

Четырёхканальный осциллограф ScopeMeter® 190 серии II

Хенк Коппельманс (Нидерланды)

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 подъёмного крана или в производственных помещениях. Выпуск компанией Fluke оригинального осциллографа ScopeMeter® положил начало революции в области измерительных приборов и установил высокие стандарты для переносных промышленных осциллографов.

ЧЕТЫРЁХКАНАЛЬНЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФ SCOREMETER® 190 СЕРИИ II

Новые приборы Fluke ScopeMeter 190 серии II (рис. 1) подняли планку производительности на новую высоту. Они снабжены четырьмя полностью «плавающими» входными каналами и предназначены для диагностики электроприводов с регулируемой скоростью вращения, трёхфазного питания, систем гидравлического позиционирования, робототехнических систем и других сложных промышленных систем



Рис. 1. Четырёхканальный осциллограф Fluke ScopeMeter® 190 серии II



Рис. 2. Комплект поставки осциллографов ScopeMeter® 190 серии II

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 надёжных 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 или 200 МГц и оснащённые оригинальным интерфейсом, новые четырёхканальные осциллографы ScopeMeter – это первые приборы, соответствующие стандарту IP 51 по защите от пыли и влаги. Это значит, что их можно с уверенностью использовать в тяжёлых промышленных условиях с высоким уровнем загрязнения. Это также первые приборы в своём 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 и его щупов (рис. 2) стандартам безопасности IEC 61010 был определён 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 объём памяти являются основными факторами производительности, для промышленных переносных осциллографов требуются инновационные технологии эффективного управления питанием. Это необходимо, потому что в пыле- и влаго- непроницаемом 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 счёт использования большой специализированной интегральной схемы.

Ещё одним усовершенствованием приборов 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. Литий-ионная батарея ёмкостью 4800 мАч обеспечивает работу ScopeMeter в течение одной смены (до 7 ч) без необходимости зарядки, однако бывают ситуации, когда приходится работать дольше, чтобы отремонтировать и снова запустить линию. Для таких случаев предусмотрена возможность использования запасной батареи.

ДЛЯ ЧЕГО НЕОБХОДИМО ИЗОЛИРОВАТЬ ВХОДНЫЕ КАНАЛЫ?

Для промышленных осциллографов, которые используются для анализа высоких напряжений (рис. 3), 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 разъёмы, замкнутые на землю сети пи-

тания, 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 ещё в нескольких направлениях. Типичные пользователи ScopeMeter – это не простые пользователи настольных осциллографов, поэтому такие функции, как автоматическая настрой-

ка запуска развёртки, крайне важны. Пользовательский интерфейс оригинальной 190-й 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



Рис. 3. Работа с осциллографом в высоковольтных цепях

аномалии сигнала, которые можно легко пропустить. Прибор также оснащён и стандартными функциями, такими как Connect & View™ для мгновенного запуска развёртки, ScopeRecord™ для проведения продолжительных по времени анализов и TrendPlot™ для построения графиков данных (рис. 4). 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

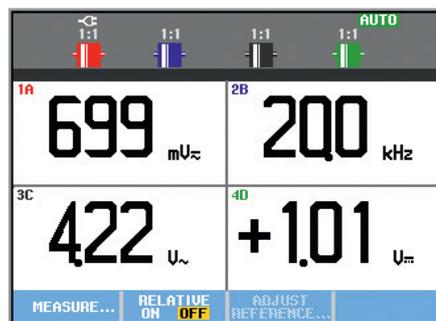


Рис. 4. Дисплей прибора в многоканальном режиме

запоминающих устройств. Это позволяет загружать осциллограммы, снимки экрана и настройки прибора с помощью программного обеспечения FlukeView и делает процесс хранения и передачи данных более удобным. 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 четырёх 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 ScoreMeter 190 серии II отвечают возрастающим потребностям в безопасных приборах для применения в этих и других областях промышленности.

Развитие серии

Осциллограф ScoreMeter 90-й серии, выпущенный компанией Fluke в 1991 г., положил начало новой категории переносных осциллографов и определил новые стандарты в анализе осциллограмм в полевых условиях. До выпуска этого надёжного прибора с питанием от батарей переносные осциллографы всё ещё были тесно связа-

ны со своими настольными аналогами. Они работали от сети, имели большой вес и не справлялись с тяжёлыми 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 промежутка для выполнения работы, поскольку каждый час простоя буровой платформы стоит несколько сотен тысяч долларов, полагаться на уязвимый настольный прибор 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 принималось гораздо больше факторов, чем при создании обычных настольных осциллографов для научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, поскольку промышленность диктует совершенно другие условия. Часто в полевых условиях и при отсутствии сети электропитания, специалистам по ремонту оборудования приходится в сжатые сроки восстанавливать работоспособность установки и снова запускать её в работу. Здесь почти нет времени на установку диапазонов частот и запуск развёртки. Значит, для того, чтобы осциллограф ScoreMeter имел успех, ему крайне необходим простой и практичный пользовательский интерфейс. Немаловажной была возможность автоматической настройки запуска развёртки, 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 г. оригинальная модель 90-й серии была дополнена компактной моделью 120-й серии, а двумя годами позже её заменила двухканальная модель 190-й серии. В 2001 г. модель получила цветной дисплей, а в 2010 г. новый четырёхканальный осциллограф Fluke ScoreMeter 190 серии II снова поднял планку стандарта производительности.

Разработка переносного осциллографа с одной микросхемой

Переход от двухканальных приборов к четырёхканальным ставит интересную задачу перед конструктором. Для четырёхканальных приборов требуется четыре аналого-цифровых преобразователя (АЦП), которые будут потреблять больше энергии, чем два преобразователя, при этом потребляемая мощность переносного осциллографа ограничивается приблизительно 7 Вт. 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 решёток и вентиляторов.

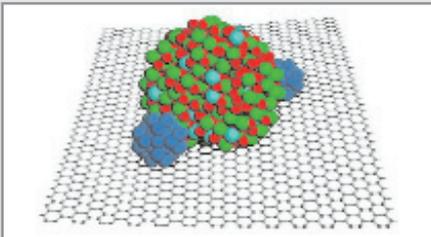
Чтобы решить поставленную задачу, компания Fluke обратилась к специализированным интегральным схемам (ASIC). Чем больше функций выполняет одна микросхема, тем более энергоэффективным будет прибор. Применение ASIC даёт ряд преимуществ. В их числе – более надёжное осуществление измерений за счёт исключения 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 надёжным и способствует уменьшению внешних размеров готового устройства. Хотя осциллограф ScoreMeter 190 серии II ещё не является настоящим моносхемным прибором, он имеет уникальную схему ASIC, в которой объединены преобразователи АЦП четырёх 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, произведённых в этом году во всем мире. Без использования схемы ASIC было бы очень сложно разработать четырёхканальный осциллограф ScoreMeter, который бы отвечал ограничению по потребляемой мощности 7 Вт, соответствовал стандарту IP 51 и обеспечивал уровень производительности, необходимый пользователям в промышленных условиях.



Новости мира News of the World Новости мира

Графен и ИТО могут сделать топливные ячейки дешевле и надёжнее

Похоже, графен видится учёным своеобразным «философским камнем» – к чему бы его ни применяли, всегда должно получиться золото. Ну, или эликсир вечной молодости, на худой конец... Действительно ли графен такой замечательный и универсальный материал – покажет только время и дальнейшие разработки. Одна из последних – попытка использовать графен в топливных ячейках для улучшения их прочности и снижения стоимости.



Центром ячейки является химический катализатор, в качестве которого часто используется платина. Катализатор наносят на поддерживающую подложку из углерода. Хорошая поддерживающая подложка позволяет платине равномерно расположиться по поверхности, что увеличивает площадь поверхности взаимодействия катализатора с участвующими в реакции газами. Кроме того, подложка должна обладать хорошими электропроводящими свойствами.

Проблема при использовании углерода заключается в том, что атомы платины имеют тенденцию собираться на нём «комками», кроме того, вода со временем уничтожает углерод подложки. Есть и другой способ изготовления топливных ячеек, предполагающий замену углерода на оксиды металлов – они более стабильны, да и катализатор на них ложится ровнее. Обратной стороной медали выступает низкая проводимость и трудности при получении строго необходимого оксида.

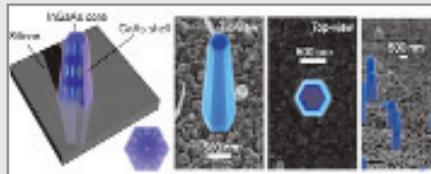
Предложенный учёными Университета Принстона (Princeton University) и Северо-западной тихоокеанской национальной лаборатории Министерства энергетики США (US DOE's Pacific Northwest National Laboratory) вариант топливной ячейки использует в качестве подложки комбинацию графена и оксида индия-олова (ИТО). В данный момент исследователи проводят испытания экспериментальных ячеек на предмет того, как они проявят себя в условиях реальной эксплуатации, включая тестирование долговечности, надёжности и эффективности. Будем надеяться, что со временем это приведёт к появлению недорогих

топливных ячеек, пригодных к серийному производству.

<http://www.graphene-info.com/>

Нанолазеры теперь выращивают прямо на кремнии

Исследователи из Университета Калифорнии в Беркли (University of California, Berkeley) разработали технологию выращивания нанолазеров непосредственно на поверхности кремния. Это достижение может привести к созданию нового класса чипов в области микропроцессоров, оптоэлектроники и биохимии. В поисках замены традиционных проводников для схем на чипах разработчики всё чаще обращают свой взгляд на оптическую электронику. Более высокая скорость передачи данных и отсутствие электрического сопротивления делают оптические межсоединения оптимальным решением для преодоления узких мест связи как внутри самого чипа, так и между чипами.



С другой стороны, вся электронная промышленность жёстко завязана на кремний и соответствующие технологические процессы. Но сам кремний мало приспособлен для работы в качестве источника света. Традиционно светоизлучающие приборы и лазеры изготавливают из полупроводников группы III-V. Вырастить источник света непосредственно на кремнии сложно из-за того, что соответствующая технология осаждения полупроводников III-V включает горячую фазу с температурой более 700°C. При таких условиях нарушается целостность кристалла, и создание чипа на нём становится невозможным.

Инженеры из Беркли, используя метод металл-органического химического осаждения, нашли способ вырастить нанолазер из арсенида галлия и индия на кремнии при температуре около 400°C. Аналогичный метод применяется при производстве солнечных батарей и считается относительно недорогим и технологичным.

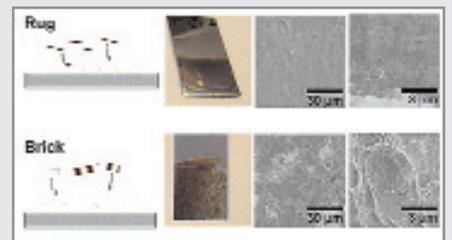
Представленный разработчиками образец инфракрасного лазера с длиной волны 950 нм работает при комнатной температуре. Гексагональную форму кристаллу придают для усиления эффекта резонанса и соответствующей генерации когерентного излучения.

<http://www.graphene-info.com/>

Листы графена могут эффективно отталкивать или притягивать воду

Учёные продолжают открывать новые свойства графена. Исследователи из Университета Вандербилта (Vanderbilt University) уверены, что этот перспективный материал можно использовать не только в качестве заменителя кремния при производстве электроники. Подтверждением этому являются результаты экспериментов, в ходе которых выяснилось, что слой графена можно наделить как гидрофильными, так и гидрофобными свойствами, в зависимости от структуры поверхности материала.

Чтобы получить графен, учёные использовали технику электрофоретического осаждения – для создания плёнки из наночастиц применяют электрическое поле в жидкой среде. Исследователи выяснили, что, варьируя водородный показатель (pH) и напряжение в процессе изготовления, можно заставить частицы оксида графена располагаться тем или иным образом. Очень ровная на атомарном уровне поверхность, названная «ковром», заставляет попадающую на неё воду располагаться тонкой ровной плёнкой. Другая пара характеристик «напряжение – водородный показатель» приводит к тому, что частицы собираются в «кирпичи», формируя неровную и «ухабистую» поверхность. Когда на неё попадает вода, она собирается в шарики и сбегает.



Практические перспективы открытия учёных весьма широки. Поскольку лист графена прозрачен, его можно нанести на ветровое стекло автомобиля, и тогда отпадёт надобность в использовании стеклоочистителей. В программе также самоочищающиеся стёкла очков, водоотталкивающая одежда и корпуса кораблей, крайне эффективно скользящих по воде. Впрочем, данными о стоимости производства графена таким способом учёные не делятся. Надеемся, это не станет крупным препятствием на пути к реализации вышеперечисленных технологий.

<http://www.graphene-info.com/>