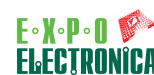


# НОВИНКИ НА ВЫСТАВКАХ ЭЛЕКТРОТЕХЭКСПО



# И ЭКСПОЭЛЕКТРОНИКА 2016



## INNOVATIONS AT ELECTRONTECHEXPO AND EXPOELECTRONICA 2016

Афонская Т.Д. (Т. Afonskaya), зам. Главного редактора, Боровская М.И. (М. Borovskaya)

С 15 по 17 марта этого года в московском международном выставочном центре «Крокус Экспо» параллельно прошли сразу две крупных выставки: 14-я Международная выставка технологий, оборудования и материалов для производства изделий электронной и электротехнической промышленности — ЭлектронТехЭкспо, а также 19-я Международная выставка электронных компонентов, модулей и комплектующих — ЭкспоЭлектроника.



Рис. 1. ЭлектронТехЭкспо и ЭкспоЭлектроника — это выставочные мероприятия с самой масштабной аудиторией

Вместе выставки ЭлектронТехЭкспо и ЭкспоЭлектроника — это уникальные не только для России, но и для всей восточной Европы выставочные мероприятия с 100% профессиональной и самой масштабной аудиторией. В этом году общее количество посетителей составило свыше 11000 человек, а число экспонентов перешло за отметку 450. Это компании из России, Беларуси, Венгрии, Великобритании, Италии, США, Китая, Франции, Норвегии, Бельгии, Чешской республики, Японии, Сингапура, Германии и многих других стран.

Выставочная площадь обеих выставок составила 17500 кв.м. За три дня их проведения у посетителей была уникальная возможность ознакомиться с полным спектром электронных комплектующих, а также широким ассортиментом высококлассного оборудования для их изготовления и обработки.

Хотя выставки традиционно работают одновременно и, очевидно, служат дополнением одна другой, хотелось бы ещё раз «походить» по залам каждой из них и рассказать, что можно было увидеть в период их работы.

ЭлектронТехЭкспо — единственная в России выставка, которая позволяет

свести вместе спрос и предложение в области технологий, оборудования и материалов для производства изделий электронной и электротехнической промышленности.

Объектами внимания ЭлектронТехЭкспо являются следующие области: метрология, измерения и испытания; оборудование, методики и стандарты; производство полупроводников; технологии для обработки кабелей; технологии производства печатных плат и других носителей схем; технология пайки; технология монтажа компонентов на поверхность плат; оборудование для сборки и корпусирования; системы промышленной автоматизации; оборудование для производства микроэлектроники; системы проектирования и разработки изделий микроэлектроники; оборудование и материалы для фотовольтаики; чистые помещения и многие другие направления.



Рис. 2. На выставке ЭлектронТехЭкспо

На выставке было представлено множество новинок измерительного оборудования. На некоторых из них мы обязательно остановимся поподробнее.

Так, компания ЭЛИКС, которая с 1992 года специализируется на поставках и разработке контрольно-измерительного оборудования, представила на своём стенде целое многообразие приборов известных торговых марок, таких как АКТАКОМ, ТЕКТРОНИК, KEITHLEY, TRONEX. Компания уже много лет является их официальным дистрибьютором и на выставке ЭлектронТехЭкспо демонстрировала только самые интересные модели измерительных приборов, среди которых: цифровой осциллограф-мультиметр АКТАКОМ ADS-2208, обладающий прекрасными характеристиками и рекомендованный

для работы в «полевых» условиях, новинки радиомонтажного оборудования АКТАКОМ, в том числе мощная индукционная станция АКТАКОМ ASE-1216, новый функциональный генератор сигналов АКТАКОМ ADG-4302, двухканальные осциллографы Tektronix серии TBS1000B-EDU, огромный выбор антистатического оборудования и инструментов.

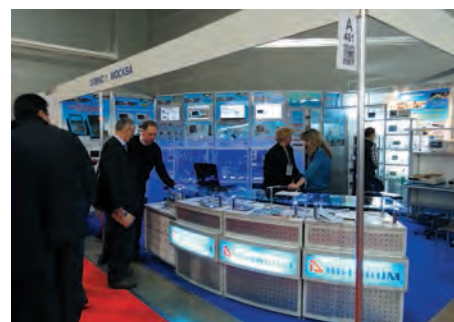


Рис. 3. На стенде компании ЭЛИКС

На стенде компании можно было ознакомиться с целым рядом контрольно-измерительного оборудования компании RIGOL Technologies, Inc., в спектре продукции которой представлены ВЧ анализаторы спектра, цифровые мультиметры, функциональные генераторы сигналов и генераторы сигналов произвольной формы, программируемые нагрузки и цифровые запоминающие осциллографы. Последний пункт был представлен сразу несколькими моделями. Среди представленных осциллографов RIGOL можно было увидеть



Рис. 4. Контрольно-измерительное оборудование на стенде компании ЭЛИКС

настоящий хит продаж — цифровой осциллограф DS1054Z с применением инновационной технологии UltraVision, обладающий широкими функциональными возможностями. RIGOL DS1054Z — четырехканальный осциллограф, имеет полосу пропускания 50 МГц,

большую глубину записи, а также отличается высокой скоростью завата осциллограмм.

На сегодняшний день ассортимент продукции компании представлен широким спектром оборудования мирового класса и насчитывает более 2500 наименований. Цель компании — полностью соответствовать современным тенденциям развития контрольно-измерительной индустрии, поэтому разработчики ЭЛИКС всегда используют только самые новые технологии.

В 2002 году компания ЭЛИКС начала серийное производство приборов на базе персонального компьютера — «USB-лаборатория АКТАКОМ». При разработке данных приборов специалисты ЭЛИКС использовали комплексный подход, который помог им объединить приборы в единую измерительную систему.

В 2015 году на выставке CES в Лас Вегасе и ЭлектронТехЭкспо в Москве была представлена новейшая серия приборов под общим названием «Беспроводная мобильная измерительная лаборатория АКТАКОМ». Серия включала источники питания, цифровые осциллографы, настольные и портативные мультиметры, измерители неэлектрических величин, матричный коммутатор ВЧ сигналов.



Рис. 5. Модуль АКТАКОМ АМЕ-1733

Новинкой, представленной на ЭлектронТехЭкспо этого года, стала совершенно новая серия устройств «Умный дом и офис от АКТАКОМ», дебютировавшая на выставке CES 2016. Богатый опыт и знания команды ЭЛИКС позволили разработать два новых модуля для автоматизации офиса и дома.

Модуль АКТАКОМ АМЕ-1733 представляет собой мониторинговую систему для непрерывного анализа трех каналов измерений.

В качестве датчиков используются клампметры типа АМЕ-8821. Система предназначена для измерений потребления тока в одно- и трехфазных сетях непрерывно. Для под-



Рис. 6. Универсальный контроллер АКТАКОМ ААЕ-2712

ключения используются интерфейсы USB и LAN, что позволяет размещать модуль в любом месте здания. В качестве программного обеспечения используется версия хорошо знакомой пользователям программы Aktakom Data Logger Monitor.

Приложение обеспечивает чтение данных непрерывным (режим самописца) способом. Собранные показания отображаются на графиках, которые могут масштабироваться пользователем произвольно, стиль прорисовки графиков настраивается (точками, отрезками, сплайнами). Для ручных измерений по графику доступны два курсора и десять пользовательских меток, положения и интервалы для курсоров и меток отображаются в числовом виде в отдельном окне программы.

Приложение позволяет записывать данные измерений в файлы в виде числовых данных или в виде картинки графика. Файлы с числовыми данными можно вновь загружать в приложение для просмотра и анализа. Поддерживается также печать данных измерений, печать может быть направлена на принтер или в графический файл.

Также имеется приложение для смартфонов, работающих в системе Android.

Программное обеспечение типа ADLM-A предназначено для считывания данных из приборов АКТАКОМ серий АТТ, АТЕ, АМЕ, сбора данных измерений, их обработки, отображения и сохранения на планшетном компьютере с установленной операционной системой Android версии 4.0 и выше.

Второй модуль ААЕ-2712 представляет собой универсальный контроллер с двумя исполнительными каналами и интерфейсами LAN и USB.

Основным назначением этого контроллера является управление исполнительными устройствами с помощью реле.

Контроллер обеспечивает ручное дистанционное управление от внешних ПК (Windows и Android). В приложении Aktakom Smart Controller

организовано разделение прав доступа к контроллеру по принципу Администратор и Пользователи. Администратор может создать (используя встроенный простой мнемоязык) и записать в контроллер программу, которую пользователи могут запускать или останавливать в любое время или независимо от нее дистанционно управлять исполнителями устройствами офиса или лаборатории. В качестве предустановленных программ имеются программы типа Таймер, Часы, Измерения (8 каналов с датчиками) с сигнализацией. Приложение для Android позволяет контролировать ход исполнения и состояния программы и запускать или останавливать в любое время или независимо от нее дистанционно управлять исполнителями устройствами офиса или лаборатории.

Важно отметить, что модуль ААЕ-2712 рассчитан на автономное выполнение всех заданных программ и не требует постоянной связи с управляющим ПК.

Инженеры компании Keysight Technologies продемонстрировали в рамках выставки ЭлектронТехЭкспо новейшие высокопроизводительные аппаратные и программные решения для проектирования, тестирования и измерения параметров компонентов, применяемых в радиолакационных системах, антеннах и беспроводных устройствах следующего поколения.



Рис. 7. На стенде компании Keysight Technologies

На своем основном стенде компания Keysight представила специализированные измерительные решения для формирования и анализ широкополосных сигналов, тестирования высокоскоростных цифровых устройств, тестирования параметров сигналов РЛС и систем РЭБ, а также измерения ВЧ/СВЧ-параметров материалов.

«Если говорить о выставке в целом, такое впечатление, что ЭлектронТехЭкспо, по сравнению с прошлым годом, стала больше. Это мобилизует и даёт надежду на дальнейший успех, на то, что нашу продукцию увидят ещё больше посетителей, а значит — наш бизнес будет активно развиваться», — поделился с нами своими впечатлениями Алек-



сей Соловьёв — Менеджер по маркетинговым программам развития бизнеса Keysight Technologies.

На выставке были представлены ручные приборы Keysight, приборы эконом-класса, а также новинки — первый в мире ручной анализатор FieldFox с частотным диапазоном 50 ГГц и четырехканальный анализатор мощности семейства IntegraVision. Портативные ВЧ-/СВЧ-анализаторы FieldFox обеспечивают высокую точность измерений при испытаниях в полевых условиях, сопоставимую с точностью настольных приборов. Анализаторы FieldFox могут быть сконфигурированы в качестве анализаторов антенно-фидерных устройств, анализаторов спектров, векторных анализаторов цепей или в качестве универсальных комбинированных анализаторов.



Рис. 8. Анализаторы спектра FieldFox

На стенде также был представлен анализатор сигналов N9040B серии UXA. Анализатор UXA имеет лучшие в отрасли показатели по фазовым шумам, а также полосу демодуляции и анализа в режиме реального времени до 510 МГц. Сочетание этих возможностей с большим сенсорным дисплеем позволяет обеспечить более детальное представление трудноуловимых широкополосных сигналов — как известных, так и неизвестных. Гетеродины, изготовленные по разработанной в компании Keysight технологии, позволяют получить уровень фазовых шумов  $-136$  дБн/Гц на частоте 1 ГГц при отстройке 10 кГц и  $-132$  дБн/Гц на частоте 10 ГГц при отстройке 100 кГц.

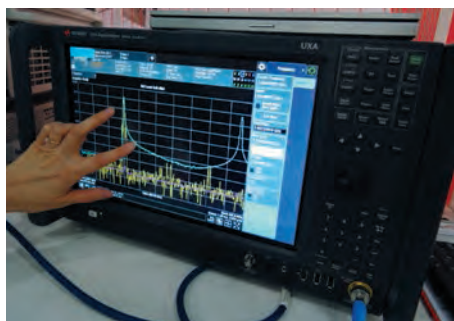


Рис. 9. Анализатор сигналов N9040B серии UXA с сенсорным экраном

В рамках выставки компания Keysight также провела семинар «Решения для электрической диагностики и выявления дефектов ПЭА на этапе производства». Современные автоматизированные линии монтажа электронных модулей, как правило,

оснащаются системами оптической, а зачастую и рентгеновской инспекции, следящими за качеством монтажа комплектующих на печатные платы. А качество уже собранных модулей/изделий контролируется с помощью тестовых испытаний на специализированных стендах. Это позволяет обеспечить высокий уровень надежности производства (более 99%), однако при крупных сериях (10000 изделий и более) нужны подходы, обеспечивающие надежность выше 99,99% при минимизации временных затрат на контроль качества. Для этого предназначены системы электрической диагностики и выявления дефектов, которыми оснащаются все современные высокопроизводительные системы производства электроники. В ходе семинара эксперты компании Keysight Technologies, многолетний мирового лидера производства подобного рода систем, познакомили слушателей со спектром и возможностями систем электрической диагностики и выявления дефектов при производстве ПЭА, выпускаемых компанией, представили свое видение перспектив и возможностей применения подобного рода оборудования в России.

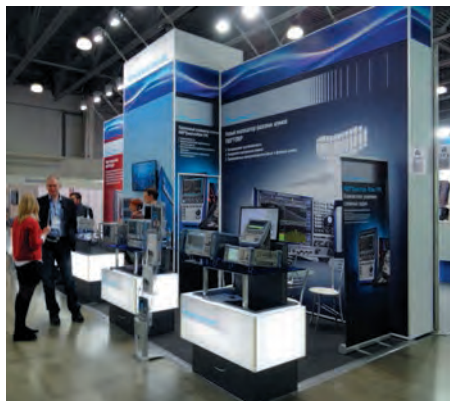


Рис. 10. На стенде компании Rohde & Schwarz

«Сейчас мы представляем новую линейку оборудования, в России она до этого не представлялась. — сообщил Алексей Николаевич. — Это тестеры для диагностики раннего распознавания дефектов электронных устройств на этапе производства, то есть это аппаратура, которая на выходе с линии печатного монтажа тестирует собранные платы и позволяет сразу же показать, работоспособна плата, исправна или нет. И, соответственно, если имеются какие-то дефекты, затраты на починку платы сводятся к минимуму. Ещё один плюс этого оборудования — это высокая производительность, значительно сокращается время, затрачиваемое на тестирование».

Компания Rohde & Schwarz представила на своём стенде ряд новинок 2016 года. Одной из таких новинок стал анализатор фазовых шумов



Рис. 11. Приборы Rohde & Schwarz: анализатор фазовых шумов FSWP, портативный анализатор спектра серии FPN, векторный генератор сигналов SMBV100A

FSWP с исключительными характеристиками по чувствительности, и уникальными функциональными возможностями.

Анализатор фазовых шумов и тестер ГУН FSWP, обладая частотным диапазоном измерений фазовых шумов от 1 МГц до 50 ГГц, позволяет быстро и удобно измерять параметры устройств, как в режиме непрерывной генерации, так и в импульсном режиме. Новый анализатор фазовых шумов и тестер ГУН R&S FSWP является не просто представителем нового поколения анализаторов сигналов высшего класса. Данный инструмент позволяет реализовать комплексные измерения фазовых шумов в рабочих режимах приемо-передающих модулей РЛС, отдельных компонентов и любых других источников сигналов не прибегая к постоянному изменению измерительной установки, использованию дополнительных приборов других типов или построению сложной многокомпонентной измерительной системы, требующей непростой настройки и калибровки. Прибор FSWP — это готовое заводское решение, настройка и управление которым под силу, как опытным специалистам, так и начинающим инженерам.

На стенде компании также были представлены два новых портативных прибора, обладающих лабораторными характеристиками и удобных для использования в полевых условиях. Обе новые модели расширяют линейку приборов высококачественного контрольно-измерительного оборудования Value Instruments.

Одним из них стал портативный осциллограф RTH. Осциллограф серии R&S RTH объединяет пять приборов в одном компактном и прочном корпусе. Прибор обладает изолированными входами и интерфейсами связи и соответствует стандартам CAT III 1000 В и CAT IV 600 В. Он основан на высокопроизводительном осциллографе, обладающем точной системой цифрового запуска, 33 функциями автоматических измерений, возможностью про-

водить испытания на соответствие маске и режимом XY диаграммы. Новый портативный осциллограф выходит за рамки традиционной электротехники и предназначен для применения в широком диапазоне отраслей промышленности. Техники и специалисты также могут использовать его для получения четкой картины состояния электроустановок, системы компонентов.

Другой новинкой от Rohde & Schwarz стал портативный анализатор спектра FPN. R&S FPN — это идеальное решение, когда необходим высокий уровень автономности (8 часов работы от батареи), компактные размеры, низкий вес, возможность управления, как при помощи сенсорного экрана, так и посредством клавиш передней панели с подсветкой. Новый анализатор спектра R&S FPN поможет пользователям во время монтажа и технического обслуживания ВЧ передатчиков, а также облегчит измерения в лабораториях разработки ВЧ оборудования и сервисных центрах. Благодаря высокой чувствительности  $-160$  дБмВт и точности измерений порядка 0,5 дБ в диапазоне частот от 10 МГц до 3 ГГц, новый анализатор спектра обеспечивает лучшие ВЧ характеристики в своем классе.

На стенде демонстрировался векторный генератор сигналов R&S SMBV100A, который наряду с очень высоким выходным уровнем сигнала и малым временем установки параметров обладает отличными радиочастотными характеристиками.



Рис. 12. Портативный осциллограф серии R&S RTH (слева) и новый лабораторный осциллограф R&S RTO2000 (справа)

Совершенной же новинкой от Rohde & Schwarz стал новый осциллограф R&S RTO2000 с превосходными характеристиками, разнообразными измерительными функциями и возможностью работы в нескольких областях анализа.

R&S RTO2000 — самый компактный лабораторный осциллограф для нескольких областей анализа. При его использовании для проверки разрабатываемых устройств, разработчики мо-

гут проводить анализ взаимодействия таких сложных узлов, как источники питания, процессорная система и система датчиков. Осциллограф R&S RTO2000, как ни один другой прибор, способен отображать взаимосвязь результатов измерений во временной и частотной областях, а также результатов логического анализа и анализа протоколов.

Представленный осциллограф — первый в своем классе прибор с объемом памяти до 2 млрд отсчетов. Большой объем памяти особенно полезен для функции архива, которая обеспечивает доступ к полученным ранее осциллограммам в любое время.



Рис. 13. На стенде компании National Instruments

Новый осциллограф R&S RTO2000 также обеспечивает уникальные рабочие характеристики. Режим высокой четкости (HD) увеличивает вертикальное разрешение до 16 битов для наблюдения сигнала во всех подробностях. Режим HD активирует настраиваемую НЧ-фильтрацию сигнала после АЦП. Пользователи могут настроить запуск по всем, даже самым мелким, деталям сигнала.

Обладая скоростью захвата один миллион осциллограмм в секунду, осциллограф R&S RTO2000 устанавливает новый стандарт в своем классе приборов. Пользователи получают возможность быстрого обнаружения единичных ошибок сигнала. Прибор R&S RTO2000 обеспечивает высокоскоростной анализ даже при включенных функциях построения гистограмм и тестирования по маске.

В настоящий момент осциллограф представляется в виде двух- или четы-

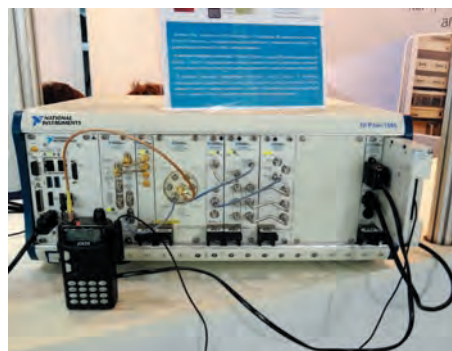


Рис. 14. 18-слотовое шасси NI PXIe-1065

рехканальной модели с полосой пропускания 600 МГц, 1 ГГц, 2 ГГц, 3 ГГц или 4 ГГц.

Ряд интересных разработок был продемонстрирован компанией National Instruments. На стенде демонстрировались в действии целые системы автоматизации тестирования и измерений. Среди устройств можно было увидеть 8-ми слотовое шасси NI PXIe-1082, которое разработано в соответствии с широким спектром требований, предъявляемых для промышленных систем измерений и испытаний. Шасси оснащено микросхемой, обеспечивающей соединение с каждым слотом посредством интерфейса PCI Express. Оно предназначено для работы совместно с модулями PXI Express, а также поддерживает подключение совместимых гибридных модулей PXI к четырем слотам. Широкий рабочий диапазон температур шасси от 0 до 55 °С делает возможным их использование в жестких климатических условиях. Применение шасси совместно с портативным LCD монитором NI PMA-1115 и клавиатурой обеспечивает наилучшее мобильное решение в своем классе. Шасси NI PXIe-1082 обеспечивает поддержку последних модулей PXI и PXI Express, а также обладает встроенными функциями синхронизации и тактирования.



Рис. 15. Комплекс на базе платформы NI CompactRIO

Ещё одним устройством, представленным на стенде National Instruments, стало 18-слотовое шасси NI PXIe-1065. Шасси оснащено микросхемой, обеспечивающей соединение с каждым слотом посредством интерфейса PCI Express с пропускной способностью 1 Гб/с. Наличие большого числа слотов делает NI PXIe-1065 идеальным решением для создания систем PXI Express с высокой плотностью каналов. Шасси имеет 9 слотов PXI, 4 гибридных слота, 3 слота PXI Express, 1 PXI Express слот синхронизации для подключения периферийных устройств PXI и PXI Express. NI PXIe-1065 способен работать при температурах от 0 до 55 °С. При температуре до 30 °С уровень шума не превышает



43,6 дБА. Шасси NI PXIe-1065 обеспечивает поддержку последних модулей PXI и PXI Express, а также обладает встроенными функциями синхронизации и тактирования, в том числе, включает в себя опорный тактовый сигнал частотой 10 МГц, подаваемый на все модули; шину запуска PXI, реализующую подключение к ней различных модулей по топологии звезда; опорный тактовый сигнал частотой 100 МГц, SYNC100; шину запуска для модулей PXI Express. Шасси имеет суммарную пропускную способность шины 3 ГБ/с для работы в приложениях, требующих интенсивного обмена данными.

Специалисты National Instruments продемонстрировали комплекс на базе платформы NI CompactRIO. Данная платформа представляет собой надежную промышленную компактную систему управления и сбора данных, возможности которой расширены, благодаря технологии реконфигурируемого ввода/вывода (reconfigurable input/output — RIO) ПЛИС (программируемая логическая интегральная схема). Системы на базе CompactRIO разрабатываются с использованием инструментов высокопроизводительной графической среды разработки приложений LabVIEW. Используя CompactRIO, вы сможете в кратчайшие сроки создавать контрольно-измерительные системы, способные конкурировать по производительности и оптимизации с оборудованием ведущих фирм.

Холдинг «Информтест» продемонстрировал современные контрольно-измерительные комплексы и приборы для функционального контроля и тестирования бортовых кабельных сетей, БРЭО, СВЧ приборов, элементной базы сложных радиоэлектронных систем, а также ответственных агрегатов и узлов авиационной, РКТ и другой техники для ответственных и специальных применений.

В рамках Госпрограммы по импортозамещению на стенде «Информтест» были показаны в действии новейшие российские решения для



Рис. 16. На стенде холдинга «Информтест»

широкого круга различных измерительных задач. Одним из таких решений стала модернизированная система контроля качества монтажа и проверки бортовых сетей ТЕСТ-9110-VXI «Полёт», которая впервые была представлена в абсолютно новой стойке. Такой вариант исполнения системы соединяет в себе надежность и габариты тестера с коммутационной панелью и удобство коммутационного стола с разъемами, для которого не требуются наличие переходных жгутов для подключения всех необходимых объектов контроля. Основной плюс этой системы — это возможность модифицировать стойку тестера под нужный жгут путём смены переходных разъемов.

На стенде можно было увидеть российский радиочастотный комплекс семейства «Орион» на базе стандартов VXI и LXI, предназначенный для автоматизированного тестирования различных средств связи и радиоэлектронного оборудования — российские модульные приборы в стандартах VXI, LXI, AXIe (генераторы, осциллографы и др.) для построения высокоточных отечественных измерительных систем.



Рис. 17. Источник питания ИП-400 (слева) и 6-слотовое шасси формата AXIe-0 (справа)

Среди прочего оборудования, представленного Холдингом «Информтест», были следующие модели: универсальный процессорный модуль УПМ STM32F429; новый генератор сигналов МГКС (2 канала, 16 бит, 1,2 ГВыб/с, 8 Гб память); высоковольтный коммутатор ВВК AXIe, выполненный в формате AXIe-0 (300 каналов, 2120 VDC и 1500 VAC); новый источник питания ИП-400; специализированный модуль ИС-5, сочетающий в себе мегомметр, LCR измеритель, генератор высокого напряжения (постоянного и переменного) и пробойную установку.

Примечательно то, что 2016 год — юбилейный для компании. Холдинг «Информтест» в этом году празднует своё 20-летие!

На выставке ЭлектронТехЭкспо представлялось многочисленное оборудование для изготовления и обработки печатных плат.

В частности, компания ООО «Санкт-Петербургский центр «Элма» представила на своём стенде новый травильный комплекс «Элтрахим Т» с установкой регенерации «ЭЛТРА-МЕД», оснащенный автоматической загрузкой печатных плат. Данная авторская разработка специалистов компании предназначена для выполнения операции травления, а также для поддержания на постоянном уровне травящей способности раствора и электрохимической утилизации растворенной меди.



Рис. 18. Экспозиция компании ООО «Санкт-Петербургский центр «Элма»

На стенде также можно было увидеть фрагмент химико-гальванической линии «Элгамет HD», для металлизации прецизионных печатных плат. Линия Элгамет HD от начала и до конца сконструирована и разработана в России, технологическое решение — также производства ООО «СПБЦ «Элма». Линия позволяет обрабатывать заготовки максимальным размером 500×600, имеет возможность заравнивания «глухих» отверстий. Стоит также отметить, что большое внимание в разработках компании уделяется вопросам экологии, поэтому для линий серии «Элгамет» поставляются установки локальной очистки от ионов тяжелых металлов, что позволяет достигнуть уровня ПДК на выходе линии.

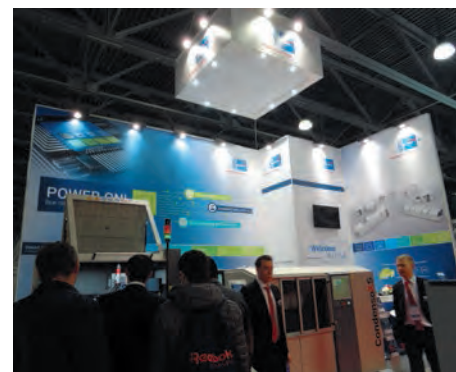


Рис. 19. На стенде компании Rehm Thermal Systems

В выставке участвовала компания Rehm Thermal Systems — производитель энергоэффективного оборудования для электроники и солнечной энергетики из Германии. На стенде компании можно было уви-



деть новейшие технологии в области систем для конвекционной и паровозной пайки оплавлением. Компания недавно открыла подразделение в Москве и планирует активно развиваться на российском рынке. В выставке ЭлектронТехЭкспо Rehm Thermal Systems принимала участие впервые, но уже сумела удивить посетителей своими разработками.



Рис. 20. Установка Protecto от Rehm Thermal Systems

Так на стенде компании была продемонстрирована новая система под названием Protecto. Данная система применяется для высокоизбирательного покрытия плат. Установка Protecto позволяет наносить влагозащитный материал на печатные узлы разной геометрии и применять в процессе различные способы нанесения. Система имеет несколько вариантов исполнения, например, с одним дозатором для решения задач невысокого уровня сложности, а также с четырьмя дозаторами для выполнения комплексных задач.

Компания ОКБ «Булат» также приняла участие в ЭлектронТехЭкспо. Компания специализируется на разработке и производстве лазерного оборудования для сварки, наплавки, размерной обработки, резки, гравировки и других технологических операций.

Сотрудниками «ОКБ «БУЛАТ» разработан и выпущен в серийное производство ряд моделей технологических установок для импульсной лазерной наплавки, сварки и резки металла серии LRS и HTS, получивших высокую оценку на мировом рынке. Эти установки соответствуют уровню ведущих мировых производителей и позволяют существенно повысить качество изготавливаемой продукции, а также снизить производственные из-

держки на предприятиях авиационной, атомной, приборостроительной, ювелирной и других отраслях промышленности.

Серия HTS состоит из четырёх базовых комплектов лазеров на гранате с ламповой накачкой, включающих в себя излучатель с оптической системой фокусировки и наблюдения и блок питания и охлаждения. Максимальные значения средней мощности излучения — от 100 до 300 Вт, энергии импульсов — от 40 до 80 Дж, импульсной мощности — до 10 кВт. Длительность импульсов — 0,2...20 мс, частота их повторения — 0,5...100 Гц. Потребность в приобретении таких лазерных комплектов — у тех, кто проблемы размещения и передвижения обрабатываемого изделия на рабочей позиции может решить своими силами, например, когда излучатель с оптической системой предполагается смонтировать на металлорежущем станке.

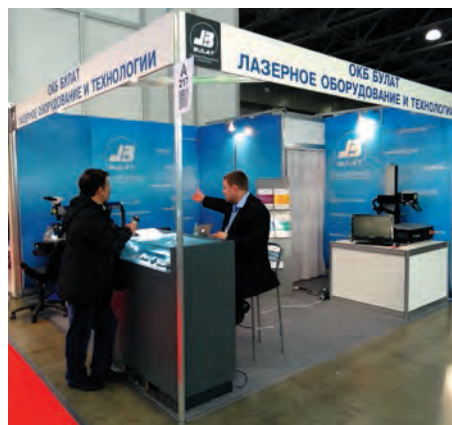


Рис. 21. Стенд компании ОКБ «Булат»

Серии LRS начала формироваться 10 лет назад, когда была разработана первая специализированная установка для ремонта прессформ методом лазерной наплавки. Сейчас эта серия включает в себя три модели в семи модификациях, отличающихся друг от друга энергией и мощностью лазерного излучения, размерами и грузоподъемностью координатных столов, а также степенью автоматизации. Простейшие из установок этой серии LRS-100, LRS-150 и LRS-200 имеют ручное управление координатными столами. Эти установки рассчитаны на наибольший спрос, так как в большинстве случаев в условиях инструментальных участков наплавка производится в ручном режиме. Тем не менее, установки именно этой серии развиваются в направлении автоматизации и универсализации в расчете на поддержку спроса со стороны производителей, заинтересованных в мультипроцессных технологиях.

Если в целом, ЭлектронТехЭкспо демонстрирует оборудование и материалы для производства изделий

электронной и электротехнической промышленности, на выставке ЭкспоЭлектроника представляется готовая продукция — это: полупроводниковые компоненты и устройства; печатные платы; датчики и средства контроля; микро и наносистемы; пассивные компоненты; дисплеи; электромеханические компоненты и технологии соединений; микросхемы и системы их проектирования; компоненты и модули для беспроводной связи; программное обеспечение и многое другое.



Рис. 22. На выставке ЭкспоЭлектроника

Стоит отметить, что, согласно Общероссийскому рейтингу выставок, ЭкспоЭлектроника является обладателем звания «Лучшая выставка России» по тематике «Электроника и комплектующие» во всех номинациях.

Участник выставки ЭкспоЭлектроника — компания ООО «РАДИОКОМП» — представила новую серию пассивных линий задержки компании Data Delay Devices 3D2700.

Устройства данной серии представляют собой семиразрядные линии задержки, у которых общая длительность задержки изменяется с помощью соответствующих переключателей. Линии задержки выполнены в виде компактных модулей с одним входом и одним выходом. Данная разработка подходит как для гражданских, так и военных приложений.



Рис. 23. Стенд компании ООО «РАДИОКОМП»

В рамках ЭкспоЭлектроники были представлены новейшие разработки компании ОАО «Морион» в области приборов стабилизации частоты. На выставке были представлены как традиционные изделия, выпускаемые ОАО «Морион», так и последние разработки в области прецизионных кварцевых генераторов и особо сложных фильтров.

Из демонстрируемых разработок хотелось бы отметить следующие модели: ГК219-ТС — высокочастотный малошумящий термостатированный кварцевый генератор категории качества ВП в корпусе 26×26×10,3 мм, диапазоном частот 48...125 МГц и уровнем фазовых шумов до менее -170 дБ/Гц; ГК312-ТС — прецизионный термостатированный кварцевый генератор категории качества ВП в корпусе 26×26×13 мм, диапазоном частот 8,192...26,0 МГц и температурной нестабильностью частоты уровня Е-9; ГК341-ТС/ГК272М-ТС — новая линия прецизионных ультра малошумящих кварцевых генераторов, которые обеспечивают кратковременную нестабильность частоты (девиация Аллана)



Рис. 24. На стенде компании ОАО «Морион»

на уровне 2Е-13 и уровень фазовых шумов <-120 дБ/Гц при отстройке в 1 Гц на частоте 10 МГц; ГК360-ТС — уникальный ультра прецизионный термостатированный кварцевый генератор, обеспечивающий стабильность в интервале температур до ±1...2·10<sup>-11</sup>, т.е. на порядок лучше, чем любой, представленный в мире аналог; рубидиевые стандарты частоты типов FE-5650А и FE-5680А, серийный выпуск которых полностью налажен на ОАО «МОРИОН».



Рис. 25. Прецизионные кварцевые генераторы компании ОАО «Морион»

Компания «ФАВОРИТ ЭК» продемонстрировала ряд моделей суперконденсаторов компании Nesscap на своём стенде. Продукция компании пользуется спросом и активно применяется во всем мире, с каждым годом рынок суперконденсаторов увеличивается и об-

ластей применения становится все больше. Обладая высокой электрической емкостью и малым внутренним сопротивлением, способность суперконденсаторов накапливать и отдавать энергию большой плотности в считанные секунды обуславливает их применение в качестве и в составе устройств, способных генерировать или поглощать энергетические импульсы.



Рис. 26. На стенде «ФАВОРИТ ЭК»

Спектр применений, основанных на данном свойстве суперконденсаторов, очень широк. В частности, к ним можно отнести: процессы передачи данных беспроводными средствами связи; GPS — трекеры, маяки; AMR, интеллектуальные счетчики; процессы сварки; процессы запуска ДВС; источники бесперебойного питания; компенсаторы импульсных нагрузок, например, при запуске электродвигателей, включении рентгеновских аппаратов и т.п.; приводы клапанов, задвижек различного назначения; лазеры; системы радиолокации; процессы фотосъемки.



Рис. 27. Витрина с суперконденсаторами Nesscap

Компания ЗАО «НКТ» представила ряд новинок радиочастотной и волоконно-оптической продукции на выставке. Наряду с уже зарекомендовавшими себя у российских заказчиков изделиями компания представила целый ряд новых решений: кабельные сборки для применения на борту КА Huber+Suhner SUCOFLEX 329, SUCOFLEX 340; кабельные сборки Huber+Suhner minibend HBR с радиационной стойкостью до 200 Мрад; криогенные гофрированные СВЧ кабели Cobra-flex; измерительные компоненты до 110 ГГц; СВЧ-адаптеры с Push-On соединением до 26,5 ГГц; RF-over-Fiber — решение Huber+Suhner для передачи ВЧ-сигнала по волокон-

но-оптическому тракту; соединители типа «Град» и «Экспертиза» компании НКТ-Производство для обеспечения высокоэффективных ВЧ/СВЧ соединений.

На стенде компании НКТ можно было ознакомиться с типовыми технологическими операциями и получить образцы изделий российского производства.

На стенде компании ОАО «Ангстрем» была продемонстрирована новая разработка компании — микросхема управления светодиодами.

Микросхема управления питанием светодиодов и собранный на ее базе LED-драйвер является одним из главных узлов светодиодного светильника. Работа драйвера с использованием новой микросхемы An6923 производства Ангстрем осуществляется от сети переменного тока с напряжением 85...264 В и имеет высокий коэффициент мощности, и низкий коэффициент искажений. Выходной ток может быть установлен внешним резистором до 60 мА с точностью до ±5%. An6923 имеет интеллектуальную температурную защиту, характеризующуюся отсутствием мерцания. Кроме того, новая микросхема управления питанием может поддерживать работу сразу трех цепей светодиодов. Основной сферой применения драйвера являются бытовые светильники, а также устройства для подсветки витрин и небольших помещений.

На выставке было множество стендов гостей из Китая и Тайваня. Среди компаний, с представителями которых нам удалось пообщаться, новичков практически не оказалось. Некоторые из них участвуют уже несколько лет подряд. А некоторые, как, например, тайваньская компания Picotec International Co., Ltd., стали участниками ЭкспоЭлектроники во второй раз.



Рис. 28. На стенде компании НКТ

«Мы производим печатные платы, начиная от односторонних и заканчивая 16-слойными, и считаем выставку ЭкспоЭлектроника одной из наиболее подходящих мест для демонстрации нашей продукции. — Сказал специалист по маркетингу компании Майкл Тсенг.



— Побывав здесь в 2015 г., мы решили вернуться и снова стать участниками ЭкспоЭлектроники».

Это свидетельствует о том, что выставка весьма привлекательна для участников из-за рубежа, а тех организаций, у которых участие в ней уже традиционно, становится всё больше и больше.



Рис. 29. Стенд компании Picotec International Co., Ltd.

Деловая программа обеих выставок ставила перед посетителями нелёгкую задачу — выбрать, какое же из предложенных мероприятий посетить. Перечислить полный список мероприятий просто не представляется возможным, так как насыщенная программа выставок включала невероятное множество конференций и семинаров.

Деловую программу выставок открыл круглый стол «Радиоэлектронная промышленность: курс на импортозамещение. Проблемы и перспективы развития ЭКБ». Участники мероприятия обсудили вопросы формирования единых подходов к реализации задач импортозамещения и унификации ЭКБ и РЭА; замещение корпусов для изделий микроэлектроники, полупроводниковой, силовой и СВЧ-электроники; возможности вузовской науки в области СВЧ-базы; подходы к организации работ по импортозамещению в условиях



Рис. 30. Ряды стендов павильона «Made in China»

ограничений по выбору отечественной ЭКБ и многие другие.

Среди других мероприятий можно выделить:

- Конференцию «Технологии, оборудование и материалы для производства, монтажа и сборки печатных плат»;
- Конференцию «Современная электронная компонентная база для систем навигации»;
- Круглый стол «Фотовольтаика — новый вектор развития электроники»;
- День LED технологий: технические семинары и презентации ведущих разработчиков, производителей и дистрибьюторов светодиодной продукции, компонентов и готовых решений;
- Многофункциональную демонстрационную площадку ПРОФ-АРЕНА: мастер-классы профессионального мастерства;
- Технические семинары и презентации компаний-участников;
- Конкурс ручной пайки IPC;
- Ярмарку вакансий.

И, конечно же, мы не могли не поинтересоваться мнением посетителей выставок, и по совместительству наших читателей. В том, что значение ЭлектронТехЭкспо и ЭкспоЭлектроники достаточно велико, ни у кого не вызывает сомнения.



Рис. 31. Шикина Татьяна Степановна, заместитель главного метролога компании АО «Корпорация «Фазатрон-НИИР»

«Данные выставки я нахожу очень интересными! Практически все инновационные разработки можно увидеть в одном выставочном комплексе». — Сообщила Шикина Татьяна Степановна, заместитель главного метролога компании АО «Корпорация «Фазатрон-НИИР».

Ведущий инженер АО «НПП «Салют» — Николай Германович Вдовин — также поделился мнением: «Выставки ЭлектронТехЭкспо и ЭкспоЭлектроники, на мой взгляд, одни из самых представительных. Очень удачно подобраны участники, в одном месте собраны ведущие специалисты, с которыми



Рис. 32. Вдовин Николай Германович, ведущий инженер АО «НПП «Салют»

можно обсудить все интересующие вопросы. Можно увидеть большое количество всевозможных новинок, в частности, из области измерительной техники, посмотреть самые новые модели оборудования».

Подводя итоги, хотелось бы отметить, что ежегодно выставки ЭлектронТехЭкспо и ЭкспоЭлектроника превращаются в демонстрационную площадку новейшего оборудования, технологий и материалов, а также современных электронных компонентов и комплектующих. Это место, где потребители могут лично встретиться с разработчиками, обсудить возможные пути взаимодействия, обменяться опытом, протестировать интересующее оборудование и подобрать комплектующие для своего бизнеса. На выставках подобного масштаба это сделать довольно просто, так как перед вами открываются тысячи предложений и вариантов, из которых вы всегда можете выбрать тот, что будет полностью соответствовать вашим требованиям и подходить под ваши задачи. В следующем году выставки ЭлектронТехЭкспо и ЭкспоЭлектроника пройдут также весной, с 25 по 27 апреля. ☑

*March 15 to 17 was the period of two great exhibitions held simultaneously in International exhibition centre Crocus Expo in Moscow. One of them is the 14<sup>th</sup> International exhibition of technologies, equipment and materials for the electronic and electrical industries Electron-TechExpo and the second one is the 19<sup>th</sup> International exhibition of electronic components, modules and systems Expo-Electronica. Exhibition area of both events is 17500 square meters and it is a unique place for visitors to find the necessary equipment that meets their requirements and for manufacturers to demonstrate the latest developments at their best. Read the current review for more details about these great shows.*