

Представляем четырехканальный осциллограф ScopeMeter® 190 серии II

Планка производительности переносных осциллографов стала выше!



Двадцать лет назад осциллографы начали широко применяться не только в лабораторных, но и в полевых условиях. С тех пор переносные приборы стали легче, прочнее и удобнее в использовании в сложных рабочих условиях, например на портале подъемного крана или в производственных помещениях. Выпуск компанией Fluke оригинального осциллографа ScopeMeter® (см. также "Развитие эталона") положил начало революции в области измерительных приборов и установил высокие стандарты для переносных промышленных осциллографов. Он стал главным прибором в арсенале специалистов, непосредственно занятых техобслуживанием и ремонтом оборудования.

Четырехканальный осциллограф ScopeMeter® 190 серии II
Новые приборы Fluke ScopeMeter 190 серии II подняли планку производительности еще выше. Они снабжены четырьмя полностью "плавающими" входными каналами и предназначены для диагностики электроприводов с регулируемой скоростью вращения, трехфазного питания, систем гидравлического позиционирования, робототехнических систем и других сложных

промышленных систем управления. Процесс ремонта таких установок стал значительно проще благодаря возможности одновременно просматривать входные и выходные сигналы, контуры обратной связи, а также регистрировать отражения и переходные процессы. Использование большего числа каналов (четыре вместо двух) позволило расширить область применения этих надежных приборов даже в лабораторных условиях. Однако продемонстрировать все свои возможности осциллографы ScopeMeter нового поколения могут именно в полевых условиях.

Доступные в вариантах с полосой пропускания 100 МГц или 200 МГц и оснащенные оригинальным интерфейсом 190 серии, новые четырехканальные осциллографы ScopeMeter – это первые приборы, соответствующие стандарту IP 51 по защите от пыли и влаги. Это значит, что их можно с уверенностью использовать в тяжелых промышленных условиях с высоким уровнем загрязнения. Это также первые приборы в своем классе, имеющие категорию безопасности 1000 В CAT III и 600 В CAT IV. Безопасность пользователя является основной задачей компании Fluke, так как промышленное оборудование и силовая электроника главным образом устанавливаются в условиях категории III и IV. Поэтому вопрос обеспечения соответствия осциллографа 190 серии II и его щупов стандартам безопасности IEC 61010 был определен с самого начала.

Инновации в управлении питанием

Так как же компании Fluke удалось удвоить возможности ScopeMeter, не увеличив при этом его размер, вес или потребляемую мощность? В отличие от настольных осциллографов для научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, в которых полоса пропускания и объем памяти являются основными факторами производительности, для промышленных переносных осциллографов требуются инновационные технологии эффективного управления питанием. Это необходимо, потому что в пыле- и влагонепроницаемом корпусе ScopeMeter невозможно

установить вентиляторы и охлаждающие решетки, а каждый ватт энергии, обеспечиваемый батареей, необходим для продления времени работы от одной зарядки. Компания Fluke решила проблему ограничения потребляемой мощности за счет использования большой специализированной интегральной схемы (см. также лист *"Разработка переносного осциллографа с одной микросхемой"*).

Еще одним усовершенствованием приборов 190 серии II стала крышка батарейного отсека, упрощающая замену батареи. В оригинальном ScopeMeter 190 эта крышка не использовалась с целью повышения защиты от проникновения пыли и влаги, однако в моделях 190 серии II она появилась в ответ на просьбы пользователей упростить процесс замены батареи в полевых условиях. Литиево-ионная батарея емкостью 4800 мАч обеспечивает работу ScopeMeter в течение одной смены (до 7 часов) без необходимости зарядки, однако бывают ситуации, когда приходится работать дольше, чтобы отремонтировать и снова запустить линию. Для таких случаях предусмотрена возможность использования запасной батареи.

Для чего необходимо изолировать входные каналы?

Для промышленных осциллографов, которые используются для анализа высоких напряжений, необходимо наличие "плавающих" входных каналов, изолированных друг от друга. Это необходимо как для защиты пользователя, проверяемого оборудования, так и самого прибора. В отличие от моделей 190 серии II, на настольных осциллографах используются общие входные заземляющие разъемы, замкнутые на землю сети питания, что может приводить к возникновению потенциально опасных ситуаций при одновременной работе с сигналами высокого и низкого напряжения. Изолирование каналов также необходимо для получения точного анализа плавающего напряжения в большинстве областей промышленности. Использование в ScopeMeter элементов оптической и гальванической развязки (для высоко- и низкочастотных сигналов соответственно) позволяет получить полностью "плавающие" входы, которые обеспечивают получение истинных показаний плавающего напряжения, а также защиту пользователя без необходимости применения дополнительных щупов дифференциального напряжения.

Интерфейс, созданный по пожеланиям пользователей

Отзывы пользователей помогли компании Fluke усовершенствовать новые модели еще в нескольких направлениях. Типичные пользователи ScopeMeter – это не простые пользователи настольных осциллографов, поэтому такие функции, как автоматическая настройка запуска развертки, крайне важны. Пользовательский интерфейс оригинальной 190 серии разрабатывался при взаимодействии с пользователями, поэтому модели 190 серии II не только унаследовали проверенный и знакомый формат, но и получили незначительные улучшения, например подсветку клавиш и более яркий дисплей. Среди других небольших, но ценных доработок можно выделить резьбовую вставку под стандартный штатив, расширяющую возможности установки, и улучшенное крепление для наручного ремешка. Это также единственный переносной инструмент с замком безопасности Kensington, используемым на ноутбуках, который позволит предотвратить кражу осциллографа, когда он находится без надзора во время измерения в течение длительных промежутков времени.

Помимо улучшений в аппаратной части, также были усовершенствованы и программные функции, которые призваны упростить процесс ремонта промышленного оборудования. Например, функция воспроизведения 100 экранов позволяет пользователю вернуться в прошлое и просмотреть быстрые переходные процессы или другие аномалии сигнала, которые можно легко пропустить. Прибор также оснащен и стандартными функциями, такими как Connect & View™ для мгновенного запуска развертки, ScopeRecord™ для проведения продолжительных по времени анализов и TrendPlot™ для построения графиков данных. Кроме того, изменился способ подключения осциллографа ScopeMeter к ПК или ноутбуку. Поскольку

USB является *де-факто* стандартным интерфейсом передачи данных, модели 190 серии II оснащены портом mini-USB и стандартным портом USB для подключения запоминающих устройств. Это позволяет загружать осциллограммы, снимки экрана и настройки прибора с помощью программного обеспечения FlukeView и делает процесс хранения и передачи данных удобнее. Порты USB также изолированы для обеспечения защиты пользователя и компьютера от потенциально опасных высоких входных напряжений, которые могут поступать на прибор.

Безопасность и готовность к решению задач современного промышленного управления

Такие факторы, как возросшая степень использования инверторных преобразователей при разработке возобновляемых источников энергии (солнечной и ветровой), а также электроприводов с регулируемой скоростью для сокращения энергопотребления во многих областях промышленности, сделали наличие четырех каналов в промышленных осциллографах обязательным требованием. Аналогичным образом широкое использование компонентов автоматических систем, таких как контроллеры ПЛК, датчики и устройства ввода/вывода в основных областях промышленности расширяет границы профессиональной сферы специалистов по ремонту оборудования. Осциллографы Fluke ScopeMeter 190 серии II отвечают возрастающим потребностям в безопасных приборах для применения в этих и других областях промышленности, о которых говорилось выше.

[Прибл. 1070 слов]

[Лист 1]

Развитие эталона

Осциллограф ScopeMeter 90 серии, выпущенный компанией Fluke в 1991 году, положил начало новой категории переносных осциллографов и определил новые стандарты в анализе осциллограмм в полевых условиях. До выпуска этого надежного прибора с питанием от батарей переносные осциллографы все еще были тесно связаны со своими настольными аналогами. Они работали от сети, были тяжелыми и не справлялись с тяжелыми условиями эксплуатации в промышленности. Впервые идея создания осциллографа повышенной прочности возникла во время работы над установкой измерительного оборудования на нефтебуровой платформе в Северном море, где требовался осциллограф. В условиях короткого временного окна для выполнения работы, поскольку каждый час простоя буровой платформы стоит несколько сотен тысяч долларов, полагаться на уязвимый настольный прибор в таких безжалостных условиях было неоправданным риском.

Поэтому в 80-х годах компании Fluke и Philips направили свои совместные усилия на разработку переносного осциллографа, в то время как использование плоского маломощного ЖК-дисплея сделало его целесообразным с коммерческой и технической стороны. При его разработке во внимание принимались другие факторы, чем при создании обычных настольных осциллографов для научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, поскольку промышленность диктует совершенно другие условия работы. Часто работая в полевых условиях и при отсутствии сети электропитания, специалистам по ремонту оборудования приходится в сжатые сроки восстанавливать работоспособность установки и снова запускать ее в работу. Здесь почти нет времени на установку диапазонов частот и запуск развертки. Это значит, что для того, чтобы осциллограф ScopeMeter имел успех, для него крайне необходим простой и практичный пользовательский интерфейс. Немаловажной была возможность автоматической настройки запуска развертки, особенно при измерении низкочастотных сигналов, что привело к созданию функции Connect and View™. Кнопки также должны были быть удобными для работы в перчатках, и, конечно же, прибор должен был работать достаточное количество времени без зарядки батареи.

В 1997 году оригинальная модель 90 серии была дополнена компактной моделью 120 серии, а двумя годами позже ее заменила двухканальная модель 190 серии. В 2001 году модель получила цветной дисплей, а в 2010 году новый четырехканальный осциллограф Fluke ScopeMeter 190 серии II снова поднял планку стандарта производительности.

[Прибл. 330 слов]

[Лист 2]

Разработка переносного осциллографа с одной микросхемой

чрезвычайно важны для пользователей промышленных осциллографов. Тем не менее, переход от двухканальных приборов к четырехканальным ставит интересную задачу перед конструктором. Для четырехканальных приборов требуется четыре аналого-цифровых преобразователя (АЦП), которые будут потреблять больше энергии, чем два преобразователя, при этом потребляемая мощность переносного осциллографа ограничивается приблизительно семью ваттами. Интересно, что это ограничение не является следствием необходимости в продолжительном сроке службы батареи (хотя, это тоже нужно учитывать), а возникает в результате необходимости защитить корпус от проникновения пыли и влаги при использовании в промышленной среде. Это требование делает невозможным использование охлаждающих решеток и вентиляторов.

Чтобы решить поставленную задачу, компания Fluke обратилась к специализированным интегральным схемам (ASIC). Чем больше функций выполняет одна микросхема, тем более энергоэффективной будет вся схема. В обычных электронных схемах, построенных на нескольких микросхемах или дискретных компонентах, большое количество энергии теряется в соединениях компонентов. Эта энергия выделяется в виде тепла, и схема может просто сгореть в пыленепроницаемом герметичном корпусе. Такая интеграция также имеет и другие преимущества. В их числе – более надежное осуществление измерений за счет исключения возможного ухудшения сигнала между функциональными блоками и снижения количества механических контактов. Оба этих фактора могут стать причиной неисправности в результате удара или вибрации. Сокращение количества компонентов также делает производство более надежным и способствует уменьшению внешних размеров готового устройства. Хотя осциллограф ScopeMeter 190 серии II еще не является настоящим моносхемным прибором, он имеет уникальную схему ASIC, в которой объединены преобразователи АЦП четырех плавающих каналов, а также четыре мультиметра, цифровая память и большая часть схемы обработки. С точки зрения уровня интеграции, прибор имеет, пожалуй, одну из 10 наиболее сложных конструкций, произведенных в этом году во всем мире. Без использования схемы ASIC было бы очень сложно разработать четырехканальный осциллограф ScopeMeter, который бы отвечал ограничению по потребляемой мощности 7 Вт, соответствовал стандарту IP 51 и обеспечивал уровень производительности, необходимый пользователям в промышленных условиях.

[Прибл. 350 слов]