

ПОРТАТИВНЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФ ДЛЯ ПОЛЕВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ. КАЧЕСТВО ЛАБОРАТОРНОГО ПРИБОРА В КОРПУСЕ ПОВЫШЕННОЙ ПРОЧНОСТИ

PORTABLE OSCILLOSCOPE FOR IN-THE-FIELD MEASUREMENTS. PERFORMANCE OF A LAB OSCILLOSCOPE IN A RUGGEDIZED HOUSING

Др. Маркус Хердин (Dr. Markus Herdin)

Для проведения монтажа, профилактического обслуживания и аварийных работ в электрических и электронных системах доступен широкий спектр портативных приборов. Но если технический специалист должен провести углубленный анализ сигналов, эти инструменты часто не обеспечивают необходимых требований по полосе пропускания, чувствительности и возможностям анализа. Новый портативный осциллограф компании Rohde & Schwarz решает все эти проблемы.

Электронные системы часто используются в достаточно жестких промышленных или производственных условиях или в таких труднодоступных местах, как, например, на кораблях. Зачастую эти системы правильно функционируют в научно-исследовательских лабораториях, а в реальных рабочих условиях сталкиваются с неожиданными помехами в работе. Сбои часто возникают лишь эпизодически и их причины редко когда очевидны. Имеется множество возможных источников ошибок: от недостаточного качества электроэнергии и ошибок монтажа до неожиданного сочетания электромагнитных полей в чувствительной управляющей электронике.

В подобных полевых условиях причины возникновения ошибки должны быть найдены как можно быстрее, чтобы минимизировать время простоя



Рис. 1. Осциллограф R&S Scope Rider с характеристиками лабораторного прибора в надежном портативном корпусе. Источник: Rohde & Schwarz

ROHDE & SCHWARZ

и возможные расходы. Зачастую требуются измерительные возможности лабораторных осциллографов, которые не обладают достаточной прочностью, необходимой для использования в полевых условиях. В автомобилестроении, например, для питания осциллографов часто требуется тщательная подготовка, в частности, установка инверторов.

У компании Rohde & Schwarz есть готовое решение: новый портативный осциллограф R&S Scope Rider обладает рабочими характеристиками и функциональностью лабораторного прибора и позволяет проводить измерения во всех электрических условиях вплоть до категории CAT IV согласно стандарту МЭК 61010-1, а его прочный корпус со степенью защиты IP51 достаточно хорошо защищает прибор от пыли и брызг.

ОБНАРУЖЕНИЕ И АНАЛИЗ СПОРАДИЧЕСКИХ ПОМЕХ В ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМАХ

Плохо разработанная печатная плата модуля управления может привести к возникновению электромагнитной связи, вызывающей сбой в работе или даже полный отказ системы. Когда имеешь дело с непонятным шаблоном сбоя, особенно важной является высокая скорость сбора данных. Она гарантирует отображение непредвиденных и редко возникающих сбоев сигнала без необходимости явного запуска по сбойному состоянию, который часто невозможен, если заранее не знать характер сбойного сигнала.

За счет использования двухъядерной интегральной микросхемы типа «система на чипе» осциллограф R&S Scope Rider способен достигать скорости сбора данных до 50000 осциллограмм в секунду, что без сомнения относит его к классу лабораторных осциллографов. Сравнимые портативные осциллографы способны обработать лишь до 100 выборок в секунду и не смогут отобразить спорадические сбои без явно установленного условия запуска. Если сбойный сигнал был единоразово захвачен, пользователь как правило располагает достаточной информацией о нем и может изучить проблему с помощью остальных функций анализа осциллографа.

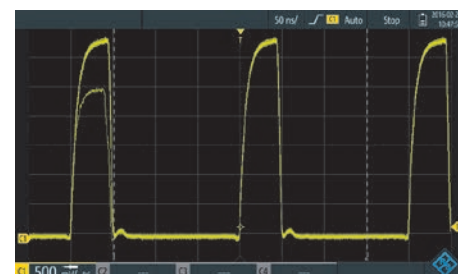


Рис. 2. Только высокая скорость сбора данных вплоть до 50000 осциллограмм в секунду позволяет увидеть редкие сбои сигнала, такие как этот небольшой импульс. Источник: Rohde & Schwarz

В случае на рис. 2 показан неожиданный сбой в тактовом сигнале. Амплитуда этого небольшого импульса слишком мала для правильной обработки. Данная импульсная ошибка возникает периодически, но очень редко. Такой сбой может быть захвачен только за счет высокой скорости сбора данных осциллографа R&S Scope Rider. С типичной частотой обновления 25 кадров в секунду осциллограф отображает до 2000 осциллограмм при каждом обновлении экрана и делает видимым каждую ошибку в сигнале, в том числе отдельный сбой испорченного сигнала.

После обнаружения сбоев сигнала, их можно выделить с помощью специ-

альных осциллографических функций и подвергнуть дальнейшему анализу. В данном примере, запуск по ранту обеспечивает возможность точного запуска по сбойному импульсу и фильтрацию только таких последовательностей сигналов. Это одна из 14 функций запуска, доступных в осциллографе R&S Scope Rider. Функция архива — доступная как правило только в лабораторных осциллографах — позволяет автоматически сохранять до 5000 выборок для дальнейшего анализа (рис. 3). Каждая

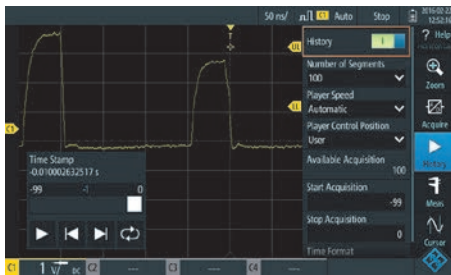


Рис. 3. С помощью функции архива ранее собранные данные могут быть сохранены и впоследствии проанализированы. В данном примере относительная метка времени показывает, что сбойные импульсы возникают лишь каждые 10 мс. Источник: Rohde & Schwarz

выборка снабжена временной меткой и может быть извлечена для анализа. Пользователь по относительной временной метке хорошо видит, что сбой сигнала в примере измерения возникает периодически, но очень редко, примерно каждые 10 мс. Это еще одна ценная информация для определения фактической причины сбоя.

БЕЗОПАСНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ В СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКЕ И ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ

Распространенным вариантом применения портативного осциллографа является проверка и техническое обслуживание электрических приводов, силовой электроники или систем электроснабжения промышленных установок. При использовании обычных осциллографов с общим проводом заземления случайная коммутация земляного и сигнального проводов между двумя входными каналами немедленно приведет к короткому замыканию и опасно высоким токам. Изолированные входные каналы устраняют эту опас-

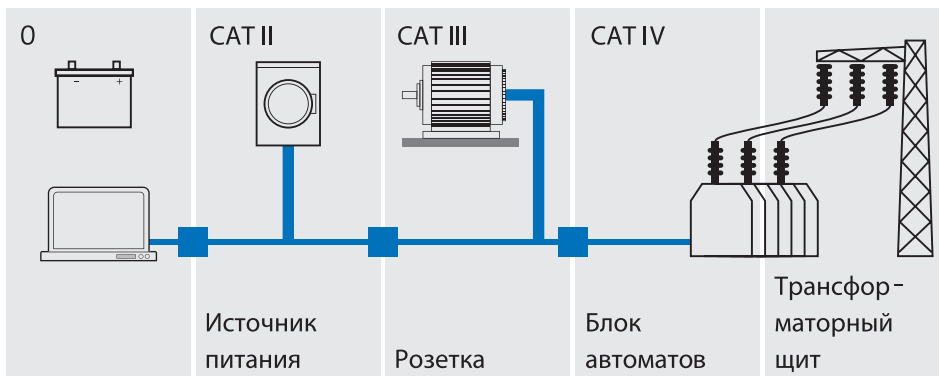


Рис. 4. Обзор измерительных категорий МЭК 61010-1. Источник: Rohde & Schwarz

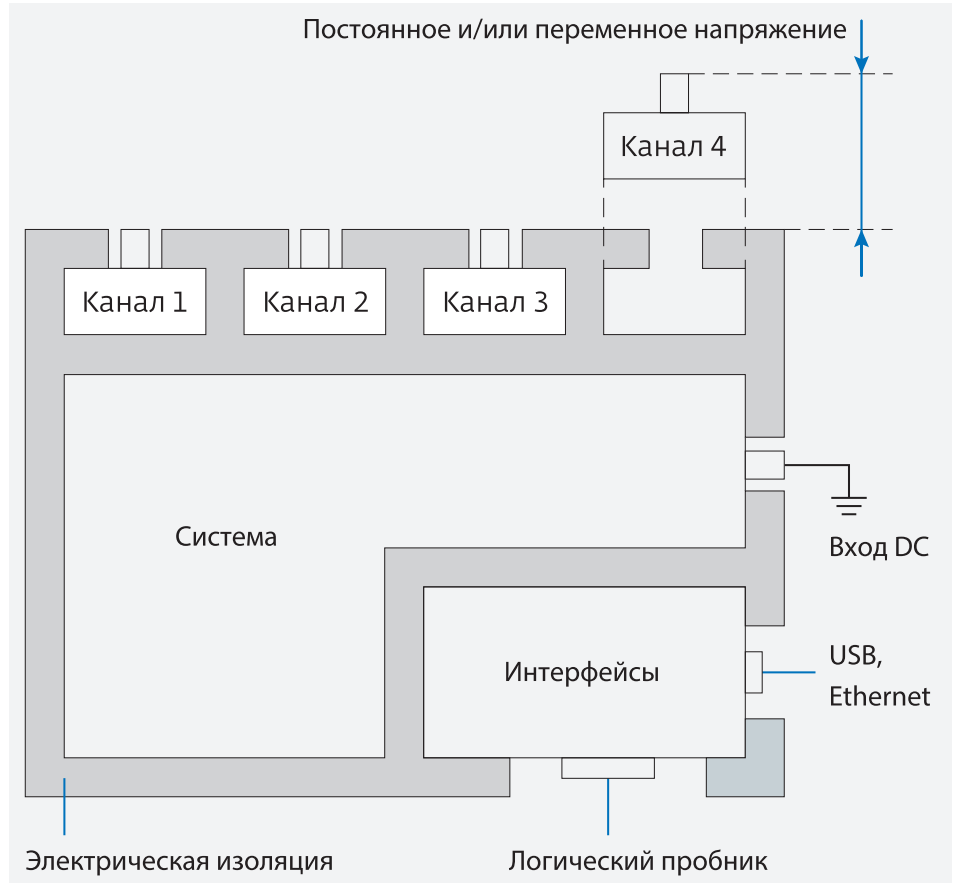


Рис. 5. Изолированные входные каналы защищены от коротких замыканий, вызванных случайной коммутацией земляного и сигнального проводов на двух входах осциллографа. Обеспечивается безопасное проведение измерений в силовой электронике. Источник: Rohde & Schwarz

ность. Дифференциальные функции изолированных каналов обеспечивают дополнительное преимущество. Это означает, что во многих случаях, требующих проведения дифференциальных измерений, можно исключить применение дорогостоящих активных дифференциальных пробников.

Категория измерения прибора, соответствующая стандарту МЭК 61010-1, а также сертифицированное максимальное среднеквадратическое напряжение являются важными параметрами безопасности измерительного прибора, который используется для определения опасного для человека напряжения. Эти параметры определяют пиковые напряжения, которые без повреждений должна выдерживать измерительная

аппаратура при обеспечении безопасности пользователя. Осциллограф R&S Scope Rider рассчитан на напряжение до 600 В (СКЗ) для условий категории CAT IV и до 1000 В для условий категории CAT III (рис. 4).

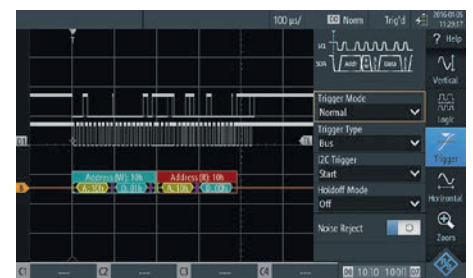


Рис. 6. Прибор R&S Scope Rider — первый портативный осциллограф с цифровым логическим интерфейсом (осциллограф смешанных сигналов); его можно использовать даже для запуска и декодирования последовательных протоколов. Источник: Rohde & Schwarz

Интерфейсный блок осциллографа, содержащий цифровой логический интерфейс, а также порты USB и LAN, гальванически развязан от прибора и от входных каналов. Это дает возможность безопасного подключения к высоким напряжениям через аналоговые каналы измерения и одновременного анализа цифровых сигналов управления или дистанционного управления прибором через локальную сеть (рис. 5).

**ПЯТЬ ПРИБОРОВ ВНУТРИ ОДНОГО
ПОРТАТИВНОГО ОСЦИЛЛОГРАФА**

Для выявления и устранения неисправностей в полевых условиях часто необходимо иметь под рукой разнообразные измерительные функции. Именно поэтому в прибор R&S Scope Rider, помимо осциллографической функции, встроено несколько самых необходимых измерительных приборов:

- логический анализатор с восемью дополнительными цифровыми каналами (рис. 6);
- анализатор протоколов с функцией запуска и декодирования для отладки последовательных протоколов;
- регистратор данных для долговременного наблюдения (рис. 7);

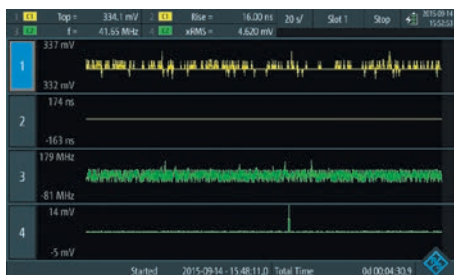


Рис. 7. Долговременное наблюдение с помощью встроенного регистратора данных. Источник: Rohde & Schwarz

- цифровой вольтметр в четырехканальной модели прибора или цифровой мультиметр в двухканальной модели прибора.

Кроме того, в прибор могут быть добавлены функции анализатора спектра, анализатора гармоник, частотомера.

С помощью синей клавиши режима пользователь может быстро переключаться между различными режимами работы прибора. Настройки прибора применяются автоматически при пере-

ключении между режимами. Например, автоматические измерительные функции легко активировать в режиме осциллографа — переключение в режим регистратора данных сменяет текущие измерения и запускает сбор данных.

**УПРАВЛЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ СЕНСОРНОГО
ЭКРАНА, КЛАВИШНОЙ ПАНЕЛИ ИЛИ ЧЕРЕЗ
БЕСПРОВОДНУЮ СЕТЬ**

Осциллограф R&S Scope Rider, обладая широким диапазоном функций, может использоваться для решения различных задач. Инженеры, а также специалисты по техподдержке и обслуживанию, должны быстро и надежно осуществлять работу с прибором. Именно поэтому при разработке данного осциллографа во главу угла ставилась концепция управления. Осциллограф R&S Scope Rider обладает интуитивно понятным управлением с помощью сенсорного экрана или же с помощью клавишной панели и многофункциональной поворотной ручки. Концепция управления основана на простом принципе: однократное нажатие клавиши включает соответствующую измерительную функцию, повторное нажатие клавиши ее выключает. Нажатие и удержание клавиши открывает меню настройки для конкретной измерительной функции.

Индикаторы каналов с цветовым кодированием в графическом интерфейсе пользователя (рис. 8) облегчают сопоставление результатов измерений соответствующим входным каналам. Функции измерений и запуска, а также все прочие настройки описываются с помощью пиктограмм, что в большинстве случаев устраняет необходимость обращения к руководству по эксплуатации.

Для работы в опасных или неблаго-



Рис. 9. В потенциально опасных измерениях прибором R&S Scope Rider можно управлять по беспроводной сети прямо из веб-браузера. Источник: Rohde & Schwarz

приятных условиях измерений, например, при измерении высокого напряжения или при климатических испытаниях в лаборатории, осциллограф R&S Scope Rider оснащен модулем беспроводной локальной сети WLAN. Модуль используется для создания собственной беспроводной точки доступа прибора. Работать с осциллографом R&S Scope Rider можно с безопасного расстояния прямо из веб-браузера, запущенного на ноутбуке или планшете (рис. 9).

**20 МОДЕЛЕЙ ПРИБОРА УДОВЛЕТВОРЯТ
ЛЮБЫМ ТРЕБОВАНИЯМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ**

Осциллограф R&S Scope Rider доступен в виде двухканальной модели с дополнительным каналом мультиметра или в виде четырехканальной модели с функцией цифрового вольтметра для осциллографических каналов. Диапазон полос пропускания прибора: 60 МГц, 100 МГц, 200 МГц, 350 МГц и 500 МГц. Все приборы также доступны в виде моделей осциллографов смешанных сигналов. Широкий диапазон функций может быть настроен в индивидуальном порядке с помощью ключевых кодов.

Дополнительная информация:

www.2-minutes.com
www.rohde-schwarz.com/product/rth

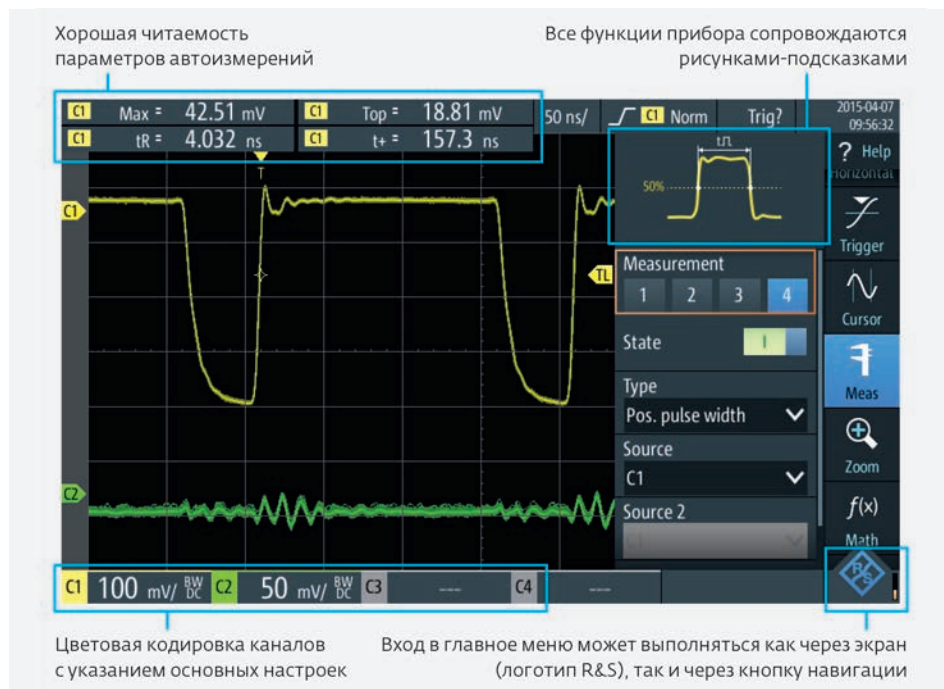


Рис. 8. Тщательно проработанный пользовательский интерфейс позволяет не открывать руководство лишний раз. Источник: Rohde & Schwarz

The R&S® Scope Rider combines the functionality and performance of a lab oscilloscope with the form factor and ruggedness of a battery-powered handheld device. An integrated logic analyzer and advanced measurement functions make it a universal tool for debugging embedded designs in the lab as well as for analyzing complex problems in the field.