

# БЫСТРО, ТОЧНО И УДОБНО В РАБОТЕ: НОВЫЕ ЦИФРОВЫЕ ОСЦИЛЛОГРАФЫ ОТ ROLHDE & SCHWARZ

FAST, PRECISE AND EASY TO USE: THE NEW DIGITAL OSCILLOSCOPES FROM ROLHDE & SCHWARZ

Осциллографы сегодня используются практически во всех отраслях электроники — от разработки цифровых схем до силовой электроники и ВЧ производства. С точки зрения пользователя, ключевым свойством для осциллографов является скорость, с которой они могут обнаружить ошибку, и точность, с которой они отображают сигнал. Именно поэтому Rohde & Schwarz разработал и выпустил новое семейство осциллографов R&S RTO для быстрого и точного отображения сигналов. При возможности анализировать до одного миллиона осциллограмм в секунду, эти приборы могут мгновенно отображать даже очень редкие ошибки. Приборы также имеют цифровую систему синхронизации, впервые в мире реализованную в осциллографах, которая обеспечивает минимальный джиттер запуска. Кроме этого, в осциллографах реализован полностью переосмысленный пользовательский интерфейс, обеспечивающий превосходный обзор, даже в случае сложных измерений. Новые приборы на начальном этапе будут доступны в двух- и четырехканальном исполнении с полосами пропускания 1 и 2 ГГц и максимальной частотой дискретизации 10 ГГц.

Захват сигнала в традиционных осциллографах происходит в два этапа. Вначале, осциллограф захватывает и сохраняет данные сигнала в течение определенного времени, а затем обрабатывает и выводит на экран в виде осциллограммы. Во время второго этапа осциллограф «не видит» измеряемый сигнал. Чем выше частота захвата сигнала, тем большая часть цикла измерения тратится на его обработку и построение осциллограммы. Таким образом, традиционные цифровые осциллографы захватывают сигнал только в течение 0,5% от полного цикла по захвату сигнала, и любая ошибка в сигнале, происходящая в этот момент времени, останется не обнаруженной.

Понимая эту проблему, Rohde & Schwarz увеличил эффективность сбора информации более чем в 20 раз — до 10%. Отвечающая за это специализированная интегральная схема обеспечивает обработку оцифрованных значений сигнала в реальном времени с беспрецедентной скоростью. Как результат, новые осциллографы могут анализировать до одного миллиона осциллограмм в секунду. При этом все настройки прибора и функции по анализу сигнала остаются доступными без уменьшения скорости измерений.

Стандартные функции осциллогра-



**ROLHDE & SCHWARZ**

фов, такие как математические операции, тестирование по маске, гистограммы, анализ спектра или автоматизированные измерения, требуют дополнительное время на обработку сигнала. Если эти функции реализованы за счет программного обеспечения, это приводит к увеличению времени нечувствительности осциллографа к сигналу. Более того, осциллограф медленнее реагирует на изменение настроек и затрачивает больше времени на построение результатов измерения. В новых осциллографах R&S®RTO таких ограничений нет, так как большинство функций анализа сигнала реализованы на аппаратном уровне (гистограмма, построение спектра, тестирование по маске, курсорные измерения, функции автоматизированных амплитудных и временных измерений, некоторые математические функции).




Rohde & Schwarz также применил новый подход к системе синхронизации. Традиционные аналоговые системы запуска имеют временные и амплитудные смещения между цепями синхронизации и путями обработки цифрового сигнала. Это приводит к ограничению точности приборов. С использованием чисто цифровой архитектуры системы запуска, выполненной впервые в цифровых осциллографах, синхронизация и захват данных осуществляются по одному общему сигнальному каналу и с общей временной опорой. В результате достигается исключительно малое значение джиттера и возможность точной настройки уровня запуска. В дополнение, цифровая система синхронизации готова к последующей работе практически сразу после запускающего события. Задержки восстановления условий запуска в аналоговых системах синхронизации в данном случае исключаются, так что ошибки в сигнале не останутся не обнаруженными. В осциллографах R&S®RTO реализованы режимы синхронизации: по фронту, по импульсу, по длительности, по ранту, по окну, по тайм-ауту, по интервалу, по частоте качаний, по шаблону, по состоянию, по заданной последовательно-

сти, I<sup>2</sup>C, SPI; и опционально: UART/RS-232, LIN, CAN, FlexRay.

Одноядерный АЦП осциллографов R&S RTO с частотой дискретизации 10 ГГц также помогает обеспечить высокую точность измерений. Традиционным подходом для достижения такой скорости преобразования является использование нескольких более медленных АЦП, которые работают параллельно с некоторым временным смещением. Поскольку их режимы работы не являются абсолютно идентичными и могут изменяться от одной АЦП к другой, то это вызывает некоторое рассогласование. Чтобы избежать этого, Rohde & Schwarz разработал одноядерный 8-битный АЦП с более чем 7 эффективными битами. Такое решение дает минимальные искажения сигнала, низкий внутренний шум и большой динамический диапазон.

Осциллографы Rohde & Schwarz имеют сенсорный экран, а также полупрозрачные диалоговые окна, перемещаемые окна с результатами измерений, конфигурируемую панель настроек и иконки предпросмотра с «живыми» осциллограммами. Полупрозрачные окна меню — это элегантное решение, позволяющее всегда видеть измеряемый сигнал. Это поднимает удобство в работе с осциллографом на новый уровень и позволяет решать пользователю даже сложные измерительные задачи легко и быстро. При этом 10,4 дюймовый сенсорный экран обеспечивает нужный баланс между удобством пользователя и портативностью прибора.

Помимо самих осциллографов, Rohde & Schwarz предлагает широкий набор активных и пассивных пробников. Активные пробники имеют отличные ВЧ характеристики, а также обладают двумя новыми особенностями: микрокнопкой, которая может быть запрограммирована на выполнение различных функций для непосредственного контроля осциллографа, и R&S ProbeMeter — встроенным вольтметром, который осуществляет точные измерения постоянного напряжения для быстрой проверки питающего напряжения или рабочих точек независимо от текущих аппаратных настроек самого осциллографа. 

*Oscilloscopes are used in almost every field of electronics today — from digital circuitry to power electronics and RF engineering. Rohde & Schwarz has designed and engineered its new R&S RTO family of oscilloscopes for speed and signal fidelity. This article describes the key features of the new series of oscilloscopes.*