

Что стоит за фразой Made in Taiwan

Пресс-тур, посвященный 44-й Международной выставке электроники TAITRONICS 2018

Часть 2

Ю. Ковалевский

В июне этого года наш журнал воспользовался возможностью посетить несколько тайваньских предприятий по приглашению Совета по развитию внешней торговли Тайваня (TAITRA) – организатора Международной выставки в области электроники TAITRONICS 2018, которая пройдет в г. Тайбэй с 9 по 12 октября. Впечатлениями от пресс-тура, предваряющего данную выставку, мы продолжаем делиться во второй части этой статьи.

ВИЗИТ ПЯТЫЙ. ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ETC

После посещения компании Congue, на котором мы остановились в первой части статьи*, мы отправились в испытательный центр электроники, который так и называется – Electronics Testing Center (ETC). Как и в других компаниях, сначала журналистам была представлена презентация, знакомившая с деятельностью организации, которую провела менеджер направления международного сотрудничества подразделения планирования и технического маркетинга ETC Перл Лей (Pearl Leu).

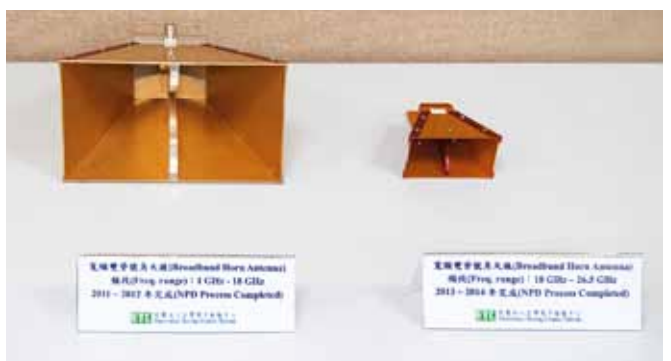
Эта организация в текущем году отмечает свое 35-летие: она была образована в 1983 году Министерством экономики Тайваня (МОЕА) совместно с Ассоциацией производителей электротехнических и электронных изделий Тайваня (TEEMA). Сейчас ETC представляет собой независимый специализированный институт по испытаниям, контролю качества и сертификации, действующий под надзором Бюро стандартов, метрологии и контроля Тайваня (BSMI). В настоящее время у ETC несколько лабораторий, расположенных в различных точках Тайваня от Тайбэя и Таюаня на севере острова до города Тайнань в южной его части. Совсем недавно организацией была создана новая лаборатория – по взрывобезопасности. Наличие собственных лабораторий по различным направлениям позволяет центру предоставлять услуги по испытаниям в режиме «одного окна».

Центр сотрудничает со многими партнерами в различных частях света – в Европе, Австралии и Новой Зеландии, Северной Америке и, конечно же, в Азии. ETC является членом форума ANF – организации, занимающейся международной гармонизацией стандартов и требований к электротехническим и электронным изделиям в азиатском регионе.



Перл Лей проводит презентацию. Фото предоставлено ETC

Центр ETC признан рядом организаций Тайваня в качестве испытательной лаборатории для сертификации в различных областях, включая телекоммуникации, компьютерную, офисную, бытовую технику, светодиодные лампы и уличное освещение, устройства для автомобилей, аккумуляторные батареи, адаптеры питания и проч. Также центр проводит различные испытания,



Широкополосные рупорные антенны разработки ETC

* См.: ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес. 2018. № 6. С. 40–45.



Испытательная лаборатория центра ETC

необходимые для получения сертификатов, выдаваемых в том числе такими известными организациями, как IEC (МЭК), FCC, UL, TÜV SÜD и др., и признаваемых во многих странах. Таким образом, услугами центра могут воспользоваться как компании, желающие получить сертификаты для работы на рынке Тайваня, так и компании, выходящие со своей продукцией на международный рынок.

Список видов испытаний центра очень широк. Помимо таких «традиционных» для нашей отрасли областей, как испытания на электромагнитную совместимость (ЭМС), надежность, воздействия внешних факторов и т. п., ETC проводит тесты программного обеспечения, в том числе для встраиваемых систем, медицинского оборудования, приложений для смартфонов и веб-страниц. Большое внимание уделяется испытаниям, относящимся к вопросам экологии, включая энерго- и водосбережение, а также соответствие директиве RoHS, регламенту REACH и другим регулирующим документам. В отношении химического состава центром проводятся испытания не только электронных изделий, но и такой продукции, как строительные материалы, детские игрушки, косметика, упаковочные материалы и многое другое.

Перечень услуг центра включает и калибровку контрольно-измерительного оборудования, и проверку и подтверждение типа средств измерений определенных видов в соответствии с нормативными требованиями Тайваня, и консалтинг в таких областях, как управление интеллектуальной собственностью, обеспечение надежности и качества, бессвинцовые процессы, и проч.

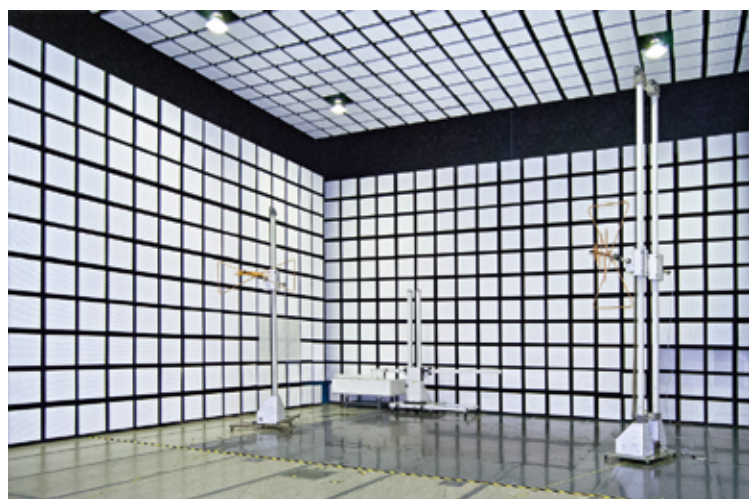
Среди услуг центра в области испытаний важное место занимают испытания на ЭМС. Среди девяти технических подразделений в структуре организации два сосредоточены именно на этом типе испытаний. Кроме того, центр сам разрабатывает антенны, и по завершении презентации супервайзер подразделения технологий измерений и калибровки Кевин Ли (Kevin Lee) продемонстрировал



Установка испытаний на воздействие опасных газов

несколько изделий для испытаний на ЭМС собственной разработки ETC, включая биконическую, логопериодическую вибраторную, логопериодическую гибридную, широкополосные рупорные антенны, а также набор пробников.

Затем менеджер подразделения испытаний электроники София Лю (Sophia Liu) провела экскурсию по одной из испытательных площадок центра, показав оборудование для испытаний на механические воздействия, в том числе вибрацию и удары, на воздействие факторов окружающей среды, включая температурные воздействия вплоть до +300 °С, термоциклирование, а также на воздействие опасных газов.



Десятиметровая полубезэховая испытательная камера

Помимо большого количества испытательного оборудования, бросилось в глаза то, что среди него были и совсем новые – приобретенные в этом году, и весьма «пожилые» установки. Как сказала София Лю, некоторые единицы оборудования трудятся уже около 30 лет, но продолжают успешно выполнять свои задачи.



Алессандро Сосса

по всему миру, в том числе и в Москве, 38 производственных площадок и 70 центров разработки и является лидером на мировом рынке импульсных источников питания с 2002 года, а с 2006 года – так же и на рынке бесколлекторных вентиляторов постоянного тока. Кроме того, компания занимает ведущие позиции в таких областях, как системы питания для телекоммуникаций, промышленная автоматизация, пассивные и магнитные компоненты, сетевое оборудование, дисплеи, инфраструктура дата-центров и возобновляемая энергия. По ходу презентации было показано, что объединяет весь спектр направлений деятельности компании. Это корпоративная миссия Delta Electronics, которая звучит так: «Создавать инновационные, энергоэффективные и экологически чистые решения для повышения качества жизни».

ВИЗИТ ШЕСТОЙ. КОМПАНИЯ DELTA ELECTRONICS

Компания Delta Electronics хорошо известна как производитель компонентов и систем для электропитания. И это неудивительно. Как рассказал в своей презентации Алессандро Сосса (Alessandro Sossa), главный специалист по корпоративным коммуникациям компании, Delta Electronics, Inc., образованная в 1971 году, сейчас имеет 169 офисов продаж

В завершение экскурсии мы побывали в десятиметровой полубезэховой камере испытаний на ЭМС. Десять метров – это расстояние между антенной и испытываемым изделием, так что размеры камеры еще больше и позволяют целиком поместить в нее для испытаний небольшой автомобиль.

Когда речь заходит об энергоэффективности, вероятно в первую очередь вспоминается такой параметр, как КПД источников питания. И в этом вопросе Delta Electronics удалось достичь удивительных успехов: например, для сектора телекоммуникаций компания предлагает решения с КПД, достигающим 98%, а у инверторов для солнечных батарей она смогла получить самый высокий КПД в мире – 99,0%.

Однако снижение потребления ресурсов и загрязнения окружающей среды требует комплексных мер, выходящих далеко за пределы устройств преобразования питания и охватывающих практически все уровни различных инфраструктур и технических систем.

Одним из важнейших вопросов является развитие возобновляемых источников энергии. Безусловно, своей масштабностью поражают такие проекты, упомянутые в презентации, как солнечная электростанция мощностью 75,4 МВт в Дании, в которой применяется 1508 инверторов Delta Electronics мощностью 50 кВт с КПД 98,6%, и проект для 4,6-МВт солнечной электростанции в Японии, включающий систему обеспечения качества электроэнергии мощностью 500 кВт и систему накопления энергии емкостью 362 кВт·ч, а также система управления зеркалами, отслеживающая положение солнца и направляющая отраженный свет от более чем 10 тыс. зеркал на приемную башню на солнечной электростанции в Неваде, США, которая вырабатывает 500 ГВт·ч энергии в год.

Еще один важный тренд, прямо касающийся вопросов экологии и сбережения ресурсов, – электрический транспорт. В этой области у Delta Electronics также есть множество решений. Среди них – зарядные устройства от



Модули питания и фильтры для высоконадежной аппаратуры



Чип-индуктивности. Наверху в центре – корпуса 01005



Миниатюрный адаптер питания USB-C для ноутбуков



Зарядные устройства для электромобилей

предназначенных для заправочных станций и обладающих мощностью до 150 кВт до небольших настенных, которые могут применяться как в домашних условиях, так и на парковках и в автосервисах. Кроме того, компания выпускает электродвигатели, бортовые зарядные устройства и прочее оборудование, применяемое в электромобилях.

Алессандро Сосса также рассказал и о других направлениях деятельности компании, включая промышленную автоматизацию, для которой Delta Electronics предлагает не только различные устройства, но и программное обеспечение – SCADA и систему промышленного управления распределением энергии, а также дисплеи и видеостены, в области которых одним из проектов компании является самая крупная видеостена в мире, состоящая из 324 кубов LED DLP диагональю 80”.

После презентации журналисты были приглашены в видеозал, где им была продемонстрирована в действии проекционная 3D-система, построенная на двух проекторах компании с очень коротким проекционным расстоянием, а затем – в демонстрационный зал, где можно было увидеть изделия Delta Electronics для различных областей.

ВИЗИТ СЕДЬМОЙ. КОМПАНИЯ MEAN WELL

Деятельность компании, которую мы посетили следующей, также лежит в области силовой электроники: ее основная продукция – источники вторичного питания преимущественно промышленного назначения, а также драйверы для светодиодного освещения.

Общие сведения о компании привела в своей презентации специалист по маркетингу Mean Well Фрэнсис Лэй (Frances Lai). Год основания MEAN WELL Enterprises Co., Ltd. – 1982-й. В 1993 году компания открыла производственную площадку в Китае,



Шкаф бесперебойного питания

После образцов блоков и модулей для электропитания, среди которых были и привычные блоки питания для компьютеров, и решения для встраиваемых систем, и DC-DC преобразователи и фильтры для аэрокосмической и другой высоконадежной аппаратуры, мы перешли к стенду с дискретными компонентами.

Корпусами 01005 сейчас уже трудно удивить... Но если в этом корпусе выполнены индуктивности, это производит впечатление.

Среди множества представленных решений для обеспечения теплового режима можно было увидеть самый миниатюрный в мире вентилятор с ШИМ-управлением. Также был продемонстрирован самый компактный в мире адаптер питания USB-C для ноутбуков мощностью 60 Вт.

И рядом с такими миниатюрными изделиями можно было видеть двигатели и зарядные устройства для электромобилей, шкафы систем бесперебойного питания, светодиодные уличные фонари.

В конце осмотра демонстрационного зала нам был показан пример решений компании для автоматизации производств – промышленный робот, который применяется в том числе и на предприятиях Delta Electronics.



Промышленный робот

в 1999 году у нее появилось представительство в США – MEAN WELL USA INC., а в 2006-м – европейское представительство в Нидерландах. В том же году была открыта еще одна фабрика в Китае, и еще одна – в 2016 году. Добавим к этому, что с 2016 года у компании есть представитель в России.

Сравнение компаний не входит в задачи этой статьи, тем более, что оно в любом случае было бы субъективным, учитывая различия в размерах, организационной структуре, позиционировании компаний, а главное – в целях,



Фрэнсис Лэй

которые они сами ставят перед собой. И это подтверждается некоторыми данными, которые привела в своей презентации Фрэнсис Лэй. Так, было сказано, что по результатам исследований Micro Technology Consultant, опубликованных в марте текущего года, компания Mean Well находится на третьем месте в мире по обороту в 2017 году в области источников питания с постоянным выходным

током в секторе OEM и встраиваемых систем. Первое же место заняла компания, которую мы посетили предыдущей – Delta Electronics. В то же время, согласно исследованию IHS, опубликованному годом раньше, Mean Well заняла вторую позицию по размеру доли мирового рынка источников питания для светодиодных осветительных приборов в 2015 году, а позиция Delta Electronics в этом списке – пятая.

Однако стоит отметить сам факт того, что тайваньские компании конкурируют между собой за столь высокие места на глобальном рынке.

Компания Mean Well изначально работала, как ODM, однако с 1986 года она стала выпускать промышленные источники питания под собственным брендом и, со временем расширив спектр областей применения своей продукции, сейчас позиционирует себя как нишевый производитель, предлагающий стандартные модели источников питания для различных отраслей. В отличие от ODM- и OEM-компаний, Mean Well поставляет свою продукцию большому количеству заказчиков малого и среднего размера, при этом около 70% дохода поступает от продаж через дистрибьюторов. Mean Well работает более

чем с 200 авторизованными дистрибьюторами по всему миру.

На данный момент около 45% продаж источников питания компании приходится на область светодиодных дисплеев и освещения, 25% – на промышленное применение, 20% – на телекоммуникации, потребительские устройства и ИТ, 5% – на медицинское применение.

Основные продажи осуществляются в Китай – порядка 46%, на втором месте Европа, Средний Восток и Африка – 31%, на Америку приходится 12%, 5% – на Тайвань, еще 5% – на другие страны азиатского региона.

Стратегия Mean Well в отношении новых разработок фокусируется на повышении КПД, миниатюризации, обеспечении интеллектуального управления, применении микропрограмм, а также на патентовании своих решений. Компания ставит целью расширять свою линейку на 10% каждый год за счет создания новых продуктов.

После презентации о компании менеджеры по продукции Mean Well рассказали о некоторых новых решениях. Среди них – полностью цифровые источники питания для монтажа в стойку серии DRP-3200. Было отмечено, что цифровые решения обладают рядом преимуществ, в частности более высоким КПД и большей компактностью, в них проще и гибче реализуются удаленное управление и задание параметров, таких как, например, пороговые значения защиты. Серия содержит компактные блоки размером 1U для монтажа в 19"-стойку, которые могут применяться в различных областях, таких как зарядные устройства для электромобилей, телекоммуникационное оборудование, дата-центры.

Еще одна серия источников питания в форм-факторе 1U – NMP, являющаяся развитием серии MP. Эти источники занимают почти на 60% меньший объем, чем изделия серии-предшественницы. Серия может применяться в медицинской технике и оборудовании для ИТ. Также было рассказано о блоках питания медицинского применения MSP-1000 мощностью 1 кВт, конструкция



Источник питания медицинского применения серии MSP-1000



Драйвер светодиодного освещения серии HVGC-650

которых позволяет осуществлять прямую замену блоков MSP-600 для увеличения мощности.

Из драйверов светодиодного освещения были представлены серии HVGC-480/650. Эти устройства, выпускаемые в корпусах с защитой IP67, имеют дополнительный выход 12В, 200 мА, который может использоваться, например, для питания устройств управления IoT. Эти драйверы имеют широкий спектр применений от освещения стадионов до теплиц.

В программу посещения компании входила экскурсия по одной из производственных площадок. К сожалению, фотографировать на производстве нам не разрешили. Такое иногда встречается в нашей практике: некоторые компании не хотят, чтобы в кадр попали изделия OEM для конкретного заказчика, некоторые боятся раскрыть какое-либо ноу-хау, а некоторые – просто стесняются показывать то, как выглядит их производство изнутри. Хотя последняя причина зависит от самокритичности компании, вряд ли она сыграла роль в данном случае: площадка производила впечатление хорошо организованного

ВИЗИТ ВОСЬМОЙ. КОМПАНИЯ GW INSTEK

Последняя компания, которую мы посетили в рамках пресс-тура, – один из всемирно известных производителей контрольно-измерительного оборудования. В названии этой компании, как и у компании Mean Well (что можно перевести, как «иметь добрые намерения»), заложен позитивный настрой: полностью она называется Good Will Instrument Co. Ltd. (Good Will переводится, как «добрая воля» или «деловая репутация»). Но возможно, многим данная компания известна под кратким названием – GW Instek.

Как рассказал в своей презентации специалист по маркетинговым коммуникациям Питер Ван (Peter Wang), компания была создана в 1975 году. Тогда ее продукцией были аналоговые контрольно-измерительные приборы. В настоящее время спектр продукции компании включает цифровые осциллографы, в том числе смешанных сигналов, спектр-анализаторы, функциональные генераторы, программируемые источники питания и другие приборы, а также оборудование для испытаний на внешние воздействия и средства видеонаблюдения.

У GW Instek имеются дочерние компании в различных странах: в Китае, США, Малайзии, Южной Корее, Японии, Нидерландах и Индии, и две производственные площадки – одна в Тайбэе, в одном здании с головным офисом, и одна в Китае. Продукция компании GW Instek продается через 200 дистрибьюторов более чем в 80-ти странах.

Как и положено компании, занимающей ведущие позиции в области контрольно-измерительного оборудования, GW Instek обладает рядом собственных ключевых технологий. Среди них Питер Ван назвал такие,

производства, в основе которого значительный опыт серийного изготовления продукции.

Поверхностный монтаж компонентов выполняется на классической автоматизированной линии, включающей установку трафаретной печати, автомат установки компонентов и конвекционную печь, а установка компонентов в отверстия – ручная, с последующей автоматизированной пайкой. Однако было отмечено, что большая часть поверхностного монтажа выполняется на внешних производствах. Тем не менее новые изделия, которые еще только отрабатываются, а также наиболее критичная продукция полностью собираются на собственном производстве.

На предприятии уделяется очень большое внимание обеспечению качества. Реализовано несколько уровней контроля качества в зависимости от области применения устройства. На производстве имеются испытательные камеры для проверки соответствия требованиям к надежности при различных воздействующих факторах. Также проводятся испытания электрических параметров и функциональное тестирование.

как силовая электроника с высокой удельной мощностью, высокоскоростное цифровое семплирование, широкополосные СВЧ-приемники, технология измерения слабых сигналов, встроенные системное программное обеспечение и микропрограммы, высокоскоростная обработка сигналов и др. Также он отметил, что в разработках компании используются такие технологии, как ПЛИС, специализированные ИС и системы на кристалле.

Качество продукции компании закладывается уже на этапе разработки. При этом выполняется верификация проекта по 40 пунктам, относящимся к шести основным аспектам: качество разработки, влияние отклонений параметров питания, влияние температуры и влажности, стойкость к воздействиям при транспортировке, подтверждение качества производства и соответствие требованиям маркировки CE.

Компания отмечалась различными наградами, в том числе Taiwan Excellence Awards в 2012 году и с 2015 по 2018 год.

Также Питер Ван познакомил с некоторыми новинками и наиболее востребованными решениями GW Instek. Среди новых изделий – серия осциллографов смешанных



Питер Ван



Анализатор спектра GSP-9330

областей MDO-2000 с полосой пропускания 200, 100 или 70 МГц, частотой выборки в режиме реального времени 1 Гвыб./с (для двухканальных моделей) и глубиной памяти 10 Мвыб. на канал.

Еще одно новое решение – анализатор спектра GSP-9330 с полосой частот 9 кГц – 3,25 ГГц, который предназначен для быстрого выявления проблем, связанных с электромагнитными помехами.

Среди новых источников сигнала была представлена серия генераторов MFG-2000, которые могут включать до пяти каналов: два канала сигналов произвольной формы с частотой от 1 Гц до 10, 20, 30 или 60 МГц, РЧ-канал с частотой до 160 или 320 МГц, генератор импульсов до 25 МГц и выход с усилителем мощности с частотой до 100 кГц и выходной мощностью 20 Вт. Прибор обладает разрядностью 14, глубиной памяти 16 тыс. точек и частотой дискретизации 200 млн точек/с.

Помимо новинок в области, собственно, контрольно-измерительных приборов, было представлено новое решение для построения систем контроля и измерений с передачей данных через Интернет. Это решение,

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В 2017 году в выставке TAITRONICS приняли участие 383 компании, среди которых 342 – из Тайваня. В рамках пресс-тура мы посетили только восемь компаний. Вряд ли это можно считать «репрезентативной выборкой» для хоть сколько-нибудь объективной оценки тайваньского производства электроники в целом. Но, хотя среди этого небольшого числа были предприятия разного масштаба и с различной специализацией, некоторые общие черты выделить можно.

Прежде всего, хотелось бы отметить высокую долю экспорта даже у достаточно небольших компаний.

Также было заметно очень большое внимание к обеспечению качества продукции, наличие собственных испытательных установок и зон тестирования на предприятиях, применение систем управления качеством, причем



Генератор сигналов произвольной формы серии MFG-2000

получившее название GW WebLab (SmartLab), может применяться в образовательных целях: преподаватель получает возможность с легкостью контролировать все подключенные к системе приборы, управлять ими, а также выдавать задания, выставлять оценки и удаленно помогать студентам в режиме реального времени.

После презентации Питер Ван провел экскурсию по производству и демонстрационному залу компании. К сожалению, фотографировать на производственной площадке нам также не разрешили. В целом, технологический маршрут на предприятии традиционный: входной контроль компонентов, поверхностный монтаж, АОИ, монтаж в отверстия, функциональное тестирование электронных сборок, сборка в корпус, выходной контроль и упаковка. Недавно компания запустила две новые линии поверхностного монтажа, и теперь количество данных линий на предприятии достигло трех. В качестве особенности было отмечено, что в компании применяется и конвейерный подход, и метод гибкой организации производства в зависимости от изделия.

продиктованное, очевидно, не «трендами», а необходимостью, связанной с серийным производством.

Вообще, по итогам пресс-тура сложилось впечатление, что, хотя многие решения, о которых было рассказано представителями компаний, однозначно следует отнести к перспективным, приоритет практичности и добротности в разработке и производстве электроники у тайваньской промышленности всё же выше, чем погоня за инновационностью.

Но подчеркнем еще раз, это лишь субъективный вывод на основе впечатления от нескольких визитов на предприятия. Посещение выставки TAITRONICS 2018 поможет вам составить свое мнение, а возможно, и найти партнеров среди тайваньских производителей. ●