



ТД «ЭСКО»  
Точные измерения  
— наша профессия!

ТЕЛЕФОН В МОСКВЕ: 8 (495) 330-11-11  
БЕСПЛАТНЫЙ ЗВОНОК: 8 (800) 100-00-11  
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОФИС В МОСКВЕ: ПЛОЩАДЬ ПЛОТНИКОВА, ДОМ 51

РАБОТАЕМ В БУДНИ С 9 ДО 18  
ZAKAZ@ESKOMP.RU

Артикул: 1335.7700.04

## Осциллограф четырехканальный

По  
МГ  
  
Ча  
ди  
  
Ча  
ди  
  
Ко  
ка  
  
Ис  
  
Об  
ка  
  
Вс  
пр  
  
Ти  
ос



### Описание Rohde & Schwarz RTA4004

Обладая лучшей в своем классе целостностью сигнала, чувствительностью и сверхглубокой памятью, осциллограф RTA4004 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.

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 RTA4004 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 RTA4004 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 RTA4004 не ставит вас перед выбором; он обеспечивает высокую скорость обновления и сверхглубокую память, позволяя решить любые измерительные задачи, с которыми может столкнуться пользователь.

RTA4004 – это не только осциллограф. Он содержит в себе логи- ческий 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.

### ОСОБЕННОСТИ ОСЦИЛЛОГРАФА ЧЕТЫРЕХКАНАЛЬНОГО RTA4004:

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 RTA4004 способен даже обеспечивать вертикальное разрешение до 16 бит - невиданное ранее в приборах данного класса.

500 мкВ/дел: во всей полосе пропускания. Осциллограф RTA4004 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 RTA4004 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. RTA4004 обладает исключительно низким уровнем шума, позволяя использовать дополнительные разряды (биты) разрешения и наблюдать сигналы, скрытые шумом в других осциллографах.

Большой объем памяти: 100 млн отсчетов на канал в стандартном режиме и 200 млн отсчетов в режиме чередования. Осциллограф RTA4004 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 RTA4004 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 RTA4004 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.

6 Большой дисплей высокого разрешения в приборе компактных размеров:

- 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 SmartGrid;
- Конфигурируемое отображение сигналов;
- Области сигналов с изменяемым размером;
- Обозначения по всем осям;
- 10,1-дюймовый емкостной сенсорный экран высокого разрешения;
- Поддержка жестов для масштабирования и детализирования;
- Высокое разрешение: 1280 × 800 пикселей;
- 12 линий масштабной сетки по горизонтали для более подробной информации о сигнале;
- Документирование в виде снимков экрана или сохранения настроек прибора нажатием одной кнопки;
- 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 выборок
- Свыше 1 млрд отсчетов
- Более 87 000 сегментов
- Время загрузки 10 секунд;
- Прибор компактных размеров, масса менее 3,3 кг;
- Акустический шум всего 28,3 дБ(А);
- 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

Быстрый и точный анализ. Трудные для обнаружения сбои часто являются результатом взаимодействия между временными и частотными сигналами. Опция анализа спектра и построения спектрограмм RTA-K18 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.

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 RTA4004 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 сигнальными пиками.

#### АНАЛИЗ ПРОТОКОЛОВ: ЭФФЕКТИВНАЯ ОТЛАДКА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ ШИН

Запуск и декодирование известных протоколов для последовательных шин. Подсчет единиц и нулей для декодирования последовательной шины является утомительным и подверженным ошибкам занятием. Осциллограф RTA4004 автоматизирует этот процесс путем декодирования сигналов в конкретном протоколе. Кроме того, возможность запуска по известному протоколу обеспечивает непосредственный запуск по определенным частям пакета или кадра.

Сегментированная память для долговременного захвата данных. Стандартная сегментированная память идеально подходит для работы с последовательными протоколами. Она позволяет захватывать только соответствующие пакеты/кадры и игнорировать длительное время простоя между пакетами. Обладая доступным объемом сегментированной памяти 1 млрд отсчетов, можно осуществить захват более чем 87 000 пакетов/кадров с временными метками.

Табличный вид пакетов/кадров. Табличный вид позволяет просматривать высокоуровневое представление всех захваченных пакетов. Имеется возможность экспорта таблицы.

#### ПРАВИЛЬНЫЙ ПРОБНИК ДЛЯ НАИЛУЧШЕГО ИЗМЕРЕНИЯ

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 (Уразмах) 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.

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.

#### ФУНКЦИИ И ВОЗМОЖНОСТИ ОСЦИЛЛОГРАФА ЧЕТЫРЕХКАНАЛЬНОГО RTA4004:

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;
- Стробируемые измерения и статистика.

#### Аннотирование, функция 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.

#### 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 (Вразмах)) и 1 МОм (10 В (Вразмах));
- 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.

## Характеристики Rohde & Schwarz RTA4004

Параметр	Значение		
	RTA4004	RTA4004+B243	RTA4004+B245
<b>Система вертикального отклонения</b>			
Количество каналов	4		
Полоса пропускания (-3 дБ)	200 МГц	350 МГц	500 ГГц
Время нарастания (расчетное)	5 нс	3,5 нс	1,75 нс
Чувствительность по входу 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 < 1 мВ/дел	±2,5 % полной шкалы	
Разрешение АЦП	10 бит, до 16 бит при прореживании с высоким разрешением		
<b>Система сбора данных</b>			
Максимальная частота дискретизации (в реальном масштабе времени)	2,5 млрд отсчетов/с; 5 млрд отсчетов/с в режиме чередования		
Память для собранных данных	100 млн отсчетов (200 млн отсчетов в режиме чередования); 1 млрд отсчетов сегментированной памяти		
<b>Система горизонтального отклонения</b>			
Диапазон временной развертки	выбирается от 0,5 нс/дел до 500 с/дел		
<b>Система синхронизации (запуска)</b>			
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 (I <sup>2</sup> S), ARINC 429, MIL-STD-1553	
<b>Опция смешанных сигналов MSO</b>			

Цифровые каналы		16 (2 логических пробника)
Частота дискретизации		2,5 млрд отсчетов/с; 5 млрд отсчетов/с в режиме чередования
Память для собранных данных		10 млн отсчетов
<b>Генератор сигналов</b>		
Разрешение, частота дискретизации		14 бит, 250 млн отсчетов/с
Амплитуда	высокое-Z	от 20 мВ до 10 В (Вразмах)
	50 Ом	от 10 мВ до 5 В (Вразмах)
Смещение постоянной составляющей	высокое-Z	±5 В
	50 Ом	±2,5 В
<b>Общие данные</b>		
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

## Комплектация Rohde & Schwarz RTA4004

№	Наименование	RTA4004	RTA4004+B243	RTA4004+B245
1.	Базовый блок RTA4004, 200 МГц, 4 канала	1	1	1
2.	Расширение полосы пропускания RTA-B243 до 350 МГц	-	1	-
3.	Расширение полосы пропускания RTA-B245 до 500 МГц	-	-	1
4.	Пассивный пробник 500 МГц на каждый канал	4	4	4
5.	Кабель питания	1	1	1
6.	Краткое руководство	1	1	1
7.	Инструкции по технике безопасности	1	1	1