

# Что стоит за фразой Made in Taiwan

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

Часть 1

Ю. Ковалевский

Наш журнал регулярно публикует репортажи с предприятий, в которых мы стремимся показать то, как выглядят процессы создания электроники «изнутри». Но можно ли в полной мере считать взглядом «изнутри» увиденное нами за пару часов, проведенных в компании? Вероятно, нет. Ведь чтобы по-настоящему познакомиться с работой предприятия, спецификой производства и тем, какие проблемы возникают и как они решаются в данной компании, нужно погрузиться в ее процессы на несколько месяцев, а то и лет. Однако за короткий визит на предприятие можно узнать много нового и по крайней мере составить свое впечатление, чем мы и стараемся делиться с вами на страницах нашего журнала.

В июне этого года нам представилась прекрасная возможность побывать на нескольких предприятиях Тайваня и увидеть своими глазами, что стоит за ставшей за последние десятилетия привычной надписью Made in Taiwan на электронных устройствах и упаковках комплектующих. Это произошло благодаря любезному приглашению принять участие в пресс-туре, предваряющем очередную Международную выставку в области электроники TAITRONICS 2018, проведение которой намечено на период с 9 по 12 октября в г. Тайбэй, от организаторов этого мероприятия – Совета по развитию внешней торговли Тайваня (TAITRA).

Именно о полученных от пресс-тура впечатлениях мы бы хотели рассказать в этой статье, которая построена в хронологическом порядке посещения компаний.

## ВИЗИТ ПЕРВЫЙ. КОМПАНИЯ KENMES

В первый день пресс-тура планировалось посетить три компании. Жара и ощутимая высокая влажность, которые, впрочем, отчасти компенсировались повсюду работающими кондиционерами, не настраивали на рабочий лад. Однако по прибытии на первое предприятие в программе пресс-тура – в компанию Kenmes Mechanical Engineering Co., Ltd. – сразу же возобладали рабочая обстановка благодаря презентации, проведенной менеджером проектов компании Генри Ченом (Henry Chen) и знакомившей с деятельностью компании.

Образованная в 1976 году компания Kenmes

Mechanical Engineering входит в состав Kenmes Group наряду с Tainergy, занимающейся солнечными элементами, модулями и системами, и Kentec – ODM, OEM и контрактным производителем электронных устройств. Хотя название компании может создать впечатление, что ее деятельность сосредоточена на механических системах, она имеет непосредственное отношение к электронике, причем как к ее использованию, так и к производству: она занимается промышленной автоматизацией, в том числе робототехникой, автоматизированными системами складского хранения и логистики, а также созданием систем автоматизации под ключ для различных отраслей, включая сельское хозяйство, биотехнологии и медицину, выступая в роли системного интегратора.

Генри Чен привел несколько примеров проектов компании, в частности реализуемый в настоящее время проект системы выдачи багажа для терминала 3 Международного аэропорта Таоюань, а также три реализованных проекта центров распределения товаров для крупнейшей в Тайване компании розничной торговли.



Генри Чен

В одном из упомянутых проектов интересным образом сочетаются современные технологии и традиции. Это автоматизированная университетская библиотека, содержащая обычные «бумажные» книги, которые выдаются без участия библиотекаря в специальном окне выдачи по удаленному заказу, который студент может сделать, например, из дома.

В области автоматизации производств большую долю проектов компании занимает построение под ключ линий сборки электронных устройств. В последнее время особое внимание компанией уделяется области сборки TFT-дисплеев, для которой она поставляет решения для автоматизации практически на всех операциях.

Генри Чен не обошел стороной в своей презентации и вопросы «Индустрии 4.0» и промышленного Интернета вещей. Для тех, кто следит за развитием этих перспективных концепций, они уже стали прочно ассоциироваться со словом «датчик». Именно датчики позволяют собирать информацию о промышленном процессе и окружающих условиях, которая впоследствии должна быть обработана для гибкого автоматизированного принятия решений. Часто говорится, что автоматизация позволяет избежать влияния человеческого фактора, потому что автоматика не отвлекается и не устает. Но она тоже может ошибиться, особенно если получает недостоверную информацию. Поэтому важно автоматизировать не только сам процесс, но и контроль и диагностику средств автоматизации. На оптические датчики, работающие в промышленных условиях в отсутствие операторов, может осесть пыль или попасть влага. Кроме того, двигатели приводов могут полностью или частично выйти из строя, и это может проявляться не в нарушении функционирования, а, допустим, в повышенном нагреве. С этими проблемами позволяют справиться решения Kenmec, обеспечивающие раннюю диагностику неисправностей подобного рода.



Демонстрационный образец системы выдачи багажа

После презентации была организована экскурсия по одному из производств компании.

На производственной площадке журналистов встретил дракон.

Он исполнял традиционный танец, резкие движения которого, прерываемые замиранием на несколько мгновений, – результат работы приводов, применяемых в исполнительных устройствах систем автоматизации. Перед драконом открывались и закрывались автоматические двери, разработанные компанией для метрополитена города Тайбэй. Постоянная работа механизмов дверей демонстрирует в том числе их надежность: только их испытания включают 500 тыс. циклов открытия-закрытия. Рядом располагалась функционирующая система выдачи багажа – демонстрационный образец для проекта, который выполняется для аэропорта.

Далее находилось, собственно, производство, которое занимало огромное пространство. Это неудивительно: большие площади характерны для механических сборочных производств. Но что действительно производило



Этот дракон – на самом деле 6-осевой робот. На переднем плане – автоматические двери для метрополитена



Одна из площадок механической сборки



Автоматизированный склад. Только часть его поместилась в поле зрения фотоаппарата



Штабелер перемещается автоматически. Хорошо видны вертикальные светоотражающие полосы для его ориентации с помощью лазера

впечатление – это системы хранения комплектующих и готовой продукции, которые, показывая, что поговорка

## ВИЗИТ ВТОРОЙ. КОМПАНИЯ PROTECH

Прием в компании Protech сначала производил более официальное впечатление. Журналистов проводили в зал-амфитеатр с микрофонами и большими экранами и даже провели небольшой инструктаж, как этими микрофонами пользоваться. Затем каждого из участников пресс-тура поприветствовал лично председатель и исполнительный директор (CEO) компании Энгел Ву (Engel Wu). Однако обстановка быстро стала совершенно непринужденной.



Терри Ву

Сначала менеджер проектов подразделения глобального бизнеса Protech Терри Ву (Terry Wu) рассказал журналистам об истории компании, ее продукции и нескольких историях успеха.

«сапожник без сапог» не про эту компанию, были оборудованы системами транспортировки и выдачи изделий со склада собственного производства Kenmes. Стеллажи высотой до самого весьма не низкого потолка уходили вглубь складского помещения; выдача коробок и палет осуществлялась автоматизированным подъемником, управляемым по программе, в которой учитываются все хранимые изделия и их расположение на складе. Другой склад был организован иначе: стеллажи располагались в относительно невысоком помещении большой площади, а между ними перемещался автоматический штабелер. Как пояснил Генри Чен, штабелер ориентируется в пространстве с помощью лазера, для чего на стеллажах установлены полосы-отражатели, хорошо заметные на фотографии благодаря отраженному свету от вспышки.

Принимавшие нас сотрудники компании вышли к выходу из здания, чтобы помахать нам на прощание рукой. Мы помахали в ответ, и автобус отправился в следующий пункт назначения – компанию Protech.

Созданная в 1980 году компания Protech Systems Co., Ltd. специализируется на промышленных компьютерах, в том числе панельных ПК, и продукции на их основе: POS-терминалах, оборудовании для розничных сетей, ресторанов и кафе, средствах промышленной автоматизации. В структуре дохода компании промышленные компьютеры составляют около 47%, POS-терминалы и киоски – около 45%. Оставшиеся 8% – это медицинское и авиационное оборудование. Последнее в основном представлено развлекательными системами для пассажиров.

Компания широко поставляет свою продукцию на экспорт. Среди этих поставок порядка 42% приходится на Японию, 35% – на Европу, 18% – на Северную и Южную Америки и 5% – на другие регионы. Компания уделяет большое внимание постпродажной поддержке своей продукции, чему способствует то, что у нее имеются офисы в США, Японии, Германии и Испании.

С гордостью Терри Ву сообщил, что в 2018 году промышленный безвентиляторный встраиваемый компьютер компании SE-8400 был отмечен премией Taiwan Excellence



Терри Ву показывает устройство для заказа и оплаты с двумя сенсорными экранами для удобства продавца и покупателей

Awards, ежегодно вручаемой Министерством экономики Тайваня (MOEA) и Советом по развитию внешней торговли Тайваня (TAITRA). Protech далеко не в первый раз получает эту премию: с 2011 года это происходит каждый год.

Производство компании площадью 30 тыс. кв. м расположено в городе Цзилун, примерно в 15 км от головного офиса Protech в Тайбэе, поэтому в рамках плотной программы пресс-тура журналисты не имели возможности его посетить. Однако Терри Ву достаточно подробно рассказал о производственных возможностях компании, включающих, в частности, две автоматизированные линии поверхностного монтажа, две линии пайки компонентов в отверстия и две сборочные линии. Производство снабжено средствами контроля и испытаний: имеется две линии тестирования, а участки поверхностного монтажа имеют в своем составе системы АОИ и АИП. Также применяется установка рентгеновского контроля. Кроме того, на производстве



Промышленный компьютер, отмеченный премией Taiwan Excellence Awards 2018



Несколько исполнений терминалов для предприятий быстрого питания от компании Protech

обеспечено полное прослеживание продукции, начиная от комплектации, с применением MES-системы.

После презентации журналистов пригласили в демонстрационный зал, где можно было увидеть несколько достаточно интересных примеров продукции Protech. Одно из этих решений – устройство для заказа в кафе и предприятиях быстрого питания, снабженное двумя сенсорными экранами с разных сторон, чтобы и продавец, и покупатель могли выбирать из ассортимента заведения нужный продукт, и позволяющее производить оплату картой и наличными



Материнские платы для промышленных компьютеров

деньгами со стороны покупателя. Его применение может сократить время ожидания в очереди на 40%.

Еще одно решение для предприятий питания использовалось на фестивале Октоберфест, где могло почти одновременно поступать до 50 различных заказов. Чтобы оптимизировать работу поваров, использовалась система, включавшая большой панельный компьютер, на котором

отображались заказанные блюда в наглядном сгруппированном виде.

Также были продемонстрированы материнские платы для промышленных компьютеров разработки и производства компании – от достаточно ранних до самых современных – и сами промышленные компьютеры, включая отмеченный премией Taiwan Excellence Awards 2018 SE-8400.



Бин Лю

### ВИЗИТ ТРЕТИЙ. КОМПАНИЯ TENMARS

Если штат Kenpec только в Тайване составляет около 1000 сотрудников, в Protech эта цифра составляет более 500, то в компании, которую мы посетили в рамках пресс-тура третьей, количество сотрудников всего около 70. Однако это не мешает Tenmars Electronics Co., Ltd. выпускать широкий спектр современных измерительных приборов в объеме порядка 30 тыс. изделий в месяц, поставляя около 80%

продукции на экспорт во многие страны мира, включая Россию.

О решениях компании и ее планах на ближайшее будущее рассказывали ее генеральный менеджер Бин Лю (Binng Liu), а также Кэти Вон (Katy Wang), директор по международным продажам Tenmars.

Основным направлением деятельности компании являются специализированные измерительные приборы. Большая часть из них предназначена для промышленного применения, но в портфолио Tenmars есть место и для бытовых устройств.

Продукцию компании можно разделить на три группы. Это измерители электрических характеристик, параметров окружающей среды, а также устройства, объединяемые в сеть.

Одно из новых изделий первой группы – измеритель импеданса аккумуляторных батарей TM-6001, который может применяться для тестирования батарей источников бесперебойного питания, а также автомобильных аккумуляторов. Новый прибор отличается широким диапазоном напряжений – до 60 В. Минимальный измеряемый импеданс составляет 4 мОм. Кроме того, среди продукции компании из этой группы – измерители изоляции, миллиомметры, тестеры для различных кабелей и проч.

Еще один пример нового продукта – прибор для измерения постоянного и переменного магнитного поля TM-197, который может использоваться, например, для определения мощности электромагнитов в электродвигателях.

Измерение электромагнитных полей – задача, которую трудно однозначно отнести к первой или второй группе из обозначенных в презентации. Поскольку сейчас во многих странах люди очень озабочены влиянием на их здоровье различных факторов, в том числе и электромагнитной природы, пользуются спросом приборы для контроля электромагнитных полей в быту, например тех, которые создаются концентраторами беспроводных сетей, мобильными телефонами, ноутбуками и т. п. Одно из новых решений Tenmars – TM-93 – представляет собой измеритель радиации и РЧ-излучений в одном карманном приборе.

Классика второй группы – измерители и регистраторы температуры и влажности. Эти приборы компании находят широкое применение как в промышленности, где эти параметры могут оказывать влияние не только на персонал, но и на изготавливаемую продукцию, так и в офисах, и в быту. Более специфичные приборы – измерители шума (классов 1 и 2 по стандарту IEC 61672), ультрафиолета, светодиодного освещения, скорости потока воздуха, содержания в воздухе углекислого газа. Одна из новинок компании – анализатор формальдегида – компактный прибор, который может использоваться и в быту, чтобы быть уверенным в отсутствии воздействия этого токсичного газа.

Что касается третьей группы, по сути, это – часть Интернета вещей, в которой в сеть объединяются измерительные приборы и регистраторы, что позволяет им передавать информацию в облако для ее хранения, анализа и просмотра из любой



Примеры продукции Tenmars. В левой части – измерители параметров окружающей среды; в правой – устройства для измерения электрических характеристик

точки, например с помощью смартфона. В этом направлении компанией ведутся разработки на основе протокола LoRa. В ближайшее время компания планирует представить такое решение для мониторинга температуры и влажности.

### ВИЗИТ ЧЕТВЕРТЫЙ. КОМПАНИЯ CONQUER

Ассортимент компании Tenmars настолько широк, что упомянуть все ее решения в этой статье было бы невозможно. Conquer, напротив, производит только один вид продукции – предохранители. Правда, различных типов.

Первым в программе нашего посещения этой компании был просмотр короткого фильма о ее истории. Созданная в 1977 году, когда в Тайване не было ни одного профессионального производителя этих компонентов, компания Conquer Electronics Co., Ltd. пережила не только периоды роста, но и очень сложные моменты. Наверное, послыл фильма можно сформулировать так: нужно верить в успех и идти вперед, несмотря на все препятствия. Так или иначе, но компании действительно удалось достичь успеха. Как рассказал в своей презентации заместитель генерального менеджера компании Райан Чу (Ryan Chiu), сейчас в каждом втором ноутбуке есть субминиатюрный предохранитель производства Conquer.

Сейчас компания является одним из мировых лидеров в своей области и производит 2,1 млрд изделий в год. Среди них – предохранители для поверхностного монтажа, в том числе изготавливаемые по технологии LTCC, классические аксиальные предохранители и вставки, субминиатюрные предохранители для монтажа в отверстия и мощные предохранители.

Продукция компании также отмечалась премией Taiwan Excellence Awards.

Самым большим спросом в продукции компании пользуются субминиатюрные предохранители, которых производится 77 млн штук в месяц. Это компоненты с радиальными выводами цилиндрической формы с диаметром 8,35 мм и высотой 7,7 мм, а также прямоугольной формы



Субминиатюрный предохранитель компании Conquer в одном из изделий (обведен белым кругом)

Посещение компании Tenmars было последним пунктом программы первого дня пресс-тура. А следующий день начался с визита в компанию – производитель компонентов, а именно, предохранителей.

размером 8,35 × 4,3 × 7,7 и 8,35 × 3,95 × 5,0 мм. Номинальный ток для этого типа составляет от 0,05 до 10 А.

Но миниатюризация современной электроники требует, чтобы компоненты становились все меньше, и в новых компьютерах, телекоммуникационных устройствах и других электронных изделиях находят применение чип-предохранители, которые в линейке Conquer имеют размеры 10,1 × 3,1 мм (с номинальным током до 35 А) и 6,1 × 2,6 мм (до 15 А), а компоненты на основе LTCC – 3,1 × 1,6 мм (до 20 А) и 1,6 × 0,8 мм (до 8 А). Это уже корпуса 1206 и 0603.

Предохранители имеют прямое отношение к безопасности. Но в компании большое внимание уделяют и другим аспектам этого широкого понятия. В частности, год от года снижаются углеродосодержащие выбросы и потребление энергии, а с 2017 года курсы по обучению персонала компании в области безопасности составили 96 ч.

Производство компании, с которым Райан Чу познакомил участников пресс-тура после своей презентации, нашей редакции показалось достойным отдельной статьи, которую мы решили опубликовать в одном из следующих номеров нашего журнала. Здесь отметим только то, что добрую половину производственных площадей, которые нам удалось увидеть, занимают участки различных тестов и испытаний, что подчеркивает внимание компании к качеству и надежности своих изделий. Испытания предохранителей – задача достаточно специфическая: немного перефразируя слова одного из сотрудников компании, с которым мы поговорили на производстве, предохранитель – такое изделие, которое должно гарантировано выйти из строя, когда это надо, но не выходить из строя, когда не надо.

И вновь, как и при отъезде из других компаний, нам помахали на прощание и мы помахали в ответ.

В этот день нас ожидало посещение еще двух компаний, и два визита было запланировано на третий, последний, день пресс-тура. Об этих компаниях пойдет речь во второй части статьи.



Райан Чу