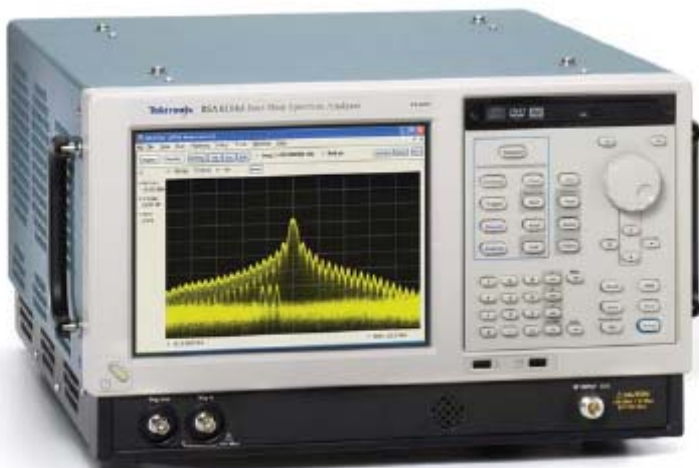


Анализаторы спектра реального времени

► Анализаторы спектра реального времени серии RSA6100A с частотным диапазоном 6,2 ГГц и 14 ГГц

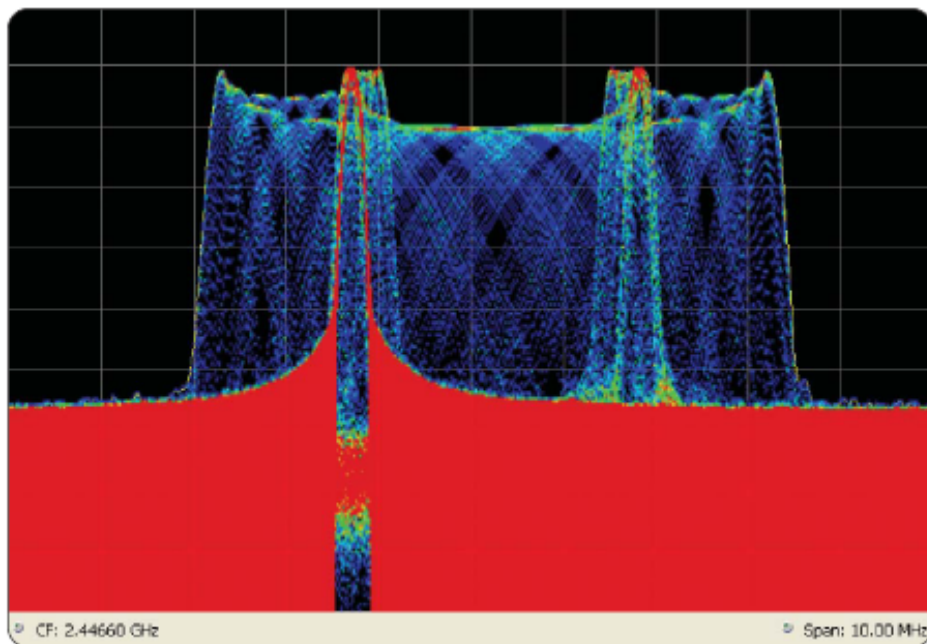


Полная оценка технических параметров нестационарных радиочастотных сигналов

Приборы серии RSA6100A позволяют Вам легко обнаружить проблемы, которые могут возникнуть в процессе разработки устройств, в то время, как другие анализаторы спектра не зафиксируют эти проблемы. Уникальная технология отображения спектра сигналов DPX позволяет получить интуитивное, реальное изображение нестационарных сигналов, изменяющихся во времени, в частотной области с цветовой градацией сигналов. Данная технология предоставляет Вам возможность непосредственно убедиться в стабильности работы Вашей разработки или немедленно отобразить проблему, когда она возникает.

Такое отображение переходных процессов сигналов, быстро изменяющихся во времени, невозможно при использовании других анализаторов спектра.

Анализаторы спектра реального времени (RTSA) серии RSA6100A могут быть настроены на синхронизацию по событию, захват непрерывной во времени записи изменяющихся РЧ сигналов и анализ с временной корреляцией во всех областях. Вы получаете функциональность широкополосного векторного анализатора сигналов, анализатора спектра и анализатора спектра реального времени с уникальной возможностью запуска, захвата и анализа - и все это в одном приборе.



► Уникальная технология отображения спектра сигналов DPX позволяет быстро отобразить поведение сигналов, изменяющихся во времени, что помогает Вам обнаружить нестабильность работы системы, глитчи (кратковременные импульсы) и интерференцию. На данном рисунке, детально показан редко происходящий процесс перехода сигнала с одной частоты на другую. Частота появления сигналов отображается с помощью цветовой градации, которая показывает редко происходящий процесс перехода сигнала с одной частоты - синим цветом, а шумовой фон – красным цветом.

► Особенности и преимущества Обнаружение

- Революционная технология DPX® позволяет отображать переходные процессы сигналов с длительностью от 24 мкс с 100% вероятностью перехвата
- Технология обработки спектра сигналов DPX позволяет получить интуитивное, реальное отображение РЧ сигналов, изменяющихся во времени с цветовой градацией, основанной на частоте появления сигналов

Синхронизация

- Эксклюзивная система синхронизации по частотной маске (FMT) от компании Tektronix для полосы захвата 40 МГц и 110 МГц позволяет осуществлять быстрый захват интересующих событий в изменяющихся РЧ сигналах с помощью запуска на любые изменения в частотной области

Захват

- Все сигналы в полосе обзора до 110 МГц захватываются в память
- Время захвата длительностью до 1,7с при полосе захвата 110 МГц позволяет осуществлять полный анализ изменения сигналов во времени без выполнения многократных захватов сигналов

Анализ

- Возможность расширенного анализа сигналов в нескольких областях одновременно позволяет выявлять проблемы, связанные с временем, частотой, фазой и амплитудой для более быстрого понимания причин их возникновения и влияния их на работу системы для дальнейшего их устранения
- Измерения мощности и статистические исследования сигналов помогают определить характеристики компонентов и систем: ACLR, ACLR с несколькими несущими, зависимость мощности от времени (Power vs. Time), CCDF
- Расширенный набор измерений (Опция 20) для анализа импульсных сигналов, включая измерения времени нарастания, длительности импульса и фазы между импульсами, позволяет внимательно проанализировать и понять поведение последовательности импульсов
- Анализ основных видов цифровой модуляции (Опция 21) обеспечивает функциональность векторного анализатора сигналов

► Области применения

- Определение характеристик радиолокационных и импульсных радиочастотных сигналов
- Захват параметров векторных сигналов систем 3-го и 4-го поколения с несколькими несущими для последующего анализа
- Анализ временных изменений характеристик систем когнитивного радио и программно-управляемых радиочастотных устройств SDR
- Определение помеховых и неизвестных сигналов при мониторинге РЧ спектра, радиочастотном контроле и надзоре по использованию РЧ спектра
- Обнаружение и устранение неисправностей при разработке радиочастотных компонентов, модулей и систем

Анализаторы спектра реального времени

► Анализаторы спектра реального времени серии RSA6100A с частотным диапазоном 6,2 ГГц и 14 ГГц

Обнаружение

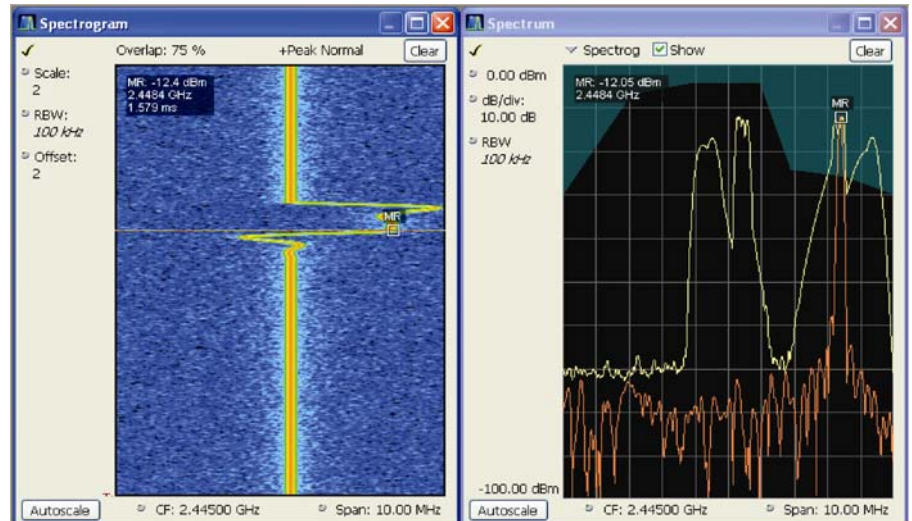
Запатентованная технология обработки спектра DPX® позволяет анализаторам спектра выполнять анализ переходных процессов сигналов в реальном режиме времени. Выполнение более 48,000 частотных преобразований в секунду позволяет отображать в частотной области переходные процессы длительностью от 24 мкс. Это 1000-кратное улучшение относительно возможностей анализаторов спектра в перестройкой по частоте. События могут обозначаться различным цветом в зависимости от частоты появления на растровом дисплее, что дает не имеющие аналогов возможности понимания и анализа поведения нестационарных сигналов.

Система синхронизации

Запатентованная система синхронизации по частотной маске (FMT) Опция 02 позволяет легко захватывать импульсные, нестационарные сигналы в полосе захвата до 110 МГц. Система синхронизации по частотной маске FMT предназначена для отслеживания всех изменений в занимаемой полосе частот в пределах ширины полосы захвата. Система синхронизации по мощности, работающая во временной области и в любой полосе захвата, позволяет пользователю устанавливать необходимые уровни мощности для захвата сигналов, которые пересекают установленные уровни мощности в течение определенного времени. Изменение разрешения полосы пропускания при использовании системы синхронизации по мощности позволяет ограничить полосу пропускания и уменьшить шумы. Имеются две внешние системы запуска для синхронизации работы с другими контрольно-измерительными приборами при тестировании работы систем.

Захват

Один захват позволяет выполнить множество измерений без повторного захвата. Все сигналы в полосе захвата



► Синхронизация и захват: Система запуска по частотной маске отслеживает изменения в частотной области и захватывает любые отклонения в память. Дисплей спектрограммы (левая панель) показывает изменение частоты и амплитуды во времени. При выборе точки во времени на спектрограмме, где изменение в частотной области приводит к запуску FMT, вид частотной области (правая панель) автоматически обновляется для отображения подробного вида спектра в тот точный момент времени.

записываются в глубокую память приборов серии RSA6100A. Длина записи изменяется в зависимости от выбранной полосы захвата – до 1,7 секунды при 110 МГц, 102 секунды при 1 МГц или 2,1 часа при полосе захвата 10 кГц с установкой Опции 02 – Синхронизация по частотной маске/Глубокая память. Захват в режиме реального времени сигналов малого уровня с одновременным наличием сигналов высокого уровня возможен за счет высокого динамического диапазона свободного от помех SFDR (73 дБ) при всех полосах захвата, вплоть до 110 МГц (Опция 110).

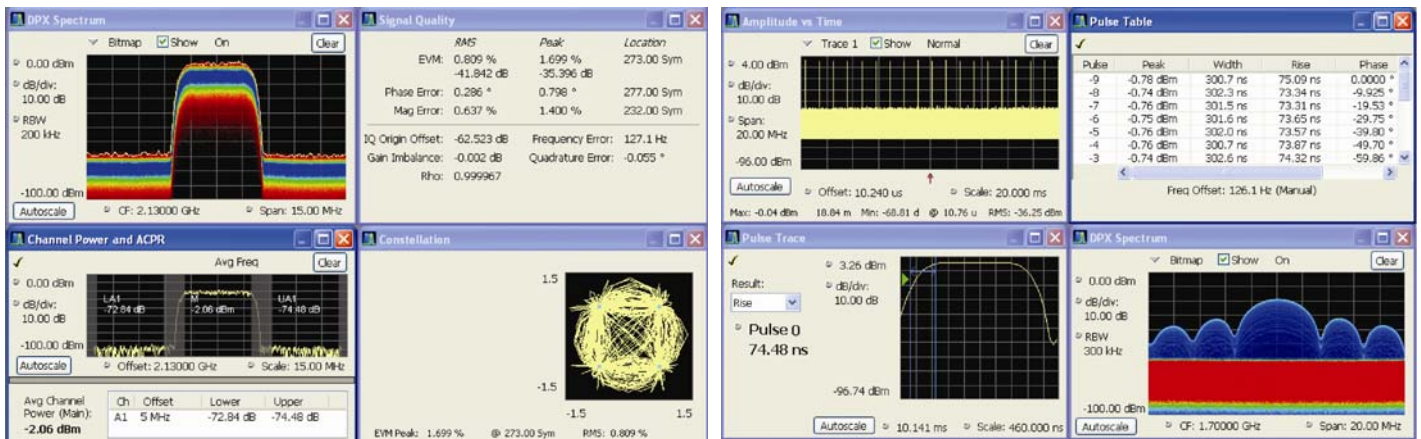
Анализ

Приборы серии RSA6100A представляют возможности анализа, которые повышают производительность работы технических специалистов, которые разрабатывают компоненты или PC системы, осуществляют интеграцию и проверку технических характеристик, или технических специалистов по эксплуатации, которые осуществляют обслуживание сетей связи, радиочастотный контроль или надзор за использованием PC спектра. Спектрограммы отображают изменения частоты и амплитуды во времени. Измерения с корреляцией по времени

могут быть произведены в частотной, фазовой, амплитудной и модуляционной областях. Это идеально подходит для анализа сигналов, который включает в себя анализ сигналов со скачкообразной перестройкой по частоте, анализ характеристик импульсных сигналов, анализ переключения модуляции, анализ времени установления сигнала, анализ изменения диапазона и анализ нестационарных сигналов. Наличие операционной системы Windows XP облегчает процесс анализа во многих областях одновременно за счет практически неограниченного числа окон анализа с корреляцией по времени, что позволяет взглянуть на поведение сигнала более детально. Интерфейс пользователя позволяет использовать прибор в соответствии с предпочтениями каждого пользователя (клавиатура, лицевая панель, сенсорный экран и мышь), что облегчает процесс изучения работы с приборами серии RSA6100A как для новичков, так и опытных пользователей.

► Примеры приложений, где использование основных стандартных возможностей и опций приборов серии RSA6100A является наиболее эффективным

Особенность прибора для анализа	Программно-управляемые радиочастотные устройства SDR и когнитивное радио	Сотовая связь, WLAN, Основные системы связи	Радиолокация, импульсные сигналы	Мониторинг спектра и надзор за его использованием
Технология обработки сигналов DPX®	X	X	X	X
Система синхронизации по частотной маске (Опция 02)	X	X	X	X
Полоса захвата 110 МГц (Опция 110)	X	X	X	X
Спектрограмма	X	X	X	X
Анализ во многих областях с временной корреляцией	X	X	X	X
Внутренний предусилитель (Опция 01)	X	X	X	X
Цифровой IQ выход и аналоговый выход промежуточной частоты IF (Опция 05)	X	X	X	X
Съемный внутренний жесткий диск HDD (Опция 06)			X	X
Анализ основных видов цифровой модуляции (Опция 21)	X	X	X	X
Расширенный анализ импульсных сигналов (Опция 20)			X	X



► Анализ во многих областях с корреляцией во времени предоставляет новый уровень понимания проблем, возникающих при разработке устройств или проверки работоспособности системы, при этом анализ данных проблем с помощью обычных средств анализа невозможен. На данном рисунке показаны, как измерения ACLR и анализ качества векторной модуляции (Vector Modulation Quality) (Опция 21) выполняются с помощью одного захвата сигнала, совместно с непрерывным контролем спектра с помощью дисплея отображения спектра DPX.

► Измерения параметров импульсов, возможные с использованием пакета расширенного анализа сигналов (Опция 20): Последовательность импульсов (вверху слева) показана с измерением пиковой мощности, длительности импульса, времени нарастания и фазы от импульса к импульсу (вверху справа). Подробный вид времени нарастания импульса показан внизу слева, а дисплей DPX, который осуществляет контроль спектра внизу справа.

Анализаторы спектра реального времени

► Анализаторы спектра реального времени серии RSA6100A с частотным диапазоном 6,2 ГГц и 14 ГГц

► Характеристики

Система синхронизации

Режим сбора данных -

Одиночный или непрерывный, свободный или с запуском.

Источник события синхронизации -

Синхронизация 1 (на передней панели), Синхронизация 2/шлюз (на задней панели), линия.

Типы синхронизации – по уровню или по частотной маске.

Настройка синхронизации -

Положение точки запуска устанавливается от 0 до 100% общей длительности длины захвата.

Комбинационная логика синхронизации -

Синхронизация 1 И Синхронизация 2/шлюз могут быть определены как событие запуска.

Задержка синхронизации -

Диапазон: от 20 нс до 60 с.

Разрешение: 20 нс.

Погрешность: ± 20 нс.

Система синхронизации по уровню мощности

Диапазон уровня -

От 0 дБ до -100 дБ от опорного уровня.

Точность -

(Для уровней запуска >30 дБ над уровнем шума, от 10% до 90% уровня сигнала).

$\pm 0,5$ дБ (уровень > -50 дБ от опорного уровня).

$\pm 1,5$ дБ (от <-50 дБ до -70 дБ от опорного уровня).

Диапазон полосы пропускания синхронизации -

(При максимальной полосе захвата)

от 4 кГц до 20 МГц + неконтролируемый (стандартно).

от 11 кГц до 60 МГц + неконтролируемый (Опция 110).

Погрешность установки точки срабатывания запуска -

Полоса захвата 40 МГц, полоса пропускания 20 МГц:

Погрешность = ± 10 нс.

Полоса захвата 110 МГц, полоса пропускания 60 МГц (Опция 110):

Погрешность = $\pm 3,3$ нс.

Система синхронизации по частотной маске (Опция 02)

Форма маски – Определяется пользователем.

Горизонтальное разрешение точек маски – <0,2% полосы обзора.

Диапазон уровня -

от 0 дБ до -80 дБ от опорного уровня.

Точность уровня^{*1} -

От 0 до -50 дБ от опорного уровня:

\pm (Частотная характеристика по промежуточной частоте(IF) + 1,0 дБ).

От -50 дБ до -70 дБ от опорного уровня:

\pm (Частотная характеристика по промежуточной частоте(IF) + 2,5 дБ).

Диапазон полосы обзора (захвата) -

от 100 Гц до 40 МГц (Опция 02).

от 100 Гц до 110 МГц (Опция 02 + Опция 110).

Минимальная длительность события для 100% срабатывания системы запуска -

(При максимальной полосе захвата)

30,7 мкс (10,3 мкс, опция 02 + опция 110).

События, которые имеют длительность меньше минимальной указанной длительности события, могут привести к понижению точности результатов, получаемых с помощью системы запуска по частотной маске.

Погрешность положения точки запуска -

Полоса обзора = 40 МГц – $\pm 10,3$ мкс.

Полоса обзора = 110 МГц – $\pm 3,4$ мкс

(опция 02 + опция 110).

Внешняя система запуска 1

Диапазон уровня – от -2,5 В до +2,5 В.

Разрешение установки уровня – 0,01 В.

Погрешность установки точки срабатывания запуска

(Входное полное сопротивление 50 Ом) –

40 МГц полоса захвата, 40 МГц полоса обзора:

Погрешность = ± 20 нс.

110 МГц полоса захвата, 110 МГц полоса обзора

(опция 110):

Погрешность = ± 12 нс.

Входное полное сопротивление –

Выбирается сопротивление 50 Ом/5 кОм (номинал).

^{*1} Для масок >30 дБ над уровнем шума

Внешняя система запуска 2

Пороговое напряжение – фиксированное, TTL.

Входное полное сопротивление – 10 кОм (номинал).

Выбор уровня запуска – высокое, низкое.

Выход системы запуска

Напряжение (Выходной ток <1 мА) – Высокое: >2,0 В; низкое: <0,4 В (LVTTTL).

Захват

Полоса захвата в режиме реального времени –

40 МГц (110 МГц, опция 110).

Аналого-цифровой преобразователь (АЦП) –

100 Мвыб./с, 14-бит (дополнительно

300 Мвыб./с, 12-бит, опция 110).

Объем памяти для сбора данных –

256 МБ (1 ГБ, опция 02).

Минимальная длина захвата – 2 выборки.

Разрешение установки длины захвата –

1 выборка.

Анализаторы спектра реального времени

► Анализаторы спектра реального времени серии RSA6100A с частотным диапазоном 6,2 ГГц и 14 ГГц

► Глубина памяти (Время) и минимальное разрешение во временной области

Полоса захвата	Скорость выборки (Для I и Q)	Время сбора данных	Время сбора данных (Опция 02)	Мин. разрешение по времени
110 МГц (Опция 110)	150 Мвыб./с	0,426 с	1,706 с	6,6667 нс
60 МГц (Опция 110)	75 Мвыб./с	0,852 с	3,413 с	13,33 нс
40 МГц	50 Мвыб./с	1,28 с	5,12 с	20 нс
20 МГц	25 Мвыб./с	2,56 с	10,2 с	40 нс
10 МГц	12,5 Мвыб./с	5,12 с	20,5 с	80 нс
5 МГц	6,25 Мвыб./с	10,2 с	41,0 с	160 нс
2 МГц ^{*1}	3,125 Мвыб./с	10,2 с	41,0 с	320 нс
1 МГц	1,56 Мвыб./с	20,5 с	81,9 с	640 нс
500 кГц	781 квыб./с	41,0 с	164 с	1,28 мкс
200 кГц	390 квыб./с	81,9 с	328 с	2,56 мкс
100 кГц	195 квыб./с	164 с	655 с	5,12 мкс
50 кГц	97,6 квыб./с	328 с	1310 с	10,24 мкс
20 кГц	48,8 квыб./с	655 с	2620 с	20,48 мкс
10 кГц	24,4 квыб./с	1310 с	5240 с	40,96 мкс
5 кГц	12,2 квыб./с	2620 с	10500 с	81,92 мкс
2 кГц	3,05 квыб./с	10500 с	41900 с	328 мкс
1 кГц	1,52 квыб./с	21000 с	83900 с	655 мкс
500 Гц	762 выб./с	41900 с	168000 с	1,31 мс
200 Гц	381 выб./с	83900 с	336000 с	2,62 мс
100 Гц	190 выб./с	168300 с	671000 с	5,24 мс

*1 В полосах обзора ≤2 МГц, запоминаются данные с более высоким разрешением, что приводит к сокращению времени сбора данных.

Анализаторы спектра реального времени

► Анализаторы спектра реального времени серии RSA6100A с частотным диапазоном 6,2 ГГц и 14 ГГц

► Средства анализа

Функции измерений

Измерения

Измерения мощности и частоты	Уровень мощности в канале, уровень мощности в соседнем канале, отношение уровня мощности в соседнем канале с несколькими несущими к уровню утечки, маркер дБм/Гц, маркер дБс/Гц
Временная область и статистические измерения	РЧ I/Q относительно времени, мощность относительно времени, частота относительно времени, фаза относительно времени, CCDF, отношение пикового значения к среднему значению
Набор расширенных измерений (Опция 20)	Время нарастания, время спада, длительность импульса, пиковая мощность импульса, средняя мощность, пульсации, период повторения импульсов, коэффициент заполнения, фаза между импульсами, отклонение частоты следования импульсов, спад, тенденция, быстрое преобразование Фурье (БПФ)
Анализ основных видов цифровой модуляции (Опция 21)	Амплитуда вектора ошибки EVM (RMS(среднеквадратичное значение), пиковое значение, EVM во времени), погрешность амплитуды (RMS, пиковое значение, значение погрешности амплитуды во времени), погрешность фазы (RMS, пиковое значение, погрешность фазы во времени), смещение источника, погрешность частоты, дисбаланс коэффициента усиления, квадратурная ошибка, качество формы волны Rho, констелляционная диаграмма, таблица символов

Отображение по областям

Виды

Частота	Отображение спектра (Амплитуда по частоте) Отображение спектра DPX® (отображение РЧ спектра с цветовой градацией в режиме реального времени) Спектрограмма (Амплитуда относительно частоты во времени)
Время и статистические измерения	Частота относительно времени Амплитуда относительно времени Фаза относительно времени RF I и Q относительно времени Обзор времени CCDF Отношение пикового значения к среднему значению
Набор расширенных измерений (Опция 20)	Таблица результатов измерений импульсов Измерение определенного импульса из последовательности (выбирается по номеру импульса) Статистические данные по импульсам (Тенденция результатов измерений импульсов и БПФ тенденции)
Цифровая демодуляция (Опция 21)	Констелляционная диаграмма EVM относительно времени Таблица символов (двоичная или шестнадцатеричная)

Трассировки, детекторы и функции дисплея спектра

Трассировки -

Три трассировки спектра сигналов + 1 математически рассчитанный спектр + 1 трассировка от спектрограммы для спектрального дисплея.

Детектор - Пик, отрицательный пик, среднее значение.

Функции трассировки -

Нормальное, усреднение, удержание максимума, удержание минимума.

Длина трассировки спектра-

801, 2401, 4001, 8001 или 10401 точек.

Радиочастотные характеристики

Частота

Диапазон частот -

от 9 кГц до 6,2/14 ГГц (RSA6106A/RSA6114A).

Исходная точность установки средней частоты -

В пределах 10^{-7} после 10-минутного прогрева.

Разрешение установки средней частоты - 0,1 Гц

Точность считывания маркера частоты-

$\pm(RExMF + 0.001x\text{промежутка} + 2)\text{Гц}$.

RE: Погрешность опорной частоты.

MF: Частота маркера (Гц).

Точность полосы обзора - $\pm 0.3\%$ (в автоматическом режиме).

Эталонная (опорная) частота -

Исходная точность при Cal -1 x 10^{-7} (после прогрева в течение 10 минут).

Изменение точности в течение дня -1 x 10^{-8} (после 30 дней эксплуатации).

Изменение точности в течение 10 лет - 3 x 10^{-7} (после 10 лет эксплуатации).

Температурный дрейф - 2 x 10^{-8} (от 0 до 50 °C).

Накопительная погрешность (температурная и возрастная) - 4 x 10^{-7} (в течение 10 лет после калибровки, типичное значение).

Эталонный уровень выхода -

>0 дБм (выбран внутренний эталон).

Эталонный уровень выхода (проходной вход) -

0дБ номинальный коэффициент усиления от Ext Ref In (вход внешнего эталона) до Ref Output (эталонный выход), +15 дБм максимальное выходное значение.

Входные частоты внешнего эталона -

От 1 до 25 МГц (с шагом 1 МГц) + 1,2288 МГц, 4.8 МГц и 19,6608 МГц.

Требования к входной частоте внешнего эталона -

Должна находиться в пределах $\pm 3 \times 10^{-7}$

установленной входной частоты.

Паразитные влияния: <-80 дБс в пределах смещения 100 кГц.

Диапазон входного уровня: От -10 дБм до +6 дБм.

Разрешения полосы пропускания

Диапазон разрешения полосы пропускания (анализ спектра) -

От 1 Гц до 5 МГц (1,2,3,5 последовательно, автоматическое сочетание) или выбирается пользователем(произвольный).

Форма полосы разрешения -

От 1 Гц до 5 МГц – Гауссово приближение, форм-фактор 4,1:1 (60:3 дБ) $\pm 10\%$, типичное значение.

Точность полосы разрешения -

от 1 Гц до 5 МГц $\pm 1\%$ (режим автоматического сочетания RBW (разрешения полосы пропускания)).

Полоса пропускания временной области

Диапазон полосы пропускания временной области

Как минимум от 1/10 до 1/10,000 полосы захвата, 1 Гц минимум.

Форма полосы пропускания временной области -

<10 МГц, гауссово приближение, форм-фактор 4,1:1 (60:3 дБ), $\pm 10\%$ типичное значение.

20 МГц (60 МГц, опция 110), форм-фактор <2,5:1 (60:3 дБ) типичное значение.

Точность полосы пропускания временной области

От 1 Гц до 20 МГц и (>20 МГц до 60 МГц опция 110), $\pm 1\%$.

Минимальные установки разрешения полосы пропускания RBW анализа спектра относительно полосы обзора

Частотная полоса обзора	RBW
>10 МГц	100 Гц
>1 МГц до 10 МГц	10 Гц
≤ 1 МГц	1 Гц

DPX® - цифровая обработка спектра сигналов с помощью цифрового люминофора

Скорость обработки спектров ->48,828

спектров в секунду

Обработка трассировки -

Развертка с цветовой градацией, +пик, -пик, среднее значение.

Минимальная длительность сигнала для 100%

вероятности обнаружения (при включенном

режиме удержания максимума) –

31 мкс (24 мкс, опция 110)

Диапазон полосы обзора -

от 100 Гц до 40 МГц (110 МГц с опцией 110).

Точность разрешения полосы пропускания -

7%.

► Диапазон разрешения полосы пропускания относительно полосы обзора (DPX)

Полоса обзора	RBW (минимум)
110 МГц	1 МГц
55 МГц	500 кГц
40 МГц	300 кГц
20 МГц	200 кГц
10 МГц	100 кГц
5 МГц	30 кГц
2 МГц	20 кГц
1 МГц	10 кГц
500 кГц	5 кГц
200 кГц	2 кГц
100 кГц	1 кГц
50 кГц	500 Гц
20 кГц	300 Гц
10 кГц	200 Гц
5 кГц	100 Гц
2 кГц	20 Гц
1 кГц	10 Гц
500 Гц	5 Гц
200 Гц	2 Гц
100 Гц	1 Гц

Анализаторы спектра реального времени

► Анализаторы спектра реального времени серии RSA6100A с частотным диапазоном 6,2 ГГц и 14 ГГц

Анализ сигналов во многих областях (частотной, временной, модуляционной) с корреляцией по времени

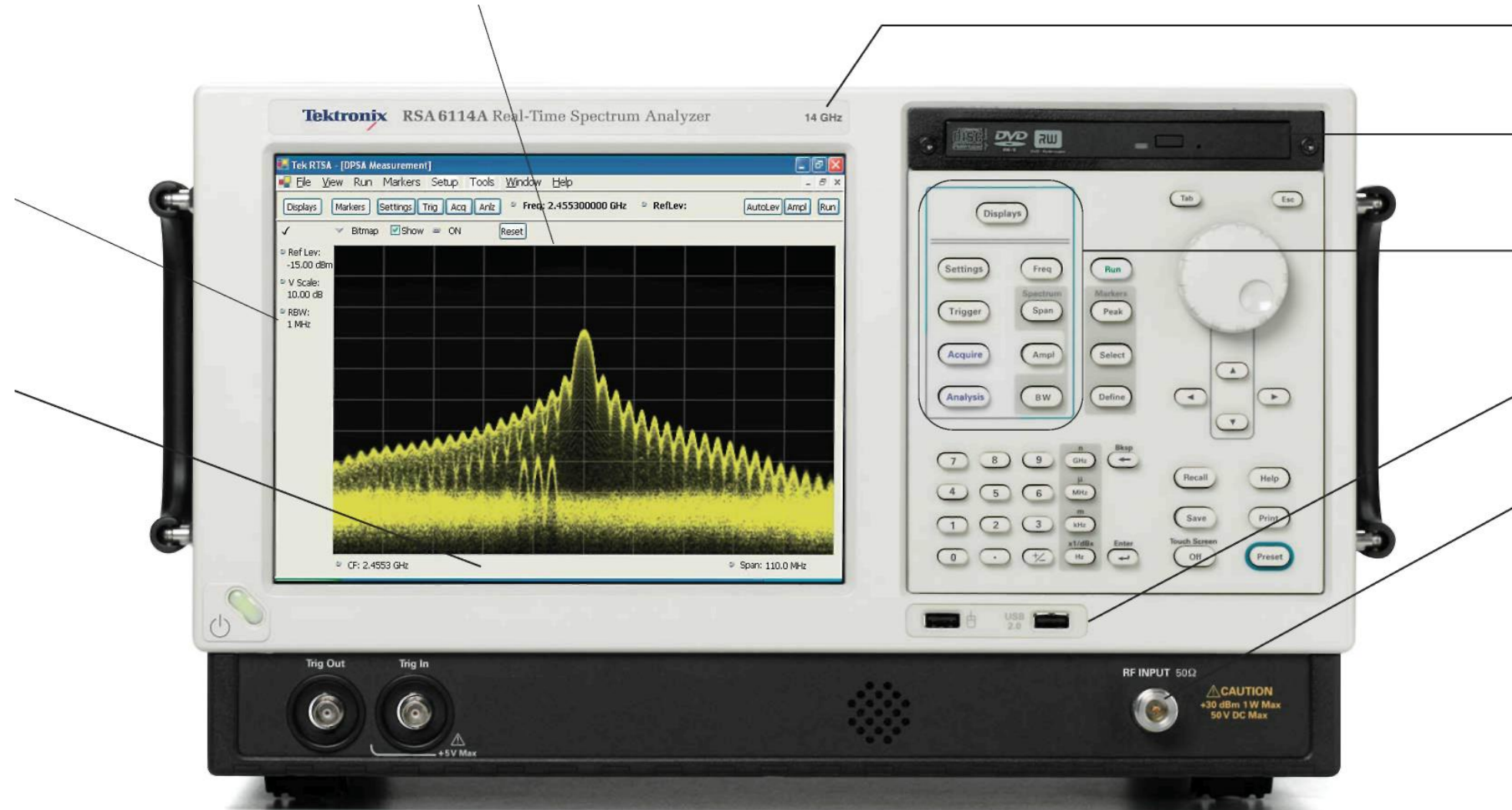
Передовая технология обработки спектра сигналов DPX®

не имеющая аналогов возможность для обнаружения и устранения неисправностей и анализа переходных процессов сигналов в реальном времени.

Сенсорный экран, мышь и органы управления на передней панели позволяют настроить установки областей анализа прямо на экране прибора.

Две внешние системы запуска для захвата информации об основном событии (1 на передней панели, 1 на задней панели).

Операционная система Windows XP с прикладным ПО Tek OpenChoice® позволяет легко работать с файлами, выполнять печать, управлять подключениями через интерфейсы Ethernet и GPIB, выполнять дистанционное подключение и управление и другие действия.



Анализаторы спектра реального времени

► Анализаторы спектра реального времени серии RSA6100A с частотным диапазоном 6,2 ГГц и 14 ГГц

Два частотных диапазона: от 9 кГц до 6,2 ГГц (RSA6106A) или от 9 кГц до 14 ГГц (RSA6114A)

DVD ±RW (стандартно) для сохранения записанных сигналов и данных. Съемный внутренний жесткий диск HDD (опция) для безопасного хранения данных.

Знакомые элементы управления анализатором спектра и быстрый доступ ко всем настройкам для сбора данных и измерений.

Порты USB (2 на передней панели, 2 на задней), для мыши, клавиатуры и памяти.

Вход с защитой по постоянному току ±40 В при постоянном токе, по всему диапазону частот, ±30 дБм непрерывный сигнал CW, 75Вт максимальная мощность импульса.

Анализаторы спектра реального времени

► Анализаторы спектра реального времени серии RSA6100A с частотным диапазоном 6,2 ГГц и 14 ГГц

► Уровень фазовых шумов, дБс/Гц при указанной центральной частоте (CF)

Отстройка	CF = 1 ГГц		CF = 2 ГГц		CF = 6 ГГц		CF = 10 ГГц (RSA6114A)	
	Определенное значение	Типичное значение	Типичное значение	Типичное значение	Типичное значение	Типичное значение	Типичное значение	
100 Гц	-80	-86	-80	-80	-70	-70	-64	
1 КГц	-100	-106	-106	-106	-96	-96	-91	
10 КГц	-106	-110	-110	-110	-107	-107	-106	
100 КГц	-107	-113	-111	-111	-107	-107	-106	
1 МГц	-128	-134	-133	-133	-132	-132	-132	
6 МГц	-134	-142	-142	-142	-142	-142	-142	
10 МГц	-134	-142	-142	-142	-142	-142	-142	

Стабильность

Остаточная ЧМ модуляция –

<2 Гц_{ЧМ,РЧ} за 1 секунду (95% надежности, типичное значение).

Амплитуда

(Спецификации за исключением ошибки рассогласования.)

Диапазон измерения –

Отображаемый средний уровень шума к максимально измеряемому входному уровню.

Диапазон входного аттенуатора –

от 0 дБ до 75 дБ, шаг 5 дБ.

Максимальный безопасный входной уровень –

Средний непрерывный сигнал (RF ATT ≥ 10 дБ): +30 дБм.

Импульсный РЧ сигнал (RF ATT ≥ 30 дБ, PW < 10 мкс, коэффициент заполнения 1%): 75 Вт.

Максимальный измеряемый входной уровень –

Средний непрерывный сигнал (RF ATT: Авто): +30 дБм.

Импульсный РЧ сигнал (RF ATT: Авто, PW < 10 мкс, коэффициент заполнения 1%): 75 Вт.

Максимальное напряжение пост.тока – ±40 В.

Логарифмический диапазон дисплея –

от 0,1 дБ/дел. до 20 дБ/дел.

Деления дисплея – 10 делений.

Единицы отображения –

дБм, вольты, ватты, герцы для измерений частоты, градусы для измерений фазы.

Разрешение считывания маркера, в единицах дБ

– 0.01 дБ.

Разрешение считывания маркера, в вольтах –

Зависит от опорного уровня, от 0,001 мкВ.

Диапазон установки опорного уровня –

Шаг 0,1 дБ, от -170 дБм до +50 дБм (минимальный опорный уровень -50 дБм при средней частоте < 80 МГц).

Линейность уровня –

±0,1 дБ (от 0 до -70 дБ от опорного уровня).

Анализаторы спектра реального времени

► Анализаторы спектра реального времени серии RSA6100A с частотным диапазоном 6,2 ГГц и 14 ГГц

► Частотная характеристика

От 18 °С до 28 °С, аттенюация = 10 дБ, предусилитель отключен

От 10 МГц до 3 ГГц	±0,5 дБ
>3 ГГц до 6,2 ГГц	±0,8 дБ
>6,2 ГГц до 14 ГГц (RSA6114A)	±1,0 дБ

От 5 °С до 50 °С, все настройки аттенюатора (типично)

От 9 КГц до 3 ГГц	±0,7 дБ
>3 ГГц до 6,2 ГГц	±0,8 дБ
>6,2 ГГц до 14 ГГц (RSA6114A)	±2,0 дБ

Предусилитель включен (опция 01) (аттенюация = 10 дБ)

От 10 МГц до 3 ГГц	±0,7 дБ
--------------------	---------

Абсолютная точность амплитуды в точке калибровки (100 МГц, уровень сигнала -20 дБм, аттенюатор 10 дБ, температура от 18°С до 28°С)- ±0.31 дБ

Неустойчивость переключения входного аттенюатора - ±0.2 дБ

Абсолютная точность амплитуды, 95% надежности*1 (типично) -

От 10 МГц до 3 ГГц: ±0,5 дБ.

От 3 ГГц до 6,2 ГГц: ±0,8 дБ.

От 6,2 ГГц до 14 ГГц: ±1,5 дБ.

*1 От 18°С до 28°С, опорный уровень ≤ -15 дБм, аттенюатор автоматически подключен, уровень сигнала от -15 дБм до -50 дБм. 10 ГГц ≤ RBW ≤ 1 МГц, после выполнения выравнивания).

Коэффициент отражения VSWR –

(аттенюатор = 10 дБ, предусилитель откл, настройка CF в пределах 200 МГц от контрольной частоты VSWR.)

От 10 МГц до 4 ГГц: <1,6:1.

От 4 ГГц до 6,2 ГГц: <1,8:1.

От 6,2 ГГц до 14 ГГц (RSA6114A only): <1,9:1.

Коэффициент отражения VSWR с предусилителем –

(аттенюатор = 10 дБ, предусилитель включен, настройка CF в пределах 200 МГц от контрольной частоты VSWR.)

Шум и искажение

► Интермодуляционные искажения 3-го порядка *2

Частота	Интермодуляционные искажения (IM) 3-го порядка	Точка пересечения 3-го порядка	Точка пересечения 3-го порядка (типично)
2,130 ГГц	<-80 дБс	+15 дБм	+17 дБм

*2 Уровень каждого сигнала -25 дБм, опорный уровень -20 дБм, аттенюатор=0 дБ, раделение тонов 1 МГц.

Точка пересечения 3-го порядка рассчитывается из характеристик интермодуляционных искажений 3-го порядка.

► Искажения по 2-ой гармонике*3

Частота	Искажения по 2-ой гармонике, типичное значение
От 10 МГц до 3,1 ГГц	<-80 дБс
>3.1 ГГц до 7 ГГц (только RSA6114)	<-80 дБс

*3 -40 дБм на РЧ входе, аттенюатор=0, предусилитель откл., типичное значение.

Анализаторы спектра реального времени

► Анализаторы спектра реального времени серии RSA6100A с частотным диапазоном 6,2 ГГц и 14 ГГц

► Отображаемый средний уровень шума*¹, предусилитель откл.

Частота	Характеристика	Типичное значение
От 9 КГц до 10 МГц	-97 дБм/Гц	-100 дБм/Гц
>10 МГц до 100 МГц	-147 дБм/Гц	-149 дБм/Гц
>100 МГц до 2,3 ГГц	-149 дБм/Гц	-151 дБм/Гц
>2,3 ГГц до 4 ГГц	-147 дБм/Гц	-149 дБм/Гц
>4 ГГц до 6,2 ГГц	-143 дБм/Гц	-145 дБм/Гц
Только RSA6114A		
От 4 ГГц до 7 ГГц	-143 дБм/Гц	-145 дБм/Гц
>7 ГГц до 14 ГГц	-135 дБм/Гц	-137 дБм/Гц

► Отображаемый средний уровень шума*¹ предусилитель вкл. (опция 01)

Частота	Характеристика	Типичное значение
От 10 МГц до 80 МГц	-160 дБм/Гц	-170 дБм/Гц
>80 МГц до 1 ГГц	-165 дБм/Гц	-170 дБм/Гц
От 1 ГГц до 2 ГГц	-166 дБм/Гц	-170 дБм/Гц
От 2 ГГц до 3 ГГц	-164 дБм/Гц	-170 дБм/Гц

¹ Измерено при разращение полосы пропускания (RBW) 1 кГц, полоса обзора 100 кГц, 100 средних, режим минимума шума, вход терминирован.

► Остаточный отклик*²

Частота	Характеристика
От 40 МГц до 200 МГц	-90 дБм
>200 МГц до 6,2 ГГц	-95 дБм
>6,2 ГГц до 14 ГГц (RSA6114A)	-95 дБм (типичное значение)

² Вход терминирован, RBW = 1 кГц, аттенюатор = 0 дБ.

► Избирательность по зеркальному каналу*³

Частота	Характеристика
От 9 КГц до 6,2 ГГц	<-80 дБс
От 6,2 ГГц до 8 ГГц (RSA6114A)	<-80 дБс
>8 ГГц до 14 ГГц (RSA6114A)	<-76 дБс

³ Опорный уровень = -30 дБм, аттенюатор = 10 дБ, уровень РЧ входа = -30 дБм, RBW = 10 Гц.

Анализаторы спектра реального времени

► Анализаторы спектра реального времени серии RSA6100A с частотным диапазоном 6,2 ГГц и 14 ГГц

► Паразитный отклик с сигналом*¹

Частота	Полоса обзора ≤40 МГц,		Опция 110	
	Полосы обзора с разверткой >40 МГц		40 МГц <Полоса обзора≤110 МГц	
	Характеристика	Типичное значение	Характеристика	Типичное значение
От 10 МГц до 6,2 ГГц	-73 дБс	-76 дБс	-73 дБс	-75 дБс
≥6,2 ГГц до 14 ГГц (RSA6114A)	-70 дБс	-75 дБс	-70 дБс	-75 дБс

*¹ входной уровень РЧ, -15 дБм, аттенюатор= 10 дБ, смещение ≥400 кГц, режим: авто.

Паразитный отклик с сигналом при 4,75 ГГц –

<-57 дБс (входной уровень РЧ, -30 дБм).

► Динамический диапазон коэффициента утечки соседнего канала*²

Тип сигнала, режим измерения	ACLR, типичное значение	
	Соседний	Альтернативный
Нисходящий канал связи 3GPP, 1 DPCN		
Без коррекции	-70 дБ	-70 дБ
С корректировкой шума	-79 дБ	-79 дБ
Канал 3GPP TM1 64		
Без коррекции	-69 дБ	-69 дБ
С корректировкой шума	-78 дБ	-78 дБ

*² Измерено с настроенной амплитудой тестового сигнала для оптимальной работы (CF = 2,13 ГГц.)

► Частотная характеристика промежуточной частоты ИФ и линейность фазы*³

Диапазон частот	Характеристика		Типичное значение(среднеквадратичное)
	Полоса захвата	Характеристика	
Частота(ГГц)			Амплитуда/фаза
От 0,01 до 3,0 ⁴	≤300 кГц	±0,20 дБ	0,05 дБ/0,5°
От 0,03 до 3,0	≤40 МГц	±0,50 дБ	0,18 дБ/1,0°
>3 до 6,2 ⁴	≤300 кГц	±0,20 дБ	0,05 дБ/0,5°
>3 до 6,2	≤40 МГц	±0,50 дБ	0,26 дБ/1,0°
>6,2 до 14 (RSA6114A)	≤300 кГц	±0,20 дБ	0,05 дБ/1,0°
>6,2 до 14 (RSA6114A)	≤40 МГц	±0,80 дБ	0,4 дБ/1,0°
Опция 110			
От 0,07 до 3,0	≤80 МГц	±0,90 дБ	0,4 дБ/1,5°
От 0,07 до 3,0	≤110 МГц	±0,90 дБ	0,6 дБ/1,5°
>3 до 6,2	≤80 МГц	±0,90 дБ	0,6 дБ/2,0°
>3 до 6,2	≤110 МГц	±0,90 дБ	0,4 дБ/2,0°
>6,2 до 14 (RSA6114A)	≤80 МГц	±1,5дБ	0,7 дБ/1,5°
>6,2 до 14 (RSA6114A)	≤110 МГц	±1,5дБ	1,0 дБ/2,0°

*³ Неравномерность амплитудной характеристики и отклонение фазы в полосе захвата, включая частотную характеристику РЧ. Настройка аттенюатора: 10 дБ.

*⁴ Выбран режим высокого динамического диапазона.

Анализаторы спектра реального времени

► Анализаторы спектра реального времени серии RSA6100A с частотным диапазоном 6,2 ГГц и 14 ГГц

Расширенный набор измерений

(Опция 20)

Измерения –

Время нарастания, время спада, длительность импульса, пиковая мощность импульса, средняя мощность, пульсации, период повторения импульсов, коэффициент заполнения, фаза между импульсами, отклонение частоты следования импульсов, спад, тенденция, быстрое преобразование Фурье (БПФ) тенденции

Минимальная длительность импульса для обнаружения–

150 нс (стандартно), 50 нс (опция 110).

Системное время нарастания (типичное значение) –

<20 нс (стандартно), <8 нс (опция 110).

Точность измерения импульсов–

Условия сигнала: Пока не установлено другое, длительность импульса >450 нс (150 нс, опция 110), отношение сигнал/шум ≥30 дБ, коэффициент заполнения от 0,5 до 0,001, температура от 18°C до 28°C.

Измерение

Средняя мощность включения¹

Точность (типичное значение)

0,3 дБ + абсолютная точность амплитуды

Средняя передаваемая мощность¹

0,3 дБ + абсолютная точность амплитуды

Пиковая мощность¹

0,3 дБ + абсолютная точность амплитуды

Длительность импульса

±3% показания

Коэффициент заполнения

±3% показания

Фаза от импульса к импульсу² при установившейся частоте и полосе пропускания измерений

При 2 ГГц

При 10 ГГц

Полоса пропускания: 20 МГц

±1,7°

±3,2°

Полоса пропускания: 40 МГц

±1,7°

±3,7°

Полоса пропускания: 60 МГц (опция 110)

±1,9°

±4°

Полоса пропускания: 110 МГц (опция 110)

±2°

±5°

¹ Длительность импульса >300 нс (100 нс, опция 110).

² Мощность включения импульса ≥–20 дБм, пик сигнала на опорном уровне, аттенуатор = авто, время_{ем} – время_{ст} ≤10 мс, оценка частоты: вручную, импульсы с непрерывной передачей CW (без ЛЧМ – линейно-частотная модуляция).

Положение времени измерения не включает начало и окончание импульса для времени = (10/полоса пропускания измерения) измеренного для 50% от времени нарастания или времени спада.

Анализ цифровой модуляции

(Опция 21)

Форматы модуляции –

BPSK, QPSK, 8 PSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM, GMSK, π/4DQPSK DQPSK, D8PSK.

Период анализа – до 80,000 выборок.

Типы фильтров –

Фильтры измерений: Квадратный корень приподнятого косинуса, приподнятый косинус, гауссовый, прямоугольный, IS-95, IS-95 EQ, без фильтра.

Эталонные фильтры: Приподнятый косинус, гауссовый, прямоугольный, IS-95, без фильтра.

Диапазон Alpha/B*T – от 0,001 до 1, шаг 0,001.

Диапазон скорости передачи символов –

От 1 ксимволов/с до 100 Мсимволов/с (модулированный сигнал должен полностью находиться в полосе захвата RSA6100A).

Точность демодуляции

Цифровая (опция 21)

QPSK остаточная EVM (типично)³

Скорость передачи символов	Остаточная EVM
100 ксимволов/с	<0,6%
1 Мсимволов/с	<0,7%
10 Мсимволов/с	<1,0%
30 Мсимволов/с	<3,0%
80 Мсимволов/с (опция 110)	<3,0%

³ CF = 2 ГГц, фильтр при измерении = корень приподнятого косинуса, эталонный фильтр = приподнятый косинус, длина анализа = 200 символов.

256QAM остаточная EVM (типично)⁴

Скорость передачи символов	Остаточная EVM
10 Мсимволов/с	<1,0%
30 Мсимволов/с	<3,0%
80 Мсимволов/с (опция 110)	<4,0%

⁴ CF = 2 ГГц, фильтр при измерении = корень приподнятого косинуса, эталонный фильтр = приподнятый косинус, длина анализа = 400 символов.

Входы и выходы

Передняя панель

Выходной разъем РЧ – N типа , 50 Ом.

Выход системы запуска –

BNC, уровень высокого >2,0 В, низкого: <0,4 В, выходной ток 1 мА (LVTTTL).

Вход системы запуска –

BNC, 50 Ом/5 кОм полного входного сопротивления (номинал), максимальный вход ±5 В, уровень запуска от –2,5 В до +2,5 В.

Порты USB – 1 USB 2.0, 1 USB 1.1.

Аудио – динамик.

Задняя панель

Аналоговый выход промежуточной частоты IF и цифровой IQ выход (опция 05).

Аналоговый IF выход (опция 05).

Частота –

500 МГц (±1 МГц на основе выбора центральной частоты).

Выходной уровень –

От 0 до –10 дБм для пикового значения уровня сигнала

–20 дБм на РЧ смесителе (типичное значение).

Управление фильтром: неконтролируемый (квадратная вершина) или гауссово 60 МГц.

Полоса пропускания (неконтролируемая): >150 МГц (типичное значение).

Полоса пропускания (гауссово): 60 МГц , гауссово до –12 дБ.

Цифровой IQ выход (опция 05)

Тип разъема – MDR (3M) 50-штырьковый x 2.

Выход данных –

Данные корректируются для амплитудой и фазовой характеристик в реальном времени.

I данные: 16-битные LVDS; Q данные : 16-битные LVDS.

Управляющий выход –

Синхронизация: LVDS, Макс . 50 МГц (150 МГц , опция 110)

Индикаторы DV (надежные данные), MSW (наиболее значимое слово) , LVDS.

Управляющий вход –

Разрешен выход данных IQ, подключение GND разрешает выход данных IQ.

Время от нарастания тактового сигнала до передачи данных (время удержания) –

8,4 нс (типичное значение, стандартно), 1,58 нс (типичное значение, опция 110).

Время от передачи данных до нарастания тактового сигнала (время установки) –

8,2 нс (типичное значение, стандартно), 1,54 нс (типичное значение, опция 110).

Опорный выход 10 МГц – 50 Ом, BNC, >0 дБм.

Внешний опорный вход –

50 Ом, BNC, –10 дБм – +6 дБм, от 1 МГц до 25 МГц с шагом 1 МГц, плюс 1,2288 МГц, 4,8 МГц и 19,6608 МГц.

Требуемая точность частоты внешнего опорного входа – ≤ ±0.3 ppm.

Система запуска 2/вход шлюза–

BNC, высокий уровень: от 1,6 до 5,0 В, низкий уровень: от 0 до 0,5 В.

Интерфейс GPIB – IEEE 488.2.

Ethernet интерфейс LAN – RJ45, 10/100/1000Base-T.

Порты USB – USB 2.0, два порта.

Выход VGA – VGA совместимый, 15 D-sub.

Выход аудио – 3,5 мм гнездо для наушников.

Привод источника шума – BNC, +28 В, 140 мА (номинал).

Общие характеристики

Диапазон температур –

Рабочие: от +5 °С до +50 °С. (от +5 °С до +40 °С при работе с DVD).

Хранения: от –20 °С до +60 °С.

Время прогрева – 20 мин.

Высота над уровнем моря–

В рабочем режиме: до 3000 м (примерно 10,000 футов).

В неработающем состоянии: до 12,190 м (40,000 футов).

Относительная влажность –

В работающем и неработающем состоянии: 90% относительной влажности при 30 °С (без образования конденсата, максимум смоченного термометра, 29 °С). (максимум относительной влажности 80%

Вибрация –

В работающем состоянии: 0,22 G_{RMS}, от 5 Гц до 500 Гц (за исключением работы с DVD и наличии опции 06 – съемного HDD).

В неработающем состоянии: 2,28 G_{RMS}, от 5 Гц до 500 Гц.

Удары –

В работающем состоянии: 15 G, половина синусоиды, длительность 11 мс. (1 G максимум при работе с DVD и наличии опции 06 - съемного HDD).

В неработающем состоянии: 30 G, половина синусоиды, длительность 11 мс.

Безопасность–

UL 61010-1:2004.

CSA C22.2 No.61010-1-04.

Электромагнитная совместимость – соответствует нормативам –

Директива EMC совета ЕС 89/336/EEC, с изменениями 93/68/EEC.

EN61326, Class A.

AS/NZS CISPR 11, Class A (Австралия).

Требования к источнику питания –

От 90 до 240 В~, от 50 до 60 Гц.

От 90 до 132 В~, 400 Гц.

Потребляемая мощность – макс. 600 Вт.

Хранение данных –

Внутренний жесткий диск, порты USB , DVD±RW (опция 07), съемный HDD (опция 06).

Интервал калибровки – один год.

Гарантия – один год.

GPIB – SCPI-совместимый, соответствие IEEE 488.2.

Физические характеристики

Вес	кг	фунт
Со всеми опциями	26,4	58
Габаритные размеры	мм	дюйм
Высота	267	10,5
Ширина	437	17,2
Глубина	413	20,2

Анализаторы спектра реального времени

► Анализаторы спектра реального времени серии RSA6100A с частотным диапазоном 6,2 ГГц и 14 ГГц

► Информация для заказа

RSA6106A

Анализатор спектра реального времени, от 9 кГц до 6,2 ГГц.

RSA6114A

Анализатор спектра реального времени, от 9 кГц до 14 ГГц.

В поставку обоих приборов включены:

Краткое справочное руководство (в печатном виде), руководство пользователя, руководство программиста (на CD), шнур питания, переходник BNC-N, клавиатура USB, мышь USB, сумка для переноски, передняя крышка. При заказе, пожалуйста, укажите тип шнура питания и язык руководства.

Опции

Опция 01 – Внутренний предусилитель, от 10 МГц до 3 ГГц, коэффициент усиления 30 дБ, коэффициент шума 4 дБ при 2 ГГц, типичное значение.

Опция 02 – Система синхронизации по частотной маске, память 1 Гб.

Опция 05 – Цифровой IQ выход и аналоговый выход промежуточной частоты 500 МГц.

Опция 06 – Съёмный внутренний жесткий диск HDD.

Опция 07 – DVD-RW, требуемая опция, бесплатная (не совместима с опцией 06).

Опция 20 – Расширенный анализ сигналов (включая измерения импульсных сигналов)

Опция 21 – Анализ основных видов модуляции

Опция 110 – Полоса захвата 110 МГц в режиме реального времени.

Опция 1R – Набор для монтажа в стойку.

Принадлежности

RSA61RHD – Дополнительный съёмный жесткий диск для применения с опцией 06 (с предустановленной операционной системой Windows XP и ПО прибора).

Кейс для перевозки - 016-1963-00

Комплект для стоечного монтажа – 016-1962-00

Дополнительное краткое справочное руководство (печатный вариант) - 071-1909-xx.

Дополнительное руководство пользователя (CD) - 063-3930-xx

Руководство по эксплуатации (печатный вариант) - 071-1914-xx

Международные типы шнура питания

Опция A0 – Северная Америка.

Опция A1 – Универсальный, Европейский.

Опция A2 – Великобритания.

Опция A3 – Австралия.

Опция A4 – 240 В, Северная Америка.

Опция A5 – Швейцария.

Опция A6 – Япония.

Опция A10 – Китай.

Опция A11 – Индия.

Опция A99 – Без шнура питания или AC переходника.

Обслуживание

Опция C3 – Осуществление калибровки в течение 3 лет.

Опция C5 – Осуществление калибровки в течение 5 лет.

Опция D1 – Отчет о данных калибровки.

Опция D3 – Отчет о данных калибровки в течение 3 лет (с опцией C3).

Опция D5 – Отчет о данных калибровки в течение 5 лет (с опцией C5).

Опция R3 – Гарантийное обслуживание в течение 3 лет.

Опция R5 – Гарантийное обслуживание в течение 5 лет.

Опция CA1 – Одиночная калибровка или покрытие для обозначенного интервала калибровки, для первого из наступивших событий.

Обновления

RSA61UP

Опция 01 – Внутренний предусилитель, от 10 МГц до 3 ГГц, коэффициент усиления 30 дБ, коэффициент шума 4 дБ при 2 ГГц, типичное значение.

Опция 02 – Система синхронизации по частотной маске, память 1 Гб.

Опция 05 – Цифровой IQ выход и аналоговый выход промежуточной частоты 500 МГц.

Опция 06 – Съёмный внутренний жесткий диск HDD.

Опция 20 – Расширенный анализ сигналов (включая измерения импульсных сигналов)

Опция 21 – Анализ основных видов модуляции.

Опция 110 – Полоса захвата 110 МГц в режиме реального времени.

Опция 1F – Работы по установке.

Опция 1FC – Работы по установке с калибровкой.

Языки

Опция L0 – Руководство на английском языке.

Опция L5 – Руководство на японском языке.

Опция L7 – Руководство на упрощенном китайском.

Опция L10 – Руководство на русском языке.

Контактная информация компании Tektronix:

Ассоциация государств Юго-Восточной Азии, АСЕАН / Австралия (65) 6356 3900

Австрия +41 52 675 3777

Балканский регион, Израиль, ЮАР и остальные страны Юго-Восточной Азии +41 52 675 3777

Бельгия 07 81 60166

Бразилия и Южная Америка 55 (11) 3741-8360

Канада 1 (800) 661-5625

Центральная Восточная Европа, Украина и страны Балтии +41 52 675 3777

Центральная Европа и Греция +41 52 675 3777

Дания +45 80 88 1401

Финляндия +41 52 675 3777

Франция +33 (0) 1 69 86 81 81

Германия +49 (221) 94 77 400

Гонконг (852) 2585-6688

Индия (91) 80-22275577

Италия +39 (02) 25086 1

Япония 81 (3) 6714-3010

Люксембург +44 (0) 1344 392400

Мексика, Центральная Америка и Карибский регион 52 (55) 5424700

Ближний Восток, Азия и Северная Африка +41 52 675 3777

Нидерланды 090 02 021797

Норвегия 800 16098

Китайская Народная Республика 86 (10) 6235 1230

Польша +41 52 675 3777

Португалия 80 08 12370

Республика Корея 82 (2) 528-5299

Россия и СНГ +7 (495) 7484900

Южная Африка +27 11 254 8360

Испания (+34) 901 988 054

Швеция 020 08 80371

Швейцария +41 52 675 3777

Тайвань 886 (2) 2722-9622

Великобритания и Ирландия +44 (0) 1344 392400

США 1 (800) 426-2200

Для получения информации относительно других регионов свяжитесь с представительством компании Tektronix, Inc. по телефону: 1 (503) 627-7111

Дата обновления информации: 12 мая 2006 г.

Самая свежая информация о продукции компании представлена на сайте:

www.tektronix.com



Вся продукция компании производится на агрегатах, зарегистрированных в международной организации по стандартам (ISO).

Продукция соответствует стандартам IEEE 488.1-1987, RS-232-C, а также стандартам и форматам компании Tektronix

Copyright © 2006, Tektronix. Все права защищены. На изделия компании Tektronix распространяется действие патентов США и других стран, как действующих, так и находящихся в процессе рассмотрения. Информация в данной публикации предназначена для замены аналогичной информации во всех ранее опубликованных материалах. Компания оставляет за собой право на внесение изменений в спецификации и цены. TEKTRONIX и TEK являются зарегистрированными торговыми марками Tektronix, Inc. Все остальные наименования изделий являются сервисными марками, торговыми марками или зарегистрированными торговыми марками соответствующих компаний.

7/06 NB/WOW

37W-19513-0

Tektronix

Внедрение инновационных технологий