора $\leq 25$ МГц, диапазон свипирования $> 25$ МГц		Опция 40/85 Полоса обзора от 25 до 85 МГц	
	Ном.	Тип.	Ном.	Тип.
1 МГц - 32 МГц (НЧ диапазон)	-71 dBc	-75 dBc	-	-
30 МГц - 3 ГГц	-73 dBc	-78 dBc	-73 dBc	-75 dBc
>3 ГГц - 6,2 ГГц (RSA5106A)	-73 dBc	-78 dBc	-73 dBc	-75 dBc

<sup>8</sup> Входной уровень ВЧ -15 дБм, ослабление 10 дБ, режим: авто. Входной сигнал на центральной частоте. Центральная частота  $> 90$  МГц, опции 40/85.

Паразитные составляющие с сигналом (10 кГц  $\leq$  отстройка  $< 400$  кГц), типовые значения

Частота	Полоса обзора $\leq 25$ МГц, диапазон свипирования $> 25$ МГц	Опция 40/85 Полоса обзора от 25 до 85 МГц
1 МГц - 32 МГц (НЧ диапазон)	-71 dBc	-
30 МГц - 3 ГГц	-73 dBc	-73 dBc
>3 ГГц - 6,2 ГГц (RSA5106A)	-73 dBc	-73 dBc

Паразитные составляющие с сигналом на частоте 3,5125 ГГц:  $< 80$  dBc (входной уровень ВЧ, -30 дБм)  
 Проникновение сигнала гетеродина на входной разъем:  $< -60$  дБм (тип., ослабление 10 дБ)

Динамический диапазон коэффициента утечки мощности в соседний канал<sup>9</sup>

Тип сигнала, режим измерения	Коэффициента утечки мощности в соседний канал, тип.	
	Соседний	Альтернативный
<b>Нисходящий канал 3GPP, 1 DPCN</b>		
Некорректированный	-70 дБ	-70 дБ
С коррекцией шума	-79 дБ	-79 дБ

<sup>9</sup> Измерения выполнялись при амплитуде входного сигнала, настроенной на оптимальные характеристики. (ЦЧ = 2,13 ГГц)

Неравномерность АЧХ промежуточной частоты и линейность фазы<sup>10</sup>

Диапазон частот, ГГц	Полоса захвата	Неравномерность АЧХ (ном.)	Неравномерность АЧХ (тип., ср.кв.)	Неравномерность фазы (тип., ср.кв.)
0,001 - 0,032 (НЧ диапазон)	≤20 МГц	±0,50 дБ	0,4 дБ	1,0°
0,01 - 6,2 <sup>11</sup>	≤300 кГц	±0,10 дБ	0,05 дБ	0,1°
0,03 - 6,2	≤25 МГц	±0,30 дБ	0,20 дБ	0,5°
<b>Опция 40</b>				
0,03 - 6,2	≤40 МГц	±0,30 дБ	0,20 дБ	0,5°
<b>Опция 85</b>				
0,07 - 3,0	≤85 МГц	±0,50 дБ	0,30 дБ	1,0°
>3 - 6,2	≤85 МГц	±0,50 дБ	0,40 дБ	1,0°

<sup>10</sup> Неравномерность АЧХ и отклонение фазы в полосе захвата включает неравномерность АЧХ на ВЧ. Ослабление 10 дБ.

<sup>11</sup> Выбран режим широкого динамического диапазона.

### Запуск по частотной маске (опция 52)

Параметр	Описание
Форма маски	определяется пользователем
Разрешение маски по горизонтали	<0,2% от полосы обзора
Диапазон уровня	от 0 до -80 дБ от опорного уровня
Погрешность уровня <sup>12</sup>	от 0 до -50 дБ от опорного уровня ±(неравномерность АЧХ + 1,0 дБ)
	от -50 до -70 дБ от опорного уровня ±(неравномерность АЧХ + 2,5 дБ)
Диапазон полосы обзора	от 100 Гц до 25 МГц от 100 Гц до 40 МГц (опция 40) от 100 Гц до 85 МГц (опция 85)
Погрешность полужения запуска	Полоса обзора 25 МГц: ±15 мкс ±9 мкс (опция 200, полоса разрешения = авто) Полоса обзора 40 МГц (опция 40): ±12,8 мкс ±7 мкс (опция 200, полоса разрешения = авто) Полоса обзора 85 МГц (опция 85): ±5,12 мкс ±5 мкс (опция 200, полоса разрешения = авто)

<sup>12</sup> Для масок >30 дБ над уровнем шумов, центральная частота ≥50 МГц.

Опция 200: расширенные возможности запуска, DPX со свипированием и DPX с нулевой полосой обзора

Полоса обзора	Полоса разрешения, кГц	Длина быстрого преобразования Фурье	Спектры/с	Минимальная длительность сигнала, 100% вероятность обнаружения, мкс
85 МГц	1000	1024	292969	5,8
	300	2048	146484	11,4
	100	4096	73242	37,6
	30	16384	18311	134,6
	20	16384	18311	174,6
40 МГц	1000	1024	292969	5,8
	300	1024	292969	11,4
	100	2048	146484	30,8
	30	4096	73242	93,6
	20	8192	36621	147,3
25 МГц	10	16384	18311	294,5
	300	1024	292969	11,4
	100	1024	292969	27,5
	30	4096	73242	93,8
	20	4096	73242	133,9
	10	8192	36621	267,8

Минимальная полоса разрешения, диапазон свипирования (опция 200) – 10 кГц.

Зависимость минимальной длины быстрого преобразования Фурье от длины кривой (независимые полосы обзора и разрешения), опция 200

Длина кривой, точки	Минимальная длина быстрого преобразования Фурье
801	1024
2401	4096
4001	8192
10401	16384

Зависимость диапазона полосы разрешения от полосы захвата (DPX®)

Полоса захвата	Опция 200		
	Стандарт	Полоса разрешения (мин.)	Полоса разрешения (макс.)
85 МГц (опция 85)	640 кГц	20 кГц	10 МГц
55 МГц (опция 85)	320 кГц	10 кГц	5 МГц
40 МГц (опция 40/85)	320 кГц	10 кГц	5 МГц
25 МГц	214 кГц	10 кГц	3 МГц
20 МГц	107 кГц	5 кГц	2 МГц
10 МГц	53,3 кГц	2 кГц	1 МГц
5 МГц	26,7 кГц	1 кГц	500 кГц
2 МГц	13,4 кГц	500 Гц	200 кГц
1 МГц	6,66 кГц	200 Гц	100 кГц
500 кГц	3,33 кГц	100 Гц	50 кГц
200 кГц	1,67 кГц	50 Гц	20 кГц
100 кГц	833 Гц	20 Гц	10 кГц
50 кГц	417 Гц	10 Гц	5 кГц
20 кГц	209 Гц	5 Гц	2 кГц
10 кГц	105 Гц	2 Гц	1 кГц
5 кГц	52 Гц	0,1 Гц	500 Гц
2 кГц	13,1 Гц	0,1 Гц	200 Гц
1 кГц	6,51 Гц	0,1 Гц	100 Гц
500 Гц	3,26 Гц	0,1 Гц	50 Гц
200 Гц	1,63 Гц	0,1 Гц	20 Гц
100 Гц	0,819 Гц	0,1 Гц	10 Гц

Амплитудные, фазовые и частотные характеристики при нулевой полосе обзора (номинальные значения)

Общие характеристики, амплитудные, фазовые и частотные характеристики при нулевой полосе обзора

Диапазон полосы измерения	от 100 Гц до максимальной полосы захвата прибора
Диапазон полосы во временной области (TDBW)	от 1/10 до 1/10000 от полосы захвата, минимум 1 Гц
Погрешность полосы во временной области (TDBW)	±1%
Диапазон времени свипирования	100 нс (мин.) 1 с (макс., полоса измерения > 60 МГц) 2000 с (макс., полоса измерения ≤ 60 МГц)
Погрешность времени	±(0,5% + погрешность опорной частоты)
Погрешность момента запуска с нулевой полосой обзора (запуск по мощности)	±(время свипирования с нулевой полосой обзора/800) в точке запуска
Диапазон отображения частот DPX	±100 МГц (макс.)
Диапазон отображения фазы DPX	±200 градусов (макс.)
Осциллограммы DPX в секунду	50000 синхронных осциллограмм/с при времени свипирования ≤ 20 мкс

Опция 200 – расширенные возможности запуска

Параметр	Описание
<b>Запуск по плотности DPX</b>	
Диапазон плотности	от 0 до 100%
Горизонтальный диапазон	от 0,25 Гц до 25 МГц (стандарт) от 0,25 Гц до 40 МГц (опция 40) от 0,25 Гц до 85 МГц (опция 85)
Минимальная длительность сигнала для 100% вероятности запуска (при максимальной полосе захвата), полоса разрешения = авто, длина кривой = 801 точка	30,7 мкс (стандарт) 20,5 мкс (опция 40) 11,4 мкс (опции 40 и 200) 8,2 мкс (опции 85 и 200) 5,8 мкс (опции 85 и 200, полоса разрешения 1 МГц) События, длительность которых меньше минимальной, приводят к увеличению погрешности запуска по маске
<b>Запуск по частотному скачку</b>	
Диапазон	±(½ × (полоса захвата или TDBW, если TDBW активна))
Минимальная длительность события	12 нс (полоса захвата 85 МГц, без TDBW, опция 85) 25 нс (полоса захвата 40 МГц, без TDBW, опция 40) 40 нс (полоса захвата 25 МГц, без TDBW, стандарт)
Погрешность времени	Такая же, как и погрешность положения запуска по мощности
<b>Запуск по ранту</b>	
Определение дефектного импульса	положительный, отрицательный
<b>Погрешность</b>	
(для уровней запуска >30 дБ над уровнем шумов, от 10% до 90% от уровня сигнала)	±0,5 дБ (уровень ≥ -50 дБ от опорного уровня) ±1,5 дБ (от < -50 дБ до -70 дБ от опорного уровня)
<b>Запуск по времени</b>	
Типы и источники сигнала запуска	Квалификация по времени может применяться к: уровню, частоте, маске (опция 02), плотности DPX, рантам, частотным качкам, входам Ext. 1 и Ext. 2
Диапазон квалификации времени	T1: от 0 до 10 секунд T2: от 0 до 10 секунд
Определение квалификации времени	Короче, чем T1 Длиннее, чем T1 Длиннее, чем T1 И короче, чем T2 Короче, чем T1 ИЛИ длиннее, чем T2
<b>Задержка запуска</b>	
Диапазон	от 0 до 10 секунд
<b>Цифровой выход IQ (опция 55)</b>	
<b>Параметр</b>	
Тип разъема	MDR (3M) 2 × 50 контактов
Выход данных	Данные корректируются в реальном времени в соответствии с неравномерностью амплитудной и фазовой характеристики
Формат данных	Данные I: низковольтный дифференциальный сигнал 16 битов Данные Q: низковольтный дифференциальный сигнал 16 битов
Выход управляющего сигнала	Тактовая частота: низковольтный дифференциальный сигнал, макс. 50 МГц (150 МГц, опция 110) индикаторы DV (данные достоверны), MSW (самое старшее слово), низковольтный дифференциальный сигнал
Вход управляющего сигнала	Выход данных IQ разрешен, подключение к земле разрешает вывод данных IQ
Время от переднего фронта тактовой частоты до смены данных (время удержания)	8,4 нс (тип., стандарт), 1,58 нс (тип., опция 85)
Время от смены данных до переднего фронта тактовой частоты (время установки)	8,2 нс (тип., стандарт), 1,54 нс (тип., опция 85)



Измерение фазового шума и джиттера (опция 11)

Параметр	Описание
Диапазон частот несущей	от 1 МГц до максимальной частоты прибора
Измерения	Мощность несущей, ошибка частоты, ср. кв. фазовый шум, джиттер (ошибка временного интервала), остаточная ЧМ
Остаточный фазовый шум	См. характеристики фазового шума
Диапазон полосы интегрирования фазового шума и джиттера	Минимальная отстройка от несущей: 10 Гц Максимальная отстройка от несущей: 1 ГГц
Число кривых	2
Функции обработки кривых и измерительные функции	Детектирование: среднее или $\pm$ пиковое Сглаживающее усреднение Оптимизация: по скорости или динамическому диапазону

Время установки, частота и фаза (опция 12)<sup>13</sup>  
 Погрешность установки частоты с 95% доверительным интервалом (тип.) при заданной частоте, полосе и числе усреднений

Измеряемая частота, число усреднений	Погрешность частоты при заданной полосе измерений			
	85 МГц	10 МГц	1 МГц	100 кГц
<b>1 ГГц</b>				
Одно измерение	2 кГц	100 Гц	10 Гц	1 Гц
100 усреднений	200 Гц	10 Гц	1 Гц	0,1 Гц
1000 усреднений	50 Гц	2 Гц	1 Гц	0,05 Гц
<b>10 ГГц</b>				
Одно измерение	5 кГц	100 Гц	10 Гц	5 Гц
100 усреднений	300 Гц	10 Гц	1 Гц	0,5 Гц
1000 усреднений	100 Гц	5 Гц	0,5 Гц	0,1 Гц
<b>20 ГГц</b>				
Одно измерение	2 кГц	100 Гц	10 Гц	5 Гц
100 усреднений	200 Гц	10 Гц	1 Гц	0,5 Гц
1000 усреднений	100 Гц	5 Гц	0,5 Гц	0,2 Гц

Погрешность установки фазы с 95% доверительным интервалом (тип.) при заданной частоте, полосе и числе усреднений

Измеряемая частота, число усреднений	Погрешность фазы при заданной полосе измерений		
	100 МГц	10 МГц	1 МГц
<b>1 ГГц</b>			
Одно измерение	1,00°	0,50°	0,50°
100 усреднений	0,10°	0,05°	0,05°
1000 усреднений	0,05°	0,01°	0,01°
<b>10 ГГц</b>			
Одно измерение	1,50°	1,00°	0,50°
100 усреднений	0,20°	0,10°	0,05°
1000 усреднений	0,10°	0,05°	0,02°
<b>20 ГГц</b>			
Одно измерение	1,00°	0,50°	0,50°
100 усреднений	0,10°	0,05°	0,05°
1000 усреднений	0,05°	0,02°	0,02°

<sup>13</sup> Уровень измеряемого сигнала > -20 дБм, аттенуатор: авто.

Расширенный набор измерений (опция 20)

Параметр	Описание
Измерения	Средняя мощность импульса, пиковая мощность, средняя передаваемая мощность, длительность импульса, время нарастания, время спада, период повторения (секунды), частота повторения (Гц), коэффициент заполнения (%), скважность (отношение), пульсации (дБ), пульсации (%), наклон (дБ), наклон (%), выброс (дБ), выброс (%), разность частот импульсов, разность фаз импульсов, среднеквадратичная ошибка частоты, максимальная ошибка частоты, среднеквадратичная ошибка фазы, максимальная ошибка фазы, девиация частоты, девиация фазы, импульсная характеристика (дБ), импульсная характеристика (время), метки времени
Минимальная обнаруживаемая ширина импульса	150 нс (стандарт, опция 40), 50 нс (опция 85)
Число импульсов	от 1 до 10000
Системное время нарастания (тип.)	<40 нс (стандарт), <17 нс (опция 40), <12 нс (опция 85)
Погрешность измерения импульсов	Условия измерения: если не оговорено особо, длительность импульса >450 нс (150 нс, опция 85), отношение С/Ш $\geq$ 30 дБ, скважность от 0,5 до 0,001, температура от +18 до +28 °С
Импульсная характеристика	Диапазон измерений: от 15 до 40 дБ по всей ширине ЛЧМ-импульса погрешность измерения (тип.): $\pm$ 2 дБ для сигнала 40 дБ по амплитуде и задержанного на 1 - 40% от ширины ЛЧМ-импульса <sup>14</sup>
Взвешивание импульсной характеристики	Окно Тейлора

<sup>14</sup> Частота ЛЧМ-импульса 100 МГц, длительность импульса 10 мкс, минимальная задержка сигнала 1% от длительности импульса или 10/(ширину ЛЧМ-импульса), смотря что больше, и минимум 2000 выборков во время активной части импульса.

Характеристики измерения импульсов

Погрешность измерения амплитуды и времени

Измерение	Погрешность (типичая)
Средняя мощность импульса <sup>15</sup>	$\pm$ 0,3 дБ + абсолютная погрешность по амплитуде
Средняя передаваемая мощность <sup>15</sup>	$\pm$ 0,4 дБ + абсолютная погрешность по амплитуде
Пиковая мощность <sup>15</sup>	$\pm$ 0,4 дБ + абсолютная погрешность по амплитуде
Длительность импульса	$\pm$ 3% от показаний
Частота следования импульсов	$\pm$ 3% от показаний

<sup>15</sup> Условия измерения: длительность импульса > 300 нс (100 нс, опция 85), отношение сигнал/шум  $\geq$ 30 дБ.

Ошибка по фазе и частоте по отношению к не ЛЧМ-сигналу  
 На указанных частотах и полосах измерения<sup>16</sup>, доверительный интервал 95%

Полоса	Центральная частота: 2 ГГц		
	Абс. ошибка частоты (ср.кв.)	Разность частот импульсов	Сдвиг фаз импульсов
20 МГц	$\pm$ 10 кГц	$\pm$ 30 кГц	$\pm$ 0,3°
60 МГц (опция 85)	$\pm$ 26 кГц	$\pm$ 80 кГц	$\pm$ 0,7°

<sup>16</sup> Мощность активной части импульса  $\geq$  -20 дБм, пик сигнала на опорном уровне, ослабление = авто, измерение — эталона  $\leq$  10 мс, оценка частоты: ручная. Момент измерения разности импульсов не включает начало и конец импульса в интервале времени = (10 / полоса измерения), измеренные от 50% t(фронта) или t(спада). Абсолютная ошибка по частоте определялась по центру 50% импульса.

### Ошибка по фазе и частоте по отношению к линейному ЛЧМ-импульсу

На указанных частотах и полосах измерения<sup>\*16</sup>, доверительный интервал 95%

Полоса	Центральная частота: 2 ГГц		
	Абс. ошибка частоты (ср. кв.)	Разность частот импульсов	Сдвиг фаз импульсов
20 МГц	±17 кГц	±12 кГц	±0,3°
60 МГц (опция 85)	±30 кГц	±130 кГц	±0,5°

<sup>\*16</sup> Мощность активной части импульса ≥ -20 дБм, пик сигнала на опорном уровне, ослабление = авто, измерение – эталона ≤ 10 мс, оценка частоты: ручная. Момент измерения разности импульсов не включает начало и конец импульса в интервале времени = (10 / полоса измерения), измеренные от 50% t(фронта) или t(спада). Абсолютная ошибка по частоте определялась по центру 50% импульса.

**Примечание.** Тип сигнала: ЛЧМ-импульс, девиация ЛЧМ от пика до пика: ≤0,8 от полосы измерения.

### Анализ цифровой модуляции (опция 21)

Параметр	Описание
Форматы модуляции	π/2DBPSK, BPSK, SBPSK, QPSK, DQPSK, π/4DQPSK, D8PSK, 8PSK, OQPSK, SOQPSK, CPM, 16/32/64/128/256QAM, MSK, 2-FSK, 4-FSK, 8-FSK, 16-FSK, C4FM
Глубина анализа	До 80 000 выборок
Типы фильтров	
Измерительные фильтры	Корень квадратный из приподнятого косинуса, приподнятый косинус, фильтр Гаусса, прямоугольник, IS-95, IS-95 EQ, C4FM-P25, полусинус, без фильтра, определяемый пользователем
Эталонные фильтры	Приподнятый косинус, фильтр Гаусса, прямоугольник, IS-95, SBPSK-MIL, SOQPSK-MIL, SOQPSK-ARTM, без фильтра, определяемый пользователем
Диапазон Alpha/B x T	от 0,001 до 1, с шагом 0,001
Измерения	Констелляционная диаграмма, зависимость амплитуды вектора ошибки (EVM) от времени, коэффициент ошибок модуляции (MER), зависимость ошибки амплитуды от времени, зависимость фазовой ошибки от времени, качество сигнала, таблица символов, ро Только для ЧМн: отклонение частоты, ошибка синхронизации символа
Диапазон скорости передачи	От 1 ксимв./с до 85 Мсимв./с (модулированный сигнал должен полностью лежать в пределах полосы захвата)

### Цифровые сигналы (опция 21)

Символьная скорость	Остаточная EVM (тип.)
<b>Остаточная EVM для QPSK<sup>*17</sup></b>	
100 квыб/с	<0,35%
1 Мвыб/с	<0,35%
10 Мвыб/с	<0,5%
30 Мвыб/с (опция 40/85)	<1,5%
60 Мвыб/с (опция 85)	<2,0%
<b>Остаточная EVM для 256 QAM<sup>*18</sup></b>	
10 Мвыб/с	<0,4%
30 Мвыб/с (опция 40/85)	<1,0%
60 Мвыб/с (опция 85)	<1,5%
<b>Остаточная EVM для отстройки QPSK<sup>*17</sup></b>	
100 квыб/с	<0,4%
1 Мвыб/с	<0,4%
10 Мвыб/с	<1,3%
<b>Остаточная EVM для S-OQPSK (MIL, ARTM)<sup>*19</sup></b>	
4 квыб/с, ЦЧ = 250 МГц	<0,3%
20 квыб/с	<0,5%
100 квыб/с	<0,5%
1 Мвыб/с	<0,5%
<b>Остаточная EVM для S-BPSK (MIL)<sup>*20</sup></b>	
4 квыб/с, ЦЧ = 250 МГц	<0,2%
20 квыб/с	<0,5%
100 квыб/с	<0,5%
1 Мвыб/с	<0,5%
<b>Остаточная EVM для CPM (MIL)<sup>*20</sup></b>	
4 квыб/с, ЦЧ = 250 МГц	<0,3%
20 квыб/с	<0,5%
100 квыб/с	<0,5%
1 Мвыб/с	<0,5%
<b>Остаточная ср. кв. FSK для 2/4/8/16 FSK<sup>*21</sup></b>	
10 квыб/с, девиация 10 кГц	<0,5%

<sup>\*17</sup> ЦЧ = 2 ГГц, измерительный фильтр – корень из приподнятого косинуса, эталонный фильтр – приподнятый косинус, длина анализа 200 символов.

<sup>\*18</sup> ЦЧ = 2 ГГц, измерительный фильтр – корень из приподнятого косинуса, эталонный фильтр – приподнятый косинус, длина анализа 400 символов.

<sup>\*19</sup> ЦЧ = 2 ГГц, если не указано особо, эталонные фильтры – MIL STD, ARTM, измерительный фильтр отсутствует.

<sup>\*20</sup> ЦЧ = 2 ГГц, если не указано особо, эталонный фильтр – MIL STD.

<sup>\*21</sup> ЦЧ = 2 ГГц, эталонные фильтры отсутствуют, измерительный фильтр отсутствует.

## Характеристики гибкого анализа OFDM (опция 22)

Используемые стандарты	WiMax 802.16-2004, WLAN 802.11 a/g/j
Устанавливаемые параметры	Защитный интервал, разнесение поднесущих, полоса канала
Расширенные устанавливаемые параметры	Обнаружение несущей: 802.11, 802.16-2004 - автообнаружение; Ручной выбор BPSK; QPSK, 16QAM, 64QAM; Оценка канала: преамбула, преамбула + данные Отслеживание пилот-сигнала: фаза, амплитуда, временные характеристики Коррекция частоты: вкл., выкл.
Итоговые измерения	Ошибка тактовой частоты символов, ошибка частоты, средняя мощность, отношение пика к среднему, CPE EVM (ср.кв. и пиковая) для всех несущих, диаграммы несущих, информационные несущие Параметры OFDM: число несущих, защитный интервал (%), разнесение поднесущих (Гц), длина БПФ Мощность (средняя, отношение пиковой к средней)
Режим отображения	Зависимость EVM от символа, от поднесущей Зависимость мощности поднесущей от символа, от поднесущей Зависимость ошибки амплитуды от символа, от поднесущей Зависимость ошибки фазы от символа, от поднесущей АЧХ канала
Остаточная EVM	-44 дБ (WiMax 802.16-2004, полоса 5 МГц) -44 дБ (WLAN 802.11g, полоса 20 МГц) (Мощность входного сигнала оптимизирована на наилучшую EVM)

## Погрешность анализа аналоговой модуляции (типовая)

Модуляция	Описание
AM	±2% (входной сигнал 0 дБм на центральной частоте, частота несущей 1 ГГц, глубина модуляции от 10 до 60%)
ЧМ	±1% от полосы обзора (Входной сигнал 0 дБм на центральной частоте) (Частота несущей 1 ГГц, входная/модулированная частота 400 Гц/1 кГц)
ФМ	±3° (Входной сигнал 0 дБм на центральной частоте) (Частота несущей 1 ГГц, входная/модулированная частота 1 кГц/5 кГц)

## Входы и выходы

Параметр	Описание
<b>Передняя панель</b>	
Дисплей	Сенсорная панель, диагональ 10,4 дюйма (264 мм)
Входной ВЧ разъем	Гнездо N-типа, 50 Ом
Выход сигнала запуска	BNC, высокий уровень: >2,0 В, низкий уровень: <0,4 В, выходной ток 1 мА (низковольтный ТТЛ)
Вход сигнала запуска	BNC, сопротивление 50 Ом/5 кОм (ном.), макс. уровень ±5 В, уровень запуска от -2,5 В до +2,5 В
Порты USB	USB 2.0, два порта
Звук	Громкоговоритель
<b>Задняя панель</b>	
Выход опорного сигнала 10 МГц	50 Ом, BNC, >0 дБм
Вход внешнего опорного сигнала	50 Ом, 10 МГц
Погрешность частоты на входе внешнего опорного сигнала	≤ ±3 × 10 <sup>-6</sup>
Сигнал запуска 2 / Вход строба	BNC, высокий уровень: от 1,6 до 5,0 В, низкий уровень: от 0 до 0,5 В

Параметр	Описание
Интерфейс GPIB	IEEE 488.2
Сетевой интерфейс Ethernet	RJ45, 10/100/1000BASE-T
Порты USB	USB 2.0, два порта
Выход VGA	Совместимый с VGA, 15 DSUB
Выход звука	Гнездо для наушников 3,5 мм
Питание источника шума	BNC, +28 В, 140 мА (номинал)

## Общие характеристики

Параметр	Описание
<b>Диапазон температур</b>	
Рабочая температура	от +5 до +40 °C
Температура хранения	от -20 до +60 °C
Время прогрева	20 минут
<b>Высота над уровнем моря</b>	
Рабочая	до 3000 м
Хранения	до 12190 м
<b>Относительная влажность</b>	
Рабочая и хранения (макс. 80% при работе с DVD)	90% при 30 °C (без конденсации, макс. температура по влажному термометру 29 °C)
<b>Вибрация</b>	
В рабочем состоянии	0,22 G <sub>ср.кв.</sub> : профиль = 0,00010 г <sup>2</sup> /Гц при 5-350 Гц, спад -3 дБ/октаву с 350-500 Гц, 0,00007 г <sup>2</sup> /Гц при 500 Гц, 3 оси по 10 мин./ось
В нерабочем состоянии	2,28 G <sub>ср.кв.</sub> : профиль = 0,0175 г <sup>2</sup> /Гц при 5-100 Гц, спад -3 дБ/октаву от 100-200 Гц, 0,00875 г <sup>2</sup> /Гц при 200-350 Гц, спад -3 дБ/октаву от 350-500 Гц, 0,00613 г <sup>2</sup> /Гц при 500 Гц, 3 оси по 10 мин./ось.
<b>Удар</b>	
В рабочем состоянии	15 G, полусинусоида, длительность 11 мс. (1 G макс. при работе с DVD и при установленном съемном жестком диске (опция 06))
В нерабочем состоянии	30 G, полусинусоида, длительность 11 мс.
<b>Безопасность</b>	
	UL 61010-1:2004 CSA C22.2 No.61010-1-04
<b>Электромагнитная совместимость</b>	
	Директива евросоюза по электромагнитной совместимости 2004/108/EC EN61326, CISPR 11, Класс A
<b>Сеть электропитания</b>	
	от 90 В до 264 В, от 50 Гц до 60 Гц от 90 В до 132 В, 400 Гц
<b>Накопители данных</b>	
	Встроенный жесткий диск (опция 59), внешние накопители с интерфейсом USB, DVD±RW (опция 57), съемный жесткий диск (опция 56)
<b>Интервал калибровки</b>	
	Один год
<b>Гарантия</b>	
	Один год
<b>GPIB</b>	
	Совместим с SCPI, соответствует IEEE488.2

## Габариты и масса

<b>Размеры, мм</b>	
Высота	282
Ширина	473
Глубина	531
<b>Масса, кг</b>	
Со всеми опциями	24,6

**Примечание.** Габаритные размеры приведены с ножками.

## Информация для заказа

### RSA5103A

Анализатор сигналов реального времени, 1 Гц - 3 ГГц

### RSA5106A

Анализатор сигналов реального времени, 1 Гц – 6,2 ГГц

**Комплект поставки:** краткое руководство по вводу в эксплуатацию (печатное), руководство по применению (печатное), распечатываемый файл контекстной справки, руководство программиста (на компакт-диске), кабель питания, адаптер BNC-N, клавиатура USB, мышь USB, передняя крышка.

**Примечание.** При заказе указывайте тип кабеля питания и язык руководства.

### Опции

Прибор	Опции	Описание
RSA5103A		Анализатор сигналов реального времени, 1 Гц - 3 ГГц Полоса захвата 25 МГц
RSA5106A		Анализатор сигналов реального времени, 1 Гц – 6,2 ГГц Полоса захвата 25 МГц
	Опция 50	Встроенный предусилитель, 1 МГц - 3/6,2 ГГц
	Опция 52	Запуск по частотной маске
	Опция 53	Расширение памяти, общая память захвата 4 ГБ
	Опция 55	Цифровой выход I и Q
	Опция 56 <sup>*22</sup>	Съемный жесткий диск (160 ГБ), несовместим с опциями 57 и 59
	Опция 57 <sup>*22</sup>	Привод CD/DVD-RW, несовместим с опцией 56
	Опция 59 <sup>*22</sup>	Встроенный жесткий диск (160 ГБ), несовместим с опцией 56 (бесплатная опция)
	Опция 11	Измерение фазового шума/джиттера
	Опция 12	Измерение времени установки (частота и фаза)
	Опция 20	Расширенный анализ сигналов (включая импульсные измерения)
	Опция 21	Общий анализ модуляции
	Опция 22	Гибкий анализ OFDM
	Опция 40	Полоса захвата 40 МГц
	Опция 85	Полоса захвата 85 МГц
	Опция 200	Расширенные возможности запуска, DPX со свипированием и DPX с нулевой полосой обзора
	Опция 5040	Объединение опции 50 (предусилитель) и опции 40 (полоса захвата 40 МГц). Несовместима с опциями 50 и 40.
	Опция 5085	Объединение опции 50 (предусилитель) и опции 85 (полоса захвата 85 МГц). Несовместима с опциями 50 и 85.
RSA56KR		Комплект для монтажа в стойку для анализаторов сигнала реального времени RSA5K и RSA6K

<sup>\*22</sup> Необходима одна из опций – 56 (съемный жесткий диск) или 59 (встроенный жесткий диск). Съемный жесткий диск (опция 56) несовместим с приводом DVD/CD (опция 57) или с встроенным жестким диском (опция 59). Встроенный жесткий диск (опция 59) несовместим со съемным жестким диском (опция 56)

## Принадлежности

Принадлежность	Описание
Адаптер пробника для анализатора спектра RTPA2A	Поддерживает пробники TekConnect P7225, P7240, P7260, P7330, P7313, P7350, P7350SMA, P7380, P7380SMA
RSAVu	Программное обеспечение на базе платформы RSA3000 для анализа беспроводных стандартов 3G, WLAN (IEEE802.11a/b/g/n), RFID, демодуляции звука и других измерений
RSA-IQWIMAX	Поддержка стандарта WiMAX 802.16-2004 и 802.16.e
RSALTE	Поддержка стандарта 3GPP Редакция 8 LTE
Дополнительный съемный жесткий диск	Для работы с опцией 56 (Windows 7 и программное обеспечение прибора предустановлены). 065-0852-xx
Чемодан для переноски	016-2026-xx
Комплект для монтажа в стойку	RSA56KR
Дополнительное краткое руководство по вводу в эксплуатацию (печатное)	071-1909-xx
Руководство по обслуживанию (печатное)	071-1914-xx
Кабель SMA (вилка) на SMA (вилка) длиной 0,91 м	174-5706-xx
Переходник SMA розетка на SMA розетка	131-8508-xx

### Кабель питания

Опция	Описание
A1	Универсальный европейский

### Сервисные опции

Опция	Описание
C3	Калибровка в течение 3 лет
C5	Калибровка в течение 5 лет
D1	Отчёт о калибровке
D3	Отчёт о калибровке в течение 3 лет (с опцией C3)
D5	Отчёт о калибровке в течение 5 лет (с опцией C5)
G3	Комплексное обслуживание в течение 3 лет (предоставление замены на время ремонта, калибровка по графику и др.)
G5	Комплексное обслуживание в течение 5 лет (предоставление замены на время ремонта, калибровка по графику и др.)
R3	Ремонт в течение 3 лет (включая гарантийное обслуживание)
R5	Ремонт в течение 5 лет (включая гарантийное обслуживание)
CA1	Однократная калибровка или калибровка в течение указанного периода времени, смотря, что наступит раньше



## Обновления

RSA5UP – обновление для RSA5103A / RSA5106A

RSA5UP	Описание опции	Программная или аппаратная	Требуется ли заводская калибровка
Опция 50	Встроенный предусилитель 1 МГц – 3 ГГц (5103) или 1 МГц – 6,2 ГГц (5106)	A	Да
Опция 52	Запуск по частотной маске	П	Нет
Опция 53	Расширение памяти, общая память захвата 4 ГБ	A	Нет
Опция 55	Цифровой выход I и Q	A	Нет
Опция 56	Съемный жесткий диск, несовместим с опциями 57 и 59	A	Нет
Опция 57	Привод CD/DVD-RW, несовместим с опцией 56	A	Нет
Опция 59	Встроенный жесткий диск, несовместим с опцией 56	A	Нет
Опция 11	Измерение фазового шума/джиттера	П	Нет
Опция 12	Измерение времени установки (частота и фаза)	П	Нет
Опция 20	Расширенный анализ сигналов (включая импульсные измерения)	П	Нет
Опция 21	Общий анализ модуляции	П	Нет
Опция 22	Гибкий анализ OFDM	П	Нет
Опция 40	RSA5106A: полоса захвата 40 МГц	A	Да
Опция 85	RSA5106A: полоса захвата 85 МГц	A	Да
Опция 403	RSA5103A: полоса захвата 40 МГц	A	Да
Опция 853	RSA5103A: полоса захвата 85 МГц	A	Да
Опция 200	Расширенный DPX/DPX с запуском по плотности, квалификация по времени и запуск по рантам, DPX с нулевой полосой обзора	A	Нет

## Руководство пользователя

Опция	Описание
L10	Руководство на русском языке



Продукты изготовлены на предприятиях, сертифицированных согласно стандарту ISO.



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

**Tektronix**<sup>®</sup>

**4TEST**

ООО «4ТЕСТ»  
Телефон: +7 (499) 685-4444  
info@4test.ru  
www.4test.ru