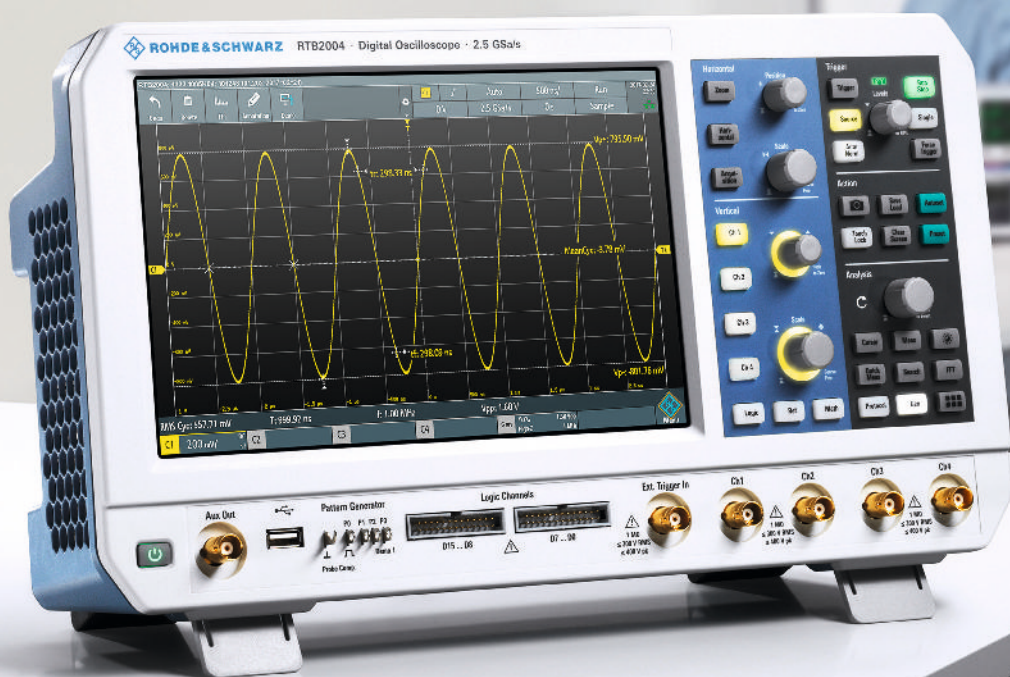


Осциллограф R&S® RTB2000

10-кратная эффективность

- ┆ Модели 70, 100, 200, 300 МГц
- ┆ 10-разрядный АЦП
- ┆ 10 млн отсчетов памяти
- ┆ 10,1-дюймовый сенсорный экран



Осциллограф R&S® RTB2000

Краткое описание

Десятикратная эффективность (10-разрядный АЦП, память 10 млн отсчетов и сенсорный экран с диагональю 10,1 дюйма) в сочетании с концепцией "умного" управления делают цифровой осциллограф R&S®RTB2000 превосходным инструментом для отладки интегрированных устройств, для университетских лабораторий, а также для отделов производства и сервисных центров.

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.

Самый большой дисплей (10,1 дюйма) с самым высоким разрешением в своем классе (1280 × 800 пикселей) позволяет работать с осциллографом как со смартфоном. Оборудован емкостным сенсорным экраном для быстрой навигации во всплывающих меню и сенсорными функциями для простой настройки масштаба, увеличения или перемещения осциллограммы.

10-разрядный аналого-цифровой преобразователь (АЦП) обеспечивает почти четырехкратное улучшение разрешения по сравнению с обычными 8-разрядными АЦП. Пользователи получают более четкое отображение сигналов с дополнительными подробностями сигнала.

Для каждого активного канала доступна память объемом 10 млн отсчетов. В режиме чередования доступно 20 млн отсчетов. Это в 10 раз больше, чем в осциллографах сравнимого класса. В результате возможен захват более длинных последовательностей сигналов, что дает более точные результаты анализа.

R&S®RTB2000 — это не просто прибор с функциями осциллографа. Он соединяет функции логического анализатора, анализатора протоколов, генератора сигналов и шаблонов, а также цифрового вольтметра. В прибор интегрированы специализированные рабочие режимы частотного анализа, испытаний по маске и длительного захвата данных. Отладка электронных систем всех видов становится простой и эффективной, удовлетворяя основному правилу защиты инвестиций по очень привлекательной цене.



Преимущества

Видеть мельчайшие детали на фоне большого сигнала

▷ страница 4

Захват больших интервалов времени с полной полосой пропускания

▷ страница 5

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

▷ страница 6

Осциллограф 10-в-1

▷ страница 8

Анализ АЧХ (ЛАФЧХ или диаграмм Боде)

▷ страница 10

Лучший выбор для обучения

▷ страница 12

Выберите свой 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
Максимальная 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
Максимальный 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, *10 ⁻⁶	50	2,5	2,5	0,5
Вертикальная разрядность (АЦП)	8	10	10	10
Минимальная чувствительность по входу	1 мВ/дел	1 мВ/дел	500 мкВ/дел	500 мкВ/дел
Дисплей	6,5дюйма, 640 × 480 пикселей	10-дюймовый емкостной сенсорный, 1280 × 800 пикселей	10-дюймовый емкостной сенсорный, 1280 × 800 пикселей	10-дюймовый емкостной сенсорный, 1280 × 800 пикселей
Частота обновления	10 000 осциллограмм/с	300 000 осциллограмм/с в быстром режиме сегментированной памяти	2 000 000 осциллограмм/с в быстром режиме сегментированной памяти	2 000 000 осциллограмм/с в быстром режиме сегментированной памяти
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)	I ² C, SPI, UART/RS-232/ RS-422/RS-485, CAN, LIN	I ² C, SPI, UART/RS-232/ RS-422/RS-485, CAN, LIN	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/ RS-485, CAN, LIN, аудио (I ² S/LJ/RJ/ TDM), ARINC, MIL	I ² C, SPI, UART/RS-232/ RS-422/RS-485, CAN, LIN, аудио (I ² S), ARINC, MIL
Генератор(ы)	1 генератор, 4-разрядный генератор шаблонов	1 ARB, 4-разрядный генератор шаблонов	1 ARB, 4-разрядный генератор шаблонов	1 ARB, 4-разрядный генератор шаблонов
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	-	-	стандарт	стандарт
ВЧ-функциональность	БПФ	БПФ	анализ спектра ¹⁾	анализ спектра ¹⁾

¹⁾ Опции R&S®RTM-K18 и R&S®RTA-K18 не распространяются в Северной Америке.

Видеть мельчайшие детали на фоне большого сигнала

- ▮ Разрешение 10-разрядного АЦП
- ▮ Реальное вертикальное разрешение 1 мВ/дел без математических улучшений

10-битное разрешение по вертикали

Отличительной характеристикой осциллографа R&S®RTB2000 является разработанный компанией Rohde & Schwarz специализированный 10-разрядный аналого-цифровой преобразователь (АЦП), обеспечивающий четырехкратное улучшение разрешения по сравнению с обычными 8-разрядными АЦП.

Благодаря более высокому разрешению повышается четкость отображения сигнала и количество показываемых деталей сигнала. Примером может служить измерение характеристик импульсных источников питания. Значения напряжения в коммутационном устройстве должны определяться во включенном и выключенном состояниях в пределах одного измерения. Для точного измерения низковольтных составляющих важно обеспечить высокое разрешение (более 8 бит).

1 мВ/дел во всей полосе пропускания, низкий уровень собственных шумов

Осциллограф R&S®RTB2000 обеспечивает выдающуюся чувствительность вплоть до 1 мВ/дел. В традиционных осциллографах такой уровень входной чувствительности достигается лишь за счет применения программного увеличения или ограничения полосы пропускания. На экране R&S®RTB2000 отображаются реальные отсчеты сигнала во всей полосе измерения — даже при чувствительности 1 мВ/дел. Тем самым обеспечивается высокая точность измерений.

Точность отображения сигнала на экране зависит от собственных шумов прибора. Осциллограф R&S®RTB2000 с высокой точностью измеряет уровень сигнала даже при минимальном вертикальном разрешении за счет применения малошумящих входных каскадов и самых современных АЦП.

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

Традиционный осциллограф

- ▮ 8-битное разрешение по вертикали

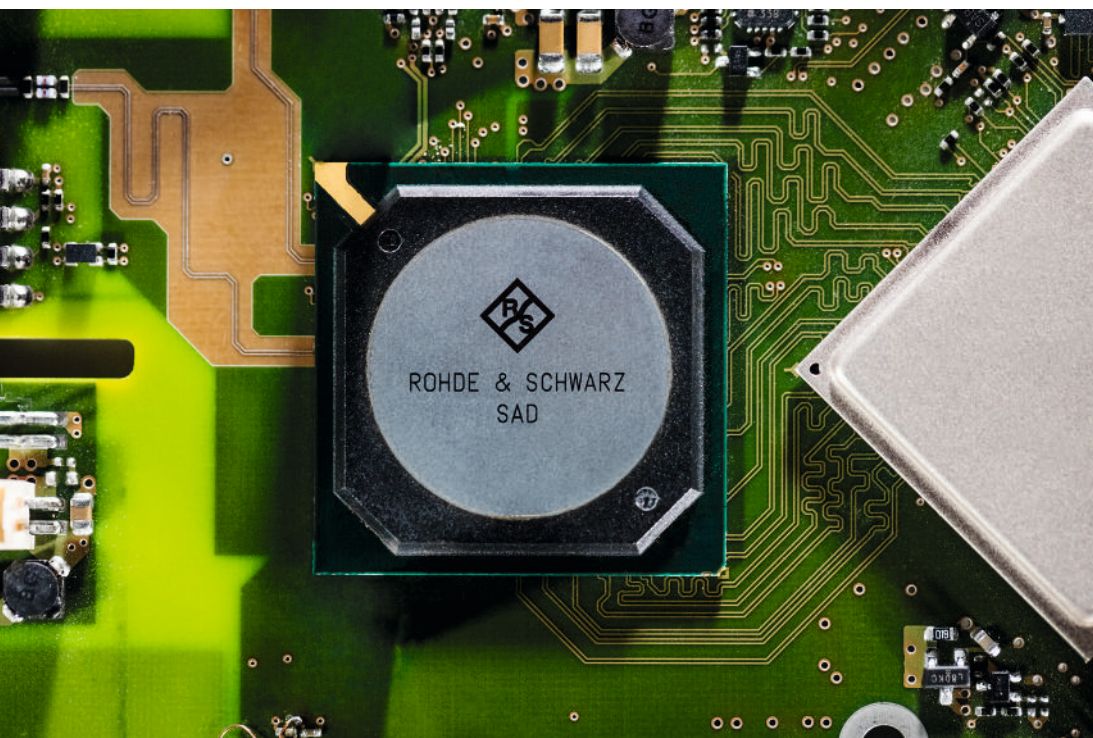
R&S®RTB2000

- ▮ 10-битное разрешение по вертикали

Высочайшее разрешение для сигнала 1 В

4 mV

1 mV



Разработанный компанией Rohde & Schwarz 10-разрядный АЦП обеспечивает высочайшую точность воспроизведения сигнала с самым высоким разрешением

Захват больших интервалов времени с полной полосой пропускания

- 10 млн отсчетов в стандартном режиме, 20 млн отсчетов в режиме чередования
- Сегментированная память объемом 160 млн отсчетов и более чем 13 000 записанных экранов
- Режим архива: анализ предыдущих выборок
- 1,25 млрд отсчетов/с, 2,5 млрд отсчетов/с в режиме чередования

10 млн отсчетов в стандартном режиме и 20 млн отсчетов в режиме чередования

Осциллограф R&S®RTB2000 предлагает лучший в классе объем памяти: доступно 10 млн отсчетов на канал и 20 млн отсчетов в режиме чередования. Это в 10 раз больше, чем у аналогичных осциллографов в этом же приборном классе. Пользователь захватывает более длительные последовательности данных даже при высокой частоте дискретизации, что позволяет получать более подробные результаты анализа, например при анализе переходных процессов в импульсных блоках питания.

Сегментированная память: 160 млн отсчетов с функцией архива

Опция R&S®RTB-K15 сегментированной памяти большого объема 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 интервале в несколько секунд или минут. Благодаря переменному размеру сегмента (от 10 тыс. отсчетов до 10 млн отсчетов) достигается оптимальное использование памяти объемом 160 млн отсчетов; может быть создано более чем 13 000 взаимосвязанных записей.

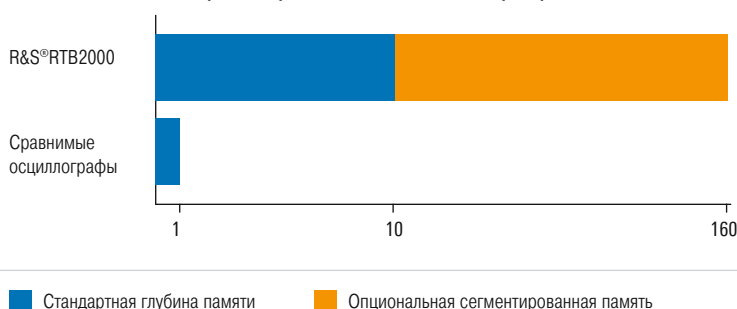
В режиме архива для дополнительного анализа доступны предыдущие выборки, объем сегментированной памяти для которых ограничен значением 160 млн отсчетов. Для анализа могут применяться, например, функции испытаний по маске, функции быстрых измерений и БПФ.

Высокая частота дискретизации в любое время

Сбои сигнала и важнейшие события в нем лучше всего обнаруживаются с помощью осциллографа с высокой частотой дискретизации. Для многих задач, в частности для анализа последовательных протоколов передачи данных, требуются длительные циклы сбора данных. Обеспечивая частоту дискретизации до 2,5 млрд отсчетов/с и обладая объемом памяти до 20 млн отсчетов, осциллографы R&S®RTB2000 в этих задачах, без сомнения, превосходят своих конкурентов. Они точно, вплоть до мельчайших деталей, отображают сигналы, причем даже для длительных последовательностей.

В 10–160 раз большая глубина памяти по сравнению с традиционными осциллографами того же класса

Захват длительных интервалов времени с использованием рекордной для своего класса глубины памяти 160 млн отсчетов



10,1-дюймовый емкостной сенсорный экран

Быстрый доступ к ключевым инструментам

- Использование функции перетаскивания для инструментов анализа
- Панель инструментов для доступа к функциям
- Боковая панель для интуитивной настройки функций

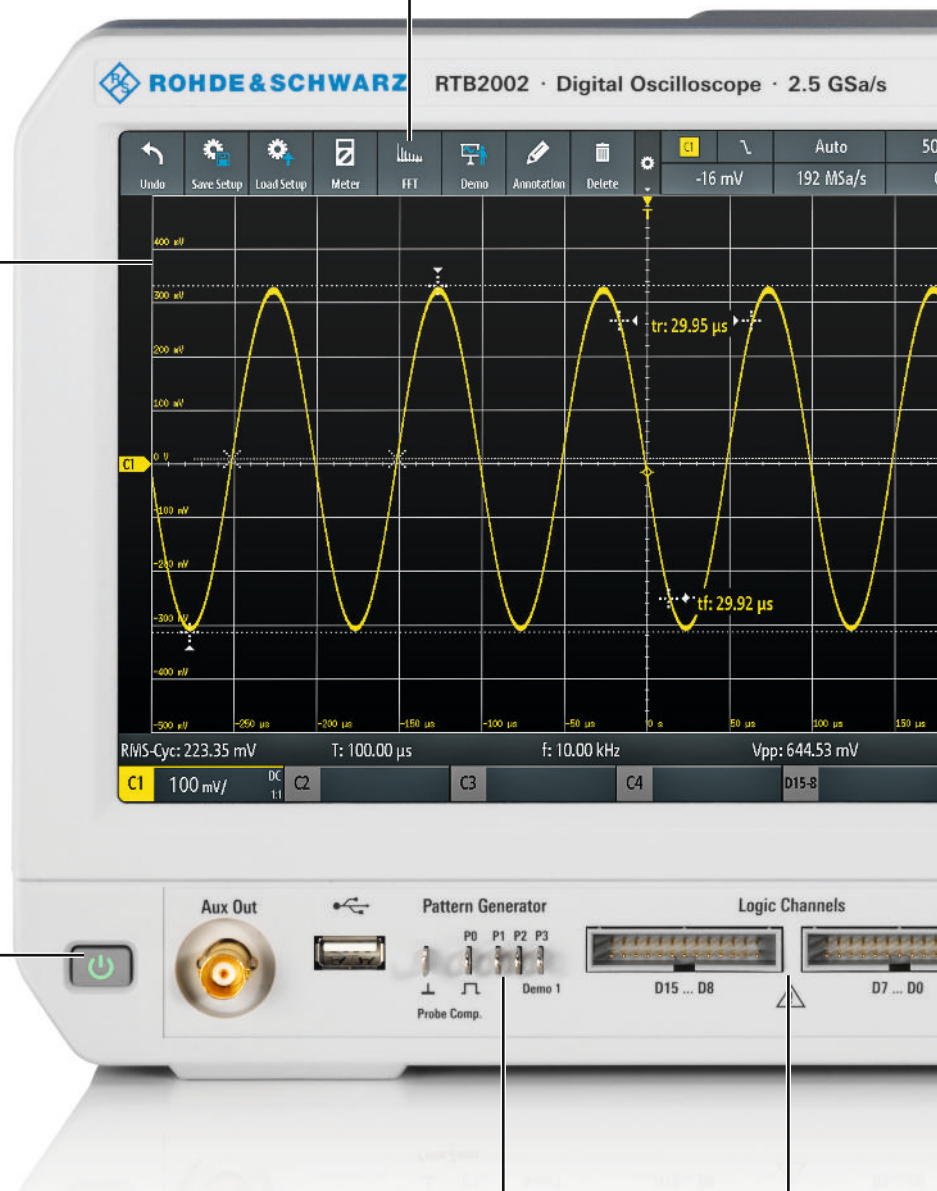
Простая настройка отображения осциллограмм с помощью технологии R&S® SmartGrid

- Конфигурируемое отображение сигналов
- Области сигналов с изменяемым размером
- Масштабные метки на всех осях

Время загрузки 10 секунд

Встроенный генератор сигналов и шаблонов со скоростью формирования до 50 Мбит/с

- Вывод синусоидального, прямоугольного/ импульсного, пилообразного и шумового сигналов
- Вывод произвольных сигналов из файлов и 4-битных цифровых последовательностей



Высокого разрешения с поддержкой жестов

Емкостной сенсорный экран размером 10,1 дюйма с высоким разрешением и поддержкой жестов

- Поддержка жестов для масштабирования и детализации
- Более чем двукратное увеличение площади экрана по сравнению с аналогичными приборами
- В девять раз больше пикселей, чем в осциллографах сравнимого класса: разрешение 1280 × 800 пикселей
- 12 делений масштабной сетки по горизонтали для более подробной информации о сигнале

Документирование результатов нажатием одной кнопки

- Документирование в виде снимков экрана или сохранения настроек прибора

Функция автонастройки

- Автоматический выбор настроек по вертикали, по горизонтали и запуску для оптимального просмотра активных сигналов
- Установка параметров БПФ

Органы управления с цветовой маркировкой указывают выбранный канал

Функция QuickMeas: получение результатов одним нажатием кнопки

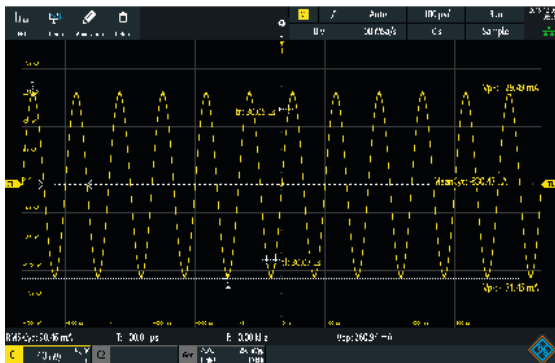
- Графическое отображение ключевых результатов измерения для активного сигнала

Встроенный логический анализатор (MSO)

- 16 дополнительных цифровых каналов
- Синхронный и коррелированный во времени анализ аналоговых и цифровых компонентов интегрированных устройств
- Возможность полной модернизации



Осциллограф 10-в-1



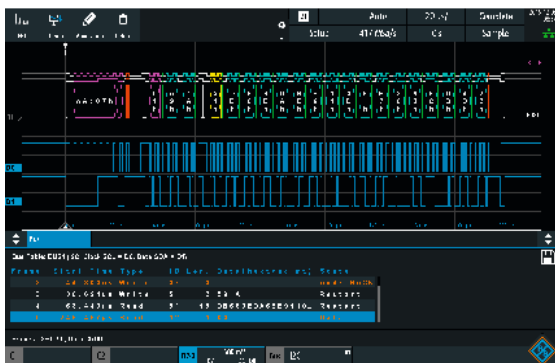
Осциллограф

Обеспечивая частоту дискретизации до 2,5 млрд отсчетов/с и обладая объемом памяти до 20 млн отсчетов, осциллограф R&S®RTB2000 превосходит любые другие приборы своего класса. Частота обновления данных, превышающая 50 000 осциллограмм/с, говорит о высокой чувствительности прибора, который гарантированно захватывает любые сбои сигнала. Стандартные измерительные функции прибора обеспечивают получение быстрых результатов (функция QuickMeas), испытания по маске, вычисление БПФ, измерения с использованием математических и курсорных функций, а также проведение автоматических измерений, в том числе статистических.



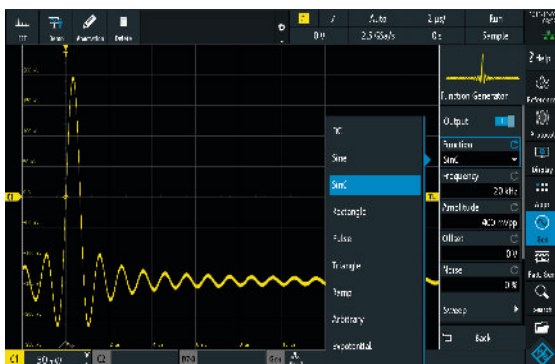
Логический анализатор

Опция R&S®RTB-V1 превращает каждый прибор R&S®RTB2000 в интуитивно-управляемый осциллограф смешанных сигналов (MSO) с 16 дополнительными цифровыми каналами. Осциллограф захватывает и анализирует сигналы от аналоговых и цифровых компонентов интегрированного устройства — синхронно и с временной корреляцией относительно друг друга. Например, задержку между входом и выходом АЦП может легко определить с помощью курсорных измерений.



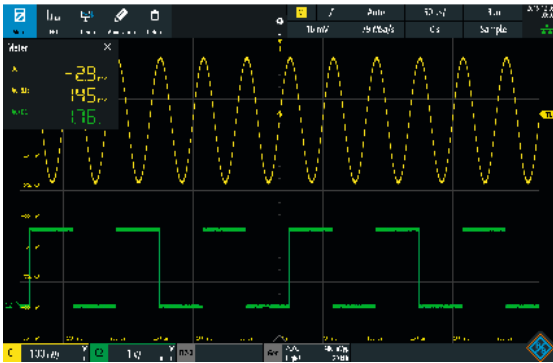
Анализатор протоколов

Протоколы I²C, SPI и CAN/LIN часто используются для передачи управляющих сообщений между интегральными схемами. Для осциллографов R&S®RTB2000 имеются универсальные опции, обеспечивающие запуск и декодирование для конкретных протоколов последовательных интерфейсов. Имеется возможность селективного захвата данных и анализа соответствующих событий и данных. Благодаря аппаратной реализации, обеспечивается плавная работа и высокая частота обновления даже для продолжительных выборок. Это дает преимущества, например, при захвате многопакетных сигналов последовательных шин.



Генератор сигналов и шаблонов

Встроенный генератор сигналов и цифровых последовательностей R&S®RTB-B6 со скоростью формирования до 50 Мбит/с будет полезен для целей обучения и внедрения опытных образцов оборудования. Помимо обычных синусоидальных сигналов, прямоугольных импульсов, пилообразных сигналов и сигналов шума, он позволяет выводить сигналы произвольной формы и 4-битные последовательности сигналов. Сигналы и шаблоны можно импортировать в виде CSV-файлов или скопировать непосредственно из осциллограмм прибора. Перед воспроизведением сигналов пользователь может их просмотреть, чтобы быстро проверить правильность сигнала. Можно использовать предварительно заданные цифровые последовательности, например, для сигналов шин I²C, SPI, UART и CAN/LIN.



Цифровые вольтметр и частотомер

Осциллограф R&S®RTB2000 оснащен трехразрядным цифровым вольтметром (ЦВМ) и шестьюразрядным частотомером по каждому каналу для проведения одно-временных измерений. Функции измерений включают в себя измерение постоянного тока, суммы переменного и постоянного токов (СКЗ), а также переменного тока (СКЗ).¹⁾

¹⁾ Входит в комплект поставки.



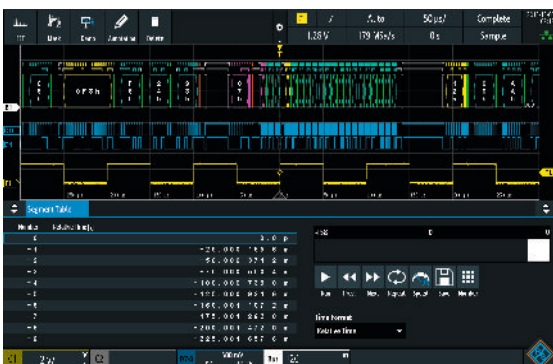
Частотный анализатор

Трудные для обнаружения сбои часто являются результатом взаимодействия между временными и частотными сигналами. Функция БПФ прибора R&S®RTB2000 активируется нажатием одной кнопки и вводом значений центральной частоты и полосы обзора. За счет высокой производительности функции БПФ в осциллографах R&S®RTB2000 могут анализироваться сигналы с количеством точек до 128 тыс. К другим практичным инструментам относятся курсорные измерения и функция автоматической настройки измерения в частотной области.



Режим испытаний по маске

Испытания по маске обеспечивают быстрое обнаружение конкретного сигнала в пределах установленных границ допуска. Используется статистический анализ соответствия или несоответствия, который позволяет получить оценку качества и стабильности сигнала испытуемого устройства. В результате обеспечивается быстрое обнаружение аномалий сигнала и неожиданных результатов. При нарушении маски измерение останавливается. Каждое нарушение может приводить к генерации импульса, который выводится на выходной разъем AUX-OUT прибора R&S®RTB2000. Этот импульс может использоваться для запуска различных действий в измерительной установке.



Режим архива и сегментированной памяти

Опция функции архива R&S®RTB-K15 увеличивает объем памяти с 10 млн отсчетов до 160 млн отсчетов. Пользователи просматривают предыдущие выборки данных и анализируют их с помощью инструментов осциллографа, например, декодирования протоколов и логических каналов. Последовательные протоколы и импульсные последовательности записываются практически без прерываний.

Анализ АЧХ (ЛАФЧХ или диаграмм Бode)

- Анализ АЧХ пассивных фильтров и контуров усиления
- Выполнение измерений АЧХ систем управления
- Выполнение измерений коэффициента подавления нестабильности питания
- Простое и быстрое документирование результатов

Выполнение анализа низкочастотных АЧХ с помощью осциллографа

Опция анализа частотных характеристик (ЛАФЧХ или диаграмм Бode) R&S®RTB-K36 позволяет быстро и легко выполнять анализ низкочастотных АЧХ на своем осциллографе. Таким образом определяется АЧХ множества электронных устройств, включая пассивные фильтры и контуры усиления. Для импульсных источников питания измеряется АЧХ системы управления и коэффициент подавления нестабильности питания. Опция анализа АЧХ использует генератор сигналов, встроенный в осциллограф, для генерации сигналов входного воздействия в диапазоне от 10 Гц до 25 МГц. Измерение сигнала входного воздействия и выходного сигнала ИУ на каждой испытательной частоте, а также коэффициента усиления и фазы по графикам осциллографа в логарифмическом масштабе.



Опция анализа частотных характеристик (ЛАФЧХ или диаграмм Бode) позволяет определять АЧХ множества электронных устройств, включая пассивные фильтры и контуры усиления



Выходной уровень амплитуды сигнала генератора может варьироваться во время измерения для подавления характеристик помех ИУ



Разрешение измерения может варьироваться за счет изменения количества точек на декаду

Index	Frequency	Gain	Phase	Amplitude
1	100 Hz	0.04 dB	36.2°	500 mVpp
2	1 kHz	0.24 dB	2.08°	100 mVpp
3	100 kHz	0.09 dB	38.30°	1.5 Vpp
4	100 kHz	0.02 dB	36.28°	1.5 Vpp
5	100 kHz	-0.05 dB	36.33°	1.5 Vpp
6	100 kHz	-0.15 dB	36.28°	1.5 Vpp
7	100 kHz	-0.19 dB	36.29°	1.5 Vpp
8	100 kHz	-0.28 dB	36.18°	1.5 Vpp
9	100 kHz	-0.34 dB	36.14°	1.5 Vpp
10	100 kHz	-0.42 dB	36.09°	1.5 Vpp
11	100 kHz	-0.49 dB	36.00°	1.5 Vpp
12	100 kHz	-0.56 dB	35.83°	1.5 Vpp
13	100 kHz	-0.67 dB	35.58°	1.5 Vpp
14	100 kHz	-0.74 dB	35.39°	1.5 Vpp

В таблице результатов измерений содержатся подробные данные о каждой измеренной точке, которые включают в себя частоту, коэффициент усиления и фазовый сдвиг



RS-RT-ZP1X — пассивный пробник с полосой пропускания 38 МГц и коэффициентом деления 1:1

Свойства и функциональные возможности

Амплитудный профиль

Опция анализа частотных характеристик (ЛАФЧ или диаграмм Бode) R&S®RTB-K36 позволяет пользователям профилировать выходной уровень амплитуды сигнала генератора. Это помогает подавлять характеристики помех ИУ при измерении АЧХ системы управления и коэффициента подавления нестабильности питания, а также улучшать отношение сигнал/шум. Это позволяет определять до 16 ступеней.

Повышение разрешения и поддержка маркеров

Можно выбирать количество точек на декаду и менять разрешение графика. Осциллограф поддерживает до 500 точек на декаду. Маркеры можно перетаскивать на нужную позицию прямо на построенной кривой. На графике отображаются соответствующие координаты маркеров. Для определения частоты среза установите один маркер на 0 дБ, а второй — на фазовый сдвиг -180° . Теперь можно легко определить запас по фазе и запас по коэффициенту усиления.

Таблица результатов измерений

Кроме того, можно просмотреть результаты в табличном виде. В таблице результатов измерений содержатся подробные данные о каждой измеренной точке, которые включают в себя частоту, коэффициент усиления и фазовый сдвиг. Если используются курсоры, для удобства выделяется соответствующая строка в таблице результатов. Для отчетности снимки экрана и таблицы результатов можно быстро сохранять на USB-устройство.

Широкий ассортимент пробников

Точное определение АЧХ системы управления и коэффициента подавления нестабильности питания сильно зависит от выбора подходящих пробников, так как размах амплитуды V_{in} и V_{out} может быть очень небольшим на некоторых тестовых частотах. Эти значения могут скрываться собственным шумом осциллографа и/или коммутационными помехами ИУ. Мы рекомендуем малошумящие пассивные пробники R&S®RT-ZP1X с полосой пропускания 38 МГц и коэффициентом деления 1:1. Они снижают шум измерения и обеспечивают наилучшее отношение сигнал/шум.

Лучший выбор для обучения

- ▮ Режим обучения, отключающий автоматические функции
- ▮ Объединение нескольких приборов в одном (X-в-1)

Подходит для учебной лаборатории

В учебной лаборатории R&S®RTB2000 будет идеальным выбором для обучения студентов работе с осциллографом. Этот осциллограф Rohde & Schwarz сочетает в себе простоту использования с самыми современными технологиями и при этом – по вполне доступной цене. Студенты оценят интуитивно понятный и быстрый доступ к часто используемым функциям с помощью специальных кнопок и емкостного сенсорного экрана. Они смогут решить лабораторные задачи, не беспокоясь о функциональности осциллографа.

Большой экран форматом 10,1 дюйма высокого разрешения показывает все подробности сигнала, и одним прибором могут пользоваться несколько учащихся. Удобные и гибкие экранные инструменты аннотирования эффективны при создании отчетов.

Преподавателям удобен защищенный паролем режим обучения, который отключает автоматические функции, в частности функцию автонастройки. Работая в этом режиме, студенты смогут лучше понять необходимые принципы измерений. Встроенные функции веб-сервера позволяют преподавателям отображать содержимое экрана своего осциллографа на всю аудиторию и по всей сети.

Обновляете и контролируете сотни приборов? Интерфейсы дистанционного управления позволят выполнить эти задачи также легко, как включить лампочку.

Объединение нескольких приборов в одном (X-в-1) экономит пространство и деньги

Вместе с прибором R&S®RTB2000 студенты и преподаватели, помимо осциллографа, получают в университетскую лабораторию логический анализатор, анализатор протоколов, генератор сигналов и испытательных последовательностей, а также цифровой вольтметр. В прибор также интегрированы отдельные рабочие режимы для частотного анализа, испытаний по маске и длительного захвата данных. Отладка электронных систем всех видов становится простой и эффективной, удовлетворяя основному правилу защиты инвестиций по очень привлекательной цене. Компактная конструкция и небольшая занимаемая площадь сэкономят драгоценное рабочее пространство в лаборатории.

Идеальные приборы для повседневного использования в университетах и колледжах благодаря разнообразным функциям, прочной конструкции и небольшим габаритам



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®RTB2000 гибко подстраиваются под необходимые требования к модернизации путем установки программных лицензий. Эти возможности относятся, например, к запуску и декодированию последовательных протоколов, к режиму архива и сегментированной памяти. Генератор сигналов и испытательных последовательностей, а также возможности работы в смешанном режиме MSO ¹⁾ уже встроены в прибор и требуют лишь своей активации. С помощью ключевого кода можно расширить полосу пропускания прибора до 300 МГц. Все это значительно упрощает проведение модернизации.

Многоязычная поддержка: выбор из 13 языков

Интерфейс пользователя R&S®RTB2000 и интерактивная справка поддерживают тринадцать языков (английский, немецкий, французский, испанский, итальянский, португальский, чешский, польский, русский, упрощенный и традиционный китайский, корейский и японский). Пользователи могут изменить язык интерфейса во время работы прибора, вся операция займет лишь несколько секунд.

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

Защита данных

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

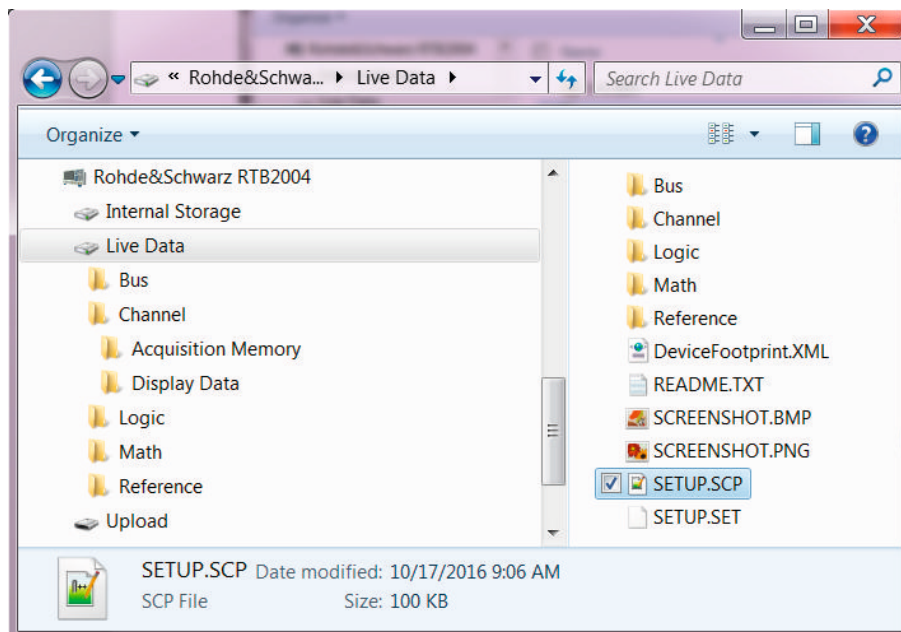
Возможности подключения

Осциллограф R&S®RTB2000 может напрямую подключаться к ПК через встроенные порты USB. Через порт USB (хост) на USB-носитель могут передаваться снимки экрана или 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 пользователям управлять осциллографом и отображать содержимое его экрана для аудитории. В прибор входят интерфейсы данных и программные интерфейсы, например, для бесперебойной интеграции в среду MATLAB®.

Пробники для точных измерений

Завершает представление осциллографа R&S®RTB2000 исчерпывающий ассортимент пробников для точных измерений. Каждый прибор R&S®RTB2000 поставляется в комплекте с пассивными пробниками напряжения. Также доступны и могут быть заказаны дополнительно несимметричные высоковольтные пробники, дифференциальные и токовые пробники.

- Для получения дополнительной информации см. брошюру: Пробники и принадлежности для осциллографов компании Rohde & Schwarz (PD 3606.8866.18).



С помощью реализованного протокола USB MTP обеспечиваются простой доступ к транслируемым канальным данным и снимкам экрана, а также интеграция в пользовательскую вычислительную среду

Ассортимент осциллографов



R&S®	RTH1000	RTC1000	RTB2000	RTM3000
По вертикали				
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
Разрешение	10 бит	8 бит	10 бит	10 бит
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
По горизонтали				
Частота дискретизации в каждом канале (в млрд отсчетов/с)	1,25 (4-канальная модель); 2,5 (2-канальная модель); 5 (чередование всех каналов)	1; 2 (чередование 2 каналов)	1,25; 2,5 (чередование 2 каналов)	2,5; 5 (чередование 2 каналов)
Максимальный 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 (в осциллограмм/с)	50 000	10 000	50 000 (300 000 в быстром режиме сегментированной памяти ²⁾)	64 000 (2 000 000 в быстром режиме сегментированной памяти ²⁾)
Запуск (синхронизация)				
Опции	расширенные, цифровой запуск (14 типов запуска) ²⁾	элементарные (5 типов запуска)	базовые (7 типов запуска)	базовые (10 типов запуска)
Опция смешанных сигналов				
Количество цифровых каналов ¹⁾	8	8	16	16
Частота дискретизации цифровых каналов (в млрд отсчетов/с)	1,25	1	1,25	два логических пробника: 2,5 на каждый канал; один логический пробник: 5 на каждый канал
Объем памяти цифровых каналов	125 тыс. отсчетов	1 млн отсчетов	10 млн отсчетов	два логических пробника: 40 млн отсчетов на канал; один логический пробник: 80 млн отсчетов на канал
Анализ				
Виды курсорных измерений	4	13	4	4
Стандартные измерительные функции	33	31	32	32
Испытания по маске	элементарные (маска допуска вокруг сигнала)	элементарные (маска допуска вокруг сигнала)	элементарные (маска допуска вокруг сигнала)	элементарные (маска допуска вокруг сигнала)
Математические операции	элементарные	элементарные	базовые (расчет по расчету)	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 отображения	регистратор данных	–	–	–
Приложения ^{1), 2)}	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 АЧХ ³⁾	мощность, цифровой вольтметр (ЦВМ), анализ спектра и построение спектрограмм, анализ АЧХ ³⁾
Испытания на соответствие ^{1), 2)}	–	–	–	–
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.

³⁾ Доступно с первого квартала 2019 г.

RTA4000	RTE 1000	RTO2000	RTP
200/350/500 МГц/1 ГГц ¹⁾ 4 10 бит от 500 мкВ до 10 В от 500 мкВ до 1 В	200/350/500 МГц/1/1,5/2 ГГц ¹⁾ 2/4 8 бит (до 16 бит в режиме HD) от 500 мкВ до 10 В от 500 мкВ до 1 В	600 МГц/1/2/3/4/6 ГГц ¹⁾ 2/4 (только 4 канала в моделях 4 ГГц и 6 ГГц) 8 бит (до 16 бит в режиме HD) ²⁾ от 1 мВ до 10 В (от 500 мкВ до 10 В) ²⁾ от 1 мВ до 1 В (от 500 мкВ до 1 В) ²⁾	4/6/8/13/16 ГГц ¹⁾ 4 8 бит (до 16 бит в режиме HD) ²⁾ от 1 мВ до 1 В
2,5; 5 (чередование 2 каналов)	5	10; 20 (чередование 2 каналов в моделях 4 ГГц и 6 ГГц)	20
100 млн отсчетов; 200 млн отсчетов (1 млрд отсчетов в режиме сегментированной памяти)	50 млн отсчетов/200 млн отсчетов	стандартная модель: 50 млн отсчетов/200 млн отсчетов; макс. модернизация: 1 млрд отсчетов/2 млрд отсчетов	стандартная модель: 50 млн отсчетов/200 млн отсчетов; макс. модернизация: 1 млрд отсчетов/2 млрд отсчетов
стандартная модель	стандартная модель	стандартная модель	стандартная модель
64 000 (2 000 000 в быстром режиме сегментированной памяти)	1 000 000 (1 600 000 в режиме ультрасегментированной памяти)	1 000 000 (2 500 000 в режиме ультрасегментированной памяти)	950 000 (3 200 000 в режиме ультрасегментированной памяти)
базовые (10 типов запуска)	расширенные, цифровой запуск (13 типов запуска)	расширенные (в том числе зональный запуск), цифровой запуск (14 типов запуска) ²⁾	расширенные, цифровой запуск (14 типов запуска) с экстракцией исследуемых параметров в реальном масштабе времени ²⁾ , зональный запуск ²⁾
16	16	16	16
два логических пробника: 2,5 на каждый канал; один логический пробник: 5 на каждый канал	5	5	5
два логических пробника: 100 млн отсчетов на канал; один логический пробник: 200 млн отсчетов на канал	100 млн отсчетов	200 млн отсчетов	200 млн отсчетов
4	3	3	3
32	47	47	47
элементарные (маска допуска вокруг сигнала)	расширенные (конфигурируемые пользователем, аппаратные)	расширенные (конфигурируемые пользователем, аппаратные)	расширенные (конфигурируемые пользователем, аппаратные)
базовые (расчет по расчету)	расширенные (редактор формул)	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, 8b10b, 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)	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, CAN-FD, MIPI RFFE, USB 2.0/HSIC, MDIO, 8b10b, Ethernet, Manchester, NRZ, MIPI D-PHY, MIPI M-PHY/UniPro, USB 3.1 Gen1, USB-SSIC, PCIe 1.1/2.0, USB Power Delivery, автомобильный Ethernet 100BASE-T1 (20)
–	гистограмма, тренд, трек ²⁾	гистограмма, тренд, трек ²⁾	гистограмма, тренд, трек
мощность, цифровой вольтметр (ЦВМ), анализ спектра и построение спектрограмм, анализ АЧХ ³⁾	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	16-битный режим высокой четкости, расширенный анализ спектра и построение спектрограмм, джиттер, ВЧ-анализ, исключение в реальном масштабе времени
–	–	доступны различные опции (см. PD 3607.2684.22)	доступны различные опции (см. PD 5215.4152.22)
10,1", цветной, 1280 × 800 пикселей оптимизировано для работы с сенсорным экраном, параллельное кнопочное управление	10,4", цветной, 1024 × 768 пикселей	12,1", цветной, 1280 × 800 пикселей	12,1", цветной, 1280 × 800 пикселей
390 × 220 × 152	427 × 249 × 204	427 × 249 × 204	441 × 285 × 316
3,3	8,6	9,6	18
–	–	–	–

Краткие технические характеристики

Краткие технические характеристики

Система вертикального отклонения		
Количество каналов	R&S®RTB2002; R&S®RTB2004	2; 4
Полоса пропускания (-3 дБ)	R&S®RTB2002/2004 (с опциями R&S®RTB-B2x1, R&S®RTB-B2x2 и R&S®RTB-B2x3)	70 МГц, 100 МГц, 200 МГц, 300 МГц
Время нарастания (расчетное)	R&S®RTB2002/2004 (с опциями R&S®RTB-B2x1, R&S®RTB-B2x2 и R&S®RTB-B2x3)	5 нс, 3,5 нс, 1,75 нс, 1,15 нс
Входной импеданс		1 МОм ± 2% и 9 пФ ± 2 пФ (изм.)
Входная чувствительность	максимальная полоса во всех диапазонах	от 1 мВ/дел до 5 В/дел
Точность усиления по постоянному напряжению	смещение и позиция = 0, максимальное изменение рабочей температуры	±5 °С после саморегулировки
	входная чувствительность > 5 мВ/дел	± 1,5% полной шкалы
	входная чувствительность < 5 мВ/дел	± 2% полной шкалы
Разрешение АЦП		10 бит, до 16 бит при прореживании с высоким разрешением
Система сбора данных		
Максимальная частота дискретизации в реальном масштабе времени		1,25 млрд отсчетов/с; 2,5 млрд отсчетов/с в режиме чередования
Память для сбора данных	стандартная; с опцией R&S®RTB-K15	10 млн отсчетов; 20 млн отсчетов в режиме чередования; 160 млн отсчетов сегментированной памяти
Система горизонтального отклонения		
Диапазон временной развертки		выбирается от 1 нс/дел до 500 с/дел
Система запуска		
Типы запуска	стандарт	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	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN/LIN
Функции анализа и измерений		
QuickMeas	при нажатии кнопки измеренные значения непрерывно "записываются" на осциллограмму	размах напряжения, положит. пик, отриц. пик, время нарастания, время спада, среднее значение, среднеквадратическое значение, время, период, частота
Математические операции с сигналом		сложение, вычитание, умножение, деление, БПФ
Опция MSO		
Цифровые каналы		16 (2 логических пробника)
Частота дискретизации		1,25 млрд отсчетов/с
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 5 В (размах); от 10 мВ до 2,5 В (размах)
Смещение постоянной составляющей	высокое Z; 50 Ом	±2,5 В; ±1,25 В
Диапазоны частот формируемых сигналов	синусоидальный	от 0,1 Гц до 25 МГц
	импульсный/прямоугольный	от 0,1 Гц до 10 МГц
	пилообразный/треугольный	от 0,1 Гц до 1 МГц
	шум	макс. 25 МГц
Произвольный	частота дискретизации; глубина памяти	макс. 10 млн отсчетов/с; 16 тыс. точек
Общие данные		
Экран		10,1 дюйма 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(A)
Габариты	Ш × В × Г	390 мм × 220 мм × 152 мм
Масса		2,5 кг

Информация для заказа

Наименование	Тип	Код заказа
Выберите базовую модель R&S®RTB2000		
Осциллограф, 70 МГц, 2 канала	R&S®RTB2002	1333.1005.02
Осциллограф, 70 МГц, 4 канала	R&S®RTB2004	1333.1005.04
Базовый блок (включая стандартные принадлежности: пассивный пробник R&S®RT-ZP03 на каждый канал, шнур питания)		
Выберите вариант расширения полосы пропускания		
Расширение полосы пропускания осциллографов R&S®RTB2002 до 100 МГц	R&S®RTB-B221	1333.1163.02
Расширение полосы пропускания осциллографов R&S®RTB2002 до 200 МГц	R&S®RTB-B222	1333.1170.02
Расширение полосы пропускания осциллографов R&S®RTB2002 до 300 МГц	R&S®RTB-B223	1333.1186.02
Расширение полосы пропускания осциллографов R&S®RTB2004 до 100 МГц	R&S®RTB-B241	1333.1257.02
Расширение полосы пропускания осциллографов R&S®RTB2004 до 200 МГц	R&S®RTB-B242	1333.1263.02
Расширение полосы пропускания осциллографов R&S®RTB2004 до 300 МГц	R&S®RTB-B243	1333.1270.02
Выберите опции		
Анализ смешанных сигналов для моделей без функции MSO, 300 МГц, включая 2 × R&S®RT-ZL03	R&S®RTB-B1	1333.1105.02
Генератор сигналов произвольной формы	R&S®RTB-B6	1333.1111.02
Запуск и декодирование последовательных данных I ² C/SPI	R&S®RTB-K1	1333.1011.02
Запуск и декодирование последовательных протоколов UART/RS-232/RS-422/RS-485	R&S®RTB-K2	1333.1028.02
Запуск и декодирование последовательных протоколов CAN/LIN	R&S®RTB-K3	1333.1034.02
Архив и сегментированная память	R&S®RTB-K15	1333.1040.02
Анализ АЧХ (ЛАФЧХ или диаграмм Боде)	R&S®RTB-K36	1335.8007.02
Комплект приложений, состоит из следующих опций: R&S®RTB-K1, R&S®RTB-K2, R&S®RTB-K3, R&S®RTB-K15, R&S®RTB-K36, R&S®RTB-B6	R&S®RTB-PK1	1333.1092.02
Выберите дополнительные пробники		
Несимметричные пассивные пробники		
300 МГц, 10 МГц, 10:1/1:1, 10 МОм/1 МОм, 400 В, 12 пФ/82 пФ	R&S®RT-ZP03	3622.2817.02
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	R&S®RTM-ZP10	1409.7708.02
38 МГц, 1 МОм, 1:1, 55 В, 39 пФ	R&S®RT-ZP1X	1333.1370.02
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
Высоковольтные пробники: пассивные		
25 МГц, 8 МОм, 2,75 пФ, 10:1/100:1, ±700 В, 1000 В (СКЗ) CAT III	R&S®RT-ZD002	1337.9700.02
25 МГц, 8 МОм, 2,75 пФ, 20:1/200:1, ±1400 В, 1000 В (СКЗ) CAT III	R&S®RT-ZD003	1337.9800.02
400 МГц, 1000:1, 50 МОм, 1000 В, 7,5 пФ	R&S®RT-ZH11	1409.7737.02
Пробники тока		
20 кГц, пост./перем. ток, 10 А/1000 А	R&S®RT-ZC02	1333.0850.02
100 кГц, пост./перем. ток, 30 А	R&S®RT-ZC03	1333.0844.02
10 МГц, пост./перем. ток, 150 А	R&S®RT-ZC10	1409.7750.02
100 МГц, пост./перем. ток, 30 А	R&S®RT-ZC20	1409.7766.02
120 МГц, пост./перем. ток, 5 А	R&S®RT-ZC30	1409.7772.02
Источник питания для токовых пробников	R&S®RT-ZA13	1409.7789.02
Активные дифференциальные пробники		
100 МГц, 1000:1/100:1, 8 МОм 1000 В (СКЗ), 3,5 пФ	R&S®RT-ZD01	1422.0703.02
200 МГц, 10:1, 1 МОм, 20 В дифф., 3,5 пФ	R&S®RT-ZD02	1333.0821.02
Логические пробники		
Активный 8-канальный логический пробник	R&S®RT-ZL03	1333.0715.02
Принадлежности для пробников		
Сквозная оконечная нагрузка 50 Ом	R&S®HZ22	3594.4015.02
Сумка для пробников	R&S®RT-ZA19	1335.7875.02
Выберите дополнительные принадлежности		
Передняя крышка	R&S®RTB-Z1	1333.1728.02
Мягкая сумка	R&S®RTB-Z3	1333.1734.02
Транспортный кейс	R&S®RTB-Z4	1335.9290.02
Комплект для монтажа в стойку	R&S®ZZA-RTB2K	1333.1711.02