

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ ПОРТАТИВНЫМ ОСЦИЛЛОГРАФОМ R&S SCOPE RIDER

М.Хердин¹

УДК 621.317.7
ВАК 05.11.00

На этапе монтажа, а также в рамках технического и экстренного обслуживания электрических систем сервисные инженеры сталкиваются с ошибками, связанными с множеством факторов, в частности, таких как качество электроэнергии и неисправности цепей электропитания. Проанализировать основные причины подобных ошибок можно с помощью портативного измерительного прибора, оснащенного сенсорным экраном.

Для управления системами и механизмами, которые применяются в сфере автоматизации зданий и производства, используются системы шин, оснащаемые радио-, веб- и/или LAN-интерфейсами, а также современными электронными компонентами. При этом неполадки возникают по многим причинам: неудовлетворительное качество электроэнергии, плохой контакт или недостаточное экранирование преобразователя частоты. Сильные электромагнитные поля, порождаемые станками для массового производства, могут оказывать влияние на сигналы управления и приводить к неустойчивому поведению системы. Таким образом, инженерам, отвечающим за установку, техническое обслуживание или отладку компонентов системы автоматизации, необходим измерительный прибор, который позволил бы безопасно измерять напряжение питания переменного тока, а также анализировать чувствительные сигналы управления в электронных цепях.

Для удовлетворения этой потребности компания Rohde & Schwarz разработала исключительно надежный и универсальный портативный осциллограф R&S Scope Rider (рис.1)^о. Устройство поддерживает широкий спектр



Рис.1. Работа с осциллографом R&S Scope Rider

¹ Компания Rohde & Schwarz (г. Мюнхен, Германия), руководитель отдела осциллографов.

^о Все рисунки предоставлены компанией Rohde & Schwarz.

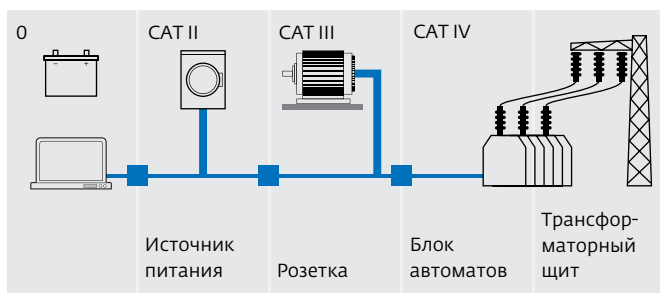


Рис.2. Иллюстрация измерительных категорий МЭК 61010-1

автоматизированных тестовых функций и объединяет в себе до восьми измерительных приборов, включая цифровой мультиметр, регистратор данных для длительного мониторинга и логический анализатор, обеспечивающий декодирование и анализ сигналов последовательных шин. Так, осциллограф позволяет одновременно отображать напряжение питания и управляющие сигналы последовательной шины с корреляцией по времени, а также использовать функцию анализа гармоник для оценки качества электроэнергии.

ПРОВЕРКА КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Пользователи, выполняющие измерения опасных для жизни напряжений, должны уделять особое внимание выбору категории прибора согласно стандарту IEC 61010-1 (МЭК 61010-1). В электрооборудовании, соответствующем классу безопасности CAT IV, – устройствах, расположенных перед вводным предохранителем системы энергоснабжения зданий – уровни перенапряжения могут достигать 8 000 В при измерении максимального напряжения 600 В. Безопасность пользователя гарантируется лишь в том случае, если измерительный прибор допускает работу с такими уровнями перенапряжения и имеет соответствующий сертификат. Осциллограф R&S Scope Rider, например, сертифицирован на проведение измерений напряжений до 600 В для электрооборудования класса безопасности CAT IV и до 1 000 В для электрооборудования класса безопасности CAT III (рис.2). Как следствие, он может быть использован для контроля качества электроэнергии на всех этапах электромонтажных работ.

Гальваническая развязка входных каналов между собой также имеет большое значение. При использовании обычных осциллографов непреднамеренное ошибочное подключение сигнального и заземляющего проводов приводит к короткому замыканию, что может повлечь за собой разрушительные последствия. Изолирование входных каналов прибора R&S Scope Rider (рис.3) предотвращает возникновение коротких замыканий, одновременно обеспечивается возможность

проведения дифференциальных измерений. Это избавляет от необходимости использования дорогостоящих дифференциальных пробников и гарантирует максимальную безопасность при измерении сигналов силовой электроники.

ОБНАРУЖЕНИЕ СПОРАДИЧЕСКИХ ПРЕРЫВАНИЙ НАПЯЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

Типичная проблема при работе с электрооборудованием – потеря контакта, приводящая к спорадическим прерываниям напряжения электропитания. Такие прерывания зачастую вызываются механическими вибрациями и могут быть настолько кратковременными, что не затрагивают обычную электрическую нагрузку, однако влияют на работоспособность чувствительного электрооборудования.

Различные функции запуска позволяют целенаправленно обнаруживать и анализировать основные причины возникновения прерываний. Кратковременные прерывания напряжения электропитания, например, могут быть легко обнаружены с помощью функции запуска по длительности импульса (рис.4).

ИЗМЕРЕНИЯ СИГНАЛОВ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ И СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

Электроприводы и силовая электроника, применяемые в сфере производства, могут подвергать источник питания повышенной нагрузке. При этом нагрузка на сеть электропитания будет различаться в зависимости от

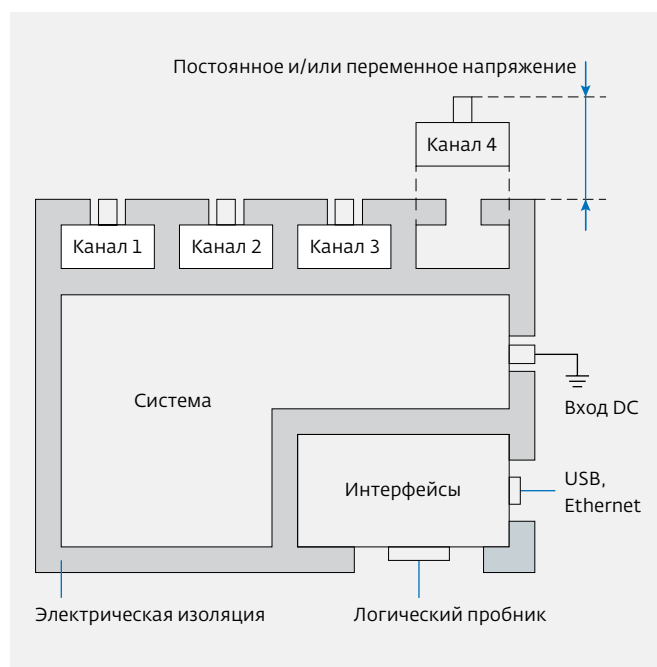


Рис.3. Схема изоляции входных каналов и интерфейсного блока



Рис.4. Интерфейс осциллографа R&S Scope Rider при использовании функции запуска по длительности импульса

времени суток и графика работы оборудования. Осциллограф определяет нагрузку на сеть путем вычисления активной, полной и реактивной мощностей, а также коэффициента мощности на основании измеренных уровней тока и напряжения (рис.5). Встроенный регистратор данных позволяет пользователю автоматически записывать данные сконфигурированных измерений в течение 23 дней и легко анализировать долгосрочные тенденции при работе в режиме регистратора.

Сигнал напряжения электропривода или преобразователя частоты не является синусоидальным и содержит гармоники. Европейский стандарт EN50160 определяет предельные значения сигнала напряжения, позволяющие предотвратить сбои. С помощью функции анализа гармоник, которой оснащен R&S Scope Rider, можно быстро проверить соответствие этим пределам. Пользователи могут анализировать гармоники вплоть до 64-го порядка по четырем каналам одновременно. Для каждой обнаруженной гармоники прибор измеряет уровень, фазу, частоту и использует эти значения для



Рис.5. Измерение значений напряжения (канал 1) и тока (канал 2)

определения СКЗ и суммарного коэффициента гармонических искажений. Все это позволяет обнаружить даже трудноопределимые фазовые сдвиги, которые могут приводить к возникновению значительных токов в нейтрали. Осциллограф отображает измеренный уровень для всех подключенных каналов (рис.6) наряду с максимальным измеренным значением, слегка затененным и наложенным на изображение. Предельные значения, определенные в стандарте EN50160, отображаются синими линиями для всех уровней. При нарушении предела прибор выдает сообщение об ошибке. Функция анализа определена для основных частот 50, 60 и 400 Гц и может быть сконфигурирована для конкретной основной частоты до 1 кГц.

ДРУГИЕ ВОЗМОЖНОСТИ R&S SCOPE RIDER

В R&S Scope Rider предусмотрены функции, позволяющие работать с протоколами I²C, SPI, UART и CAN/LIN (рис.7). Эти функции могут быть использованы для анализа цифровой передачи данных и для специального запуска по конкретным пакетам данных.

Благодаря широким функциональным возможностям и высокой производительности – прибор оснащен 10-разрядным АЦП и позволяет измерять до 50 тыс. осциллограмм сигналов в секунду – портативный осциллограф подходит для использования в лаборатории.

Осциллограф R&S Scope Rider доступен в двухканальном или четырехканальном исполнении с пятью вариантами ширины полосы пропускания в диапазоне от 60 до 500 МГц. Время работы прибора от батареи составляет четыре часа.

УДОБСТВО ЭКСПЛУАТАЦИИ

При повседневном ремонтно-техническом обслуживании важно иметь возможность идентификации и устранения основных причин возникновения проблем. Каждый дополнительный час работы, как и время простоя



Рис.6. Анализ гармоник трехфазного сигнала напряжением 100 В

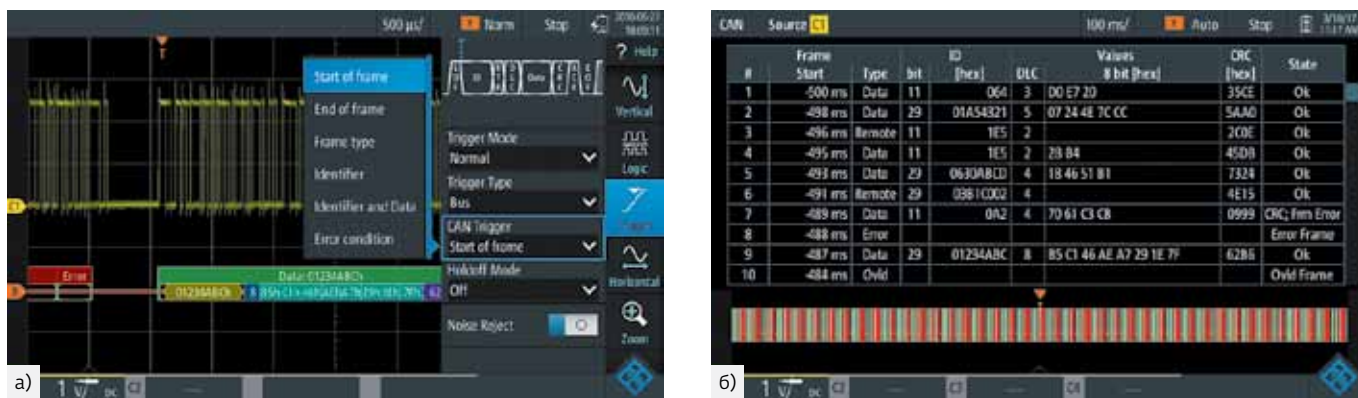


Рис.7. Работа с шиной CAN: а - запуск по сообщениям протокола CAN; б - отображение в таблице всей декодированной информации для различных кадров сообщения CAN

системы, может обойтись дорого. Следовательно, оборудование для решения задач технического обслуживания и ремонта должно быть исключительно удобным в эксплуатации.

Вот почему особое внимание при разработке портативного осциллографа было уделено такому критерию как удобство. Сенсорный экран упрощает работу с прибором, она похожа на работу со смартфоном. Отказ от слишком сложной структуры меню обеспечил

возможность доступа к настройкам большинства важных функций непосредственно с клавиатуры. Увеличенная область клавиатуры упрощает эксплуатацию прибора даже при работе в перчатках.

В случае особо неблагоприятных или опасных условий измерения осциллограф может управляться напрямую из веб-браузера планшета или ноутбука через встроенный модуль беспроводной сети WLAN. Удобное и безопасное управление осуществляется с большого расстояния. ●