

# Опции программного обеспечения для анализатора спектра реального времени

► Опции измерительного программного обеспечения для RSA3408 • RSA3303A • RSA3308A • WCA230A • WCA280A



## Синхронизация, регистрация и анализ сигналов

Хотите наблюдать за динамикой изменения частоты, амплитуды и модуляции во времени. Выполнив захват сигналов всего один раз, анализаторы спектра в реальном времени (RTSA) осуществляют непрерывную регистрацию событий, связанных с изменением РЧ сигналов, и позволяют выполнять одновременный анализ сигналов в частотной, временной и модуляционных областях с корреляцией по времени. В одном комплекте Вам предлагаются функциональные возможности векторного анализатора

сигналов, широкополосного анализатора спектра и уникальные функции RTSA для выполнения синхронизации-регистрации-анализа сигналов. Дополнительное программное обеспечение, ориентированное на различные виды применения позволяет совместно с анализаторами спектра реального времени (RTSA) осуществлять оценку технических характеристик и обнаруживать и устранять неполадки в Ваших конкретных разработках и приложениях.

	RSA3303/8A	WCA230/280A	RSA3408A
Анализ основных видов модуляции	Опция 21	Стандартная	Опция 21
Канал связи W-CDMA		Опция 23	Опция 23
GSM/EDGE		Опция 24	Опция 24
Прямая/обратная связь CDMA 1X		Опция 25	Опция 25
Прямая/обратная связь 1X EVDO.		Опция 26	Опция 26
Нисходящий канал связи 3GPP версии 5 (HSDPA)		Опция 27	Опция 27
3GPP версии 6 (HSUPA) <sup>2</sup>		Опция 40	Опция 40
TD-SCDMA		Опция 28	Опция 28
WLAN 802.11a/b/g			Опция 29

<sup>2</sup> Для анализа сигналов 3GPP версии 6 (HSUPA) опции 23, 27 обязательны наряду с опцией 40.

## ► Возможности и преимущества

### Синхронизация

- Эксклюзивная синхронизация по частотной маске от Tektronix облегчает регистрацию нестационарных радиочастотных сигналов для разных событий благодаря синхронизации при любом изменении в частотной области

### Регистрация

- Все входные сигналы в полосу захвата до 15 МГц<sup>1</sup> непрерывно записываются в память прибора
- Большая длина памяти позволяет проводить полный анализ сигналов во времени, не выполняя многократный захват сигналов
- Интерфейсы с пробниками TekConnect® для захвата РЧ сигналов и основной полосы частот

### Анализ

- Анализ изменения частоты, амплитуды и модуляции во времени.
- Одновременный анализ в нескольких областях обеспечивает быстрый и полный анализ сигнала в частотной, временной, кодовой и модуляционной областях
- Анализ основных видов цифровой модуляции
- Кодограмма предоставляет простые графические средства анализа мощности кода для отдельных сигналов *по отношению* ко времени
- Основной анализ передачи радиосигналов через эфир позволяет проверять взаимодействие между базовой станцией и оборудованием пользователя.
- Анализ источника сигнала позволяет упростить измерения фазового шума, джиттера (дрожания) и стабилизации частоты

## ► Области применения

W-CDMA

HSUPA

HSDPA

GSM/EDGE

CDMA2000 1x

CDMA2000 1x EV-DO

TD-SCDMA

Радиочастотная идентификация RFID

Фазовый шум

Джиттер (Дрожание)

Беспроводные локальные сети IEEE 802.11a/b/g WLAN

Квадратурная фазовая манипуляция со сдвигом OQPSK (Zigbee) IEEE 802.15.4

P25 (анализ сигналов C4FM)

Анализ цифровой модуляции

<sup>1</sup> RSA3408A: 36 МГц, РЧ; 40 МГц (основная полоса частот); RSA3300A/WCA200A: 15 МГц, РЧ; 20 МГц, основная полоса частот.

## Опции программного обеспечения для анализатора спектра в реальном времени

► Опции измерительного программного обеспечения для RSA3408 • RSA3303A • RSA3308A • WCA230A • WCA280A

### ► Характеристики

#### Опция 21 – Набор для расширенных измерений (стандартный в серии WCA200A)

##### Формат модуляции –

BPSK, QPSK, OQPSK,  $\pi/4$  – DQPSK, 8PSK, 16QAM, 32QAM, 64QAM, 128QAM, 256QAM, GMSK, GFSK, ASK, FSK, DSB-ASK, OOK, PR-ASK, SSB-ASK, OOK поднесущей, BPSK поднесущей, C4FM (фиксированная скорость передачи символов).

Максимальная скорость передачи символов – RSA3408A: 51,2 Мвыб/с. Серия WCA200A: 25,6 Мвыб/с.

**Предварительные настройки параметров –** PDC, PHS, NADC, TETRA, GSM, CDPD, Bluetooth, IEEE 802.15.4 OQPSK (Zigbee), P25.

##### Формат отображения векторных диаграмм –

Отображение местоположения символа, измерение погрешностей частоты и смещения исходной точки.

##### Анализ источника сигнала

Стабильность  
RSA3408A

Характеристики	RSA3408A	Серия WCA200A
Значение модуля вектора ошибки квадратурной фазовой манипуляции QPSK на несущей частоте = 2 ГГц (типичное значение)	0,5% (при 100 квыб/с) 0,5% (при 1 Мвыб/с) 0,6% (при 4 Мвыб/с) 0,9% (при 10 Мвыб/с)	0,5 % (при 100 квыб/с) 0,5 % (при 1 Мвыб/с) 1,2 % (при 4 Мвыб/с) 2,7 % (при 10 Мвыб/с)

##### Формат отображения диаграмм в виде «созвездия» –

Отображение символа, измерение погрешностей частоты и смещения исходной точки.

##### Формат отображения глазковой диаграммы –

Отображение сигналов I/Q/сетки (1 – 16 символов).

##### Формат отображения диаграмм векторов ошибок –

Измерение амплитуды вектора ошибки, ошибки амплитуды, фазовой погрешности, качества формы сигнала ( $\rho$ ), измерение погрешностей частоты и смещения исходной точки.

##### Формат кодирования –

NRZ-L (8 периодов), NRZ-L (4 периода), NRZ-L (2 периода), ШИМ, одноразрядный регистр, Миллер, измененный Миллер, Миллер (M\_2), Миллер (M\_4), Миллер (M\_8), Манчестер, NRZ.

##### Формат отображения таблицы символов –

двоичный, восьмеричный, шестнадцатеричный.

##### Анализ источника сигнала –

Измерения фазового шума, джиттера (дрожания) и автоматической стабилизации частоты

##### Стандарты RFID –

ISO/IEC 18000, часть 4, режим 1.  
ISO/IEC 18000, часть 6, тип A, B, C.  
ISO/IEC 14443, тип A, B.

EPC Global Generation 1, класс 0, класс 1.

##### Цифровая демодуляция

##### GMSK (диапазон 1 МГц) –

Модуль вектора ошибки  $\leq 1,8\%$ ; ошибка амплитуды  $\leq 1,2\%$ ; фазовая погрешность  $\leq 1,0^\circ$ .

##### 64-позиционная квадратурная AM 64QAM,

##### 5,3 Мвыб/с, несущая 1 ГГц (диапазон 15 МГц) –

Модуль вектора ошибки  $\leq 2,5\%$  (типичные значения).

##### Квадратурная фазовая манипуляция QPSK,

##### 3,84 Мвыб/с, несущая 2 ГГц (диапазон 15 МГц) –

Модуль вектора ошибки  $\leq 2,5\%$  (типичные значения).

### ► Внеполосный шум дБц/Гц

Смещение	При частоте несущей 1 ГГц		При частоте несущей 2 ГГц		При частоте несущей 6 ГГц	
	Номинальное значение	Типичное значение	Номинальное значение	Типичное значение	Номинальное значение	Типичное значение
1 кГц	-105	-107	-103	-105	-97	-99
10 кГц	-110	-112	-109	-111	-106	-108
20 кГц	-110	-112	-109	-111	-106	-108
30 кГц	-110	-112	-109	-111	-106	-108
100 кГц	-112	-115	-112	-115	-111	-113
1 МГц	-132	-135	-132	-135	-132	-134
5 МГц	-138	-140	-138	-140	-137	-139
7 МГц	-138	-140	-138	-140	-137	-139
10 МГц	-138	-140	-138	-140	-137	-139

## Опции программного обеспечения для анализатора спектра в реальном времени

► Опции измерительного программного обеспечения для RSA3408 • RSA3303A • RSA3308A • WCA230A • WCA280A

Стабильность  
WCA280A/230A и RSA3308A/3303A

### ► Внеполосный шум дБц/Гц

Смещение	При частоте несущей 1 ГГц		При частоте несущей 2 ГГц		При частоте несущей 6 ГГц	
	Номинальное значение	Типичное значение	Номинальное значение	Типичное значение	Номинальное значение	Типичное значение
1 кГц	-100	-107	-96	-99	-87	-90
10 кГц	-105	-112	-104	-107	-104	-107
20 кГц	-105	-112	-105	-108	-105	-108
30 кГц	-105	-112	-105	-108	-105	-108
100 кГц	-112	-115	-112	-115	-112	-115
1 МГц	-132	-135	-132	-135	-128	-131
5 МГц	-135	-140	-135	-138	-130	-133
7 МГц	-135	-140	-135	-138	-130	-133

### Время стабилизации частоты

**RSA3408A (типичные значения)**

Входная мощность – –5 дБм.

Делитель мощности РЧ – 0 дБ.

Коэффициент сглаживания – 1.

Диапазон –  $\geq 10$  МГц.

Частота входного сигнала – 100 МГц – 101 МГц.

Порог стабилизации частоты – 100 кГц.

Диапазон – 100 кГц.

Частота входного сигнала – 10 МГц – 10,01 МГц.

**Серия RSA3300A/серия WCA200A**

(типичные значения)

Входная мощность – –5 дБм.

Делитель мощности РЧ – 0 дБ.

Коэффициент сглаживания – 1.

Диапазон –  $\geq 10$  МГц.

Частота входного сигнала – 100 МГц – 101 МГц.

Порог стабилизации частоты – 100 кГц.

Диапазон – 100 кГц.

Частота входного сигнала – 10 МГц – 10,01 МГц.

### Опция 23 – анализ сигналов восходящего канала связи W-CDMA

Выполнение основных измерений для 3GPP TS34.121, включая возможности анализа PRACH.

**Поддерживает следующие измерения –**

«созвездие», амплитуда вектора ошибки, «глазковая» диаграмма, таблица символов, спектрограмма CDP, CDP по отношению к сокращенному коду, CDP по отношению к символу, CDP по отношению к временному интервалу, «созвездие» для символов, амплитуда вектора ошибки для символов, «глазковая» диаграмма для символов.

**Поддерживает сигналы восходящего**

**канала связи W-CDMA –**

DPDCH 9, выделенный канал физических данных/DPDCH (выделенный канал физической проверки), PRACH (канал физических данных с произвольной выборкой), PCPCH (канал физических общих пакетов).

### ► Порог стабилизации частоты – 1 кГц

Полоса обзора (Гц)	Точность установки частоты	Точность установки частоты после запуска
36 МГц	60 нс	100 нс
10 МГц	240 нс	240 нс
100 кГц	19 мкс	19 мкс

### ► Порог стабилизации частоты – 1 кГц

Полоса обзора (Гц)	Точность установки частоты	Точность установки частоты после запуска
15 МГц	160 нс	40 нс
10 МГц	240 нс	80 нс
100 кГц	19 мкс	13 мкс

## Опции программного обеспечения для анализатора спектра в реальном времени

► Опции измерительного программного обеспечения для RSA3408 • RSA3303A • RSA3308A • WCA230A • WCA280A

### Опция 24 – программное обеспечение для анализа сигналов GSM/EDGE

Выполнение основных измерений для ETSI TS 100 910 и 3GPP TS45.005.

#### ► Тип импульса: обычный

Характеристики	Описание
<b>Измерение погрешности модуляции</b>	
Диапазон мощности несущей	от –30 до +30 дБм
Погрешность измерений рассогласования по фазе для модуляции GMSK (типичное значение)	≤0,8° (среднеквадратическое значение) ≤1,8° (пиковое значение)
Разрешение фазовой погрешности	0,01°
Погрешность измерений амплитуды вектора ошибки для модуляции 8-PSK (типичное значение)	≤0,9% (среднеквадратическое значение)
Разрешение для амплитуды вектора ошибки	0,01%
Разрешение по времени	0,15625 мкс в диапазоне 5 МГц
Счетчик «пачек»	1 000 максимум
<b>Измерение средней мощности</b>	
Диапазон входного РЧ-сигнала	от –50 дБм до +30 дБм
Абсолютная погрешность измерения мощности для GSM900 при 20 °С – 30 °С, без учета ошибки рассогласования (типичное значение)	±0,5 дБ Частота сигнала: 880 МГц – 960 МГц, мощность сигнала: от +10 дБм до –30 дБм, делитель мощности РЧ: от 0 дБ до 20 дБ, после операции Auto Level (автоматический уровень), выполненной в диапазоне 5 МГц
Абсолютная погрешность измерения мощности для DCS1800/PCS1900 при 20 °С – 30 °С, без учета ошибки рассогласования (типичное значение)	±0,6 дБ Частота сигнала: 1 710 МГц – 1 990 МГц, мощность сигнала: от +10 дБм до –30 дБм, делитель мощности РЧ: от 0 дБ до 20 дБ, после операции Auto Level (автоматический уровень), выполненной в диапазоне 5 МГц
Разрешение	0,01 дБ
Счетчик «пачек»	1 000 максимум
<b>Измерение мощности по отношению к времени</b>	
Диапазон входного РЧ-сигнала	от –50 дБм до +30 дБм
Относительная погрешность при постепенном изменении мощности (типичное значение)	±0,2 дБ при от 0 до –40 дБ полной шкалы
Разрешение по времени (типичное значение)	0,15625 мкс в диапазоне 5 МГц
Разрешение амплитуды маркера	0,001 дБ
Счетчик «пачек»	1 000 максимум
<b>Измерение спектра модуляции</b>	
Диапазон мощности несущей	от –5 дБм до +30 дБм
Динамический диапазон для модуляции GMSK (типичное значение)	82 дБ при смещении 600 кГц (полоса частот по разрешению 30 кГц) 86 дБ при смещении 1,2 МГц (полоса частот по разрешению 30 кГц) 83 дБ при смещении 1,8 МГц (полоса частот по разрешению 100 кГц) 85 дБ при смещении 6 МГц (полоса частот по разрешению 100 кГц)
Динамический диапазон для модуляции 8-PSK (типичное значение)	82 дБ при смещении 600 кГц (полоса частот по разрешению 30 кГц) 85 дБ при смещении 1,2 МГц (полоса частот по разрешению 30 кГц) 83 дБ при смещении 1,8 МГц (полоса частот по разрешению 100 кГц) 83 дБ при смещении 6 МГц (полоса частот по разрешению 100 кГц)
Счетчик «пачек»	1 000 максимум
<b>Измерение модулирующего спектра</b>	
Диапазон мощности несущей	от –5 дБм до +30 дБм
Динамический диапазон для модуляции GMSK (типичное значение)	75 дБ при смещении 400 кГц (полоса частот по разрешению 30 кГц) 80 дБ при смещении 600 кГц (полоса частот по разрешению 30 кГц) 84 дБ при смещении 1,2 МГц (полоса частот по разрешению 30 кГц) 88 дБ при смещении 1,8 МГц (полоса частот по разрешению 30 кГц)
Динамический диапазон для модуляции 8-PSK (типичное значение)	75 дБ при смещении 400 кГц (полоса частот по разрешению 30 кГц) 80 дБ при смещении 600 кГц (полоса частот по разрешению 30 кГц) 84 дБ при смещении 1,2 МГц (полоса частот по разрешению 30 кГц) 88 дБ при смещении 1,8 МГц (полоса частот по разрешению 30 кГц)
Счетчик «пачек»	1 000 максимум

## Опции программного обеспечения для анализатора спектра в реальном времени

► Опции измерительного программного обеспечения для RSA3408 • RSA3303A • RSA3308A • WCA230A • WCA280A

### Опция 25 – программное обеспечение для анализа сигналов cdma2000 1x

Выполнение основных измерений для сигналов прямой связи cdma2000 (3GPP2 C.S0010), а также обратной связи (3GPP2 C.S0011).

#### ► Прямая связь cdma2000 1x

Характеристики	Описание
<b>Мощность канала</b>	
Минимальная мощность на входе РЧ-сигнала	-50 дБм
Абсолютная погрешность измерения мощности (при 20 °С – 30 °С, без учета ошибки рассогласования), типичное значение	±0,6 дБ при следующих условиях: Частота сигнала: от 824 до 960 МГц или от 1 750 до 2 170 МГц, мощность сигнала: от 0 дБм до -50 дБм после операции Auto Level (автоматический уровень), выполненной в диапазоне 10 МГц.
Относительная погрешность измерения мощности (при 20 °С – 30 °С, без учета ошибки рассогласования), типичное значение	±0,2 дБ при следующих условиях: частота сигнала: от 824 до 960 МГц или от 1 750 до 2 170 МГц, мощность сигнала: от 0 дБм до -30 дБм после операции Auto Level (автоматический уровень), выполненной в диапазоне 10 МГц, входной сигнал, 0 дБм
Разрешение	0,01 дБ
<b>Ослабление мощности по соседнему каналу (ACPR)</b>	
Минимальная мощность несущей на входе РЧ-сигнала	-40 дБм
Динамический диапазон	При входном сигнале -5 дБм
Смещение 765 кГц	76 дБ (полоса частот 30 кГц)
Смещение 1,995 МГц	81 дБ (полоса частот 30 кГц)
Смещение 3,125 МГц	81 дБ (полоса частот 30 кГц)
Смещение 4 МГц	82 дБ (полоса частот 30 кГц)
<b>Дополнительная кумулятивная функция распределения (CCDF)</b>	
Разрешение гистограммы	0,01 дБ
Интермодуляционные искажения	
Измерительный фильтр	Прямоугольный, корень из Найквиста, Найквиста и Гаусса
<b>Занятая полоса частот</b>	
Минимальная мощность несущей на входе РЧ-сигнала	-50 дБм
Погрешность измерения	0,2%
<b>Маска излучения спектра</b>	
Минимальная мощность несущей на входе РЧ-сигнала	-5 дБм
Динамический диапазон	82 дБ (полоса частот 30 кГц)
Смещение 1,995 МГц	
<b>Мощность в кодовой области</b>	
Относительная погрешность мощности в кодовой области	±0,15 дБ/±0,075 дБ (типичное значение)
<b>Амплитуда вектора ошибки при квадратурной фазовой манипуляции</b>	
Минимальная мощность несущей на входе РЧ-сигнала	-40 дБм
Уровень шума для амплитуды вектора ошибки, типичное значение	2,0%
<b>Погрешность модуляции (композитный сигнал)</b>	
Минимальная мощность несущей на входе РЧ-сигнала	-40 дБм
Уровень шума для амплитуды вектора ошибки композитного сигнала, типичное значение	2,0%
Р <sub>о</sub> (ρ)	0,999
Погрешность ошибки частоты	±10 Гц + погрешность центральной частоты
Погрешность синхронизации (τ)	±250 нс

## Опции программного обеспечения для анализатора спектра в реальном времени

► Опции измерительного программного обеспечения для RSA3408 • RSA3303A • RSA3308A • WCA230A • WCA280A

### ► Обратная связь cdma2000 1x

Характеристики	Описание
<b>Мощность канала</b>	
Минимальная мощность на входе РЧ-сигнала	-50 дБм
Абсолютная погрешность измерения мощности (при 20 °С – 30 °С, без учета ошибки рассогласования), типичное значение	±0,6 дБ при следующих условиях: частота сигнала: от 824 до 960 МГц или от 1 750 до 2 170 МГц мощность сигнала: от 0 дБм до -50 дБм после операции Auto Level (автоматический уровень), выполненной в диапазоне 10 МГц
Относительная погрешность измерения мощности (при 20 °С – 30 °С, без учета ошибки рассогласования), типичное значение	±0,2 дБ при следующих условиях: частота сигнала: от 824 до 960 МГц или от 1 750 до 2 170 МГц мощность сигнала: от 0 дБм до -30 дБм после операции Auto Level (автоматический уровень), выполненной в диапазоне 10 МГц, входной сигнал, 0 дБм
Разрешение	0,01 дБ
<b>Ослабление мощности по соседнему каналу (ACPR)</b>	
Минимальная мощность несущей на входе РЧ-сигнала	-40 дБм
Динамический диапазон Смещение 900 кГц Смещение 1,995 МГц Смещение 3,125 МГц Смещение 4 МГц	При входном сигнале -5 дБм 76 дБ (полоса частот 30 кГц) 81 дБ (полоса частот 30 кГц) 81 дБ (полоса частот 30 кГц) 82 дБ (полоса частот 30 кГц)
<b>Дополнительная кумулятивная функция распределения (CCDF)</b>	
Разрешение гистограммы	0,01 дБ
<b>Интермодуляционные искажения</b>	
Измерительный фильтр	Прямоугольный, корень из Найквиста, Найквиста и Гаусса
<b>Занятая полоса частот</b>	
Минимальная мощность несущей на входе РЧ-сигнала	-50 дБм
Погрешность измерения	0,2%
<b>Маска излучения спектра</b>	
Минимальная мощность несущей на входе РЧ-сигнала	-5 дБм
Динамический диапазон Смещение 1,995 МГц	82 дБ (полоса частот 30 кГц)
<b>Мощность в кодовой области</b>	
Относительная погрешность мощности в кодовой области	±0,15 дБ/±0,075 дБ (типичное значение)
<b>Модуль вектора ошибки при квадратурной фазовой манипуляции</b>	
Минимальная мощность несущей на входе РЧ-сигнала	-40 дБм
Уровень шума для амплитуды вектора ошибки, типичное значение	2,0%
<b>Погрешность модуляции (композиционный сигнал)</b>	
Минимальная мощность несущей на входе РЧ-сигнала	-40 дБм
Уровень шума для амплитуды вектора ошибки композиционного сигнала, типичное значение	2,0%
Р <sub>о</sub> (ρ)	0,999
Погрешность ошибки частоты	±10 Гц + погрешность центральной частоты

## Опции программного обеспечения для анализатора спектра в реальном времени

► Опции измерительного программного обеспечения для RSA3408 • RSA3303A • RSA3308A • WCA230A • WCA280A

### Опция 26 – программное обеспечение для анализа сигналов 1x EV-DO

Выполнение основных измерений для сигналов прямой связи 1x EV-DO (3GPP2 C.S0032), а также обратной связи (3GPP2 C.S0033).

#### ► Прямая связь 1x EV-DO

Характеристики	Описание
<b>Мощность канала</b>	
Минимальная мощность на входе РЧ-сигнала	-50 дБм
Абсолютная погрешность измерения мощности (при 20 °С – 30 °С, без учета ошибки рассогласования), типичное значение	±0,6 дБ при следующих условиях: частота сигнала: от 824 до 960 МГц или от 1 750 до 2 170 МГц мощность сигнала: от 0 дБм до -50 дБм после операции Auto Level (автоматический уровень), выполненной в диапазоне 10 МГц
Относительная погрешность измерения мощности (при 20 °С – 30 °С, без учета ошибки рассогласования), типичное значение	±0,2 дБ при следующих условиях: частота сигнала: от 824 до 960 МГц или от 1 750 до 2 170 МГц мощность сигнала: от 0 дБм до -30 дБм после операции Auto Level (автоматический уровень), выполненной в диапазоне частот 10 МГц, входной сигнал 0 дБм
Разрешение	0,01 дБ
<b>Дополнительная кумулятивная функция распределения (CCDF)</b>	
Разрешение гистограммы	0,01 дБ
<b>Интермодуляционные искажения</b>	
Измерительный фильтр	Прямоугольный, корень из Найквиста, Найквиста и Гаусса
<b>Занятая полоса частот</b>	
Минимальная мощность несущей на входе РЧ-сигнала	-50 дБм
Погрешность измерения	0,2%
<b>Ослабление мощности по соседнему каналу (ACPR)</b>	
Минимальная мощность несущей на входе РЧ-сигнала	-40 дБм
Динамический диапазон	При входном сигнале -5 дБм
Смещение 765 кГц	76 дБ (полоса частот 30 кГц)
Смещение 1,995 МГц	81 дБ (полоса частот 30 кГц)
Смещение 3,125 МГц	81 дБ (полоса частот 30 кГц)
Смещение 4 МГц	82 дБ (полоса частот 30 кГц)
<b>Маска излучения спектра</b>	
Минимальная мощность несущей на входе РЧ-сигнала	-5 дБм
Динамический диапазон	82 дБ (полоса частот 30 кГц)
Смещение 1,995 МГц	
<b>Мощность в кодовой области</b>	
Относительная погрешность мощности в кодовой области	±0,15 дБ/±0,075 дБ (типичное значение)
<b>Модуль вектора ошибки при квадратурной фазовой манипуляции</b>	
Минимальная мощность несущей на входе РЧ-сигнала	-40 дБм
Уровень шума для амплитуды вектора ошибки, типичное значение	2,0%
<b>Погрешность модуляции (композитный сигнал)</b>	
Минимальная мощность несущей на входе РЧ-сигнала	-40 дБм
Уровень шума для амплитуды вектора ошибки композитного сигнала, типичное значение	2,0%
Р <sub>0</sub> (ρ)	0,999
Погрешность ошибки частоты	±10 Гц + погрешность центральной частоты
Погрешность синхронизации (τ)	±250 нс

## Опции программного обеспечения для анализатора спектра в реальном времени

► Опции измерительного программного обеспечения для RSA3408 • RSA3303A • RSA3308A • WCA230A • WCA280A

### ► Обратная связь 1x EV-DO

Характеристики	Описание
<b>Мощность канала</b>	
Минимальная мощность на входе РЧ-сигнала	-50 дБм
Абсолютная погрешность измерения мощности (при 20 – 30 °С, без учета ошибки рассогласования), типичное значение	±0,6 дБ при следующих условиях: частота сигнала: от 824 до 960 МГц или от 1 750 до 2 170 МГц мощность сигнала: от 0 дБм до -50 дБм после операции Auto Level (автоматический уровень), выполненной в диапазоне 10 МГц
Относительная погрешность измерения мощности (при 20 – 30 °С, без учета ошибки рассогласования), типичное значение	±0,2 дБ при следующих условиях: частота сигнала: от 824 до 960 МГц или от 1 750 до 2 170 МГц мощность сигнала: от 0 дБм до -30 дБм после операции Auto Level (автоматический уровень), выполненной в диапазоне 10 МГц, входной сигнал, 0 дБм
Разрешение	0,01 дБ
<b>Дополнительная кумулятивная функция распределения (CCDF)</b>	
Разрешение гистограммы	0,01 дБ
<b>Интермодуляционные искажения</b>	
Измерительный фильтр	Прямоугольный, корень из Найквиста, Найквиста и Гаусса
<b>Занятая полоса частот</b>	
Минимальная мощность несущей на входе РЧ-сигнала	-50 дБм
Погрешность измерения	0,2%
<b>Ослабление мощности по соседнему каналу (ACPR)</b>	
Минимальная мощность несущей на входе РЧ-сигнала	-40 дБм
Динамический диапазон	При входном сигнале -5 дБм
Смещение 765 кГц	74 дБ (полоса частот 30 кГц)
Смещение 1,995 МГц	83 дБ (полоса частот 30 кГц)
Смещение 3,125 МГц	83 дБ (полоса частот 30 кГц)
Смещение 4 МГц	84 дБ (полоса частот 30 кГц)
<b>Маска излучения спектра</b>	
Минимальная мощность несущей на входе РЧ-сигнала	-5 дБм
Динамический диапазон	82 дБ (полоса частот 30 кГц)
Смещение 1,995 МГц	
<b>Мощность в кодовой области</b>	
Относительная погрешность мощности в кодовой области	±0,15 дБ/±0,075 дБ (типичное значение)
<b>Амплитуда вектора ошибки при квадратурной фазовой манипуляции</b>	
Минимальная мощность несущей на входе РЧ-сигнала	-40 дБм
Уровень шума для амплитуды вектора ошибки, типичное значение	2,0%
<b>Погрешность модуляции (композиционный сигнал)</b>	
Минимальная мощность несущей на входе РЧ-сигнала	-40 дБ
Уровень шума для амплитуды вектора ошибки композиционного сигнала, типичное значение	2,0%
Р <sub>0</sub> (ρ)	0,999
Погрешность ошибки частоты	±10 Гц + погрешность центральной частоты

## Опции программного обеспечения для анализатора спектра в реальном времени

► Опции измерительного программного обеспечения для RSA3408 · RSA3303A · RSA3308A · WCA230A · WCA280A

### Опция 27 – программное обеспечение для анализа сигналов нисходящего канала связи 3GPP версии 5 (HSDPA)

Выполнение основных измерений для 3GPP TS25.141 v5.7.0.

#### ► Нисходящий канал связи 3GPP-R5

Характеристики	Описание
<b>Формат модуляции</b>	
Формат модуляции	Квадратурная фазовая манипуляция, автоматическое определение 16-позиционной квадратурной AM
<b>Измерения мощности в канале</b>	
Минимальная мощность на входе РЧ-сигнала	-50 дБм
Абсолютная погрешность измерения мощности (типичное значение)	±0,6 дБ при 20 °С – 30 °С, без учета ошибки рассогласования Частота сигнала: от 1 900 до 2 200 МГц Мощность сигнала: от +10 дБм до -30 дБм после операции Auto Level (автоматический уровень), выполненной в диапазоне частот 10 МГц
Относительная погрешность измерения мощности (типичное значение)	±0,2 дБ при 20 °С – 30 °С, без учета ошибки рассогласования Частота сигнала: от 1 900 до 2 200 МГц Мощность сигнала: от 0 дБм до -30 дБм после операции Auto Level (автоматический уровень), выполненной в диапазоне частот 10 МГц
Разрешение	0,01 дБ
<b>Измерение коэффициента утечки мощности в соседних каналах</b>	
Минимальная мощность несущей на входе РЧ-сигнала	-40 дБм
Динамический диапазон	Тестовая модель 1, 16 каналов, входная мощность >-5 дБм 60 дБ, типичное значение 66 дБ (смещение 5 МГц) 63 дБ, типичное значение 70 дБ (смещение 10 МГц)
<b>Измерение дополнительной кумулятивной функции распределения</b>	
Разрешение гистограммы	0,01 дБ
<b>Измерение занятой полосы частот</b>	
Минимальная мощность несущей на входе РЧ-сигнала	-50 дБм
Погрешность измерения	0,2% (диапазон 5 МГц, среднее для 1000 раз)
<b>Маска излучения спектра</b>	
Динамический диапазон	82 дБ (полоса частот 30 кГц, входная мощность >-5 дБм, смещение 5 МГц)
<b>Мощность в кодовой области</b>	
Относительная погрешность мощности в кодовой области	±0,15 дБ, типичное значение ±0,075 дБ Использование тестовой модели 5, общая мощность = 0 дБм, уровень кодового сигнала >-15 дБ
Амплитуда вектора ошибки при квадратурной фазовой манипуляции (только для пилотного канала)	
Минимальная мощность несущей на входе РЧ-сигнала	-60 дБм (амплитуда вектора ошибки <9 %)
Уровень шума для амплитуды вектора ошибки (типичное значение)	2,0% (входная мощность >-40 дБм, среднее для 10 раз)
<b>Погрешность модуляции (композитный сигнал, тестовая модель 5)</b>	
Минимальная мощность несущей на входе РЧ-сигнала	-60 дБм (амплитуда вектора ошибки <9%)
Уровень шума для амплитуды вектора ошибки композитного сигнала (типичное значение)	2,5% (входная мощность >-40 дБм, среднее для 10 раз)
<b>Измерение коэффициента утечки мощности в соседних каналах</b>	
Погрешность ошибки частоты	±10 Гц + (погрешность центральной частоты)
<b>Погрешность модуляции (композитный сигнал, переменный код шифрования)</b>	
Минимальная мощность несущей на входе РЧ-сигнала	-60 дБм (амплитуда вектора ошибки <9%)
Уровень шума для амплитуды вектора ошибки композитного сигнала (типичное значение)	2,5% (входная мощность >-40 дБм, среднее для 10 раз)
Погрешность ошибки частоты	±10 Гц + (погрешность центральной частоты)

#### ► Восходящий канал связи 3GPP-R5

Характеристики	Описание
<b>Анализ в режимах ACK/NACK</b>	
Функция анализа в режимах ACK/NACK	Обнаружение ACK/NACK/DTX, декодирование CQI
<b>Мощность в кодовой области</b>	
Относительная погрешность мощности в кодовой области	±0,15 дБ, типичное значение ±0,075 дБ (общая мощность = 0 дБм, уровень кодового сигнала >-15 дБ)

## Опции программного обеспечения для анализатора спектра в реальном времени

► Опции измерительного программного обеспечения для RSA3408 • RSA3303A • RSA3308A • WCA230A • WCA280A

### Опция 28 – нисходящий канал связи 3GPP версии 4 и восходящий канал связи (TD-SCDMA)

#### ► Выполнение основных измерений для TS25.102 (UL), 3GPP TS25.142 (DL)

Характеристики	Описание
<b>Общие данные</b>	
Диапазон частот	От 1 850 до 2 050 МГц
Минимальная мощность на входе РЧ-сигнала	-60 дБм
<b>Измерения мощности в канале</b>	
Абсолютная погрешность измерения мощности (типичное значение, после операции Auto Level (автоматический уровень), без учета ошибки рассогласования, диапазон 5 МГц)	±0,6 дБ (мощность сигнала от +10 дБм до -30 дБм, от 20 до 30 °С)
Относительная погрешность измерения мощности (типичное значение, после операции Auto Level (автоматический уровень), без учета ошибки рассогласования, диапазон 5 МГц)	±0,2 дБ (мощность сигнала от + 0 дБм до -30 дБм, от 20 до 30 °С)
Разрешение	0,01 дБ
<b>Измерение коэффициента утечки мощности в соседних каналах</b>	
Динамический диапазон	(8 активных выделенных пилотных каналов, временные интервалы 4, 5, 6), входная мощность >-20 дБм 60 дБ, смещение 1,6 МГц 61 дБ, смещение 3,2 МГц
<b>Измерение дополнительной кумулятивной функции распределения</b>	
Разрешение гистограммы	0,01 дБ
<b>Анализ сигнала в кодовой области</b>	
Относительная погрешность мощности в кодовой области	Входная мощность >-40 дБм ±0,15 дБ (типичное значение ±0,075) при мощности кодового сигнала >-10 дБм ±0,30 дБ (типичное значение ±0,15) при мощности кодового сигнала >-25 дБм
Остаточная погрешность в кодовой области	<-40 дБ (входная мощность >-40 дБм)
<b>Измерения, связанные с модуляцией и частотой</b>	
Формат модуляции	Квадратурная фазовая манипуляция
Остаточный уровень шума для амплитуды вектора ошибки	≤1,5%, уровень входного сигнала >-40 дБм (1 выделенный пилотный канал во временных интервалах 4, 5 и 6)
Остаточное смещение исходной точки	≤-40 дБ, уровень входного сигнала >-40 дБм (1 выделенный пилотный канал во временных интервалах 4, 5 и 6)
Погрешность ошибки частоты	±10 Гц + (погрешность центральной частоты)
Диапазон захвата частоты	±4 кГц от определенной частоты несущей (уровень входного сигнала >-40 дБм)
Другие измерения	Занятая полоса частот Маска излучения спектра (смещение от несущей и на входе, без стробирования)

## Опции программного обеспечения для анализатора спектра в реальном времени

► Опции измерительного программного обеспечения для RSA3408 • RSA3303A • RSA3308A • WCA230A • WCA280A

### Опция 29 – анализ сигналов WLAN 802.11 a/b/g

Характеристики	Описание
Остаточная амплитуда вектора ошибки для IEEE802.11a/g 54 Мб/с OFDM (типичное значение)	≤-44 дБ при центральной частоте 2,447 МГц, ≤-42 дБ при центральной частоте 5,5 ГГц
Остаточная амплитуда вектора ошибки для IEEE802.11b 11 Мбит/с ССК с фильтром приподнятого косинуса (типичное значение)	≤0,7% при центральной частоте 2,447 МГц
Остаточная амплитуда вектора ошибки относительно смещения частоты (±10 МГц), сигнал OFDM, удовлетворяющий стандарту IEEE802.11g, полоса частот 16,6 МГц, 52 поднесущих, 64-позиционная квадратурная АМ, 54 Мб/с, с коррекцией длинных символов для настройки (типичное значение)	-41 дБ, центральная частота анализатора составляет 5,0 – 6,0 ГГц, центр несущей отстоит на ±10 МГц от настройки центральной частоты

### Измерения для технологии WLAN

Измерения	Содержимое измерений	802.11a	802.11b	802.11g
<b>Анализ модуляции</b>				
Зависимость амплитуды вектора ошибки от времени	Модуль вектора ошибки	X	X	X
	Ошибка амплитуды	X	X	X
	Фазовая погрешность	X	X	X
Зависимость мощности сигнала от времени	—	X	X	X
Созвездие	—	X	X	X
Зависимость амплитуды вектора ошибки от SC	Модуль вектора ошибки	X	X	X
	Ошибка амплитуды	X	X	X
	Фазовая погрешность	X	X	X
Зависимость мощности сигнала от SC	—	X	X	X
Созвездие SC	—	X	X	X
Погрешность частоты	—	X	X	X
Неравномерность OFDM	—	X	—	X
Линейность OFDM	—	X	—	X
Таблица символов	—	X	X	X
<b>Контроль питания</b>				
Маска спектра	—	X	—	X
Передаваемая мощность	—	—	X	X

## Опции программного обеспечения для анализатора спектра в реальном времени

► Опции измерительного программного обеспечения для RSA3408 • RSA3303A • RSA3308A • WCA230A • WCA280A

### Опция 40 – программное обеспечение для анализа сигналов 3GPP версии 6 (HSUPA)

Выполнение основных измерений для 3GPP TS25.211 v6.7.0, TS25.212 v6.8.0, TS25.213 v6.5.0.

#### ► Восходящий канал связи 3GPP-R6

Характеристики	Описание
<b>Формат модуляции</b>	
Формат модуляции	Обнаружение канала, анализ разделения IQ
<b>Измерения мощности в канале</b>	
Минимальная мощность на входе РЧ-сигнала	-50 дБм
Относительная погрешность измерения мощности (типичное значение)	±0,2 дБ при 20°C – 30 °C, без учета ошибки рассогласования частота сигнала: 1 900 – 2 200 МГц мощность сигнала: от 0 дБм до 30дБм после операции Auto Level (автоматический уровень), выполненной в диапазоне 10 МГц
Разрешение	0,01 дБ
<b>Мощность в кодовой области</b>	
Относительная погрешность мощности в кодовой области	±0,15 дБ, обычно ±0,075 дБ Использование конфигурации 2, общая мощность = 0 дБм, уровень кодового сигнала >-15 дБ
<b>Модуль вектора ошибки при квадратурной фазовой манипуляции (только для пилотного канала)</b>	
Минимальная мощность несущей на входе РЧ-сигнала	-60 дБм (амплитуда вектора ошибки <9 %)
Уровень шума для амплитуды вектора ошибки (типичное значение)	2,0% (входная мощность >-40 дБм, среднее для 10 раз)
<b>Погрешность модуляции (конфигурация 2)</b>	
Минимальная мощность несущей на входе РЧ-сигнала	-60 дБм (амплитуда вектора ошибки <9%)
Уровень шума для амплитуды вектора ошибки композитного сигнала (типичное значение)	2,5 % (входная мощность >-40 дБм, среднее для 10 раз)
Погрешность ошибки частоты	±10 Гц + (погрешность центральной частоты)

#### ► Анализ сигналов восходящего и нисходящего канала связи 3GPP-R6

Характеристики	Описание
<b>Восходящий канал связи</b>	
Фазовая неоднородность	Результат фазовой неоднородности в соответствии со стандартом 3GPP
Коэффициент усиления за период времени	Бета-коэффициент за период времени
Погрешность модуляции за период времени	Амплитуда вектора ошибки, ошибка амплитуды, фазовая погрешность, PCDE, ошибка частоты, смещение исходной точки, фазовая неоднородность за период времени
<b>Анализ сигналов восходящего канала связи</b>	
Анализ HS-DPCCH	Обнаружение ACK/NACK/PRE/POST/DTX, декодирование CQI
Анализ E-DPCCH	Обнаружение RSN/E-TFCI/HAPPY
DPCCH	Обнаружение TPC, TFCI
<b>Нисходящий канал связи</b>	
Погрешность модуляции за период времени	Амплитуда вектора ошибки, ошибка амплитуды, фазовая погрешность, PCDE, ошибка частоты, смещение исходной точки за период времени
<b>Анализ сигналов нисходящего канала связи</b>	
Анализ E-RGCH (E-Relative Grant Channel)	Обнаружение UP/HOLD/DOWN, контроль индекса последовательности каналов
Анализ E-HICH (E-Hybrid ARQ Indicator Channel)	Обнаружение ACK/NACK
Анализ сигналов E-AGCH	Значение номинального коэффициента усиления/обнаружение области номинального коэффициента усиления

## Опции программного обеспечения для анализатора спектра в реальном времени

► Опции измерительного программного обеспечения для RSA3408 • RSA3303A • RSA3308A • WCA230A • WCA280A

### ► Информация для заказа

#### RSA3408A

##### Опции для прибора

**Опция 21** – программное обеспечение для набора для расширенных измерений.

**Опция 23** – программное обеспечение для анализа сигналов восходящей линии связи W-CDMA.

**Опция 24** – программное обеспечение для анализа сигналов GSM/EDGE.

**Опция 25** – программное обеспечение для анализа сигналов cdma2000 1x.

**Опция 26** – программное обеспечение для анализа сигналов 1x EV-DO.

**Опция 27** – программное обеспечение для анализа сигналов нисходящего канала связи 3GPP версии 5 (HSDPA).

**Опция 28** – программное обеспечение для анализа сигналов TD-SCDMA.

**Опция 29** – программное обеспечение для анализа сигналов WLAN 802.11a/b/g.

**Опция 40** – программное обеспечение для анализа сигналов 3GPP версии 6 (HSUPA).<sup>3</sup>

##### Опции обновления

**RSA34UP21** – обновление набора для расширенных измерений (устанавливается заказчиком).

**RSA34UP23** – обновление для анализа сигналов восходящего канала связи W-CDMA (устанавливается заказчиком).

**RSA34UP24** – обновление для анализа сигналов GSM/EDGE (устанавливается заказчиком).

**RSA34UP25** – обновление для анализа сигналов cdma2000 1x (устанавливается заказчиком).

**RSA34UP26** – обновление для анализа сигналов 1x EV-DO (устанавливается заказчиком).

**RSA34UP27** – обновление для анализа сигналов нисходящего канала связи 3GPP версии 5 (устанавливается заказчиком).

**RSA34UP28** – обновление для анализа сигналов TD-SCDMA (устанавливается заказчиком).

**RSA34UP29** – обновление для анализа сигналов WLAN 802.11a/b/g (устанавливается заказчиком).

**RSA34UP40** – обновление программного обеспечения для анализа сигналов 3GPP версии 6 (HSUPA) (устанавливается заказчиком).<sup>4</sup>

#### RSA3303A, RSA3308A

##### Опции для прибора

**Опция 21** – программное обеспечение для набора для расширенных измерений.

##### Опции обновления

**RSA3UP21** – обновление набора для расширенных измерений (устанавливается заказчиком).

#### WCA230A, WCA280A

##### Опции для прибора

**Опция 23** – программное обеспечение для анализа сигналов восходящей линии связи W-CDMA.

**Опция 24** – программное обеспечение для анализа сигналов GSM/EDGE.

**Опция 25** – программное обеспечение для анализа сигналов cdma2000 1x.

**Опция 26** – программное обеспечение для анализа сигналов 1x EV-DO.

**Опция 27** – программное обеспечение для анализа сигналов нисходящего канала связи 3GPP версии 5 (HSDPA).

**Опция 28** – программное обеспечение для анализа сигналов TD-SCDMA.

**Опция 40** – программное обеспечение для анализа сигналов 3GPP версии 6 (HSUPA).<sup>5</sup>

##### Опции обновления

**WCA2UP23** – обновление для анализа сигналов восходящего канала связи W-CDMA (устанавливается заказчиком).

**WCA2UP24** – обновление для анализа сигналов GSM/EDGE (устанавливается заказчиком).

**WCA2UP25** – обновление для анализа сигналов cdma2000 1x (устанавливается заказчиком).

**WCA2UP26** – обновление для анализа сигналов 1x EV-DO (устанавливается заказчиком).

**WCA2UP27** – обновление для анализа сигналов нисходящего канала связи 3GPP версии 5 (устанавливается заказчиком).

**WCA2UP28** – обновление программного обеспечения для анализа сигналов TD-SCDMA (устанавливается заказчиком).

**WCA2UP40** – обновление программного обеспечения для анализа сигналов 3GPP версии 6 (HSUPA) (устанавливается заказчиком).<sup>6</sup>

<sup>3</sup> Для анализа сигналов 3GPP версии 6, кроме Опции 40, требуются также Опции 23 и 27.

<sup>4</sup> Для анализа сигналов 3GPP версии 6, кроме Опции 40, требуются также Опции 23 и 27.

<sup>5</sup> Для анализа сигналов 3GPP версии 6, кроме Опции 40, требуются также Опции 23 и 27.

<sup>6</sup> Для анализа сигналов 3GPP версии 6, кроме Опции 40, требуются также Опции 23 и 27.

## Опции программного обеспечения для анализатора спектра в реальном времени

► Опции измерительного программного обеспечения для RSA3408 • RSA3303A • RSA3308A • WCA230A • WCA280A

## Опции программного обеспечения для анализатора спектра в реальном времени

- ▶ Опции измерительного программного обеспечения для RSA3408 • RSA3303A • RSA3308A • WCA230A • WCA280A

## Опции программного обеспечения для анализатора спектра в реальном времени

► Опции измерительного программного обеспечения для RSA3408 • RSA3303A • RSA3308A • WCA230A • WCA280A

### Как связаться с корпорацией Tektronix:

Австрия +41 52 675 3777  
АСЕАН, Океания (65) 6356 3900  
Балканы, Израиль,  
Южная Африка и страны региона ISE +41 52 675 3777  
Бельгия 07 81 60166  
Ближний Восток, Азия и Северная Африка +41 52 675 3777  
Бразилия и Южная Америка (11) 40669400  
Великобритания и Ирландия +44 (0) 1344 392400  
Германия +49 (221) 94 77 400  
Гонконг (852) 2585-6688  
Дания +45 80 88 1401  
Индия (91) 80-22275577  
Испания (+34) 901 988 054  
Италия +39 (02) 25086 1  
Канада 1 (800) 661-5625  
Китайская Народная Республика 86 (10) 6235 1230  
Корейская Республика 82 (2) 528-5299  
Люксембург +44 (0) 1344 392400  
Мексика, Центральная Америка,  
страны Карибского бассейна 52 (55) 5424700  
Нидерланды 090 02 021797  
Норвегия 800 16098  
Польша +41 52 675 3777  
Португалия 80 08 12370  
Россия и страны СНГ +7 (495) 748 4900  
США 1 (800) 426-2200  
Тайвань 886 (2) 2722-9622  
Финляндия +41 52 675 3777  
Франция +33 (0) 1 69 86 81 81  
Центр Восточной Европы, Украина, Прибалтика +41 52 675 3777  
Центральная Европа и Греция +41 52 675 3777  
Швеция 020 08 80371  
Швейцария +41 52 675 3777  
Южная Африка +27 11 254 8360  
Япония 81 (3) 6714-3010  
Жителям других стран следует  
обращаться в компанию Tektronix, Inc.: 1 (503) 627-7111  
Последнее обновление: 15 сентября 2006 г.

Последнюю информацию о продуктах можно найти по адресу: [www.tektronix.com](http://www.tektronix.com)

Продукты производятся на предприятиях,  
сертифицированных по ISO.



© Tektronix, 2006. Все права защищены. Изделия корпорации Tektronix защищены патентами и патентными заявками в США и других странах. Приведенные в данном руководстве сведения заменяют любые ранее опубликованные. Мы оставляем за собой права на изменение технических характеристик и цен. TEKTRONIX и ТЕК являются зарегистрированными товарными знаками Tektronix, Inc. Все остальные упомянутые торговые названия являются знаками обслуживания, товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками соответствующих владельцев.

10/06 HB/WOW

37U-18841-1

**Tektronix**  
Enabling Innovation