

Осциллограф R&S® RTA4000 Power of ten

- 200, 350, 500 МГц, 1 ГГц
- 10-разрядный АЦП
- 1 млрд отсчетов памяти (стандартно)



 **CDIP**
www.cdip.ru
info@cdip.ru
+7 (495) 956-20-22

 **ROHDE & SCHWARZ**

Осциллограф R&S® RTA4000

Краткое описание

Обладая лучшей в своем классе целостностью сигнала, чувствительностью и сверхглубокой памятью, осциллограф R&S® RTA4000 преумножает десятикратную эффективность.

Разработанный компанией Rohde & Schwarz 10-разрядный АЦП в сочетании с лучшими для своего класса параметрами (низким уровнем шума, глубиной памяти и точности развертки) обеспечивает получение четких осциллограмм, более точные измерения и уверенность при возникновении неожиданных задач измерения.

Бренд Rohde & Schwarz – это символ качества, точности и новаторства во всех областях беспроводной связи. Rohde & Schwarz является независимой семейной компанией, развивающейся на основе собственных ресурсов. Она планирует свою деятельность на долгосрочный период в интересах своих заказчиков. Приобретение изделий Rohde & Schwarz – это инвестиции в будущее.

Традиционно в классе настольных приборов вопросу о высоком уровне целостности сигнала (signal integrity) не уделяли внимания, ведь он труден и достаточно дорог в реализации. Пользователям, чтобы получить приемлемый по цене прибор, который они могли бы использовать для повседневной работы по отладке и устранению неполадок, приходилось идти на компромисс в отношении точности измерений. При разработке осциллографа R&S® RTA4000 одной из приоритетных задач была именно целостность сигнала.

10-разрядный аналого-цифровой преобразователь (АЦП) обеспечивает почти четырехкратное улучшение разрешения по сравнению с обычными 8-разрядными АЦП. Исключительно низкий уровень шума прибора позволяет воспользоваться этим дополнительным вертикальным разрешением. Пользователи получают более четкие осциллограммы со всеми деталями сигнала, которые были бы скрыты в других осциллографах того же класса.

Осциллографы класса R&S® RTA4000 традиционно заставляли пользователей выбирать между глубокой памятью и высокой скоростью обновления данных. Каждая из этих возможностей дает свое преимущество, и по необходимости, выбирая одно или другое, можно получить неправильный инструмент для решения своей проблемы. Осциллограф R&S® RTA4000 не ставит вас перед выбором; он обеспечивает высокую скорость обновления и сверхглубокую память, позволяя решить любые измерительные задачи, с которыми может столкнуться пользователь.

R&S® RTA4000 – это не только осциллограф. Он содержит в себе логический анализатор, анализатор протоколов, анализатор спектра, генератор сигналов и цифровых последовательностей, а также цифровой вольтметр. Большой емкостный сенсорный экран высокого разрешения с удобным и понятным пользовательским интерфейсом позволяет легко воспользоваться всеми этими инструментами.



Преимущества и ключевые особенности

Непревзойденная целостность сигнала

- 10-разрядный АЦП с разрешением до 16 бит
- 500 мкВ/дел: во всей полосе пропускания
- Исключительно низкий уровень шума

➤ [страница 4](#)

Захват больших интервалов времени с полной полосой пропускания

- Большой объем памяти: 100 млн отсчетов на канал в стандартном режиме и 200 млн отсчетов в режиме чередования
- Высочайшая точность развертки
- Стандартная функция сегментированной памяти: 1 млрд отсчетов
- Стандартная функция архива

➤ [страница 5](#)

Большой дисплей высокого разрешения в приборе компактных размеров

➤ [страница 6](#)

Спектральный анализ: определение взаимодействия между частотой и временем

- Быстрый и точный анализ
- Параллельная работа: корреляция между частотой и временем
- Спектрограмма: отображения частоты во времени
- Маркеры: автоматический поиск пиков

➤ [страница 8](#)

Анализ протоколов: эффективная отладка последовательных шин

- Запуск и декодирование известных протоколов для последовательных шин
- Сегментированная память для долговременного захвата данных
- Табличный вид пакетов/кадров

➤ [страница 9](#)

Правильный пробник для наилучшего измерения

➤ [страница 10](#)

Возможности, удовлетворяющие текущим и будущим потребностям

➤ [страница 12](#)

Выберите свой встраиваемый осциллограф Rohde & Schwarz				
	R&S®RTC1000	R&S®RTB2000	R&S®RTM3000	R&S®RTA4000
Количество каналов осциллографа	2	2/4	2/4	4
Полоса пропускания в МГц	50, 70, 100, 200, 300	70, 100, 200, 300	100, 200, 350, 500, 1000	200, 350, 500, 1000
Макс. частота дискретизации, млрд отсчетов/с	1/канал, 2 в режиме чередования	1,25/канал, 2,5 в режиме чередования	2,5/канал, 5 в режиме чередования	2,5/канал, 5 в режиме чередования
Макс. объем памяти, млн отсчетов	1/канал, 2 в режиме чередования	10/канал, 20 в режиме чередования; 160 млн отсчетов (опция) сегментированной памяти	40/канал, 80 в режиме чередования; 400 млн отсчетов (опция) сегментированной памяти	100/канал, 200 в режиме чередования; 1 млрд отсчетов (стандарт) сегментированной памяти
Погрешность развертки, чнм	50	2,5	2,5	0,5
Вертикальная разрядность (АЦП)	8	10	10	10
Мин. чувствительность по входу	1 мВ/дел	1 мВ/дел	500 мкВ/дел	500 мкВ/дел
Дисплей	6,5", 640 × 480 пикселей	10" емкостной сенсорный, 1280 × 800 пикселей	10" емкостной сенсорный, 1280 × 800 пикселей	10" емкостной сенсорный, 1280 × 800 пикселей
Частота обновления	10 000 осциллограмм/с	50 000 осциллограмм/с	64 000 осциллограмм/с	64 000 осциллограмм/с
Режим MSO	8 каналов, 1 млрд отсчетов/с	16 каналов, 2,5 млрд отсчетов/с	16 каналов, 5 млрд отсчетов/с	16 каналов, 5 млрд отсчетов/с
Протоколы (опции)	I²C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN	I²C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN	I²C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, аудио (I²S/LJ/RJ/TDM), ARINC, MIL	I²C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, аудио (I²S), ARINC, MIL
Генератор(ы)	1 генератор, 4-разрядный генератор цифровых последовательностей	1 ARB, 4-разрядный генератор цифровых последовательностей	1 ARB, 4-разрядный генератор цифровых последовательностей	1 ARB, 4-разрядный генератор цифровых последовательностей
Математические функции	+, −, *, /, БПФ (128 тыс. точек)	+, −, *, /, БПФ (128 тыс. точек)	+, −, *, /, БПФ (128 тыс. точек), 21 расширенная функция	+, −, *, /, БПФ (128 тыс. точек), 21 расширенная функция
Интерфейс пробников Rohde & Schwarz	–	–	стандартная функция	стандартная функция
ВЧ-функциональность	БПФ	БПФ	анализ спектра	анализ спектра

Непревзойденная целостность сигнала

10-разрядный АЦП:

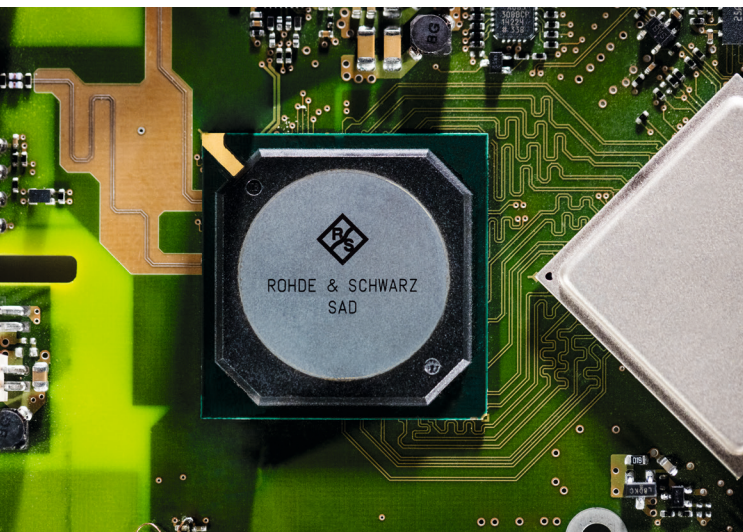
1024 уровня, в 4 раза больше, чем у 8-разрядных АЦП



0,6 % шума: при 1 мВ/дел, 200 МГц, 50 Ом; % от полной шкалы

500 мкВ/дел: при полной полосе пропускания, без программного увеличения

Разработанный в Rohde & Schwarz 10-разрядный АЦП обеспечивает высочайшее качество сигнала при высочайшем разрешении.



10-разрядный АЦП с разрешением до 16 бит

Разработанный компанией Rohde & Schwarz 10-разрядный аналого-цифровой преобразователь (АЦП) обеспечивает почти четырехкратное улучшение разрешения по сравнению с обычными 8-разрядными АЦП.

Повышенное разрешение позволяет получать более четкие осциллограммы с большим количеством деталей сигнала, которые в противном случае были бы пропущены. Примером может служить анализ характеристик импульсных источников питания. Значения напряжений на переключающем устройстве должны быть определены как в период включения, так и в период выключения в пределах одной выборки. Для точного измерения низковольтных составляющих важно обеспечить высокое разрешение (более 8 бит). При использовании децимации высокого разрешения осциллограф R&S®RTA4000 способен даже обеспечивать вертикальное разрешение до 16 бит - невиданное ранее в приборах данного класса.

500 мкВ/дел: во всей полосе пропускания

Осциллограф R&S®RTA4000 обладает исключительной чувствительностью вплоть до 500 мкВ/дел. В традиционных осциллографах такой уровень чувствительности достигается лишь за счет применения сильного программного увеличения или ограничения полосы пропускания. На экране R&S®RTA4000 отображаются реальные отсчеты сигнала во всей полосе пропускания – даже при чувствительности 500 мкВ/дел.

Исключительно низкий уровень шума

Более высокое разрешение полезно только в том случае, если дополнительные разряды не теряются в шуме осциллографа. R&S®RTA4000 обладает исключительно низким уровнем шума, позволяя использовать дополнительные разряды (биты) разрешения и наблюдать сигналы, скрытые шумом в других осциллографах.

10-разрядный аналого-цифровой преобразователь (АЦП): выявляет даже мелкие детали сигнала

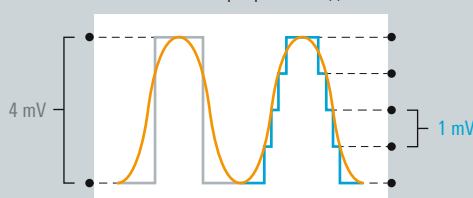
Традиционный осциллограф

8-битное разрешение по вертикали

R&S®RTA4000

10-битное разрешение по вертикали

Высочайшее разрешение для сигнала 1 В



Захват больших интервалов времени с полной полосой пропускания

200 млн отсчетов:
стандартный объем памяти

1 млрд отсчетов: стандартный
режим архива и
сегментирования

$\pm 0,5 \times 10^{-6}$: погрешность развертки



Большой объем памяти: 100 млн отсчетов на канал в стандартном режиме и 200 млн отсчетов в режиме чередования

Осциллограф R&S®RTA4000 оснащен наибольшим объемом памяти для приборов данного класса: 100 млн отсчетов на канал, а в режиме чередования – даже 200 млн отсчетов. Это до 10 раз больше, чем в других осциллографах этого класса. Поддержание высокой частоты дискретизации напрямую связано с памятью захвата данных. Благодаря большому объему памяти осциллограф R&S®RTA4000 способен захватывать продолжительные интервалы времени с высокой частотой дискретизации, обеспечивая дополнительную страховку на случай непредвиденных требований к проекту.

Высочайшая точность развертки

Обеспечивая погрешность развертки $\pm 0,5 \times 10^{-6}$, осциллограф R&S®RTA4000 в 5-20 раз превосходит по этому показателю другие приборы своего класса. Превосходная временная развертка важна для обеспечения точных измерений в течение длительного времени.

Стандартная функция сегментированной памяти: 1 млрд отсчетов

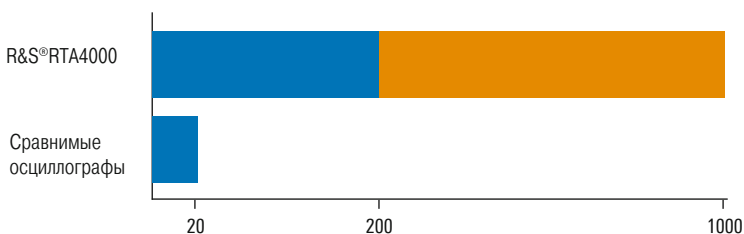
Стандартный объем сегментированной памяти позволяет проводить анализ сигнальных последовательностей на длительном интервале наблюдения. Например, сигналы протоколов с паузами в передаче данных, такие как I²C или SPI, могут быть захвачены на продолжительном интервале времени без затрат памяти на хранение пауз. Благодаря переменному размеру сегмента (от 10 тыс. отсчетов до 200 млн отсчетов) достигается оптимальное использование памяти; в результате, может быть сделано более 87 000 единичных записей.

Стандартная функция архива

Режим архива данных - это постоянная возможность просмотра предыдущих выборок вплоть до максимальной глубины сегментированной памяти 1 млрд отсчетов. Для дальнейшего анализа к записанным сегментам может быть применен полный набор инструментов. В него, в частности, входят испытания на соответствие маске, функция QuickMeas и БПФ.

В 10–50 раз большая глубина памяти по сравнению с традиционными осциллографами того же класса

Захват длительных интервалов времени с использованием рекордного для своего класса объема памяти 1000 млн отсчетов



■ Стандартный объем памяти ■ Опциональная сегментированная память

Большой дисплей высокого разрешения в пр

Быстрый доступ к ключевым инструментам

- Функции перетаскивания для инструментов анализа
- Панель инструментов для доступа к функциям
- Пользовательские средства быстрого доступа обеспечивают быструю настройку функций

Вертикальное масштабирование

- Увеличение осциллограмм по горизонтали и вертикали без перегрузки входного каскада

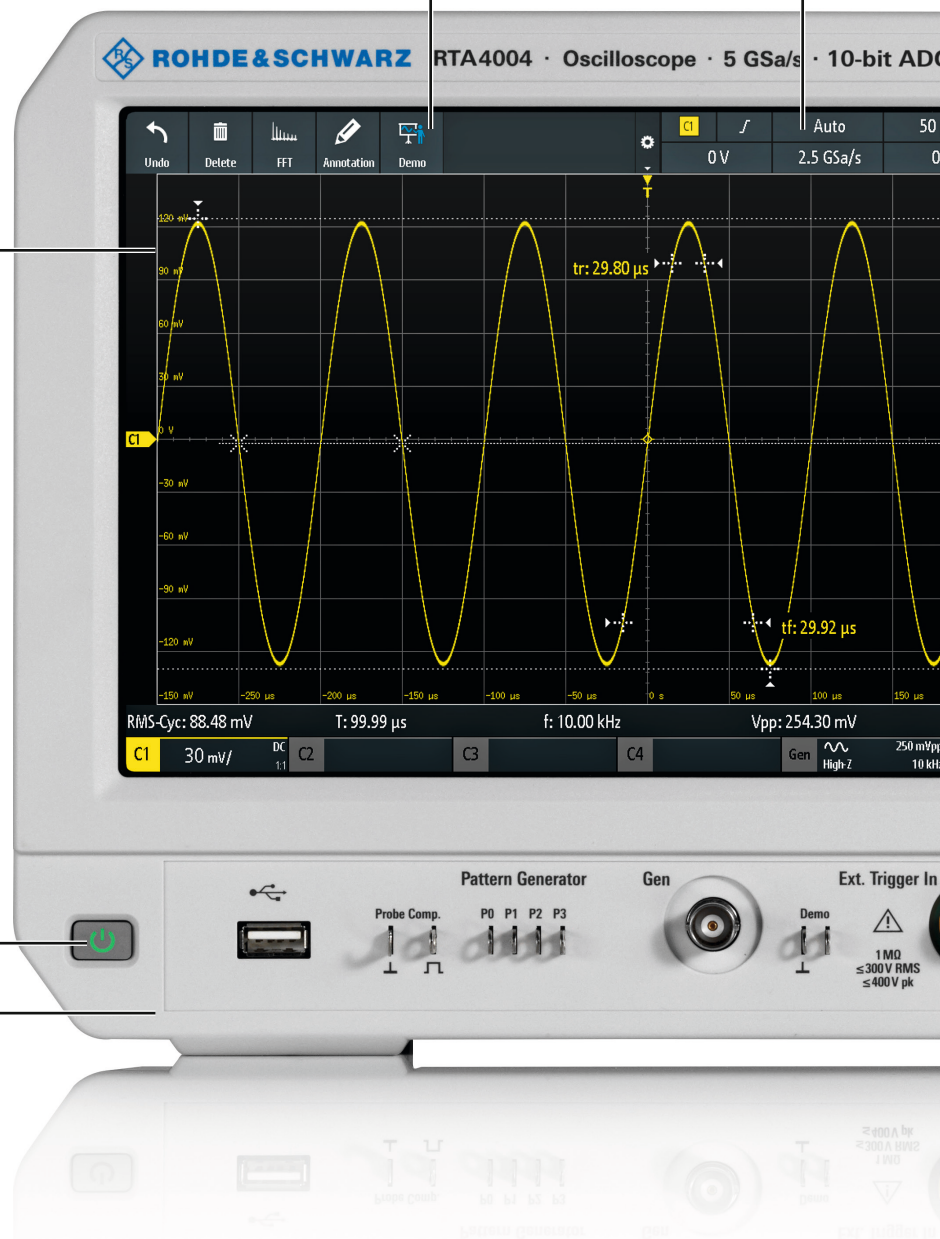
Легко конфигурируемое отображение сигналов с поддержкой технологии R&S®SmartGrid

- Конфигурируемое отображение сигналов
- Области сигналов с изменяемым размером
- Обозначения по всем осям

Время загрузки 10 секунд

Прибор компактных размеров

- Небольшие габариты
- Масса менее 3,3 кг
- Акустический шум всего 28,3 дБ(А)



Выборе компактных размеров

10,1-дюймовый емкостной сенсорный экран высокого разрешения с поддержкой жестов

- Поддержка жестов для масштабирования и детализирования
- Высокое разрешение: 1280 × 800 пикселей
- 12 линий масштабной сетки по горизонтали для более подробной информации о сигнале

Документирование результатов нажатием одной кнопки

- Документирование в виде снимков экрана или сохранения настроек прибора

Встроенный логический анализатор (MSO)

- 16 дополнительных цифровых каналов
- Синхронный и коррелированный во времени анализ аналоговых и цифровых компонентов электронных систем
- Возможность модернизации пользователем

Органы управления с цветовой маркировкой указывают выбранный канал

Стандартная функция архива

- Постоянная возможность просмотра предыдущих выборов
- Свыше 1 млрд отсчетов
- Более 87 000 сегментов

Активный интерфейс пробников

- Автоматическое обнаружение и питание пробников
- Подключение фирменных пробников Rohde & Schwarz
- Более 30 доступных пробников



Спектральный анализ: определение взаимодействия между частотой и временем

Спектрограмма: изменение с течением времени

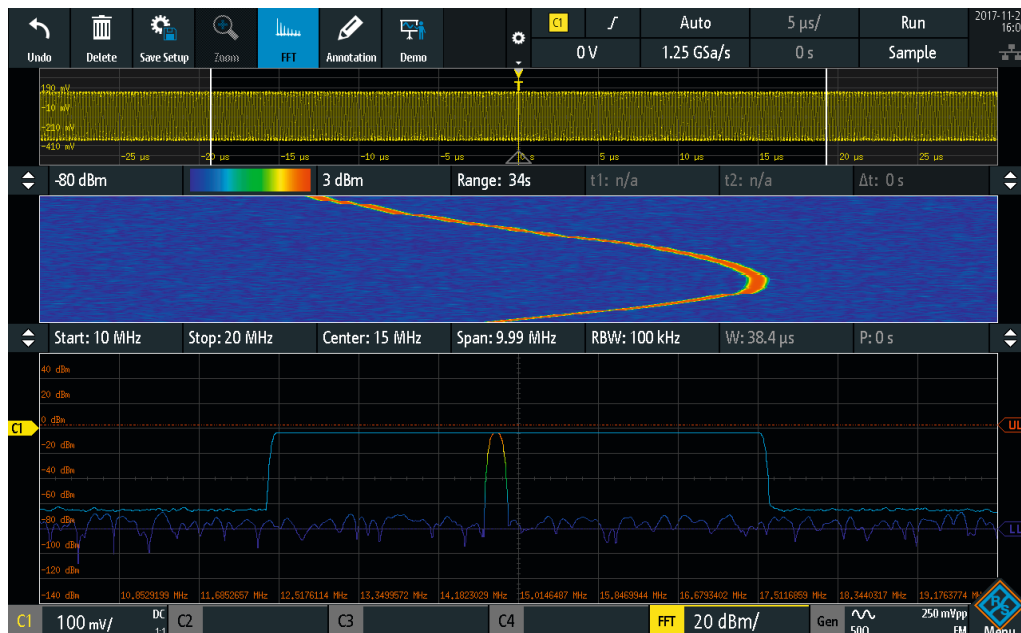


Пиковые маркеры: автоматическое позиционирование

Быстрый и точный анализ

Трудные для обнаружения сбои часто являются результатом взаимодействия между временными и частотными сигналами. Опция анализа спектра и построения спектрограмм R&S®RTA-K18 ¹⁾ быстро обнаруживает такие сбои. Как и на анализаторе спектра, такие параметры как центральная частота и полоса разрешения могут быть настроены под конкретную задачу измерения. Осциллограф автоматически выбирает соответствующие настройки временной области. Оптимальная производительность обеспечивает самый быстрый анализ в нескольких областях для осциллографов данного класса.

¹⁾ Опция R&S®RTA-K18 не распространяется в Северной Америке.



Тестовый сигнал с трех разных сторон: временная область (сверху), спектрограмма (в центре) и частотная область (снизу).

Параллельная работа: корреляция между частотой и временем

Передовая электроника основана на четком взаимодействии между протокольными интерфейсами, цифровыми, аналоговыми и частотными компонентами. Одновременный анализ всех компонентов является обязательным. Корреляция информации о времени, частоте и протоколе, и опорные временные значения могут быть быстро распознаны. Измерительные окна помогут выбрать конкретные области записи, что упростит, например, сбор данных об операциях переключения частоты.

Спектрограмма: отображения частоты во времени

Спектрограмма отображает спектр частот по мере их изменения во времени. Для удобства интерпретации величина может кодироваться цветом. Благодаря высокой скорости БПФ могут отображаться даже быстрые изменения частоты. При использовании совместно с функцией архива и сегментированной памяти маркер спектрограммы покажет время выборки и даст возможность загрузить и вывести на экран соответствующие осциллограммы времени и частоты. Для анализа загруженных осциллограмм могут применяться все имеющиеся в осциллографе R&S®RTA4000 инструменты.

Маркеры: автоматический поиск пиков

Маркеры могут автоматически размещаться на частотных пиках для проведения быстрого анализа. Пики задаются с помощью настраиваемого порога. Для углубленного анализа могут быть настроены такие параметры как отклонение и максимальная ширина пика. Результаты могут быть сведены в таблицу (абсолютные или относительные значения (относительно конкретного опорного маркера)). Выбираемые дельта-измерения облегчают регулировку расстояния между сигналами пиками.

Правильный пробник для наилучшего измерения

Более 30: специализированных пробников

Микрокнопка: для удобного управления прибором

Погрешность 0,01 %: с использованием R&S®ProbeMeter

Широкий ассортимент пробников для всех задач измерения

Полный ассортимент высококачественных пассивных и активных пробников охватывает все измерительные задачи. Обладая входным импедансом 1 МОм, активные пробники создают минимальную нагрузку в рабочей точке источника сигнала. Очень большой динамический диапазон, даже на высоких частотах, исключает искажения сигнала – пример: 60 В ($V_{размах}$) на частоте 1 ГГц для активных несимметричных пробников.

Полный ассортимент пробников для измерений параметров электропитания

Ассортимент специализированных пробников для измерений параметров электропитания включает активные и пассивные пробники для различных диапазонов напряжения и тока – от мкА до кА и от мкВ до кВ. Специальные пробники для шин питания обнаруживают даже небольшие и спорадические искажения на шинах питания постоянного тока.

Микрокнопка для удобного управления прибором

Знакомая ситуация: вы тщательно расположили пробник на испытуемом устройстве и хотите начать измерения - но все руки заняты. Микрокнопка на активных пробниках Rohde & Schwarz сможет решить эту проблему. Она удобно расположена на наконечнике пробника, и ей можно назначить различные функции, такие как запуск/остановка, автонастройка и регулировка смещения.

R&S®ProbeMeter: встроенный вольтметр для высокоточных измерений постоянной составляющей

Одно подключение позволит увидеть на осциллографе форму сигнала и обеспечит доступ к высокоточному вольтметру, который показывает значение постоянной составляющей независимо от других настроек прибора.

➤ Для получения дополнительной информации см. брошюру с описанием продукции: Пробники и принадлежности для осциллографов компании Rohde & Schwarz (PD 3606.8866.12).



Практичная конструкция: микрокнопка обеспечивает удобное управление прибором. Разнообразные наконечники пробников и кабели заземления включены в стандартный комплект принадлежностей.

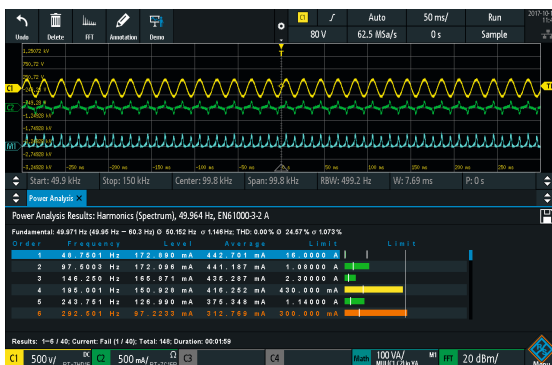
Тип пробника	Идеальная область измерения	Рекомендуемые пробники
Стандартный пассивный пробник	Несимметричные напряжения, максимальная полоса пропускания 500 МГц	R&S®RT-ZP10 входит в комплектацию осциллографа R&S®RTA4000
Активный широкополосный пробник	Несимметричные напряжения, полоса пропускания до 8 ГГц	R&S®RT-ZS10E, R&S®RT-ZS10, R&S®RT-ZS20
Пробник целостности питания	Помехи на шинах питания с большими смещениями, полоса пропускания выше 2 ГГц	R&S®RT-ZPR20
Высоковольтный пробник	Высокие несимметричные и дифференциальные напряжения, до 6 кВ	R&S®RT-ZHD007, R&S®RT-ZHD15, R&S®RT-ZHD16, R&S®RT-ZHD60
Токовый пробник	Токи от мкА до кА	R&S®RT-ZC05B, R&S®RT-ZC10B, R&S®RT-ZC15B, R&S®RT-ZC20B, R&S®RT-ZC30
ЭМС-пробник ближнего поля	Выявление ЭМП в диапазоне до 3 ГГц	R&S®HZ-15

Распространенные варианты применения



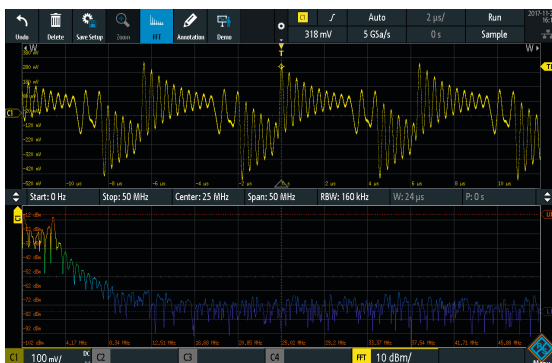
Целостность питания

- Измерение больших смещений постоянной составляющей с возможностью масштабирования небольших пульсаций
- Точное измерение пульсаций и периодических и случайных помех (PARD)
- Анализ спектра позволяет упростить поиск взаимосвязанных источников



Анализ параметров электропитания

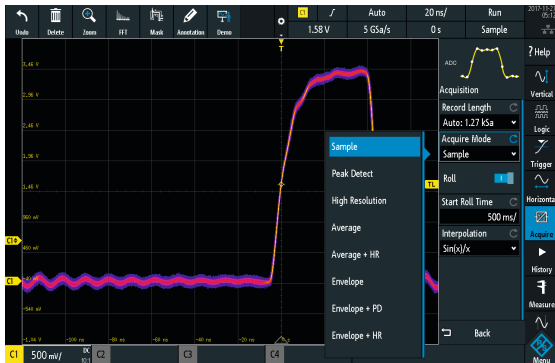
- Мельчайшие детали сигнала питания с разрешением до 16 бит
- Захват длительных интервалов времени (например, последовательности включения) с высокой частотой дискретизации
- Полный ассортимент пробников для измерений в диапазонах от мкА до кА и от мкВ до кВ



Выявление и устранение ЭМП

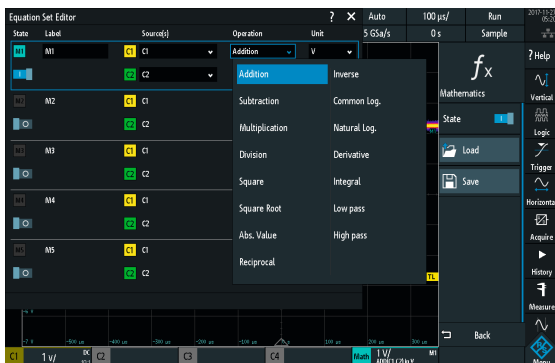
- Пробники ближнего поля позволяют обнаруживать сигналы помех
- Корреляция во временной и частотной областях для эффективной отладки излучателей
- Функция БПФ обеспечивает наглядное и оперативное представление в частотной области

Возможности, удовлетворяющие текущим и



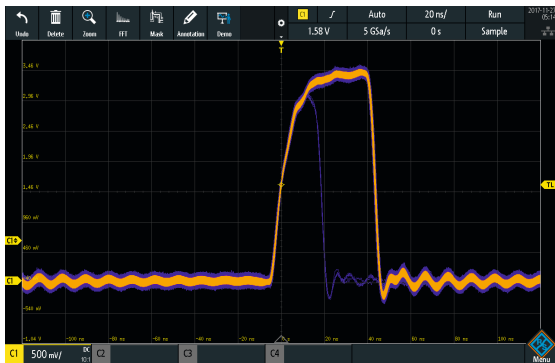
Режимы сбора данных

- Высокое разрешение: до 16 бит по вертикали
- Усреднение: до 100 000 осциллограмм
- Пиковое детектирование
- Огибающая
- Усреднение плюс высокое разрешение
- Огибающая плюс пиковое детектирование
- Огибающая плюс высокое разрешение



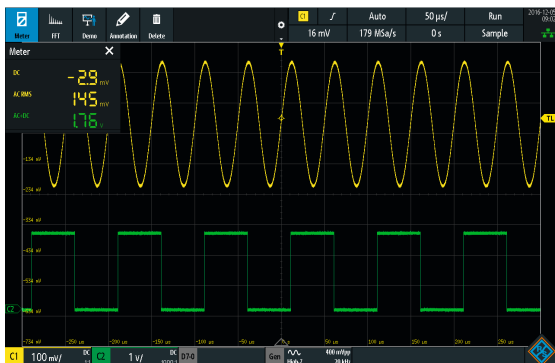
Математические операции и измерения

- До пяти основных или более сложных расчетных осциллограмм
- Для более сложных расчетов доступен редактор формул с 30 функциями
- До восьми измерений за один раз
- Свыше 40 вариантов автоматизированных измерений для каждого измерения
- Строблируемые измерения и статистика



Аннотирование, функция R&S®SmartGrid и документирование

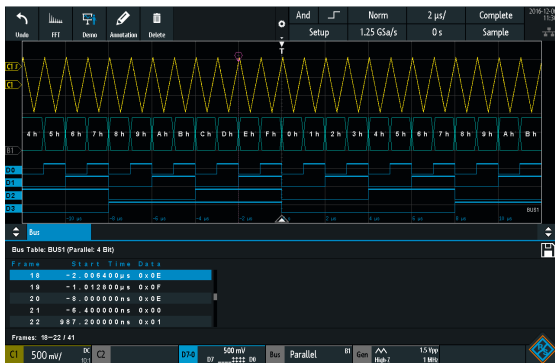
- Упрощенная функция документирования по нажатию одной кнопки
- Аннотирование на сенсорном экране для особых примечаний
- Функция R&S®SmartGrid, обеспечивающая удобное изменение размеров/компоновки/конфигурирования экрана под свои нужды
- Легенда сетки позволяет быстро оценить настройки по вертикальной (В/дел) и горизонтальной оси (временная развертка)



Цифровой вольтметр

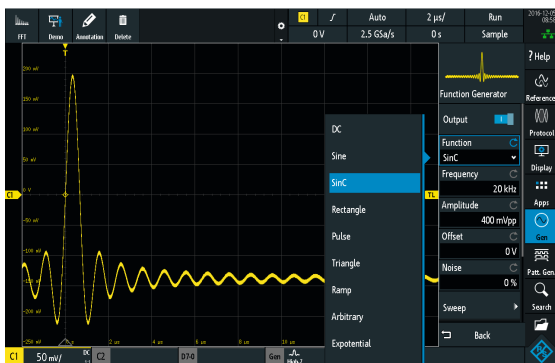
- Встроенный 3-разрядный вольтметр (ЦВМ)
- Встроенный 6-разрядный частотомер
- Всегда работает, даже если работа осциллографа остановлена
- Измерение постоянного тока, среднеквадратических значений (СКЗ) суммы переменного и постоянного токов, а также СКЗ переменного тока

будущим потребностям



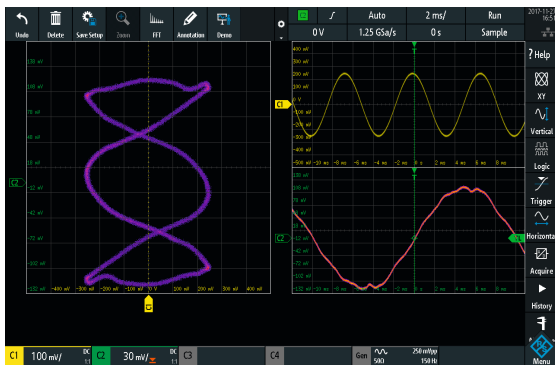
Смешанные сигналы

- Встроенные цифровые каналы (16 каналов) позволяют проводить коррелированные измерения между аналоговыми и цифровыми сигналами
- Частота дискретизации до 5 млрд отсчетов/с, обеспечивающая высокое разрешение по времени
- Память до 200 млн отсчетов, обеспечивающая захват длительных временных интервалов
- Идеальный выбор для анализа низкоскоростных последовательных шин



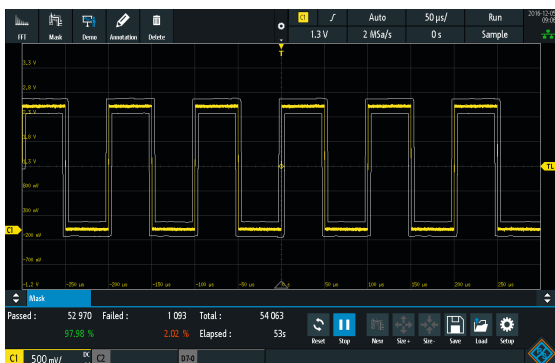
Генератор сигналов и цифровых последовательностей

- Встроенный генератор произвольных сигналов для формирования задающих сигналов
- Высокая частота дискретизации (250 млн отсчетов/с) и разрешение (14 бит) обеспечивают точное воспроизведение сигналов
- Режимы модуляции и качания
- Выход 50 Ом (2,5 В ($V_{\text{размах}}$)) и 1 МОм (10 В ($V_{\text{размах}}$))
- 4-разрядный генератор цифровых последовательностей с предварительно заданными шаблонами и возможность импорта пользовательских шаблонов



Режим XY

- Построение зависимости уровней напряжения двух каналов друг от друга
- Измерение фазового сдвига



Режим тестирования по маске

- Быстрая проверка пределов на предмет нарушения сигналом заданного набора условий
- Импорт пользовательских масок или создание маски заведомо хорошего сигнала в осциллографе
- Сохранение снимков экрана, осциллограмм; выдача звукового сигнала или импульса в случае нарушения

И многое другое ...

- Возможности создания эффективных отчетов
- Локализованный интерфейс и оперативная справка
- Полная модернизация с помощью программных лицензий
- Функции веб-сервера для доступа к прибору
- Широкий выбор пробников и принадлежностей



Расширяемость под ваши требования

Осциллографы R&S®RTA4000 гибко подстраиваются под необходимые требования к модернизации. Нужно просто установить необходимые программные лицензии, например, на запуск и декодирование последовательных протоколов или на функцию архива и сегментированной памяти. Генератор сигналов и цифровых последовательностей, а также возможности работы в смешанном режиме MSO¹⁾ уже встроены в прибор и требуют лишь своей активации. С помощью программного ключа можно расширить полосу пропускания прибора до 1 ГГц. Все это значительно упрощает проведение модернизации.

Многоязычная поддержка: выбор из 13 языков

Интерфейс пользователя R&S®RTA4000 и оперативно-доступная справочная система поддерживают тринадцать языков (английский, немецкий, французский, испанский, итальянский, португальский, чешский, польский, русский, упрощенный и традиционный китайский, корейский и японский). Изменить язык интерфейса можно прямо во время работы прибора, вся операция займет лишь несколько секунд.

Защита данных

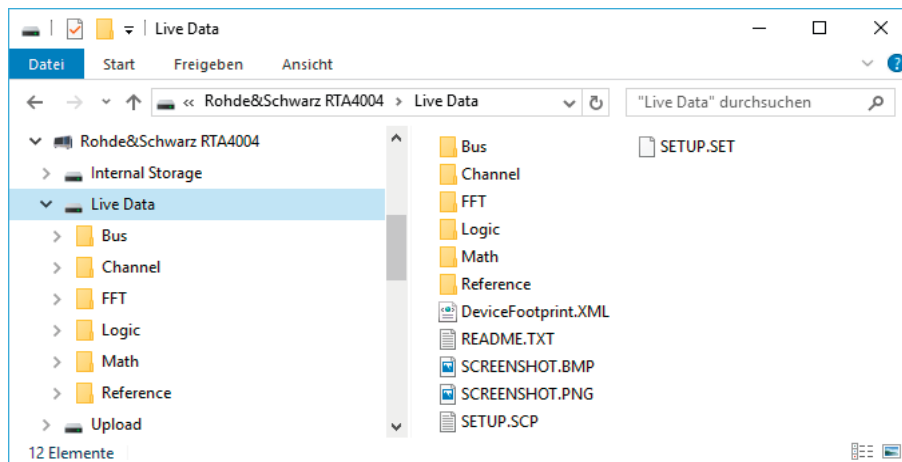
Функция безопасного стирания защищает конфиденциальные данные. Данная функция удаляет все пользовательские данные и настройки, включая схемы настройки прибора и опорные осциллограммы.

Возможности подключения

Осциллограф R&S®RTA4000 может напрямую подключаться к ПК через встроенные порты USB. Через порт USB (хост) на USB-носитель могут передаваться снимки экрана и настройки прибора. Реализация протокола передачи медиаданных (MTP) обеспечивает бесперебойную интеграцию. Через порт USB (устройство) и сетевой интерфейс LAN также возможно дистанционное управление прибором. Встроенная функция веб-сервера позволяет управлять осциллографом и отображать содержимое его экрана для аудитории. В прибор входят интерфейсы данных и программные интерфейсы, например, для бесперебойной интеграции в среду MATLAB®.

¹⁾ Опция R&S®RTA-B1 MSO дополнительно содержит два логических пробника с 16 цифровыми каналами.

Благодаря реализации протокола передачи медиаданных USB MTP можно получить оперативный доступ к каналным данным и снимкам экрана, а также интегрировать осциллограф в вычислительную среду.



Краткие технические характеристики

Краткие технические характеристики

Система вертикального отклонения		
Количество каналов	R&S®RTA4004	4
Полоса пропускания (–3 дБ)	R&S®RTA4004 (с опциями R&S®RTA-B24x)	200 МГц, 350 МГц, 500 МГц, 1 ГГц
Время нарастания (расчетное)	R&S®RTA4004 (с опциями R&S®RTA-B24x)	5 нс, 3,5 нс, 1,75 нс, 1,15 нс
Входная чувствительность	при максимальной полосе пропускания во всех диапазонах	
	при 1 МОм	от 500 мкВ/дел. до 10 В/дел.
	при 50 Ом	от 500 мкВ/дел. до 1 В/дел.
Точность усиления по постоянному напряжению	смещение и позиция = 0, максимальное изменение рабочей температуры ±5 °С после саморегулировки	
	входная чувствительность > 5 мВ/дел	±1 % полной шкалы
	входная чувствительность от ≤ 5 мВ/дел до ≥ 1 мВ/дел	±1,5 % полной шкалы
	входная чувствительность < 1мВ/дел	±2,5 % полной шкалы
Разрешение АЦП		10 бит, до 16 бит при прореживании с высоким разрешением
Система сбора данных		
Максимальная частота дискретизации (в реальном масштабе времени)		2,5 млрд отсчетов/с; 5 млрд отсчетов/с в режиме чередования
Память для сбора данных		100 млн отсчетов (200 млн отсчетов в режиме чередования); 1 млрд отсчетов сегментированной памяти
Система горизонтального отклонения		
Диапазон временной развертки		выбирается от 0,5 нс/дел до 500 с/дел
Система синхронизации (запуска)		
Типы запуска	стандартная функция	по фронту, по длительности, по видеосигналу (PAL, NTSC, SECAM, PAL-M, SDTV 576i, HDTV 720p, HDTV 1080i, HDTV 1080p), по шаблону, по строке, по последовательной шине
	опция	I²C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN/LIN, аудио (I²S), ARINC 429, MIL-STD-1553
Опция MSO		
Цифровые каналы		16 (2 логических пробника)
Частота дискретизации		2,5 млрд отсчетов/с; 5 млрд отсчетов/с в режиме чередования
Память для сбора данных		10 млн отсчетов
Генератор сигналов		
Разрешение, частота дискретизации		14 бит, 250 млн отсчетов/с
Амплитуда	высокое Z; 50 Ом	от 20 мВ до 10 В (В _{размах}); от 10 мВ до 5 В (В _{размах})
Смещение постоянной составляющей	высокое Z; 50 Ом	±5 В; ±2,5 В
Общие данные		
Экран		10,1" WXGA цветной TFT дисплей (1280 × 800 пикселей)
Интерфейсы		USB (хост) с MTP, USB (устройство), LAN, мощный веб-сервер для дистанционного отображения и работы
Акустический шум	максимальный уровень звукового давления на расстоянии 1,0 м	28,3 дБ(А)
Габариты	Ш × В × Г	390 мм × 220 мм × 152 мм
Масса		3,3 кг

СКЗ порогового шума при 50 Ом (измер.)

Входная чувствительность	R&S®RTA4004	R&S®RTA4004 + R&S®RTA-B243	R&S®RTA4004 + R&S®RTA-B245	R&S®RTA4004 + R&S®RTA-B2410
1 В/дел	22,7 мВ	22,8 мВ	25,1 мВ	31,4 мВ
500 мВ/дел	12,6 мВ	13,7 мВ	15,4 мВ	19,8 мВ
200 мВ/дел	5,5 мВ	6,2 мВ	7,0 мВ	9,1 мВ
100 мВ/дел	2,7 мВ	3,0 мВ	3,4 мВ	4,6 мВ
50 мВ/дел	1,4 мВ	1,6 мВ	1,8 мВ	2,4 мВ
20 мВ/дел	0,53 мВ	0,58 мВ	0,65 мВ	0,86 мВ
10 мВ/дел	0,26 мВ	0,28 мВ	0,32 мВ	0,41 мВ
5 мВ/дел	0,15 мВ	0,18 мВ	0,20 мВ	0,27 мВ
2 мВ/дел	0,07 мВ	0,09 мВ	0,10 мВ	0,13 мВ
1 мВ/дел	0,06 мВ	0,07 мВ	0,08 мВ	0,11 мВ
0,5 мВ/дел	0,05 мВ	0,07 мВ	0,08 мВ	0,11 мВ

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Выберите базовую модель R&S®RTA4000		
Осциллограф, 200 МГц, 4 канала	R&S®RTA4004	1335.7700.04
Базовый блок (включая стандартные принадлежности: пассивный пробник 500 МГц на каждый канал, кабель питания)		
Выберите вариант расширения полосы пропускания		
Расширение полосы пропускания осциллографов R&S®RTA4004 до 350 МГц	R&S®RTA-B243	1335.7846.02
Расширение полосы пропускания осциллографов R&S®RTA4004 до 500 МГц	R&S®RTA-B245	1335.7852.02
Расширение полосы пропускания осциллографов R&S®RTA4004 до 1 МГц	R&S®RTA-B2410	1335.7869.02
Выберите опции		
Анализ смешанных сигналов для моделей без функции MSO, 400 МГц	R&S®RTA-B1	1335.7823.02
Генератор произвольных сигналов и 4-битных цифровых последовательностей	R&S®RTA-B6	1335.7830.02
Синхронизация и декодирование последовательных данных I ² C/SPI	R&S®RTA-K1	1335.7681.02
Синхронизация и декодирование последовательных данных UART/RS-232/RS-422/RS-485	R&S®RTA-K2	1335.7698.02
Синхронизация и декодирование последовательных данных CAN/LIN	R&S®RTA-K3	1335.7717.02
Синхронизация и декодирование последовательных аудиointерфейсов (I ² S/LJ/RJ/TDM)	R&S®RTA-K5	1335.7723.02
Синхронизация и декодирование последовательных данных MIL-STD-1553	R&S®RTA-K6	1335.7730.02
Синхронизация и декодирование последовательных данных ARINC 429	R&S®RTA-K7	1335.7746.02
Анализ спектра и построение спектрограмм ¹⁾	R&S®RTA-K18	1335.7752.02
Анализ параметров электропитания	R&S®RTA-K31	1335.7769.02
Комплект приложений, состоит из следующих опций: R&S®RTA-K1, R&S®RTA-K2, R&S®RTA-K3, R&S®RTA-K5, R&S®RTA-K6, R&S®RTA-K7, R&S®RTA-K18, R&S®RTA-K31, R&S®RTA-B6	R&S®RTA-PK1	1335.7775.02
Выберите дополнительные пробники		
Несимметричные пассивные пробники		
500 МГц, 10 МОм, 10:1, 300 В, 10 пФ, 5 мм	R&S®RT-ZP05S	1333.2401.02
500 МГц, 10 МОм, 10:1, 400 В, 9,5 пФ, 2,5 мм	R&S®RT-ZP10	1409.7550.00
38 МГц, 1 МОм, 1:1, 55 В, 39 пФ, 2,5 мм	R&S®RT-ZP1X	1333.1370.02
Активные широкополосные пробники: несимметричные		
1,0 ГГц, 10:1, 1 МОм, BNC-интерфейс	R&S®RT-ZS10L	1333.0815.02
1,0 ГГц, активный, 1 МОм, интерфейс пробников Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZS10E	1418.7007.02
1,0 ГГц, активный, 1 МОм, R&S®ProbeMeter, микрокнопка, интерфейс пробников Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZS10	1410.4080.02
1,5 ГГц, активный, 1 МОм, R&S®ProbeMeter, микрокнопка, интерфейс пробников Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZS20	1410.3502.02
Активные широкополосные пробники: дифференциальные		
1,0 ГГц, активный, дифференциальный, 1 МОм, R&S®ProbeMeter, микрокнопка, включая внешний аттенюатор 10:1, 1 МОм, 70 В пост. тока, 46 В перем. тока (пик), интерфейс пробника Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZD10	1410.4715.02
1,5 ГГц, активный, дифференциальный, 1 МОм, R&S®ProbeMeter, микрокнопка, интерфейс пробников Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZD20	1410.4409.02
Пробник шин питания		
2,0 ГГц, 1:1, 50 кОм, ±0,85 В, смещение ±60 В, интерфейс пробников Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZPR20	1800.5006.02
Высоковольтные несимметричные пассивные пробники		
250 МГц, 100:1, 100 МОм, 850 В, 6,5 пФ	R&S®RT-ZH03	1333.0873.02
400 МГц, 100:1, 50 МОм, 1000 В, 7,5 пФ	R&S®RT-ZH10	1409.7720.02
400 МГц, 1000:1, 50 МОм, 1000 В, 7,5 пФ	R&S®RT-ZH11	1409.7737.02
Высоковольтные пробники: дифференциальные		
25 МГц, 20:1/200:1, 4 МОм, 1,4 кВ (CAT III), BNC-интерфейс	R&S®RT-ZD002	1337.9700.02
25 МГц, 10:1/100:1, 4 МОм, 700 В (CAT II), BNC-интерфейс	R&S®RT-ZD003	1337.9800.02
100 МГц, 8 МОм, 1 кВ (СКЗ) (CAT III), BNC-интерфейс	R&S®RT-ZD01	1422.0703.02
200 МГц, 10:1, ±20 В, BNC-интерфейс	R&S®RT-ZD02	1333.0821.02
800 МГц, 10:1, 200 кОм, ±15 В, BNC-интерфейс	R&S®RT-ZD08	1333.0838.02
200 МГц, 250:1/25:1, 5 МОм, 750 В (пик.), 300 В CAT III, интерфейс пробников Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZHD07	1800.2307.02
100 МГц, 500:1/50:1, 10 МОм, 1500 В (пик.), 1000 В CAT III, интерфейс пробников Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZHD15	1800.2107.02
200 МГц, 500:1/50:1, 10 МОм, 1500 В (пик.), 1000 В CAT III, интерфейс пробников Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZHD16	1800.2207.02
100 МГц, 1000:1/100:1, 40 МОм, 6000 В (пик.), 1000 В CAT III, интерфейс пробников Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZHD60	1800.2007.02

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Токовые пробники		
20 кГц, пост./перем. ток, 0,01 В/А и 0,001 В/А, ±200 А и ±2000 А, BNC-интерфейс	R&S®RT-ZC02	1333.0850.02
100 кГц, пост./перем. ток, 0,1 В/А, 30 А, BNC-интерфейс	R&S®RT-ZC03	1333.0844.02
2 МГц, пост./перем. ток, 0,01 В/А, 500 А (СКЗ), интерфейс пробников Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZC05B	1409.8204.02
10 МГц, пост./перем. ток, 0,01 В/А, 150 А (СКЗ), BNC-интерфейс	R&S®RT-ZC10	1409.7750K02
10 МГц, пост./перем. ток, 0,01 В/А, 150 А (СКЗ), интерфейс пробников Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZC10B	1409.8210.02
50 МГц, пост./перем. ток, 0,1 В/А, 30 А (СКЗ), интерфейс пробников Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZC15B	1409.8227.02
100 МГц, пост./перем. ток, 0,1 В/А, 30 А (СКЗ), BNC-интерфейс	R&S®RT-ZC20	1409.7766K02
100 МГц, пост./перем. ток, 0,1 В/А, 30 А (СКЗ), интерфейс пробников Rohde & Schwarz	R&S®RT-ZC20B	1409.8233.02
120 МГц, пост./перем. ток, 1 В/А, 5 А (СКЗ), BNC-интерфейс	R&S®RT-ZC30	1409.7772K02
Пробники ближнего поля для ЭМС-измерений		
Комплект пробников для измерения электромагнитного поля в ближней зоне, от 30 МГц до 3 ГГц	R&S®HZ-15	1147.2736.02
Логические пробники		
Логический пробник 400 МГц, 8 каналов	R&S®RT-ZL04	1333.0721.02
Принадлежности для пробников		
Источник питания для пробников R&S®RT-ZC10/20/30	R&S®RT-ZA13	1409.7789.02
Внешний аттенуатор 10:1, 2,0 ГГц, 1,3 пФ, 60 В пост. тока, 42,4 В перем. тока (пик.) для пробников R&S®RT-ZD20/30	R&S®RT-ZA15	1410.4744.02
Сумка для пробников	R&S®RT-ZA19	1335.7875.02
Плата коррекции и калибровки силовых измерений	R&S®RT-ZF20	1800.0004.02
3-мерный позиционер с центральной нажимной ручкой для удобства фиксации и позиционирования пробников (ширина интервала: 200 мм, область зажима: 15 мм)	R&S®RT-ZA1P	1326.3641.02
Выберите дополнительные принадлежности		
Передняя крышка	R&S®RTB-Z1	1333.1728.02
Мягкая сумка	R&S®RTB-Z3	1333.1734.02
Комплект для монтажа в стойку	R&S®ZZA-RTB2K	1333.1728.02

¹⁾ Опция R&S®RTA-K18 не распространяется в Северной Америке.

Прикладные пакеты

Наименование	Состав	Тип устройства	Код заказа
Пакет по целостности питания			
R&S®RTA4004	R&S®RTA4004 R&S®RTA-K18 R&S®RT-ZPR20	R&S®RTA4K-PI	1335.7917P02

Гарантия		
Базовый блок		3 года
Все остальные элементы ¹⁾		1 год
Опции		
Расширение гарантийного срока на один год	R&S®WE1	Обратитесь в местный офис продаж фирмы Rohde & Schwarz.
Расширение гарантийного срока на два года	R&S®WE2	
Расширение гарантийного срока на один год, включая ежегодную калибровку	R&S®CW1	
Расширение гарантийного срока на два года, включая ежегодную калибровку	R&S®CW2	
Расширение гарантийного срока на один год, включая ежегодную калибровку в аккредитованном метрологическом центре	R&S®AW1	
Расширение гарантийного срока на два года, включая ежегодную калибровку в аккредитованном метрологическом центре	R&S®AW2	

¹⁾ Для установленных опций применяется оставшаяся гарантия базового блока, если она превышает 1 год. Исключение: все аккумуляторные батареи имеют гарантию 1 год.

Ассортимент осциллографов



Семейство R&S®	RTN1000	RTC1000	RTB2000	RTM3000
Вертикальное отклонение				
Полоса пропускания	60/100/200/350/500 МГц ¹⁾	50/70/100/200/300 МГц ¹⁾	70/100//200/300 МГц ¹⁾	100/200/350/500 МГц/1 ГГц ¹⁾
Количество каналов	2 плюс ЦММ/4	2	2/4	2/4
В/дел при 1 МОм	от 2 мВ до 100 В	от 1 мВ до 10 В	от 1 мВ до 5 В	от 500 мкВ до 10 В
В/дел при 50 Ом	–			от 500 мкВ до 1 В
Горизонтальное отклонение				
Частота дискретизации	1,25 млрд отсчетов/с на канал (4-канальная модель); 2,5 млрд отсчетов/с на канал (2-канальная модель); 5 млрд отсчетов/с (чередование по всем каналам)	1 млрд отсчетов/с на канал 2 млрд отсчетов/с (чередование 2 каналов)	1,25 млрд отсчетов/с на канал; 2,5 млрд отсчетов/с (чередование 2 каналов)	2,5 млрд отсчетов/с на канал; 5 млрд отсчетов/с (2 канала с чередованием)
Макс. объем памяти (на канал/1 активный канал)	125 тыс. отсчетов (4-канальная модель); 250 тыс. отсчетов (2-канальная модель); 500 тыс. отсчетов (50 млн отсчетов в режиме сегментированной памяти ²⁾)	1 млн отсчетов; 2 млн отсчетов	10 млн отсчетов; 20 млн отсчетов (160 млн отсчетов в режиме сегментированной памяти ²⁾)	40 млн отсчетов; 80 млн отсчетов (400 млн отсчетов в режиме сегментированной памяти ²⁾)
Сегментированная память	опция	–	опция	опция
Скорость сбора данных	50 000 осциллограмм/с	10 000 осциллограмм/с	50 000 осциллограмм/с (300 000 осциллограмм/с в быстром режиме сегментированной памяти ²⁾)	64 000 осциллограмм/с (700 000 осциллограмм/с в быстром режиме сегментированной памяти ²⁾)
Запуск (синхронизация)				
Опции	расширенные, цифровой запуск (14 типов запуска) ²⁾	элементарные (5 типов запуска)	базовые (6 типов запуска)	базовые (7 типов запуска)
Опция смешанных сигналов				
Количество цифровых каналов ¹⁾	8	8	16	16
Частота дискретизации цифровых каналов	1,25 млрд отсчетов/с	1 млрд отсчетов/с	1,25 млрд отсчетов/с	два логических пробника: 2,5 млрд отсчетов/с на каждый канал; один логический пробник: 5 млрд отсчетов/с на каждый канал
Объем памяти цифровых каналов	125 тыс. отсчетов	1 млн отсчетов	10 млн отсчетов	40 млн отсчетов
Анализ				
Виды курсорных измерений	4	13	4	4
Стандартные измерительные функции	33	31	31	31
Тестирование по маске	элементарное (маска допуска вокруг сигнала)	элементарное (маска допуска вокруг сигнала)	элементарное (маска допуска вокруг сигнала)	элементарное (маска допуска вокруг сигнала)
Математические операции	элементарные	элементарные	элементарные	базовые (расчет по расчету)
Синхронизация и декодирование последовательных протоколов ¹⁾	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, CAN-FD, SENT (7)	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN (5)	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN (5)	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, I ² S, MIL-STD-1553, ARINC 429 (8)
Функции индикации	регистратор данных	–	–	–
Приложения ¹⁾	частотомер с высоким разрешением, расширенный анализ спектра, анализ гармоник	цифровой вольтметр (ЦВМ), тестер компонентов, быстрое преобразование Фурье (БПФ)	цифровой вольтметр (ЦВМ), быстрое преобразование Фурье (БПФ)	анализ электропитания, цифровой вольтметр (ЦВМ), анализ спектра и построение спектрограмм
Испытания на соответствие ¹⁾	–	–	–	–
Дисплей и управление				
Размер и разрешение	7", цветной, 800 × 480 пикселей	6,5", цветной, 640 × 480 пикселей	10,1", цветной, 1280 × 800 пикселей	10,1", цветной, 1280 × 800 пикселей
Управление прибором	оптимизировано для работы с сенсорным экраном, параллельное кнопочное управление	оптимизировано для быстрого кнопочного управления	оптимизировано для работы с сенсорным экраном, параллельное кнопочное управление	
Общие данные				
Размеры, мм (Ш × В × Г)	201 × 293 × 74	285 × 175 × 140	390 × 220 × 152	390 × 220 × 152
Масса, кг	2,4	1,7	2,5	3,3
Аккумуляторная батарея	литий-ионная, > 4 ч	–	–	–

¹⁾ Возможна модернизация.

²⁾ Требуется опция.



RTA4000	RTE1000	RTO2000
200/350/500 МГц/1 ГГц ¹⁾	200/350/500 МГц/1/1,5/2 ГГц ¹⁾	600 МГц/1/2/3/4/6 ГГц ¹⁾
4	2/4	2/4 (только 4 канала в моделях 4 ГГц и 6 ГГц)
от 500 мкВ до 10 В	от 500 мкВ до 10 В	от 1 мВ до 10 В (от 500 мкВ до 10 В) ²⁾
от 500 мкВ до 1 В	от 500 мкВ до 5 В	от 1 мВ до 1 В (от 500 мкВ до 1 В) ²⁾
2,5 млрд отсчетов/с на канал; 5 млрд отсчетов/с (чередование 2 каналов)	5 млрд отсчетов/с на канал	10 млрд отсчетов/с на канал; 20 млрд отсчетов/с (чередование 2 каналов в моделях 4 ГГц и 6 ГГц)
100 млн отсчетов; 200 млн отсчетов (1 млрд отсчетов в режиме сегментированной памяти)	50 млн отсчетов/200 млн отсчетов	базовая модель: 50 млн отсчетов/200 млн отсчетов; макс. модернизация: 1 млрд отсчетов/2 млрд отсчетов
стандартная функция	стандартная функция	стандартная функция
64 000 осциллограмм/с (700 000 осциллограмм/с в быстром режиме сегментированной памяти)	1 000 000 осциллограмм/с (2 000 000 осциллограмм/с в режиме ультрасегментированной памяти)	1 000 000 осциллограмм/с (3 000 000 осциллограмм/с в режиме ультрасегментированной памяти)
базовые (7 типов запуска)	расширенные, цифровой запуск (13 типов запуска)	расширенные (в том числе зональный запуск), цифровой запуск (14 типов запуска) ²⁾
16	16	16
два логических пробника: 2,5 млрд отсчетов/с на каждый канал; один логический пробник: 5 млрд отсчетов/с на каждый канал	5 млрд отсчетов/с	5 млрд отсчетов/с
100 млн отсчетов	100 млн отсчетов	200 млн отсчетов
4	3	3
31	47	47
элементарное (маска допуска вокруг сигнала)	расширенное (свободно конфигурируемое, аппаратное)	расширенное (конфигурируемое пользователем, аппаратное)
базовые (расчет по расчету)	расширенные (редактор формул)	расширенные (редактор формул)
I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, I ² S, MIL-STD-1553, ARINC 429 (8)	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, I ² S, MIL-STD-1553, ARINC 429, FlexRay™, CAN-FD, USB 2.0/HSIC, Ethernet, Manchester, NRZ, SENT, SpaceWire, CXPI, USB Power Delivery, автомобильный Ethernet 100BASE-T1 (19)	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, I ² S, MIL-STD-1553, ARINC 429, FlexRay™, CAN-FD, MIPI RFFE, USB 2.0/HSIC, MDIO, 8b 10b, Ethernet, Manchester, NRZ, SENT, MIPI D-PHY, SpaceWire, MIPI M-PHY/UniPro, CXPI, USB 3.1 Gen1, USB-SSIC, PCIe 1.1/2.0, USB Power Delivery, автомобильный Ethernet 100BASE-T1 (27)
–	гистограмма, тренд, трек ²⁾	гистограмма, тренд, трек ²⁾
анализ электропитания, цифровой вольтметр (ЦВМ), анализ спектра и построение спектрограмм	анализ электропитания, 16-битный режим высокой четкости (стандартный), расширенный анализ спектра и построение спектрограмм	анализ электропитания, 16-битный режим высокой четкости, расширенный анализ спектра и построение спектрограмм, джиттер, восстановление тактового сигнала, I/Q-данные, ВЧ-анализ
–	–	доступны различные опции, подробности см. в технических данных (PD 3607.2684.22)
10,1", цветной, 1280 × 800 пикселей	10,4", цветной, 1024 × 768 пикселей	12,1", цветной, 1280 × 800 пикселей
оптимизировано для работы с сенсорным экраном, параллельное кнопочное управление		
390 × 220 × 152	427 × 249 × 204	427 × 249 × 204
3,3	8,6	9,6
–	–	–